

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。

保守/廃止

μ PD751 $\times \times$ シリーズ

4ビット・シングルチップ・マイクロコンピュータ

リモコン受信編

μ PD75112	μ PD75104
μ PD75112F	μ PD75104A
μ PD75116	μ PD75106
μ PD75116F	μ PD75108
μ PD75116H	μ PD75108A
μ PD75P116	μ PD75108F
μ PD75117H	μ PD75P108
μ PD75P117H	μ PD75P108B

保守/廃止

μ PD751 $\times \times$ シリーズ

4ビット・シングルチップ・マイクロコンピュータ

リモコン受信編

μ PD75112	μ PD75104
μ PD75112F	μ PD75104A
μ PD75116	μ PD75106
μ PD75116F	μ PD75108
μ PD75116H	μ PD75108A
μ PD75P116	μ PD75108F
μ PD75117H	μ PD75P108
μ PD75P117H	μ PD75P108B

保守 / 廃止

- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
 - 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的所有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のでご了承ください。
 - 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意願います。
 - 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定して頂く「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の上ご使用願います。
 - 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
 - 特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）、交通信号機器、防災／防犯装置、各種安全装置、生命維持を直接の目的としない医療機器
 - 特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等
- 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。当社製品を上記の「標準水準」の用途以外でご使用をお考えのお客様は、必ず事前に当社販売窓口までご相談下さいますようお願い致します。
- この製品は耐放射線設計をしておりません。

M4 94.11

本製品が外国為替および外国貿易管理法の規定による戦略物資等(または役務)に該当するか否かは、ユーザー(仕様を決定した者)が判定してください。

本資料に掲載の応用回路および回路定数は、例示的に示したものであり、量産設計を対象とするものではありません。

- 本資料の内容は、後日変更する場合があります。
- 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
- この製品を使用したことにより、第三者の工業所有権等にかかわる問題が発生した場合、当社製品の構造製法に直接かかわるもの以外につきましては、当社はその責を負いませんのでご了承ください。
- 当社は、航空宇宙機器、海底中継器、原子力制御システム、生命維持のための医療用機器などに推奨できる製品を標準的には用意しておりません。当社製品をこれらの用途にご使用をお考えのお客様、および、『標準』品質水準品を当社が意図した用途以外にご使用をお考えのお客様は、事前に販売窓口までご連絡下さいますようお願い致します。
 - 当社推奨の用途例
 - 標準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、工作機械、産業用ロボット、AV機器、家電等
 - 特別：輸送機器（列車、自動車等）、交通信号機器、防災／防犯装置等
- この製品は耐放射線設計をしておりません。

M7 92.6

保守/廃止

本版で改訂された主な箇所

箇所	内容
全般	・ μ PD75116H, 75117H, 75P117Hに関する記述追加
p. 2	2.1 リモコン送信： μ PD1943を μ PD6122に変更
p. 3	第3章 リモコン送信フォーマット：図を修正

本文欄外の★印は、本版で改訂された主な箇所を示しています。

巻末にアンケート・コーナーを設けております。このドキュメントに関するご意見をお気軽にお寄せください。

保守/廃止

はじめに

対象者 このアプリケーション・ノートは、 μ PD751 $\times\times$ シリーズの機能を理解し、それを用いたアプリケーション・プログラムを設計するエンジニアを対象とします。

μ PD751 $\times\times$ シリーズ製品

μ PD75104, 75104A, 75106, 75108,
75108A, 75P108, 75P108B, 75112,
75116, 75P116, 75108F, 75112F,
75116F, 75116H, 75117H, 75P117H

目的 このアプリケーション・ノートでは、 μ PD751 $\times\times$ シリーズのリモコン受信ソフトについて説明します。

読み方 このアプリケーション・ノートをご利用されるお客様には、電気、およびマイクロコンピュータに関する一般知識を必要とします。また、 μ PD75104を代表品種として記述していますが他の μ PD751 $\times\times$ シリーズの製品であれば、それぞれの品種で読み替えての利用が可能です。

構成 このアプリケーション・ノートでは、次の内容について説明しています。

- ・概 説
- ・リモコン送受信概要
- ・リモコン送信フォーマット
- ・リモコン受信および受信コード表示プログラム

品質水準 標準（一般電子機器用）

品質水準とその応用分野の詳細については当社発行の資料「NEC 半導体デバイスの品質水準」(IEI-620)をご覧ください。

保守 / 廃止

このアプリケーション・ノートは、 μ PD751 $\times\times$ シリーズを使用したアプリケーションを説明したものであり、掲載プログラムの信頼性を保証するものではありません。たとえば、本文中のプログラム・リストに記したコメントは、分かりやすさを考慮し、日本語を使用していますが、日本語のコメントを使用したプログラムの動作は保証されていないので記述しないでください。

関連資料 以下の資料とあわせてご利用ください。

μ PD751 $\times\times$ シリーズに関する資料

資料 製品	パンフレット	データ・シート	ユーザーズ・ マニュアル	アプリケーション・ ノート
μ PD75104	IB-5006	IC-6906	IEM-922	(I) IEM-980 基礎編 (II) このアプリケーション・ノート (III) IEM-5065 バー・コード・ リーダー編 (IV) IEA-694 MSK送受信用 IC制御編
μ PD75106				
μ PD75108				
μ PD75104A				
μ PD75108A				
μ PD75P108				
μ PD75P108B	IF-257	IC-7987		
μ PD75112	IB-5006	IC-7692		
μ PD75116		IC-7529		
μ PD75P116		IC-7599		
μ PD75108F	IF-307	IC-8215		
μ PD75112F		IC-8287		
μ PD75116F		IC-8224		
μ PD75116H	IF-6352	IP-8425 ^注	IEU-799	
μ PD75117H		IP-8502 ^注		
μ PD75P117H	—	IP-8638 ^注	—	

注 ペーパー・マシン（データ・シートは作成中）

保守/廃止

資 料 名		資料番号	
ハードウェア	IE-75000-R/IE-75001-R ユーザーズ・マニュアル	EEU-846	
	IE-75000-R-EM ユーザーズ・マニュアル	EEU-673	
	EP-75108CW-R ユーザーズ・マニュアル	EEU-696	
	EP-75108GF-R ユーザーズ・マニュアル	EEU-695	
	EP-75108AGC-R ユーザーズ・マニュアル	EEU-694	
	EP-75117GK-R ユーザーズ・マニュアル	EEU-863	
	PG-1500 ユーザーズ・マニュアル	EEU-651	
ソフトウェア	RA75X アセンブラ・パッケージ ユーザーズ・マニュアル	操作編	EEU-731
		言語編	EEU-730
	PG-1500 コントローラ ユーザーズ・マニュアル	EEU-704	

保守 / 廃止

保守/廃止

目 次

第1章 概 説	1
第2章 リモコン送受信概要	2
2.1 リモコン送信	2
2.2 リモコン受信	2
第3章 リモコン送信フォーマット	3
第4章 リモコン受信および受信コード表示プログラム	4
4.1 システム概要	4
4.1.1 処理内容	4
4.1.2 プログラム構成	4
4.2 ブロック図	5
4.3 回路図	6
4.4 ポート割り付け表	7
4.5 アルゴリズム	8
4.5.1 リモコン受信フォーマットとタイマ	8
4.5.2 リード・コード, 1stコード, 連続コード	8
4.5.3 カスタム・コードとデータ・コード	12
4.5.4 連続処理	15
4.5.5 表示機能	15
4.6 RAM・マップ (シンボルおよびフラグ説明)	17
4.7 メモリ・マップ	20
4.8 ジェネラル・フロー・チャート	21
4.8.1 メイン・ルーチン	21
4.8.2 INTT0 割り込み処理	22
4.8.3 INT0 割り込み処理	23
4.8.4 INTBT 割り込み処理	24
4.9 デイテール・フロー・チャート	25
4.9.1 メイン・ルーチン	25
4.9.2 INTT0 割り込み処理	28
4.9.3 INT0 割り込み処理	35
4.9.4 INTBT 割り込み処理	46
4.10 ソース・リスト	51

保守 / 廃止

第1章 概 説

最近では、テレビ、VTRなどの家電製品のみならず、その他の分野の機器にもリモコンが使われています。今後も、リモコンはさまざまなシステムに取り入れられていくと思われます。そこで μ PD75104を使用してメイン処理を行いながらリモコン受信処理を行うプログラムを作成したので紹介します。

75Xシリーズは、 μ PD7500シリーズに比べて、1マシン・サイクル時間が $0.95\mu\text{s}$ と短く、リモコン受信のように高速処理を必要とするものに適しています。そのため μ PD7500シリーズでは、リモコン受信処理以外にも何か処理をしようとする時間的に無理ですが、75Xシリーズではメイン処理を行いながらリモコン受信が可能です。

今回のプログラムでは、メイン処理としてリモコン受信コード表示をします。

第2章 リモコン送受信概要

2.1 リモコン送信

リモコンの用途が広がるのに伴い、各セット間の混信や誤動作が問題となっています。これを防ぐために、リモコン送信データにカスタム・コードを導入し各社間でセットが誤動作することのまったくないリモコン・システムを構成することが可能になりました。

リモコンには、ワイヤード・リモコン、超音波リモコン、赤外線リモコンの3種類があります。現在では、コード化しやすく、赤外発光ダイオードの使用により小形化、多機能に適する赤外線方式が使用されています。

ここでは、赤外線リモコンの送信について説明します。

リモコン送信ICは、リモコン送信機のキーが押されると、キー入力データの取り込みを行い、カスタム・コードに続いてデータ・コードをリモート出力します。リモート出力のハイは、発振周波数を分周した変調キャリアの出力で行われます。この出力によって赤外発光ダイオードが赤外線を発光します。

★ このような汎用リモコン送信ICとして、 μ PD1913C、 μ PD6122、 μ PD6102G、 μ PD6122Gなどがあります。

2.2 リモコン受信

赤外発光ダイオードから発光された赤外線は、赤外受光ダイオードで受光されます。受光すると、赤外受光ダイオードの光電流はブリアンプIC内でアンプ回路、ピーク検波回路、出力波形整形回路を通過してロジック・レベルの信号に変換されます。

ブリアンプICの出力には、アクティブ・ロウとアクティブ・ハイがあり、受信デコーダ用ICの入力に対応できるようになっています。

アクティブ・ロウ出力のブリアンプICとして、 μ PC1373H、 μ PC1373HA、 μ PC1474HA
アクティブ・ハイ出力のブリアンプICとして、 μ PC1475HAなどがあります。

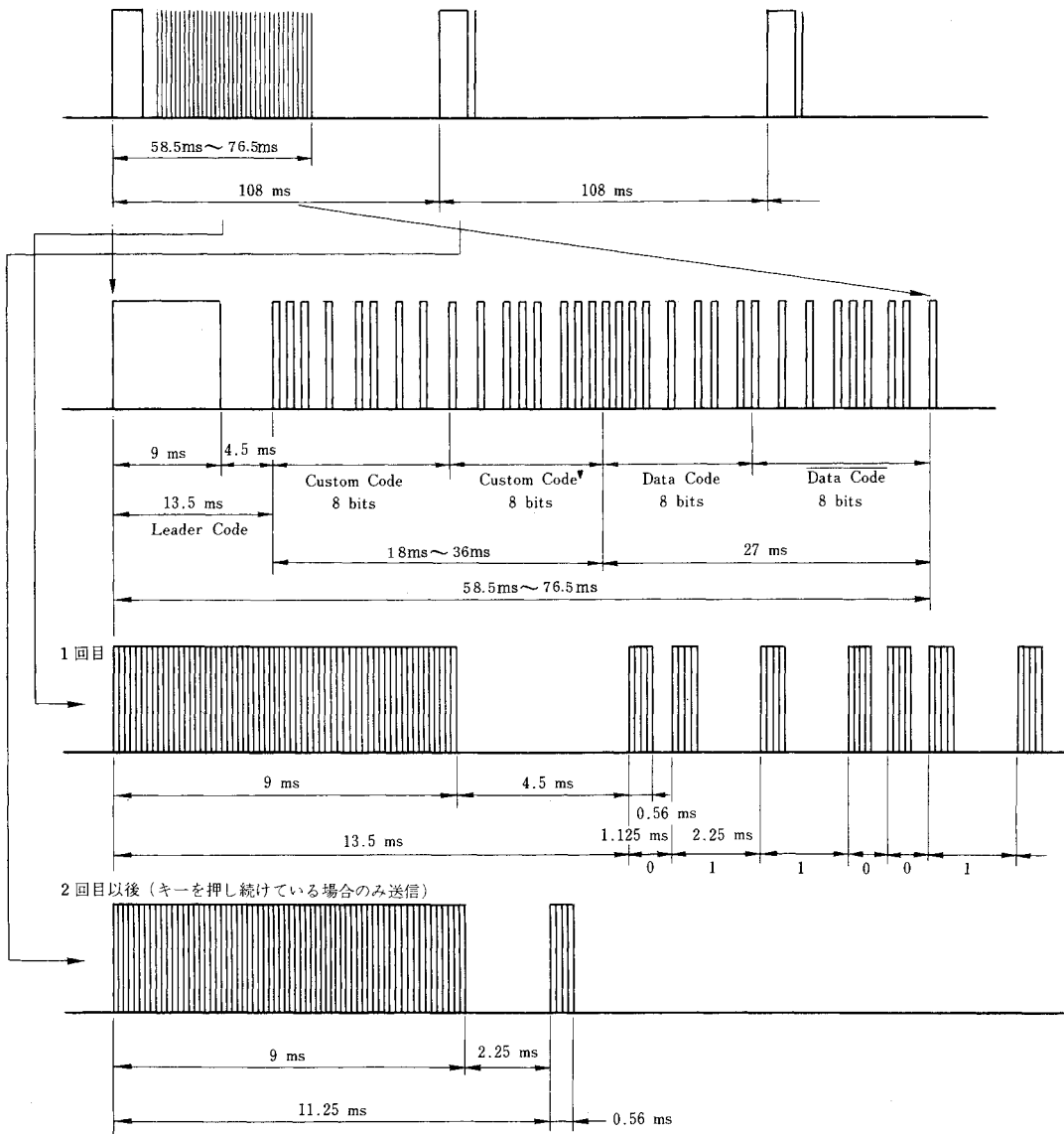
保守/廃止

第3章 リモコン送信フォーマット

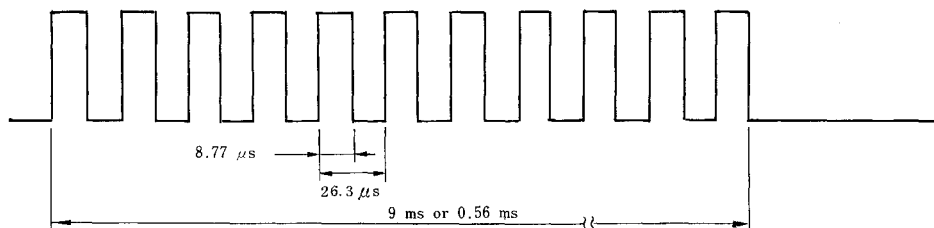
次に、リモコンの送信フォーマットを示します。



時間は 455 kHz 発振の場合



キャリア波形



キャリア周波数 $f_c = f_{osc}/12 = 38 \text{ kHz}$

第4章 リモコン受信および受信コード表示プログラム

4.1 システム概要

4.1.1 処理内容

本システムは、 μ PD75104を使用して、リモコン受信ICからの波形整形された信号の受信処理と、受信コードの表示処理とを並列して行うシステムです。

メインルーチンでは、初期設定後、処理は何も行いません。

INT0割り込み処理では、リーダーコードの確認、1stコードと連続コードの判別、“1”と“0”の判別、33ビット目受信時のエラー検出を行います。

INTT0割り込み処理では、リーダーコードのポート・チェック、連続コードの確認、32ビット正常受信の確認、エラー・チェックをします。

INTBT割り込み処理では、リーダーコードの検出、表示、連続処理終了の判断をします。

4.1.2 プログラム構成

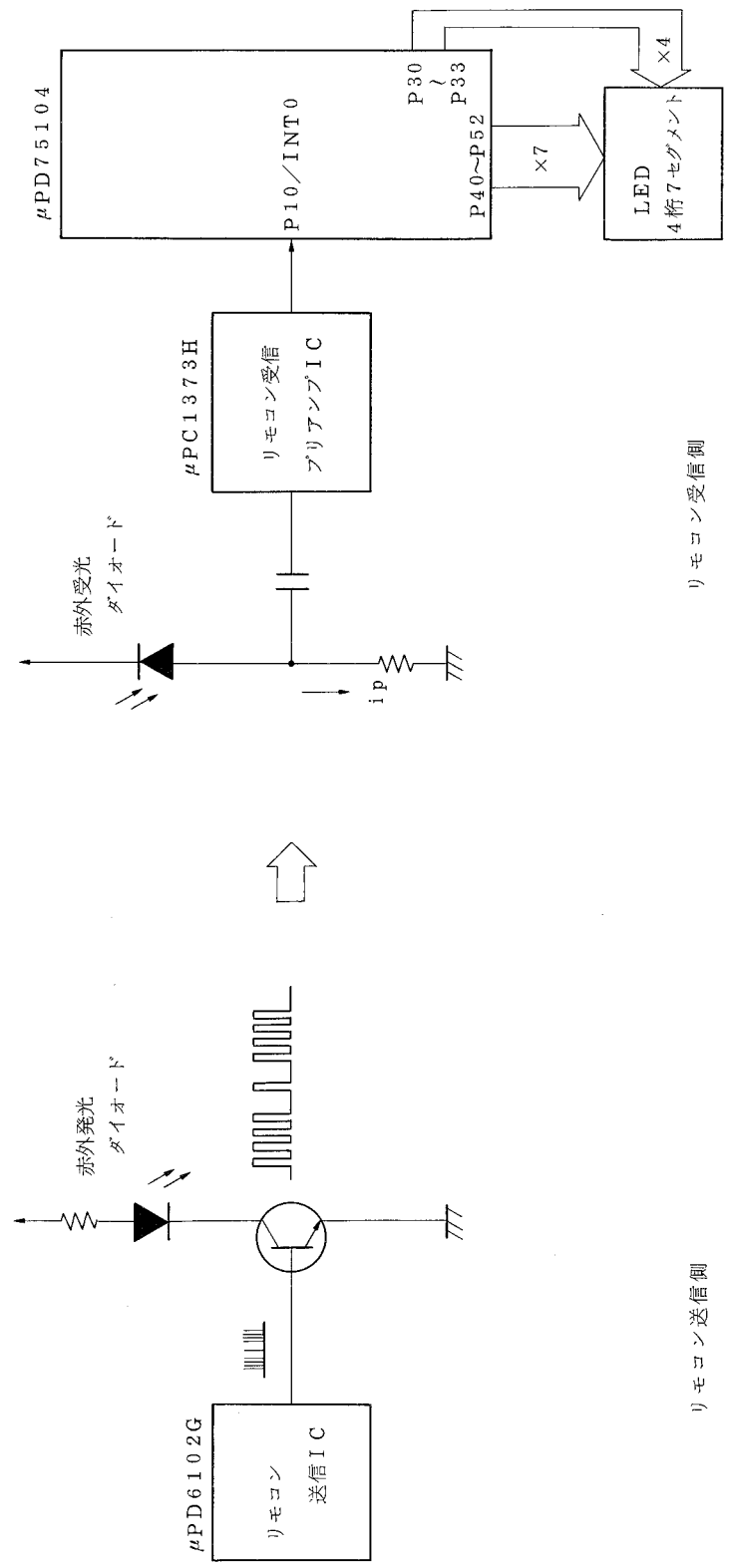
INTBT割り込みのインターバルは1.95msに設定し、表示処理を行います。また、リモコン受信中外はポート・チェックし、リーダーコードの有無を判断します。

リモコン受信中外は、メイン処理とINTBT割り込み処理を行います。リモコン受信中は、各コードに応じたタイマとエッジ検出によって、リモコン受信をするので、メイン処理、INTBT、INTT0、INT0各割り込み処理を行います。

INT0割り込みは、最優先し、多重割り込みも許可しているため、割り込み処理に入るときには、レジスタの退避、復帰時にはレジスタの復帰をする必要があります。

4.2 ブロック図

次に、本システムのブロック図を示します。



4.4 ポート割り付け表

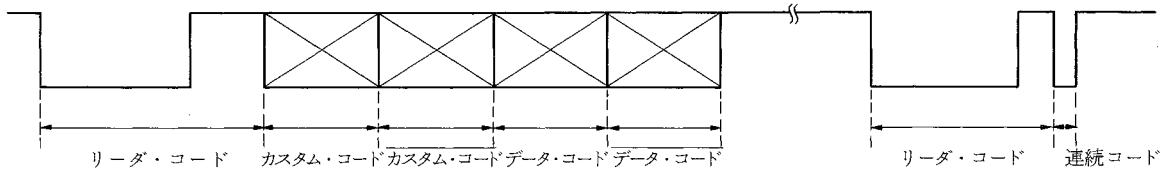
I/O	機能	アクティブ H/L	ポート名	ピンNo.	備考
I	P10……ブリアンプICからの信号チェック INT0…ブリアンプICからの立ち下がり/上がり信号で割り込み	L	P10/ INT0	4	
O	LED表示桁信号1	L	P30	36	
O	LED表示桁信号2	L	P31	35	
O	LED表示桁信号3	L	P32	34	
O	LED表示桁信号4	L	P33	33	
O	LED表示セグメント信号a	H	P52	42	
O	LED表示セグメント信号b	H	P51	43	
O	LED表示セグメント信号c	H	P50	44	
O	LED表示セグメント信号d	H	P43	37	
O	LED表示セグメント信号e	H	P42	38	
O	LED表示セグメント信号f	H	P41	39	
O	LED表示セグメント信号g	H	P40	40	
	システム・クロック発振用 クリスタル接続端子		X1 X2	47 46	4.19MHz
I	システム・リセット入力端子	L	$\overline{\text{RESET}}$	45	
	正電源端子		V _{DD}	32	
	GND電位端子		V _{SS}	64	

4.5 アルゴリズム

本システムの有する機能として、リモコン受信機能と表示機能があります。以下に各アルゴリズムを示します。

4.5.1 リモコン受信フォーマットとタイマ

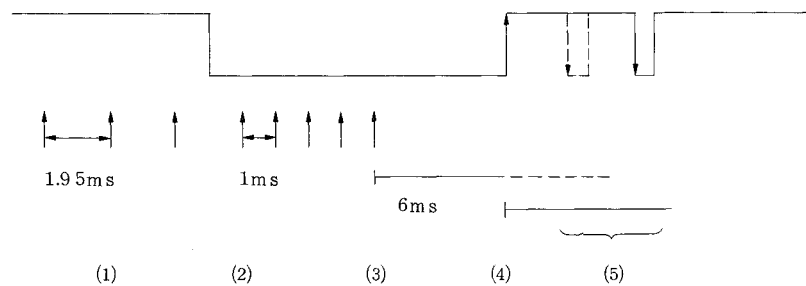
赤外線リモコン・プリアンプIC (μ PC1373H)からの信号(アクティブ・ロウ)を、 μ PD75104のP10/INT0端子より次の順番で入力します。



この信号を確実に受信するため、または、ノイズ検出をするために、1ms、3ms、6ms、250msの各タイマを使用します。各タイマの機能は次のようになっています。

タイマ	機能
1ms	リーダー・コードがあると思われる場合にスタートさせ、リーダー・コードのポート・チェックを4回行います。
6ms	① リーダ・コードの立ち上がりエッジがなかった場合のエラー検出に使用します。 ② リーダ・コード確認後の1stコード、または連続コードが受信されなかった場合のエラー検出に使用します。
3ms	① タイマ・カウント・レジスタ値を読みとり、受信データの“0”と“1”の判断に使用します。 ② 33ビット目に受信データがないことを確認するために使用します。
250ms	リモコンの連続コードを受信するために使用します。108msごとに連続コードを受信しますが、1回欠落しても連続処理を行うようにします。

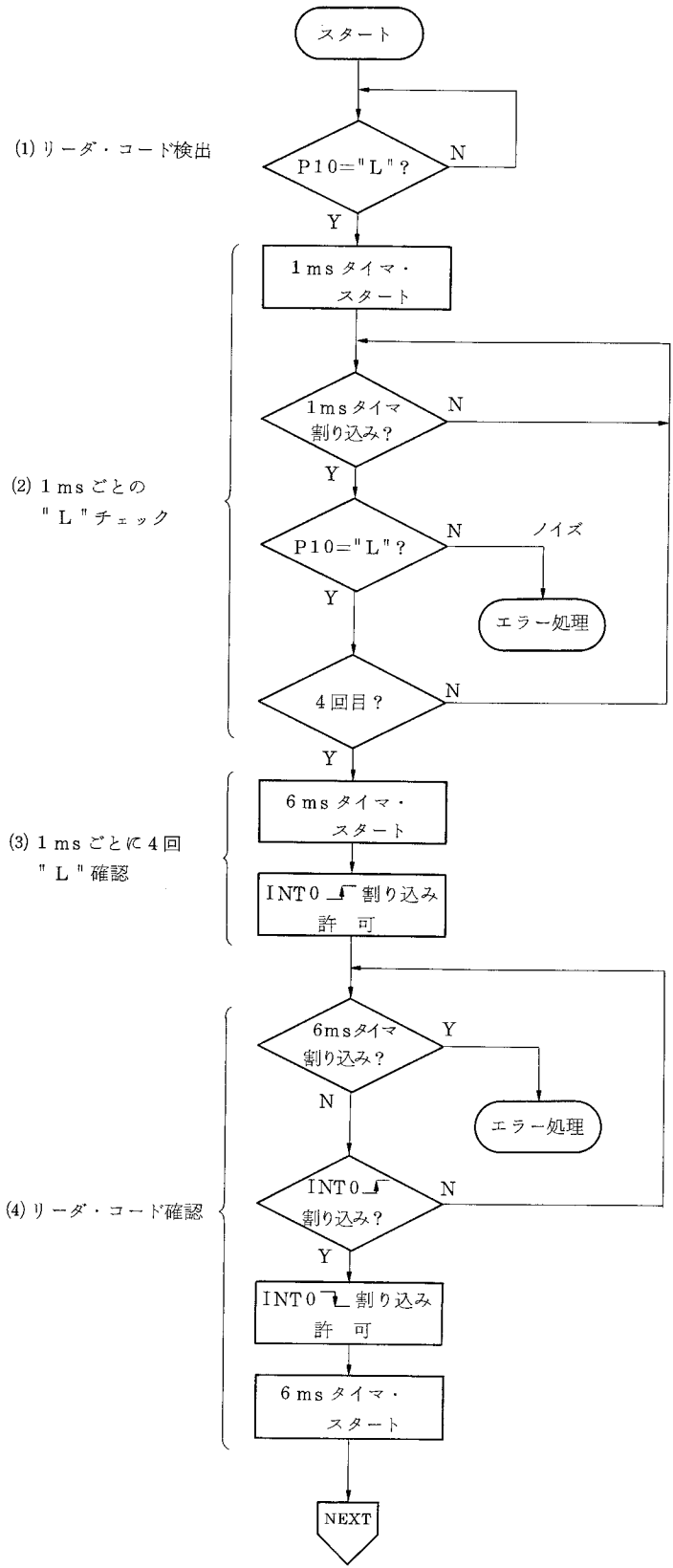
4.5.2 リーダ・コード、1stコード、連続コード



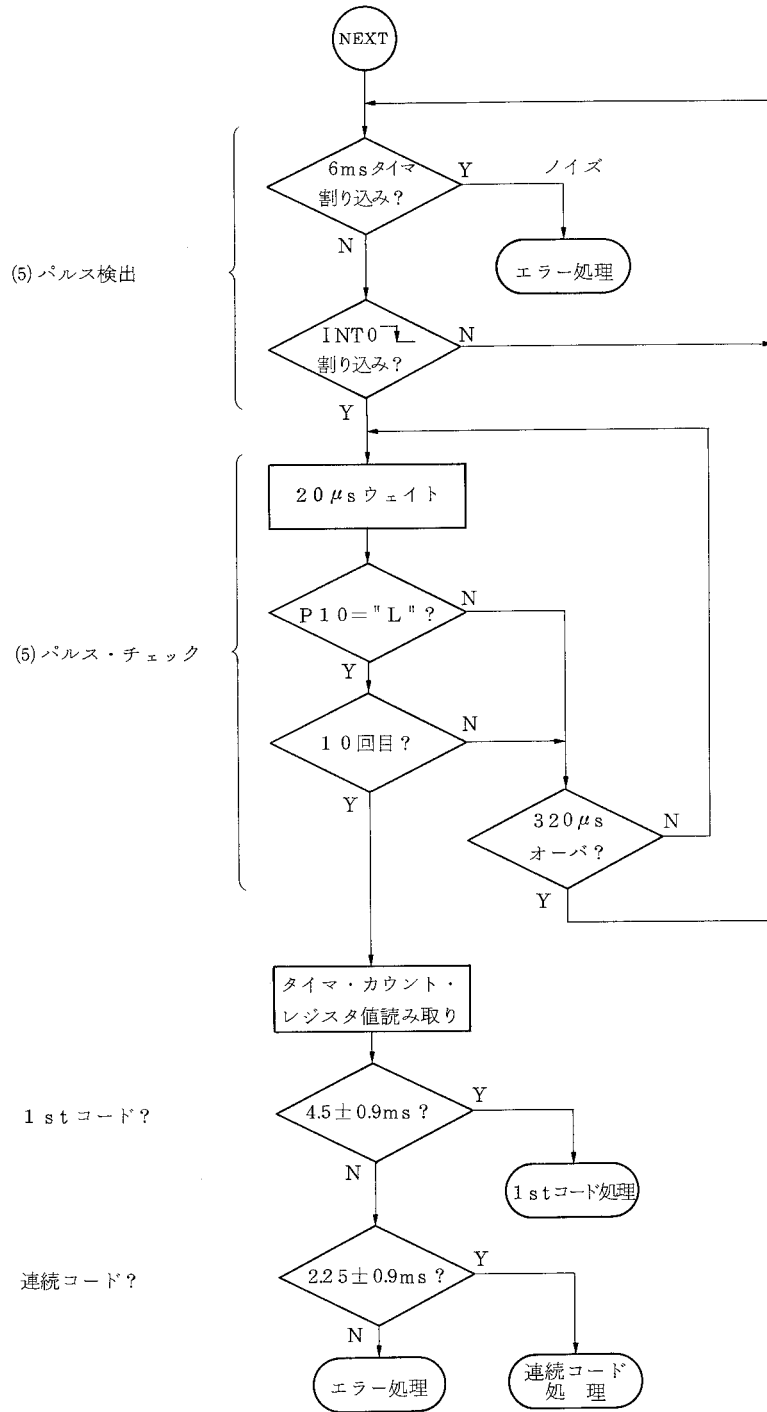
保守/廃止

- (1) 1.95ms ごとの INTBT 割り込み処理で、リモコン入力端子 (P 1 0) のポート・チェックをし、リーダー・コードの検出を行います。
- (2) “ L ”を検出したら、1ms ごとに4回 “ L ”の確認をします。
このとき、リモコン入力端子のレベルが “ H ” になったら、リーダー・コードではなく、ノイズとみなします。
- (3) 1ms ごとに4回 “ L ”の確認をしたら、6ms タイマをスタートさせます。
- (4) 6ms 以内に、立ち上がりエッジが検出されたらリーダー・コードと認め、次に、1st コードか連続コードかの判断をするために、6ms タイマを再スタートさせます。
6ms 以内に、立ち上がりエッジが検出されなかった場合は、ノイズとみなし、エラー処理をしてリモコン受信処理から抜けます。
- (5) 立ち上がりエッジ検出から6ms 以内に立ち下がりエッジが検出されたらパルスのチェックをします。
20 μ s ごとに、ポート・チェックし、320 μ s 間に “ L ” を10回カウントできなかったときは、ノイズとみなします。320 μ s 間に “ L ” を10回カウントできたときは、リモコン・パルスと認め、タイマ・カウント・レジスタ値を読み取り、1st コードか連続コードかの判断をします。
リーダー・コードの立ち上がりエッジ検出からの時間が2.25ms \pm 0.9ms のときは連続コード、4.5ms \pm 0.9ms のときは1st コードとし、おのおの、対応するタイマ・カウント・レジスタ値で比較します。本プログラムでは、カウント・クロックの分解能として61 μ s を選択しているので、タイマ・カウント・レジスタ値が3AH \sim 58H にあれば1st コード、15H \sim 33H にあれば連続コードとします。さらに、連続コードに限り再確認のため、3ms タイマをスタートさせ、3ms 後のタイマ割り込みで、入力ポートが “ H ” であることを確認します。これをフロー・チャートで示すと次のようになります。ただし、実際の処理は各割り込みに分散されているので異なります。

保守/廃止



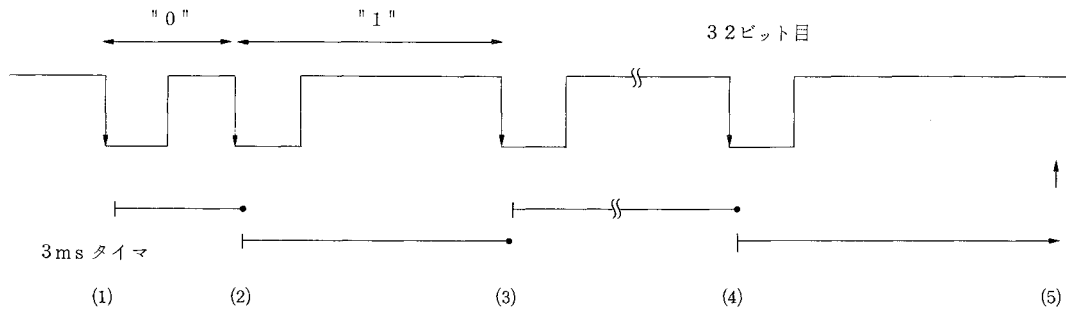
保守/廃止



保守/廃止

4.5.3 カスタム・コードとデータ・コード

カスタム・コードとデータ・コードの“1”と“0”の信号は下図のように送信されますので、判別は次のようにして行います。



- (1) 1stコードのパルスを確認後3msタイマをスタートさせます。
- (2) 立ち下がりエッジ検出後、パルスを確認し、タイマ・カウント・レジスタ値を読み取ります。0CH~17H(1.125ms±0.3ms)のときは、“0”とします。
- (3) 同様に1EH~29H(2.25ms±0.3ms)のときは、“1”と判断し、3msタイマを再スタートします。

タイマ・カウント・レジスタ値が“0”または“1”と判断されなかった場合は、ノイズとみなし次のパルスを待ちます。また、3ms以内にパルスが確認できなかった場合は、リモコンの異常受信としてエラー処理をします。

- (4) 32ビット目のパルスを確認し、“0”と“1”の判断をしたら33ビット目のリモコン入力がないことを確認するために3msタイマを再スタートさせます。
- (5) 3ms以内にパルスが確認されなかった場合は、ポートが“H”であることを確認して、リモコンの正常受信が行われたと判断します。

3ms以内にパルスが確認されたときは、異常受信としてエラー処理をします。

32ビット受信が正常に終了したら各コードのチェックをします。本システムで使用しているリモコン送信IC(μPD6102G)の場合は、コードの次に、その反転コードが送られてくるので、これらを加算するとFFHになることでコードのチェックをします。加算結果がFFH以外の値になったときは、受信が確実に行われなかったということになります。これをフロー・チャートで示すと次のようになります。

(備考) 実際にカスタム・コードが決まっている場合は、反転コードのチェックだけでなく、カスタム・コードが正しいことの確認も行ってください。

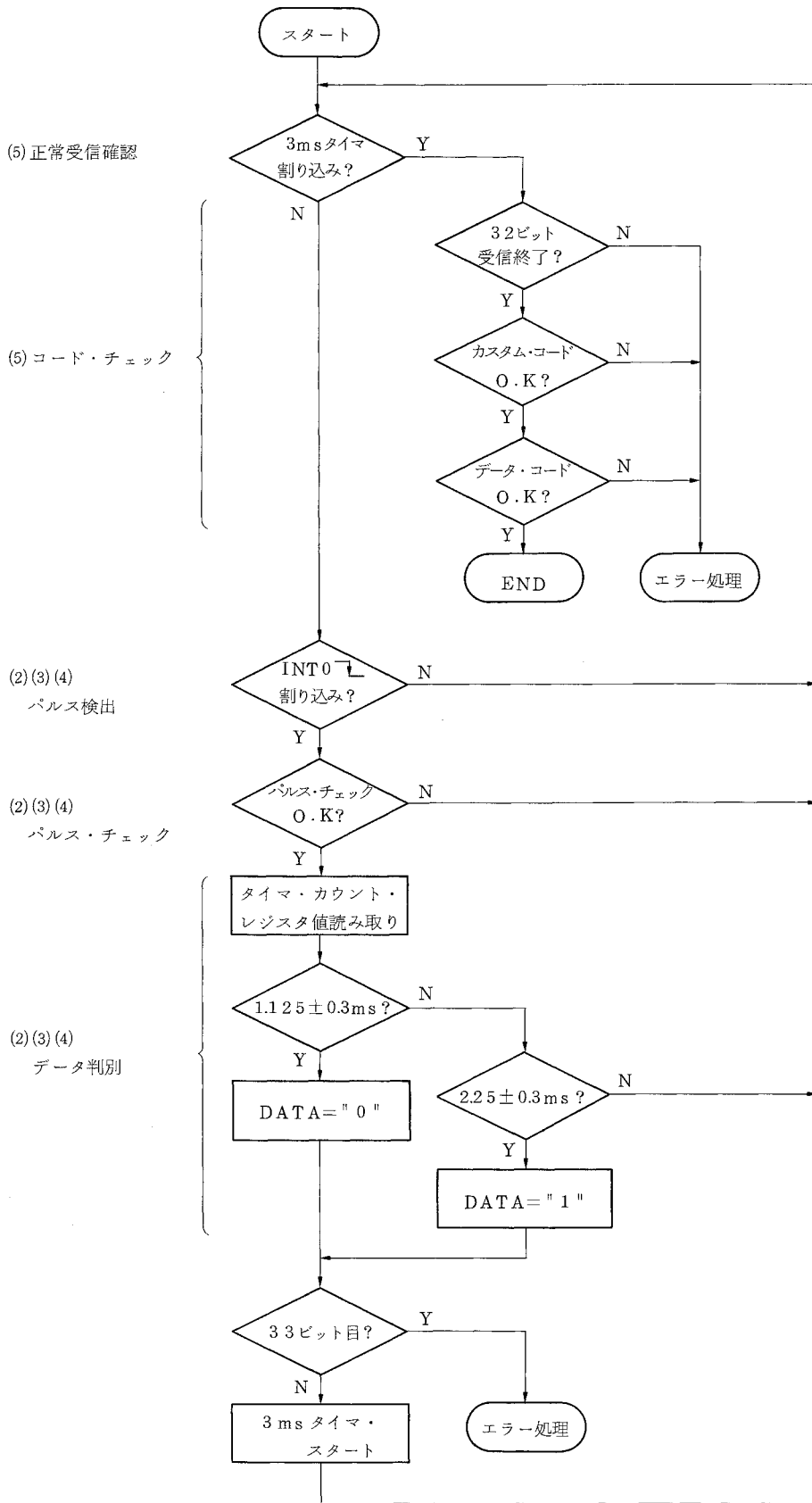
また、リモコン送信ICの送信コードは、μPD6102Gのように

カスタム・コード(8ビット)	カスタム・コード(8ビット)	データ・コード(8ビット)	データ・コード(8ビット)
----------------	----------------	---------------	---------------

保守／廃止

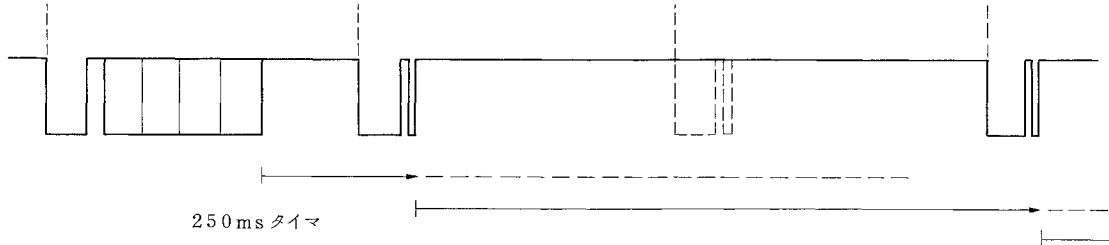
となっているとは限らず、 μ PD6122Gのようにカスタム・コードを16ビットとして送信するICもあるので、コードのチェックをするときは注意が必要です。さらに、送信コードのビット長は、今後も32ビットであるとは限らないのでビット長のチェックも重要です。

保守/廃止



4.5.4 連続処理

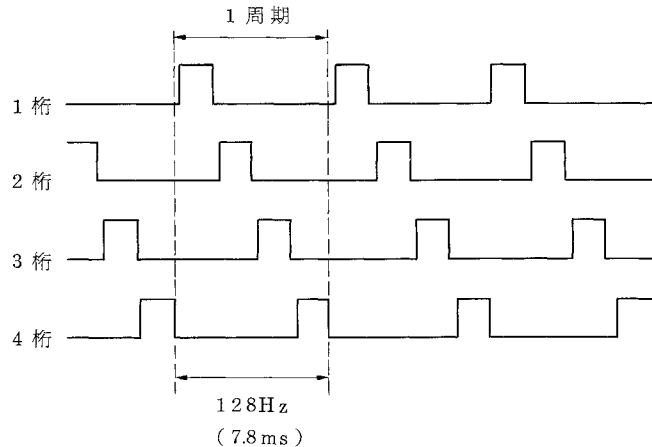
リモコン送信側で同じキーが押され続けているときは、すべてのコードの送信を繰り返すかわりに連続コードを送信します。連続コードは108msごとに受信されますが、一回の欠落は見逃してもよいように250msタイマを使用し、この間に連続コードを取り込みます。



250ms タイマは、INTBT内でのソフト・カウンタとし、1stコード32ビット受信後スタートさせ、連続コードが受信されるごとにカウンタをクリアします。そして、このカウンタがオーバしたときは、連続処理の終了とします。

4.5.5 表示機能

表示は4桁、7セグメントで、表示モードは1/4デューティとします。また、ちらつきを防止するために周波数は128Hzとします。以下、タイミングを示します。

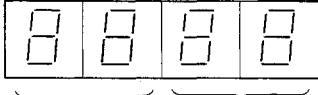


1.95msのタイマ割り込みがかかるごとに表示をOFFし、次の割り込みがかかるまで、値を表示するという動作を、1回の割り込みについて1桁ごとに行います。表示する値を示すためのポインタを設け、割り込みがかかるごとに、次の桁を示すようにします。

表示用のデータは、表示する値をテーブル参照することによって得ます。

表示および表示パターンは次のようにします。

保守 / 廃止



カスタム・コード データ・コード
LED表示

表示データ	0	1	2	3	4	5	6
表示パターン	0	1	2	3	4	5	6
表示データ	7	8	9	A	B	C	D
表示パターン	7	8	9	A	B	C	D
表示データ	E	F	バー表示				
表示パターン	E	F	-				

保守 / 廃止

4.6 RAM・マップ(シンボルおよびフラグ説明)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	A	X	L	RB=0 H					A	X	L	RB=1 H	E	D	C	B
1	CSTMC1	CSTMC0	DATA1	DATA0	CNT LOW	CNT PLS	CNT 4	RADRS	REMC01		REMC02		REMC03		REMC04	
2	DISPP	DIGIT	CNT 250H	CNT 250L	フ ラ グ											
3																
4																
	空 エ リ ア															
C																
D																
E																
F																スタック・エリア

	ビット 3	2	1	0
24H	T6MS	T3MS	T1MS	TONF
25H		INTUP	FIRST	T25MS

保守/廃止

・シンボルおよびフラグ説明

シンボルおよび フラグ名	呼 称	説 明																		
F L A G 1	TONF	タイマ動作フラグ リモコン受信中は、タイマ(1ms, 3ms, 6ms)が動作しているため、リモコン受信中はフラグ・セット																		
	T1MS	1ms タイマ 動作フラグ リーダー・コードの“L”チェック中フラグ・セット																		
	T3MS	3ms タイマ 動作フラグ 連続コードまたはカスタム・コード、データ・コード受信中フラグ・セット																		
	T6MS	6ms タイマ 動作フラグ リーダー・コードの“L”チェック終了後から立ち上がりエッジ検出、1stコードまたは連続コード受信するまでフラグ・セット																		
F L A G 2	T25MS	250ms タイマ 動作フラグ 1stコード受信終了後から連続処理終了までフラグ・セット																		
	FIRST	1stコード・フラグ 1stコード・リモコン受信中フラグ・セット																		
	INTUP	INT0エッジ検出 モード・フラグ リーダー・コードの立ち上がりエッジ検出中フラグ・セット																		
CNT4	4 カウンタ	<ul style="list-style-type: none"> ・リーダー・コードの“L”を1msごとに4回チェック時使用 ・リモコン受信時4ビットのカウンタとして使用 受信開始時 0 CH, 受信バッファ・アドレスは RADRS																		
CNTLOW	“L” カウンタ	リモコン・パルスの“L”カウンタ 320μs間に、20μsごとにポート・チェックして“L”を10回カウントしたら、リモコン・パルスと認める。 パルス・チェック開始時 6H																		
CNTPLS	パルス・カウンタ	パルス・チェックの320μs用カウンタ 20μs×16回でソフト・カウントする。 パルス・チェック開始時 0H																		
CNT250H	250ms カウンタ (上位)	1stコード受信終了時または、連続コード受信時 CNT250H, L=80Hにセット																		
CNT250L	250ms カウンタ (下位)																			
REMCO1	リモコン受信バッファ (カスタム・コード)	1stコード・リモコン受信時、次の順番で、受信バッファへ入れる。 <div style="text-align: center;"> <table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">REMCO1</td> <td style="padding: 0 10px;">REMCO2</td> <td style="padding: 0 10px;">REMCO3</td> <td style="padding: 0 10px;">REMCO4</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">12</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">20</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">24</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">28</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">32</td> </tr> </table> </div> ビット3 0	REMCO1	REMCO2	REMCO3	REMCO4	4	3	2	1	8	7	6	5	12	16	20	24	28	32
REMCO1	REMCO2		REMCO3	REMCO4																
4	3		2	1	8	7	6	5	12	16	20	24	28	32						
REMCO2	リモコン受信バッファ (カスタム・コード)																			
REMCO3	リモコン受信バッファ (データ・コード)																			
REMCO4	リモコン受信バッファ (データ・コード)																			

保守 / 廃止

シンボルおよび フラグ名	呼 称	説 明
CSTMC0	カスタム・コード・ エリア(下位)	リモコン受信有効時 REMCO1 (8 ビット) の値が CSTMC1 , 0 へ入り, REMCO3 (8 ビット) の値が DATAC1 , 0 へ入る.
CSTMC1	カスタム・コード・ エリア(上位)	
DATAC0	データ・コード・ エリア(下位)	
DATAC1	データ・コード・ エリア(上位)	
DISPP	表示アドレス ポインタ	表示時の各コード・エリアの下位アドレスを示す. リセット時 3 H
DIGIT	表示桁信号	表示桁に対応するビットを“ 0 ”にする. リセット時 7 H <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> → 0111 → 1011 → 1101 → 1110 </div> 1 桁目 2 桁目 3 桁目 4 桁目 を表示
RADRS	受信バッファ・アド レス・ポインタ	受信バッファ (REMCO1 ~ REMCO4) の下位アドレスを 示す. 受信開始時 8 H

保守 / 廃止

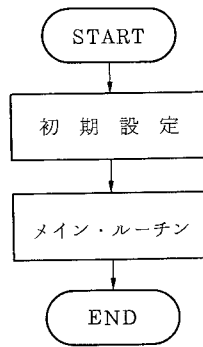
4.7 メモリ・マップ

		使用メモリ
0	リセット・スタート・アドレス	2
2	INTBTスタート・アドレス	2
4	INT0 スタート・アドレス	2
6	空エリア	
8	INTT0スタート・アドレス	2
A	空エリア	
100	空エリア	
	INT0処理ルーチン	214
1D6	空エリア	
200	空エリア	
	INTT0処理ルーチン	143
28F	空エリア	
300	空エリア	
	INTBT処理ルーチン	94
35E	空エリア	
3F0	空エリア	
400	MOV T参照テーブル	16
	メイン・ルーチン	50
432	空エリア	
	空エリア	
		計525バイト
FFFH		

4.8 ジェネラル・フロー・チャート

メイン・ルーチン, INTT0 割り込み処理, INT0 割り込み処理, INTBT 割り込み処理のジェネラル・フロー・チャートを示します.

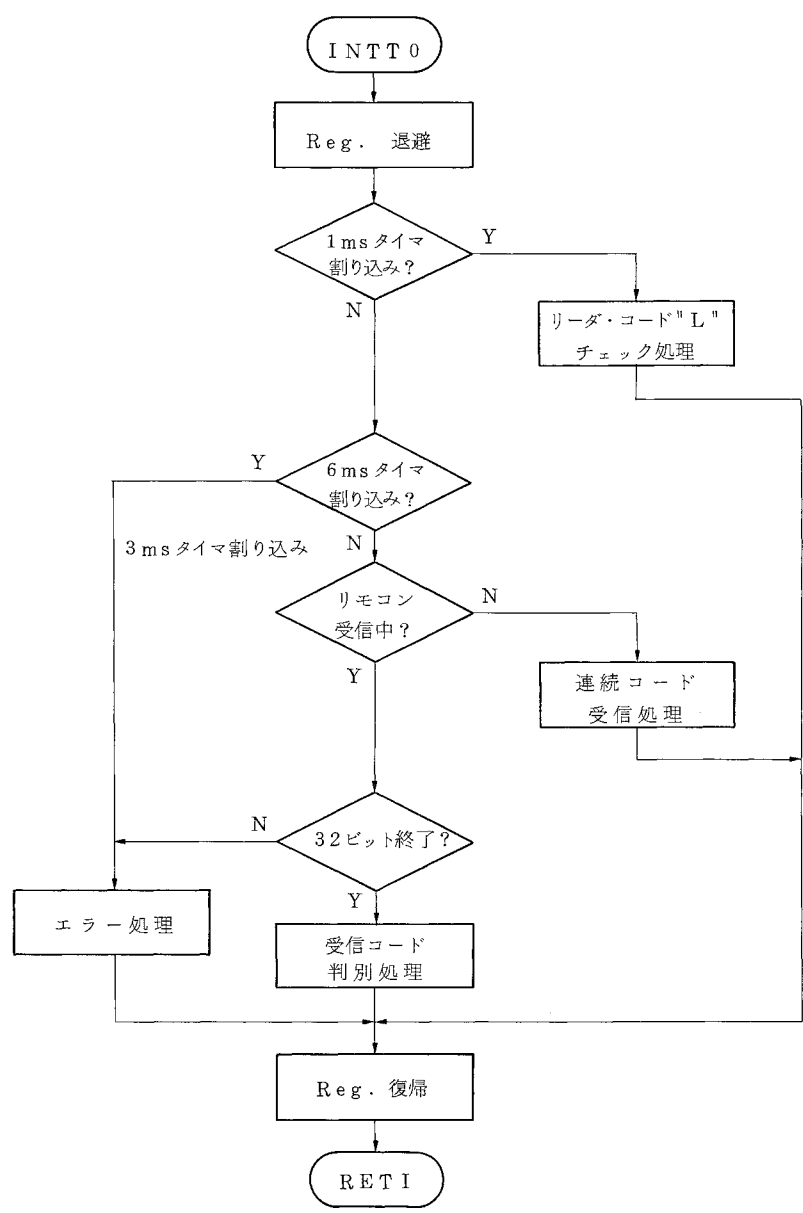
4.8.1 メイン・ルーチン



今回のシステムのメイン・ルーチンでは, 処理は何も行っていない. しかしメイン処理として INTBT 割り込み内で, 受信コードの表示を行っています.

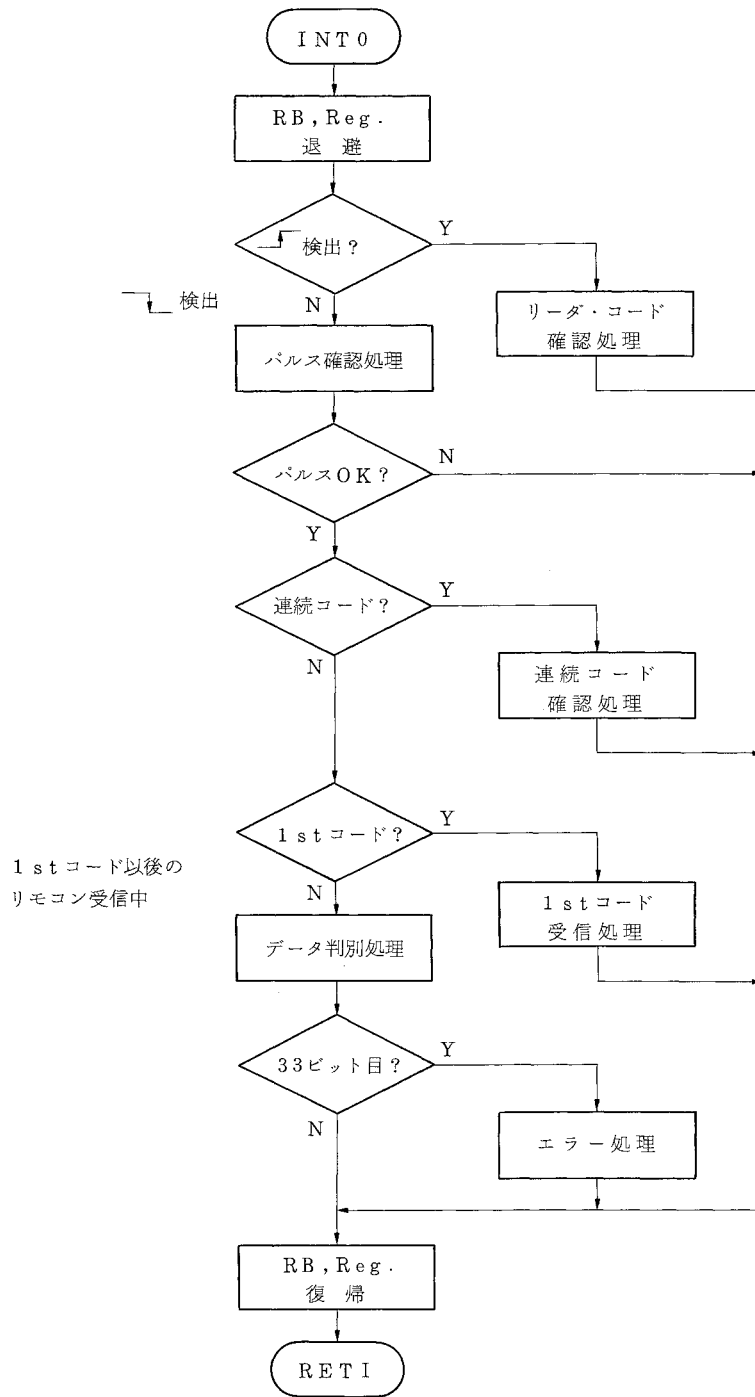
保守/廃止

4.8.2 INTTO 割り込み処理



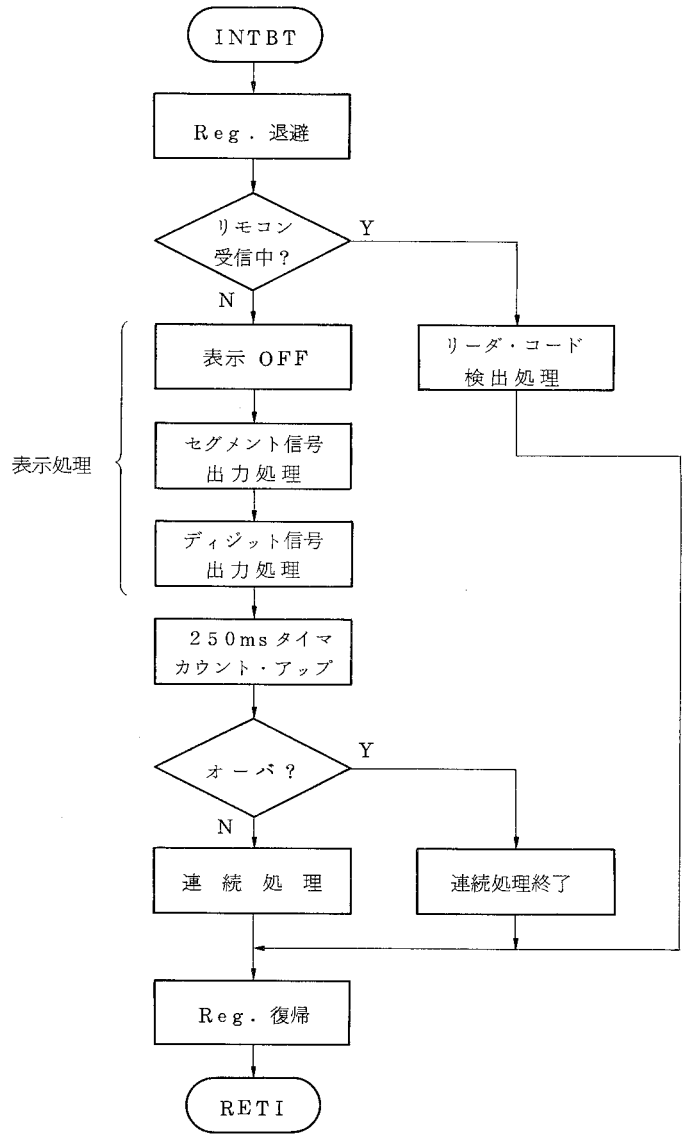
保守/廃止

4.8.3 INT0 割り込み処理



保守/廃止

4.8.4 INTBT 割り込み処理



保守/廃止

4.9 ディテール・フロー・チャート

4.9.1 メイン・ルーチン

メイン・ルーチン-1

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD START([START]) --> HL04[HL ← 04H] HL04 --> XA00[XA ← 00H] XA00 --> RAMCLR[RAMCLR:] RAMCLR --> HL_XA["(HL) ← XA"] HL_XA --> HL_ADD[HL ← HL + 2] HL_ADD --> CARRY{キャリー?} CARRY -- Y --> SP00[SP ← 00H] CARRY -- N --> HL_XA SP00 --> PORT3_FH[PORT3 ← FH] PORT3_FH --> PMGA_FFH[PMGA ← FFH] PMGA_FFH --> PMGB_FFH[PMGB ← FFH] PMGB_FFH --> PMGC_FFH[PMGC ← FFH] PMGC_FFH --> END_BOX["2 1"] </pre>		
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">}</div> <div> <p>RAM クリア (04H~FFH)</p> </div> </div>	<p>HL</p> <p>XA</p> <p>(HL)</p> <p>HL</p>
XA	(HL) ← XA		
HL	HL ← HL + 2		
	キャリー?		
	SP ← 00H	スタック・ポインタ設定	SP
	PORT3 ← FH	表示OFF	PORT3
	PMGA ← FFH		PMGA
	PMGB ← FFH	PORT2~9, 12~14 出力モードに設定	PMGB
	PMGC ← FFH		PMGC
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2 1</div>		

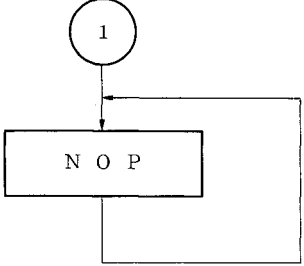
保守 / 廃止

メイン・ルーチン - 2

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD Start((1)) --> Step1["(DATA C1, 0) ← FFH"] Step1 --> Step2["PCC ← 3H"] Step2 --> Step3["IPS ← 2H"] Step3 --> Step4["(RADRS) ← 8H"] Step4 --> Step5["(CNT4) ← CH"] Step5 --> Step6["(DIGIT) ← 7H"] Step6 --> Step7["(DISPP) ← 3H"] Step7 --> Step8["BTM ← FH"] Step8 --> Step9["INTBT 許可"] Step9 --> Step10["割り込みマスタ 許可"] Step10 --> End{3 1} </pre>	<p>バー表示データ・セット</p> <p>1マシン・サイクル=0.95 μs</p> <p>INT0を高位の割り込みとする.</p> <p>リモコン受信バッファ・アドレス設定 (RAM18~1FH 使用)</p> <p>4カウンタ・セット</p> <p>桁信号セット</p> <p>表示アドレス・ポインタ・セット</p> <p>ベーシック・インターバル・タイマ 1.95 ms に設定, スタート</p>	<p>(DATA C1) (DATA C2)</p> <p>PCC</p> <p>IPS</p> <p>(RADRS)</p> <p>(CNT4)</p> <p>(DIGIT)</p> <p>(DISPP)</p> <p>BTM</p>

保守 / 廃止

メイン・ルーチン - 3

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	 <pre>graph TD; 1((1)) --> NOP[NOP]; NOP --> 1;</pre>		

保守 / 廃止

4.9.2 INTT0 割り込み処理

INTT0 割り込み処理 - 1

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
(CNT4)	<pre> graph TD INTT0([INTT0]) --> RB1[RB1 選択] RB1 --> T1MS{ T1MS=1? } T1MS -- N --> C3_1{ 3 / 1 } T1MS -- Y --> P10{ P10=0? } P10 -- N --> C7_3{ 7 / 3 } P10 -- Y --> CNT4["(CNT4) ← (CNT4) + 1"] CNT4 --> CARRY{ CARRY? } CARRY -- N --> C7_4{ 7 / 4 } CARRY -- Y --> T1MS0["T1MS ← 0"] T1MS0 --> T6MS1["T6MS ← 1"] T6MS1 --> C2_1{ 2 / 1 } </pre>	<p>1ms タイマ割り込み?</p> <p>リーダ・コードの “L”チェック</p> <p>1ms × 4回 終了?</p> <p>1ms タイマ・フラグ・クリア</p> <p>6ms タイマ・フラグ・セット</p>	(CNT4) T1MS T6MS

保守 / 廃止

INTT0 割り込み処理 - 2

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD Start((1)) --> IET0_0[IET0 ← 0] IET0_0 --> TMOD0_61H[TMOD0 ← 61H] TMOD0_61H --> TM0_54H[TM0 ← 54H] TM0_54H --> IRQT0_0[IRQT0 ← 0] IRQT0_0 --> TM0_3_1[TM0.3 ← 1] TM0_3_1 --> IET0_1[IET0 ← 1] IET0_1 --> IM0_0H[IM0 ← 0H] IM0_0H --> INTUP_1[INTUP ← 1] INTUP_1 --> IRQ0_0[IRQ0 ← 0] IRQ0_0 --> IE0_1[IE0 ← 1] IE0_1 --> End{7 / 4} </pre>		
		INTT0 割り込み禁止	IET0
		} 6ms タイマ設定	TMOD0
			TM0
		INTT0 リクエスト・フラグ・クリア	IRQT0
		6ms タイマ・スタート	TM0.3
		INTT0 割り込み許可	IET0
		INT0 立ち上がりエッジ検出モード	IM0
		INT0 立ち上がりエッジ検出フラグ・セット	INTUP
		INT0 リクエスト・フラグ・クリア	IRQ0
		INT0 割り込み許可	IE0

保守/廃止

INTT0 割り込み処理 - 3

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<p>IT1: (1)</p> <pre> graph TD Start((1)) --> D1{T6MS=1?} D1 -- Y --> P1[T6MS ← 0] P1 --> C1[7/3] D1 -- N --> D2{T3MS=1?} D2 -- Y --> C2[7/4] D2 -- N --> D3{FIRST=1?} D3 -- Y --> C3[6/1] D3 -- N --> D4{(RADRS)=0H?} D4 -- Y --> P2[IET0 ← 0] P2 --> P3[IE0 ← 0] P3 --> C4[4/1] D4 -- N --> C5[7/2] </pre>	<p>6ms タイマ割り込み?</p> <p>6ms タイマ・フラグ・クリア</p> <p>3ms タイマ割り込み?</p> <p>リモコン・コード(32ビット)受信中?</p> <p>32ビット 受信終了? Yes ... 正常受信</p> <p>INTT0 割り込み禁止 3ms タイマ・ストップ</p> <p>INT0 割り込み禁止</p>	<p>T6MS</p> <p>IET0</p> <p>IE0</p>

保守/廃止

INTT0 割り込み処理 - 4

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数	
(REMCO2)				
(REMCO2)		カスタム・コード・チェック	DE	
(REMCO1)			XA	
DE, XA		(REMCO1) + (REMCO2) = FFH ならば正常 (CSTMC1, 0) ← (REMCO1) = FFH 以外ならば エラー	DE	
XA			カスタム・コード格納	(CSTMC1) (CSTMC0)
(REMCO4)		データ・コード・チェック	DE	
REMCO3			XA	
DE, XA		(REMCO3) + (REMCO4) = FFH ならば正常 (DATAC1, 0) ← (REMCO3) = FFH 以外ならば エラー	DE	

保守 / 廃止

INTT0 割り込み処理 - 5

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
XA	<pre> graph TD Start((1)) --> Decision{DE=FFH?} Decision -- N --> Exit1[7/1] Decision -- Y --> Process1["(DATA1,0)←XA"] Process1 --> Process2["T25MS←1"] Process2 --> Process3["(CNT250H, L)←80H"] Process3 --> Exit2[7/2] </pre>	<p>データ・コード格納</p> <p>250 ms タイマ・フラグ・セット</p> <p>250 ms タイマ・スタート</p>	<p>(DATA1) (DATA0)</p> <p>T25MS</p> <p>(CNT250H) (CNT250L)</p>

保守 / 廃止

INTT0 割り込み処理 - 6

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<p>IT6: (1)</p> <pre> graph TD Start((1)) --> Decision{P10=1?} Decision -- N --> Exit1[/7 1/] Decision -- Y --> Process1[T25MS ← 1] Process1 --> Process2["(CNT250H,L) ← 80H"] Process2 --> Process3[T3MS ← 0] Process3 --> Exit2[/7 3/] </pre>	<p>連続コード受信 3ms 後の ポート再チェック</p> <p>250ms タイマ・フラグ・セット</p> <p>250ms タイマ・スタート</p> <p>3ms タイマ・フラグ・クリア</p>	<p>T25MS</p> <p>(CNT250H) (CNT250L)</p> <p>T3MS</p>

保守 / 廃止

INTT0 割り込み処理 - 7

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD 1((1)) --> A["(DATA C1, 0) ← FFH"] 2((2)) --> A A --> B["FIRST ← 0"] B --> C["T3MS ← 0"] 3((3)) --> C C --> D["IET0 ← 0"] D --> E["IE0 ← 0"] E --> F["TONF ← 0"] 4((4)) --> F F --> G([RETI]) </pre>	<p>バー表示データ格納</p> <p>1st コード・フラグ・クリア</p> <p>3ms タイマ・フラグ・クリア</p> <p>INTT0 禁止</p> <p>INT0 禁止</p> <p>タイマ動作フラグ・クリア</p>	<p>(DATA C1) (DATA C0)</p> <p>FIRST</p> <p>T3MS</p> <p>IET0</p> <p>IE0</p> <p>TONF</p>

4.9.3 INT0 割り込み処理

INT0 割り込み処理 - 1

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD Start([INT0]) --> Step1[XA, HL, DE, レジスタバンク退避] Step1 --> Step2[RB1 選択] Step2 --> Decision{INTUP=1?} Decision -- N --> Conn1[2 / 1] Decision -- Y --> Step3[IE0 ← 0] Step3 --> Step4[IM0 ← 1H] Step4 --> Step5[IRQ0 ← 0] Step5 --> Step6[INTUP ← 0] Step6 --> Step7[IE0 ← 1] Step7 --> Step8[TM0.3 ← 1] Step8 --> Conn2[11 / 3] </pre>	<p>INT0 立ち上がりエッジ 検出モード?</p> <p>INT0 禁止</p> <p>INT0 立ち下がりエッジ 検出モードに変更</p> <p>INT0 リクエスト・フラグ・ クリア</p> <p>INT0 立ち上がりエッジ 検出フラグ・クリア</p> <p>INT0 許可</p> <p>6ms タイマ・スタート</p>	<p>IE0</p> <p>IM0</p> <p>IRQ0</p> <p>INTUP</p> <p>IE0</p> <p>TM0.3</p>

保守/廃止

INT0 割り込み処理 - 2

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD I01((1)) --> P1["(CNTLOW) ← 6H"] P1 --> P2["(CNTPLS) ← 0H"] P2 --> P3["B ← AH"] P3 --> WAIT2 subgraph WAIT2 P4["B ← B + 1"] D1{CARRY?} P4 -- N --> P4 D1 -- Y --> P5 end P5{P10 = 0?} P5 -- N --> P4 P5 -- Y --> P6["(CNTLOW) ← (CNTLOW) + 1"] P6 --> D2{CARRY?} D2 -- Y --> T1["3 / 2"] D2 -- N --> T2["3 / 1"] T1 --> WAIT2 T2 --> T2 </pre>	<p>“L”カウンタ・セット (CNTLOW)</p> <p>320μsカウンタ・セット (CNTLOW)</p> <p>20μs ウェイト</p> <p>“L”チェック</p> <p>パルス OK?</p>	<p>(CNTLOW)</p> <p>B</p> <p>B</p> <p>(CNTLOW)</p>

保守 / 廃止

INT0 割り込み処理 - 3

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
(CNTPLS)	<p>WAIT3: (1)</p> <pre> graph TD Start((1)) --> Process1["(CNTPLS) ← (CNTPLS) + 1"] Process1 --> Decision1{CARRY?} Decision1 -- Y --> End1["11 / 3"] Decision1 -- N --> End2["2 / 2"] </pre>	320 μ s オーバ?	(CNTPLS)
T0	<p>I02: (2)</p> <pre> graph TD Start((2)) --> Process2["XA ← T0"] Process2 --> Decision2{FIRST = 0?} Decision2 -- Y --> Process3["DE ← 33H"] Decision2 -- N --> End3["7 / 1"] Process3 --> Process4["DE ← DE - XA"] Process4 --> Decision3{BORROW?} Decision3 -- Y --> End4["5 / 1"] Decision3 -- N --> End5["4 / 1"] </pre>	<p>タイマ・カウント・レジスタ値を読み取る。</p>	XA
DE, XA	<p>DE, XA</p>	<p>T0の値が 15H~33H の間にあれば連続コードと認める。</p>	DE

保守 / 廃止

INT0 割り込み処理 - 4

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
XA, DE	<p>I04: (1)</p> <pre> graph TD Start((1)) --> DE[DE ← 15H] DE --> XA[XA ← XA - DE] XA --> Borrow{BORROW?} Borrow -- Y --> T6MS[T6MS ← 0] Borrow -- N --> I18 T6MS --> Exit1{11 / 2} I18 --> IET0[IET0 ← 0] IET0 --> TMod0[TMOD0 ← 30H] TMod0 --> IRQT0[IRQT0 ← 0] IRQT0 --> TM03[TM0.3 ← 1] TM03 --> IET0_1[IET0 ← 1] IET0_1 --> T6MS_1[T6MS ← 0] T6MS_1 --> T3MS[T3MS ← 1] T3MS --> Exit2{11 / 3} </pre>	<p>6ms タイマ・フラグ・クリア</p> <p>INTT0 禁止</p> <p>3ms タイマ・セット</p> <p>INTT0 リクエスト・フラグ・クリア</p> <p>3ms タイマ・スタート</p> <p>INTT0 許可</p> <p>6ms タイマ・フラグ・クリア</p> <p>3ms タイマ・フラグ・セット</p>	<p>DE</p> <p>XA</p> <p>T6MS</p> <p>IET0</p> <p>TMOD0</p> <p>IRQT0</p> <p>TM0.3</p> <p>IET0</p> <p>T6MS</p> <p>T3MS</p>

保守 / 廃止

INT0 割り込み処理 - 5

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
DE, XA	<p>I05: (1)</p> <pre> graph TD Start((1)) --> DE58[DE ← 58H] DE58 --> DEDE[DE ← DE - XA] DEDE --> Borrow1{BORROW?} Borrow1 -- Y --> End1[/6 1/] Borrow1 -- N --> I07 </pre>	<p>T0の値が3AH~58H の間にあれば1st コー ドと認める。</p>	DE
XA, DE	<p>I07: DE ← 3AH</p> <pre> graph TD I07[DE ← 3AH] --> XADE[XA ← XA - DE] XADE --> Borrow2{BORROW?} Borrow2 -- Y --> I06 Borrow2 -- N --> End2[/6 1/] </pre>	<p>エラー処理 データ・コード=FFH とする。</p>	DE
	<p>I06: (DATA1, 0) ← FFH</p> <pre> graph TD I06[DATA1, 0 ← FFH] --> T6MS[T6MS ← 0] T6MS --> End3[/11 2/] </pre>	<p>6ms タイマ・フラグ・クリア</p>	XA
			T6MS

保守 / 廃止

INT0 割り込み処理 - 6

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<p>I08: (1)</p> <pre> graph TD Start((1)) --> First[FIRST ← 1] First --> IET0_0[IET0 ← 0] IET0_0 --> TMod0[TMOD0 ← 30H] TMod0 --> IRQT0_0[IRQT0 ← 0] IRQT0_0 --> TM0_3[TM0.3 ← 1] TM0_3 --> IET0_1[IET0 ← 1] IET0_1 --> T6MS_0[T6MS ← 0] T6MS_0 --> T3MS_1[T3MS ← 1] T3MS_1 --> RADRS[(RADRS) ← 8H] RADRS --> CNT4[(CNT4) ← CH] CNT4 --> End{11 3} </pre>	<p>1st コード・フラグ・セット</p> <p>3ms タイマ・セット, スタート</p> <p>6ms タイマ・フラグ・クリア</p> <p>3ms タイマ・フラグ・セット</p> <p>受信バッファ・アドレス・ セット</p> <p>4ビットカウンタ・セット</p>	<p>FIRST</p> <p>IET0</p> <p>TMOD0</p> <p>IRQT0</p> <p>TM0.3</p> <p>IET0</p> <p>T6MS</p> <p>T3MS</p> <p>(RADRS)</p> <p>(CNT4)</p>

保守 / 廃止

INT0 割り込み処理 - 7

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
DE, XA	<p>I03: (1)</p> <pre> graph TD Start((1)) --> DE17[DE ← 17H] DE17 --> DE_XA[DE ← DE - XA] DE_XA --> Borrow1{BORROW?} Borrow1 -- Y --> End1[8 / 1] Borrow1 -- N --> I09 </pre>	<p>DATA=0 の判断 T0の値が0CH~ 17Hの間であれば “0”とする。</p>	DE
XA, DE	<p>I09:</p> <pre> graph TD I09 --> DE0C[DE ← 0CH] DE0C --> XA_DE[XA ← XA - DE] XA_DE --> Borrow2{BORROW?} Borrow2 -- Y --> End2[11 / 3] Borrow2 -- N --> End3[9 / 1] </pre>		DE XA

保守/廃止

INT0 割り込み処理 - 8

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
DE, XA	<pre>graph TD I10((I10: 1)) --> S1[DE ← 29H] S1 --> S2[DE ← DE - XA] S2 --> D1{BORROW?} D1 -- Y --> C9[9 2] D1 -- N --> S3[DE ← 1EH] S3 --> S4[XA ← XA - DE] S4 --> D2{BORROW?} D2 -- Y --> C9 D2 -- N --> S5["(DATA1, 0) ← FFH"] S5 --> S6[FIRST ← 0] S6 --> S7[T3MS ← 0] S7 --> C11[11 2]</pre>	<p>DATA=1 の判断 T0 の値が 1EH～ 29H の間にあれば “1” とする。</p> <p>エラー処理</p> <p>1stコード・フラグ・クリア</p> <p>3ms タイマ・フラグ・クリア</p>	DE DE DE XA (DATA1) (DATA0) FIRST T3MS

保守/廃止

INT0 割り込み処理 - 9

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD I11((1)) --> CY0[CY ← 0] I14((2)) --> CY1[CY ← 1] CY0 --> I15{I15: (RADRS)=0H?} CY1 --> I15 I15 -- Y --> RADRS["(RADRS) ← 8H"] RADRS --> DATA["(DATA1, 0) ← FFH"] DATA --> FIRST[FIRST ← 0] FIRST --> T3MS[T3MS ← 0] T3MS --> I11_2((11 2)) I15 -- N --> I10_1((10 1)) </pre>	<p>データ = "0" の場合</p> <p>データ = "1" の場合</p> <p>33 ビット目?</p> <p>エラー処理 受信バッファ・アドレス・ セット</p> <p>データ・コード = FFH (エラー)</p> <p>1stコード・フラグ・クリア</p> <p>3ms タイマ・フラグ・クリア</p>	<p>CY</p> <p>CY</p> <p>(RADRS)</p> <p>(DATA1) (DATA0)</p> <p>FIRST</p> <p>T3MS</p>

保守 / 廃止

INT0 割り込み処理 - 10

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
		<div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 10px;"> 受信データ格納 (18H ~ 1FH) </div> <p style="margin-top: 20px;">4ビット終了?</p> <p style="margin-top: 20px;">4ビットカウンタ・セット</p> <p style="margin-top: 20px;">受信バッファ・アドレス を1つ進める。</p>	<p>H</p> <p>L</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>(HL)</p> <p>(CNT4)</p> <p>(CNT4)</p> <p>(CNT4)</p> <p>(CNT4)</p> <p>(RADRS)</p> <p>(RADRS)</p>

保守 / 廃止

INT0 割り込み処理 - 11

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD Start((1)) -- I17: --> TM03[TM0.3 ← 1] TM03 --> RETURN3((2)) RETURN3 --> IET0[IET0 ← 0] IET0 --> IE0[IE0 ← 0] IE0 --> TONF[TONF ← 0] TONF --> RETURN4((3)) RETURN4 --> Restore[レジスタ・バンク, HL, DE, XA 復帰] Restore --> RETI([RETI]) TM03 --> RETURN4 </pre>	<p>3ms タイマ・スタート</p> <p>INTT0 禁止</p> <p>INT0 禁止</p> <p>タイマ動作フラグ・クリア</p>	<p>TM0.3</p> <p>IET0</p> <p>IE0</p> <p>TONF</p>

4.9.4 INTBT 割り込み処理

INTBT 割り込み処理 - 1

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD INTBT([INTBT]) --> RB1[RB1 選択] RB1 --> TONF{TONF=0?} TONF -- Y --> P10{P10=0?} TONF -- N --> J2_2[2 / 2] P10 -- Y --> CNT4["(CNT4)←CH"] P10 -- N --> J2_2 CNT4 --> TMOD0["TMOD0←40H"] TMOD0 --> TM0["TM0←64H"] TM0 --> IRQT0["IRQT0←0"] IRQT0 --> TM03["TM0.3←1"] TM03 --> J2_1[2 / 1] </pre>	<p>リモコン受信中?</p> <p>リーダー・コードあり?</p> <p>4 カウンタ・セット (リーダー・コードの“L”を) (1msごとに4回チェック)</p> <p>1ms タイマ・セット</p> <p>1ms タイマ・スタート</p>	<p>(CNT4)</p> <p>TMOD0</p> <p>TM0</p> <p>IRQT0</p> <p>TM0.3</p>

保守 / 廃止

INTBT 割り込み処理 - 2

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD 1((1)) --> TIMS[TIMS ← 1] TIMS --> TONF[TONF ← 1] TONF --> IET0[IET0 ← 1] DSPROUT --> 2((2)) 2 --> PORT3[PORT3 ← FH] PORT3 --> D1{ (DATA1,0) = FFH ? } D1 -- Y --> XA[XA ← 01H] D1 -- N --> L[L ← (DISPP)] XA --> D2{ 3 / 2 } D2 --> L L --> H[H ← 1H] H --> A[A ← (HL)] A --> D3{ 3 / 1 } D3 --> END(()) </pre>	<p>1 ms タイマ・フラグ・セット</p> <p>タイマ動作フラグ・セット</p> <p>INTT0 許可</p> <p>表示オフ</p> <p>バー表示?</p> <p>バー表示データ (01H) を入れる。</p> <p>アキュムレータに表示桁の値を入れる。</p>	<p>TIMS</p> <p>TONF</p> <p>IET0</p> <p>PORT3</p> <p>XA</p> <p>L</p> <p>H</p> <p>A</p>
(DISPP)			
(HL)			

保守/廃止

INTBT 割り込み処理 - 3

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
	<pre> graph TD Start((1)) --> X["X ← FH"] X --> XA["XA ← (PC12-8 + XA)ROM"] XA --> PORT4["PORT4 ← XA"] PORT4 --> DISPP["(DISPP) ← A"] DISPP --> A["A ← A - 1"] A --> BORROW{BORROW?} BORROW -- Y --> A3H["A ← 3H"] BORROW -- N --> DISPP2["(DISPP) ← A"] A3H --> DISPP2 DISPP2 --> End["4 1"] </pre>		
		<p>Xに、テーブル・データの PC₇₋₄ を入れる。</p>	X
XA		<p>テーブル・データ参照 (表示データ取り込み)</p>	XA
	IB2:		
XA		<p>セグメント信号出力</p>	PORT4
(DISPP)			A
A		<p>表示する値を次にする。 (10H~13H)</p>	A
A			A
	IB3:		
A			(DISPP)

保守 / 廃止

INTBT 割り込み処理 - 4

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
<p>(DIGIT)</p> <p>(DIGIT)</p> <p>A, CY</p> <p>A</p>	<pre> graph TD Start((1)) --> P1[PORT3 ← (DIGIT)] P1 --> P2[CY ← 1] P2 --> P3[A ← (DIGIT)] P3 --> P4[A, CY 右シフト] P4 --> D1{CY = 1?} D1 -- Y --> P5[(DIGIT) ← A] D1 -- N --> P6[A ← 7H] P6 --> P5 P5 --> End[/5 1/] </pre>	<p>桁信号出力</p> <p>表示桁を次にする.</p>	<p>PORT3</p> <p>CY</p> <p>A</p> <p>A, CY</p> <p>A</p> <p>(DIGIT)</p>

保守 / 廃止

INTBT 割り込み処理 - 5

入力変数	フロー・チャート	処理・備考	出力変数
<p>(CNT250L)</p>	<pre> graph TD Start((1)) --> D1{T 25MS = 1?} D1 -- Y --> P1["(CNT250L) ← (CNT250L) + 1"] D1 -- N --> J1(()) P1 --> D2{CARRY?} D2 -- Y --> P2["(CNT250H) ← (CNT250H) + 1"] D2 -- N --> J1 P2 --> D3{CARRY?} D3 -- Y --> P3["T 25MS ← 0"] D3 -- N --> J1 P3 --> P4["FIRST ← 0"] P4 --> P5["(DATA C1, 0) ← FFH"] P5 --> End([RETI]) J1 --> End </pre>	<p>連続コード待ちおよび 受信中?</p> <p>250ms タイマ用カウン タ・インクリメント</p> <p>250ms タイム・オーバ?</p> <p>250ms タイマ・フラグクリア</p> <p>1st コード・フラグクリア</p> <p>バー表示</p>	<p>(CNT 250 L)</p> <p>(CNT 250 H)</p> <p>T 25MS</p> <p>FIRST</p> <p>(DATA C 1)</p> <p>(DATA C 0)</p>



4.10 ソース・リスト

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```
**
COMMAND      :                               (COMMAND FILE :      )
B:APREM1.ASM MOD=104

STNO  ADRS  R  OBJECT  IC  MAC  SOURCE STATEMENT
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16 0000 R 0000
17
18 ----
19
20
21 0000 8B04
22 0002 8900
23 0004 AA10
24 0006 8A
25 0007 8A
26 0008 FB
27
28 0009 9280
29
30 000B 89FF
31 000D 93F3
32 000F 92E8
33 0011 92EC
34 0013 92EE
35
36 0015 E 9200
37
38 0017 73
39 0018 93B3
40
41 001A 72
42 001B 93B2
43
44 001D 78
45 001E E 9300
46
47 0020 7C
48 0021 E 9300
49

;*****
;*
;*  REMOTE CONTROL RECEIVING PROGRAM
;*
;*
;*  RELOCATABLE ASSEMBLE - 1
;*
;*
;*
;*  INITIALIZE & MAIN
;*
;*****
;
;
;      EXTRN  DATA(DATA C1,RADRS,CNT4,DIGIT,DISPP)
;
;      VENTO  MBE=0,RBE=0,START
;
;  MODULE1 CSEG  INBLOCK PAGE
;
;
;
;  START:  MOV  HL,#04H      ; RAM CLEAR
;          MOV  XA,#00H      ; (04-FFH)
;  RAMCLR: MOV  @HL,XA
;          INCS HL
;          INCS HL
;          BR   RAMCLR
;
;
;      MOV  SP,XA      ; STACK POINTER(00H)
;
;
;      MOV  XA,#0FFH
;      MOV  PORT3,A      ; DISPLAY OFF
;      MOV  PMGA,XA      ; PORT2-14 OUTPUT MODE
;      MOV  PMGB,XA
;      MOV  PMGC,XA
;
;
;      MOV  DATA C1,XA      ; DISPLAY BAR(----)
;
;
;      MOV  A,#0011B      ; CPU CLOCK 1.05MHZ
;      MOV  PCC,A      ; SET & START
;
;
;      MOV  A,#0010B      ; INT MASTER DISABLE
;      MOV  IPS,A      ; & INTO HAVE PRIORITY OVER ALL
;
;
;      MOV  A,#8H      ; RADRS
;      MOV  RADRS,A      ; = ADDRESS OF REMCO1
;
;
;      MOV  A,#0CH      ; SET 4COUNTER
;      MOV  CNT4,A
;
```


保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```

**
STNO  ADRS  R  OBJECT  IC  MAC  SOURCE STATEMENT
50  0023   77          MOV   A,#7H          ; SET DISPLAY DIGIT
51  0024  E  9300          MOV   DIGIT,A
52                                     ;
53  0026   73          MOV   A,#3H          ; SET DISPLAY POINTER
54  0027  E  9300          MOV   DISPP,A
55                                     ;
56  0029   7F          MOV   A,#0FH         ; BASIC INTERVAL TIMER
57  002A   9385        MOV   BTM,A          ; SET 1.95MS & START
58  002C   9D98        EI    IEBT           ; INTBT ENABLE
59                                     ;
60  002E   9DB2        EI    IEBT           ; INT MASTER ENABLE
61                                     ;
62                                     ;**
63                                     ;**          MAIN PROGRAM          **
64                                     ;**          **
65                                     ;
66  0030          MAIN:
67                                     ;
68  0030   60          NOP
69  0031   FE          BR    $MAIN
70                                     END

```

TARGET CHIP : UPD75104
STACK SIZE = 0000H

ASSEMBLY COMPLETE, NO ERROR FOUND

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```

**
COMMAND : (COMMAND FILE : )
B:APREM2.ASM MOD=104

STNO  ADRS  R  OBJECT  IC  MAC  SOURCE STATEMENT
1                                     ;*****
2                                     ;*
3                                     ;*  REMOTE CONTROL RECEIVING PROGRAM  *
4                                     ;*
5                                     ;*  RELOCATABLE ASSEMBLE - 2          *
6                                     ;*
7                                     ;*
8                                     ;*
9                                     ;*  INTT0 INTERRUPTION                *
10                                    ;*
11                                    ;*****
12                                    ;
13                                    ;
14                                     PUBLIC  REMCO1,REMCO2,REMCO3,REMCO4,CSTMC1,DATA1
15                                     PUBLIC  TONF,T1MS,T3MS,T6MS,T25MS,FIRST,INTUP
16                                     ;
17                                     EXTRN  DATA(CNT4,RADRS,CNT250H)
18                                     ;
19  0008  R  4000          VENT4  MBE=0,RBE=1,INTT0
20                                     ;
21                                     TONF  EQU   24H.0
22                                     T1MS  EQU   24H.1
23                                     T3MS  EQU   24H.2
24                                     T6MS  EQU   24H.3
25                                     T25MS EQU   25H.0
26                                     FIRST EQU   25H.1
27                                     INTUP EQU   25H.2
28                                     ;
29  ----          MODULE2 CSEG  INBLOCK PAGE
30                                     ;
31  0000   9921          INTT0:  SEL   RB1          ; SELECT RB1
32                                     ;
33  0002   9724          SKT   T1MS          ; 1MS TIMER INTERRUPT ?
34  0004  R  502D        BR    IT1
35  0006   BEC1          SKF   PORT1.0      ; LEADER CODE = `L' ?
36  0008  R  5088        BR    RETURN1
37                                     $ EJECT

```

保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```

**
STNO  ADRS  R  OBJECT   IC  MAC   SOURCE STATEMENT
38  000A  E  8200           IT2:   INCS   CNT4           ; 4TH 1MS TIMER INTERRUPTION ?
39  000C  R  508E           BR     RETURN2
40  000E          9424           CLR1   T1MS
41  0010          B524           SET1   T6MS
42  0012          9C9C           DI     IETO
43  0014          8961           MOV    XA,#61H       ; SET 6MS TIMER
44  0016          92A6           MOV    TMO,XA
45  0018          8954           MOV    XA,#54H
46  001A          92A0           MOV    TMO,XA
47  001C          9C8C           CLR1   IRQTO
48  001E          B5A0           SET1   TMO.3         ; START 6MS TIMER
49  0020          9D9C           EI     IETO
50  0022          70            MOV    A,#0          ; INTO UP EDGE MODE
51  0023          93B4           MOV    IMO,A
52  0025          A525           SET1   INTUP
53  0027          9C8E           CLR1   IRQ0
54  0029          9D9E           EI     IEO
55  002B  R  508E           BR     RETURN2
56
57  002D          B724           ;
IT1:   SKT     T6MS           ; 6MS TIMER INTERRUPTION ?
58  002F          04            BR     $IT3
59  0030          B424           CLR1   T6MS
60  0032  R  5088           BR     RETURN1
61
62  0034          A724           ;
IT3:   SKT     T3MS           ; 3MS TIMER INTERRUPTION ?
63  0036  R  508E           BR     RETURN2
64  0038          9725           SKT    FIRST         ; RECEIVING ?
65  003A  R  5072           BR     IT6
66  003C  E  A300           MOV    A,RADRS
67  003E          9A00           SKE    A,#0H         ; 33RD BIT ?
68  0040  R  5084           BR     IT4
69  0042          9C9C           DI     IETO          ; STOP 3MS TIMER
70  0044          9C9E           DI     IEO
71  0046          A21A           MOV    XA,REMC02     ; CHECK CUSTOM CODE
72  0048          AA54           MOV    DE,XA
73  004A          A218           MOV    XA,REMC01
74  004C          AAC4           ADDS   DE,XA
75  004E          9AF5           SKE    D,#0FH
76  0050  R  507E           BR     IT5
77  0052          9AF4           SKE    E,#0FH
78  0054  R  507E           BR     IT5
79  0056          9210           MOV    CSTMC1,XA
80
$ EJECT

```

保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```

**
STNO  ADRS  R  OBJECT   IC  MAC   SOURCE STATEMENT
81  0058  A21E          MOV    XA,REMCO4      ; CHECK DATA CODE
82  005A  AA54          MOV    DE,XA
83  005C  A21C          MOV    XA,REMCO3
84  005E  AAC4          ADDS   DE,XA
85  0060  9AF5          SKE    D,#0FH
86  0062  R 507E          BR     IT5
87  0064  9AF4          SKE    E,#0FH
88  0066  R 507E          BR     IT5
89  0068  9212          MOV    DATA1,XA
90  006A  8525          SETI   T25MS
91  006C  8980          MOV    XA,#80H      ; START 250MS TIMER
92  006E  E 9200          MOV    CNT250H,XA
93  0070  R 5084          BR     IT4
94  0072  BFC1          IT6:   SKT   PORT1.0
95  0074  09           BR     $IT5
96  0075  8525          SETI   T25MS
97  0077  8980          MOV    XA,#80H      ; START 250MS TIMER
98  0079  E 9200          MOV    CNT250H,XA
99  007B  A424          CLR1   T3MS
100 007D  0A           BR     RETURN1
101
;
102 007E  8425          IT5:   CLR1   T25MS
103 0080  89FF          MOV    XA,#0FFH     ; WRITE BAR DISPLAY DATA
104 0082  9212          MOV    DATA1,XA
105 0084  9425          IT4:   CLR1   FIRST
106 0086  A424          CLR1   T3MS
107
;
108 0088          RETURN1:
109 0088  9C9C          DI     IETO
110 008A  9C9E          DI     IEO
111 008C  8424          CLR1   TONF
112 008E          RETURN2:
113 008E  EF           RETI
114
;
115 ----          D1     DSEG    0 AT 10H
116
;
117 0010          CSTMC1: DS    2
118 0012          DATA1: DS   2
119
;
120 ----          D2     DSEG    0 AT 18H
121
;
122 0018          REMCO1: DS    2
123 001A          REMCO2: DS    2
124 001C          REMCO3: DS    2
125 001E          REMCO4: DS    2
126
;
127
;
END

```

TARGET CHIP : UPD75104
STACK SIZE = 0000H

ASSEMBLY COMPLETE, NO ERROR FOUND

保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```

**
COMMAND : (COMMAND FILE : )
B:APREM3.ASM MOD=104

STNO ADRS R OBJECT IC MAC SOURCE STATEMENT
1 ;*****
2 ;*
3 ;* REMOTE CONTROL RECEIVING PROGRAM *
4 ;*
5 ;* RELOCATABLE ASSEMBLE - 3 *
6 ;*
7 ;*
8 ;*
9 ;* INTO INTERRUPTION *
10 ;*
11 ;*****
12 ;
13 ;
14 ;
15 PUBLIC CNT4,RADRS
16 ;
17 EXTRN BIT(TONF,T3MS,T6MS,FIRST,INTUP)
18 EXTRN DATA(DATA1)
19 ;
20 0004 R 4000 VENT2 MBE=0,RBE=1,INT0
21 ;
22 ---- MODULE3 CSEG INBLOCK PAGE
23 ;
24 0000 49 INTO: PUSH XA ; PUSH XA REG.
25 0001 4B PUSH HL ; PUSH HL REG.
26 0002 4D PUSH DE ; PUSH DE REG.
27 0003 9907 PUSH BS ; PUSH BS
28 0005 9921 SEL RB1 ; SELECT RB1
29 ;
30 0007 E 8700 SKT INTUP ; INTO UP EDGE MODE ?
31 0009 0F BR I01
32 000A 9C9E DI IE0
33 000C 71 MOV A,#1 ; INTO DOWN EDGE MODE
34 000D 93B4 MOV IM0,A
35 000F 9C8E CLR1 IRQ0
36 0011 E 8400 CLR1 INTUP
37 0013 9D9E EI IE0
38 0015 B5A0 SET1 TM0.3 ; START 6MS TIMER
39 0017 R 50D0 BR RETURN4
40 $ EJECT

```

保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```

**
STNO  ADRS  R  OBJECT   IC  MAC   SOURCE STATEMENT
41  0019   76          I01:  MOV      A,#6H          ; SET LOW COUNTER
42  001A   9314         MOV      CNTLOW,A
43  001C   70          MOV      A,#0H          ; SET PULSE COUNTER
44  001D   9315         MOV      CNTPLS,A
45
46  001F   9AAF         WAIT1: MOV      B,#0AH         ; 20USEC WAIT
47  0021   C7          WAIT2: INCS     B
48  0022   FE          BR       WAIT2
49  0023   BEC1        SKF      PORT1.0
50  0025   04          BR       WAIT3
51  0026   8214        INCS     CNTLOW
52  0028   01          BR       WAIT3
53  0029   05          BR       I02
54  002A   8215        WAIT3: INCS     CNTPLS
55  002C   F2          BR       WAIT1
56  002D   R 50D0       BR       RETURN4
57
58  002F   A2A4        I02:  MOV      YA,TO          ; READ COUNT REG.
59  0031   E 8600       SKF      FIRST          ; NOT RECEIVING ?
60  0033   R 5084       BR       I03
61  0035   8D33        MOV      DE,#33H        ; RECEIVING REPEAT OR 1ST CODE
62  0037   AAE4        SUBS     DE,XA          ; REPEAT < 2.25+0.9MS ?
63  0039   02          BR       I04            ; YES
64  003A   R 5057       BR       I05            ; NO
65  003C   8D15        I04:  MOV      DE,#15H
66  003E   AAEC        SUBS     XA,DE          ; 2.25-0.9MS < REPEAT ?
67  0040   04          BR       I18            ; YES
68  0041   E 8400       CLR1    T6MS           ; NO
69  0043   R 50CA       BR       RETURN3
70  0045   9C9C        I18:  DI       IETO
71  0047   8930        MOV      XA,#30H
72  0049   92A6        MOV      TMODE,XA
73  004B   9C8C        CLR1    IRQTO
74  004D   B5A0        SET1    TMO.3          ; START 3MS TIMER
75  004F   9D9C        EI       IETO
76  0051   E 8400       CLR1    T6MS
77  0053   E 8500       SET1    T3MS
78  0055   R 50D0       BR       RETURN4
79
80  0057   8D58        I05:  MOV      DE,#58H
81  0059   AAE4        SUBS     DE,XA          ; 1ST < 4.5+0.9MS ?
82  005B   01          BR       I07            ; YES
83  005C   05          BR       I06            ; NO
84  005D   8D3A        I07:  MOV      DE,#3AH
85  005F   AAEC        SUBS     XA,DE          ; 4.5-0.9MS < 1ST ?
86  0061   08          BR       I08            ; YES
87  0062   89FF        I06:  MOV      XA,#OFFH        ; NO
88  0064   E 9200       MOV      DATAC1,XA
89  0066   E 8400       CLR1    T6MS
90  0068   R 50CA       BR       RETURN3
91
$ EJECT

```

保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```

**
STNO  ADRS  R  OBJECT  IC  MAC  SOURCE STATEMENT
108:  SET1  FIRST      ; 1ST CODE O.K !
92 006A E 8500      DI      1ETO
93 006C 9C9C      MOV     YA,#30H
94 006E 8930      MOV     TMODE,XA
95 0070 92A6      CLR1   1RQTO
96 0072 9C8C      SET1   TMO.3      ; START 3MS TIMER
97 0074 B5A0      EI      1ETO
98 0076 9D9C      CLR1   T6MS
99 0078 E 8400      SET1   T3MS
100 007A E 8500      MOV     A,#8H      ; SET RECEIVING RAM ADDRESS POINTER
101 007C 78        MOV     RADRS,A
102 007D 9317      MOV     A,#0CH     ; SET 4BIT COUNTER
103 007F 7C        MOV     CNT4,A
104 0080 9316      BR      RETURN4
105 0082 R 50D0
106
;
107 0084 8D17      103:   MOV     DE,#17H
108 0086 AAE4      SUBS   DE,XA      ; DATA0 < 1.125+0.3MS ?
109 0088 01        BR      109
110 0089 08        BR      110
111 008A 8DOC      109:   MOV     DE,#0CH
112 008C AAEC      SUBS   YA,DE      ; 1.125-0.3MS < DATA0 ?
113 008E R 50A0      BR      111
114 0090 R 50D0      BR      RETURN4
115 0092 8D29      110:   MOV     DE,#29H
116 0094 AAE4      SUBS   DE,XA      ; DATA1 < 2.25+0.3MS ?
117 0096 02        BR      113
118 0097 R 50D0      BR      RETURN4
119 0099 8D1E      113:   MOV     DE,#1EH
120 009B AAEC      SUBS   YA,DE      ; 2.25-0.3MS < DATA1 ?
121 009D 04        BR      114
122 009E R 50D0      BR      RETURN4
123
;
124 00A0 E6        111:   CLR1   CY
125 00A1 01        BR      115
126 00A2 E7        114:   SET1   CY
127 00A3 A317      115:   MOV     A,RADRS
128 00A5 9A00      SKE    A,#0H      ; 33RD BIT ?
129 00A7 0D        BR      116
130 00A8 78        MOV     A,#8H
131 00A9 9317      MOV     RADRS,A   ; SET RECEIVING ADDRESS
132 00AB 89FF      MOV     XA,#OFFH
133 00AD E 9200      MOV     DATA1,XA ; WRITE BAR DISPLAY DATA
134 00AF E 8400      CLR1   FIRST
135 00B1 E 8400      CLR1   T3MS
136 00B3 R 50CA      BR      RETURN3
137
s EJECT

```

保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```

**
STNO  ADRS  R  OBJECT  IC  MAC  SOURCE STATEMENT
138  00B5  9A1B  I16:  MOV    H,#1H      ; SET RECEIVING ADDRESS
139  00B7  A317      MOV    A,RADRS
140  00B9  9972      MOV    L,A
141  00BB  E1        MOV    A,@HL
142  00BC  98        RORC   A
143  00BD  E8        MOV    @HL,A
144  00BE  8216      INCS   CNT4        ; 4TH BIT ?
145  00C0  06        BR     I17
146  00C1  7C        MOV    A,#0CH
147  00C2  9316      MOV    CNT4,A
148  00C4  8217      INCS   RADRS      ; NEXT RECEIVING ADDRESS
149  00C6  60        NOP
150  00C7  B5A0      I17:  SET1   TM0.3    ; START 3MS TIMER
151  00C9  06        BR     RETURN4
152
;
153  00CA      RETURN3:
154  00CA  9C9C      DI     IETO
155  00CC  9C9E      DI     IE0
156  00CE  E 8400  CLR1   TONF
157  00D0      RETURN4:
158  00D0  9906      POP    BS          ; POP BS
159  00D2  4A        POP    HL          ; POP HL REG.
160  00D3  4C        POP    DE          ; POP DE REG.
161  00D4  48        POP    XA          ; POP XA REG.
162  00D5  EF        RETI
163
;
164  ----      D3     DSEG    0 AT 14H
165
;
166  0014      CNTLOW: DS    1
167  0015      CNTPLS: DS   1
168  0016      CNT4:   DS   1
169  0017      RADRS:  DS   1
170
;
171
END

```

TARGET CHIP : UPD75104
STACK SIZE = 0000H

ASSEMBLY COMPLETE, NO ERROR FOUND

保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```

**
COMMAND      :      (COMMAND FILE :      )
B:APREM4.ASM MOD=104

STNO  ADRS  R  OBJECT  IC  MAC  SOURCE STATEMENT

  1
  2          ;*****
  3          ;*
  4          ;*  REMOTE CONTROL RECEIVING PROGRAM      *
  5          ;*
  6          ;*  RELOCATABLE ASSEMBLE - 4              *
  7          ;*
  8          ;*
  9          ;*  INTBT INTERRUPTION                    *
 10         ;*
 11         ;*****
 12         ;
 13         ;
 14         ;
 15         ;      PUBLIC  DISPP,DIGIT,CNT250H
 16         ;
 17         ;      EXTRN  BIT(TONF,T1MS,T25MS,FIRST)
 18         ;      EXTRN  DATA(CNT4,DATA1)
 19         ;
 20 0002   4300      ;      VENT1  MBE=0,RBE=1,INTBT
 21         ;
 22 ----          ;      MODULE4 CSEG  AT 300H
 23         ;
 24 0300   9921      ;      INTBT:  SEL  RB1          ; SELECT RB1
 25         ;
 26 0302   E 8600      ;      SKF  TONF          ; NOT RECEIVING ?
 27 0304   531F      ;      BR   DSPROUT
 28 0306   BEC1      ;      SKF  PORT1.0      ; LEADER CODE ?
 29 0308   531F      ;      BR   DSPROUT
 30 030A   7C        ;      MOV  A,#0CH      ; 1MS 4 COUNTER CLEAR
 31 030B   E 9300      ;      MOV  CNT4,A
 32 030D   8940      ;      MOV  XA,#40H     ; SET 1MS TIMER
 33 030F   92A6      ;      MOV  TMOD0,XA
 34 0311   8964      ;      MOV  XA,#64H
 35 0313   92A0      ;      MOV  TMO,XA
 36 0315   9C8C      ;      CLR1  IRQT0
 37 0317   B5A0      ;      SET1  TMO.3      ; START 1MS TIMER
 38 0319   E 8500      ;      SET1  T1MS
 39 031B   E 8500      ;      SET1  TONF
 40 031D   9D9C      ;      EI   IETO
 41          $ EJECT

```


保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```

**
STNO  ADRS  R  OBJECT  IC  MAC  SOURCE STATEMENT
42  031F
43  031F  7F          DSPROUT:
44  0320  93F3          MOV    A,#0FH          ; DISPLAY OFF
45  0322  E A200          MOV    PORT3,A
46  0324  9AF1          MOV    XA,DATA1       ; IF DATA1,0=FFH,
47  0326  06           SKE    X,#0FH         ; THEN DISPLAY BAR(----),
48  0327  9AF0          BR     $IB1           ; ELSE DISPLAY CODE(****)
49  0329  03           SKE    A,#0FH
50  032A  8901          BR     $IB1
51  032C  0A           MOV    XA,#01H       ; OUTPUT BAR DATA(01H)
52  032D  A320          BR     $IB2
53  032F  9972          IB1:  MOV    A,DISPP     ;,REFER TO TABLE DATA
54  0331  9A1B          MOV    L,A
55  0333  E1           MOV    H,#1
56  0334  9AF9          MOV    A,@HL
57  0336  D0           MOV    X,#0FH
58                   MOV    XA,@PCXA
59  0337  92F4          ;
60  0339  A320          IB2:  MOV    PORT4,XA   ; OUTPUT CODE DATA
61  033B  C8           MOV    A,DISPP       ; POINT TO NEXT DISPLAY CODE
62  033C  01           DECS  A
63  033D  73           BR     $IB3
64  033E  9320          MOV    A,#3H         ; POINT TO FIRST DISPLAY CODE
65  0340  A321          IB3:  MOV    DISPP,A   ; OUTPUT DISPLAY DIGIT
66  0342  93F3          MOV    A,DIGIT
67                   MOV    PORT3,A
68  0344  E7           ;
69  0345  A321          SET1  CY             ; SET NEXT DISPLAY DIGIT
70  0347  98           MOV    A,DIGIT
71  0348  D7           RORC  A
72  0349  77           SKT   CY
73  034A  9321          MOV    A,#7H
74                   MOV    DIGIT,A
75  034C  E 8700          ;
76  034E  0E           SKT   T25MS         ; 250MS TIMER ON ?
77  034F  8223          BR     RETURN5
78  0351  0B           INCS  CNT250L
79  0352  8222          BR     RETURN5
80  0354  08           INCS  CNT250H       ; 250MS TIMER OVER ?
81  0355  E 8400          BR     RETURN5
82  0357  E 8400          CLRI  T25MS         ; 250MS TIMER OFF
83  0359  89FF          CLRI  FIRST        ; CLEAR FIRST CODE FLAG
84  035B  E 9200          MOV    XA,#0FFH     ; INPUT BAR DATA(FF)
85                   MOV    DATA1,XA
86  035D          ;
87  035D  EF          RETURN5: RETI
88                   $ EJECT

```

保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY ASSEMBLER V3.0

```
**
**
STNO  ADRS  R  OBJECT   IC  MAC   SOURCE STATEMENT
89  03F0
90
91
92
93  03F0  7E
94  03F1  30
95  03F2  6D
96  03F3  79
97  03F4  33
98  03F5  5B
99  03F6  5F
100 03F7  70
101 03F8  7F
102 03F9  7B
103 03FA  77
104 03FB  1F
105 03FC  4E
106 03FD  3D
107 03FE  4F
108 03FF  47
109
110 ----
111
112 0020
113 0021
114 0022
115 0023
116
117

                                ORG      3F0H
                                ;
                                ;***** DATA TABLE *****
                                ;
                                DB      7EH          ; DATA 0
                                DB      30H          ; DATA 1
                                DB      6DH          ; DATA 2
                                DB      79H          ; DATA 3
                                DB      33H          ; DATA 4
                                DB      5BH          ; DATA 5
                                DB      5FH          ; DATA 6
                                DB      70H          ; DATA 7
                                DB      7FH          ; DATA 8
                                DB      7BH          ; DATA 9
                                DB      77H          ; DATA A
                                DB      1FH          ; DATA B
                                DB      4EH          ; DATA C
                                DB      3DH          ; DATA D
                                DB      4FH          ; DATA E
                                DB      47H          ; DATA F
                                ;
                                D4      DSEG      0 AT 20H
                                ;
                                DISPP: DS      1
                                DIGIT: DS      1
                                CNT250H:DS     1
                                CNT250L:DS     1
                                ;
                                END
```

TARGET CHIP : UPD75104
STACK SIZE = 0000H

ASSEMBLY COMPLETE, NO ERROR FOUND

保守 / 廃止

UCOM-75X FAMILY LINKER E3.0d

COMMAND:
B:APREM1,APREM2,APREM3,APREM4 TO B:APREM

(COMMAND FILE:)

INPUT MODULE LIST :
B:APREM1.REL (APREM1)
B:APREM2.REL (APREM2)
B:APREM3.REL (APREM3)
B:APREM4.REL (APREM4)

LOAD MODULE LIST :
B:APREM.LNK (APREM1)

SEGMENT LINK MAP FOR B:APREM.LNK (APREM1)

MAP OF ROM AREA :

BASE	LENGTH	MODULE NAME	SEGMENT NAME (TYPE)
0000H	0002H	APREM1	(ABSOLUTE)
0002H	0002H	APREM4	(ABSOLUTE)
0004H	0002H	APREM3	(ABSOLUTE)
0006H	0002H		** GAP **
0008H	0002H	APREM2	(ABSOLUTE)
000AH	00F6H		** GAP **
0100H	00D6H	APREM3	MODULE3 (INBLOCK-PAGE)
01D6H	002AH		** GAP **
0200H	008FH	APREM2	MODULE2 (INBLOCK-PAGE)
028FH	0071H		** GAP **
0300H	005EH	APREM4	MODULE4 (ABSOLUTE)
035EH	0092H		** GAP **
03F0H	0010H	APREM4	MODULE4 (ABSOLUTE)
0400H	0032H	APREM1	MODULE1 (INBLOCK-PAGE)
0432H	0BCEH		** GAP **

MAP OF RAM AREA :

TYPE	BASE	LENGTH	MODULE NAME	SEGMENT NAME
	0000H	0010H		** GAP **
DATA	0010H	0004H	APREM2	D1
DATA	0014H	0004H	APREM3	D3
DATA	0018H	0008H	APREM2	D2
DATA	0020H	0004H	APREM4	D4
	0024H	00DCH		** GAP **
STACK	0100H	0000H	APREM1	SSEG
	0100H	0040H		** GAP **

保守/廃止

アンケート記入のお願い

お手数ですが、このドキュメントに対するご意見をお寄せください。今後のドキュメント作成の参考にさせていただきます。

[ドキュメント名] μPD751××シリーズ アプリケーション・ノート(Ⅲ) リモコン受信編
(IEM-5003B (第3版))

[お名前など] (さしつかえのない範囲で)

御社名 (学校名, その他) ()
ご住所 ()
お電話番号 ()
お仕事の内容 ()
お名前 ()

1. ご評価 (各欄に○をご記入ください)

項 目	大変良い	良 い	普 通	悪 い	大変悪い
全体の構成					
説明内容					
用語解説					
調べやすさ					
デザイン, 字の大きさなど					
そ の 他 ()					
()					

2. わかりやすい所 (第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他)
理由 []

3. わかりにくい所 (第 章, 第 章, 第 章, 第 章, その他)
理由 []

4. ご意見, ご要望

5. このドキュメントをお届けしたのは
NEC 販売員, 特約店販売員, NEC 半応技術部員, その他 ()

ご協力ありがとうございました。

下記あてに FAX で送信いただくか, 最寄りの販売員にコピーをお渡しください。

NEC 半導体応用技術本部インフォメーションセンター
FAX : (044)548-7900

保守 / 廃止

保守／廃止

お問い合わせは、最寄りのNECへ

本社	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号 (NEC本社ビル)	東京 (03)3454-1111
コンシューマ半導体販売事業部		
OA半導体販売事業部	〒108-01 東京都港区芝五丁目7番1号 (NEC本社ビル)	
インダストリー半導体販売事業部		東京 (03)3454-1111
中部支社 半導体販売部	〒460 名古屋市中区栄四丁目14番5号 (松下中日ビル)	名古屋 (052)242-2755
関西支社 半導体販売部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号 (NEC関西ビル)	大阪 (06)945-3178 大阪 (06)945-3200 大阪 (06)945-3208

北海道	札幌支店	(011)231-0161	立川支店	(0425)26-5981
青森県	青森支店	(022)261-5511	川崎支店	(043)238-8116
岩手県	盛岡支店	(0196)51-4344	東京支店	(054)255-2211
宮城県	仙台支店	(0236)23-5511	横浜支店	(0559)63-4455
秋田県	秋田支店	(0249)23-5511	川崎支店	(053)452-2711
山形県	山形支店	(0246)21-5511	津田沼支店	(0762)23-1621
福島県	郡山支店	(0258)36-2155	松戸支店	(0776)22-1866
茨城県	水戸支店	(0292)26-1717	船橋支店	(0764)31-8461
栃木県	宇都宮支店	(045)324-5511	浦安支店	(075)344-7824
群馬県	高崎支店	(0273)26-1255	千葉支店	(078)332-3311
埼玉県	さいたま支店	(0286)21-2281	柏支店	(082)242-5504
千葉県	千葉支店	(0285)24-5011	市川支店	(0857)27-5311
東京都	東京支店	(0262)35-1444	八王子支店	(086)225-4455
	東京支店	(0263)35-1666	高松支店	(0878)36-1200
	東京支店	(0266)53-5350	松山支店	(0897)32-5001
	東京支店	(0552)24-4141	高松支店	(0899)45-4111
	東京支店	(048)641-1411	松山支店	(092)271-7700
	東京支店		高松支店	(093)541-2887

(技術お問い合わせ先)

半導体応用技術本部	マイクロコンピュータ技術部	〒210 川崎市川崎区駅前本町15番5号 (十五番館)	川崎 (044)246-3923
半導体応用技術本部	中部応用システム技術部	〒460 名古屋市中区栄四丁目14番5号 (松下中日ビル)	名古屋 (052)242-2762
半導体応用技術本部	西日本応用システム技術部	〒540 大阪市中央区城見一丁目4番24号 (NEC関西ビル)	大阪 (06)945-3383

半導体応用技術本部
インフォメーションセンター
FAX(044)548-7900
(FAXで対応させていただいております)