

S1C17 Family Application Note

リモコンリファレンスボード アプリケーションノート

評価ボード・キット、開発ツールご使用上の注意事項

1. 本評価ボード・キット、開発ツールは、お客様での技術的評価、動作の確認および開発のみに用いられることを想定し設計されています。それらの技術評価・開発等の目的以外には使用しないで下さい。本品は、完成品に対する設計品質に適合していません。
2. 本評価ボード・キット、開発ツールは、電子エンジニア向けであり、消費者向け製品ではありません。お客様において、適切な使用と安全に配慮願います。弊社は、本品を用いることで発生する損害や火災に対し、いかなる責も負いかねます。通常の使用においても、異常がある場合は使用を中止して下さい。
3. 本評価ボード・キット、開発ツールに用いられる部品は、予告無く変更されることがあります。

本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

本資料の内容については、予告無く変更することがあります。

1. 本資料の一部、または全部を弊社に無断で転載、または、複製など他の目的に使用することは堅くお断りいたします。
2. 本資料に掲載される応用回路、プログラム、使用方法等はあくまでも参考情報であり、これらに起因する第三者の知的財産権およびその他の権利侵害あるいは損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の知的財産権およびその他の権利の実施権の許諾を行うものではありません。
3. 特性値の数値の大小は、数直線上の大小関係で表しています。
4. 製品および弊社が提供する技術を輸出等するにあたっては「外国為替および外国貿易法」を遵守し、当該法令の定める手続きが必要です。大量破壊兵器の開発等およびその他の軍事用途に使用する目的をもって製品および弊社が提供する技術を費消、再販売または輸出等しないでください。
5. 本資料に掲載されている製品は、生命維持装置その他、きわめて高い信頼性が要求される用途を前提としていません。よって、弊社は本(当該)製品をこれらの用途に用いた場合のいかなる責任についても負いかねます。
6. 本資料に掲載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

目 次

1. 概要	1
1.1 構成一覧	1
1.1.1 ハードウェア構成	1
1.1.2 ソフトウェア・ドキュメント構成	2
1.1.3 設計データ構成	2
2. リファレンスボード	3
2.1 ハードウェア仕様	3
2.2 各部の機能と名称	5
2.3 コネクタ・スルーホール仕様	7
2.3.1 ICDmini コネクタ	7
2.3.2 UART コネクタ	10
2.3.3 赤外線受信器用ソケット	10
2.3.4 液晶用電源	11
2.3.5 スルーホール	12
2.4 電源仕様	13
2.5 回路図	14
2.6 液晶配線図	15
2.7 部品表	18
3. システムリソース	19
3.1 マイクロコントローラリソース	19
3.2 使用機能説明	20
4. 動作モード	21
4.1 動作モードを切り替える	21
4.2 リモコンモード	22
4.2.1 エアコンの電源 ON/OFF	22
4.2.2 通常操作	22
4.2.2.1 運転モード切り替え	22
4.2.2.2 温度調節	22
4.2.2.3 垂直フラップ調節	22
4.2.2.4 水平フラップ調節	23
4.2.2.5 風量調節	23
4.2.2.6 年月日表示	23

4.2.2.7 予約時間表示	23
4.2.2.8 時計設定への切り替え	23
4.2.2.9 予約設定への切り替え	23
4.2.3 時計設定	24
4.2.4 予約設定	26
4.3 ターミナルモード	28
4.3.1 概要	28
4.3.2 初期化コマンド(led_set)	29
4.3.3 IR リモートコントロールコード送信コマンド(led_snd)	30
4.3.4 IR リモートコントロールコード受信コマンド(led_rcv)	30
4.4 デモンストレーションモード	31
4.5 テストモード	32
5. ソフトウェア説明	34
5.1 機能ブロック	34
5.2 動作概念図	35
5.3 s1c17m33_remote_sample_gnu17v3 について	36
5.3.1 ファイル構成(src 内)	36
5.3.2 ファイル構成(inc 内)	37
5.3.3 モジュール説明	38
5.3.4 サンプルプログラム動作概要	41
5.3.4.1 機能概要	41
5.3.4.1.1 エアコン操作機能	41
5.3.4.1.2 エアコン用セグメント LCD 表示	41
5.3.4.1.3 タクトスイッチ(キー)入力機能	42
5.3.4.1.3.1 キースキャン(キーコード取得)	42
5.3.4.1.3.2 キー入力の状態変化の判別(キーイベント取得)	43
5.3.4.1.3.3 キー入力状態の取得	44
5.3.4.1.3.4 キー入力インターフェースの動作	45
5.3.4.1.4 IR リモートコントロールコード送信機能	49
5.3.4.1.4.1 IR リモートコントロールコードの送信方法	49
5.3.4.1.4.2 IR リモートコントロールコード送信インターフェースの動作	50
5.3.4.1.5 IR リモートコントロールコード変換機能	53
5.3.4.1.5.1 変換処理の変更例	54
5.3.4.1.5.2 変換送信手順	54
5.3.4.1.6 バッテリレベル監視	56
5.3.4.1.6.1 バッテリレベルの検出方法	56
5.3.4.1.6.2 バッテリレベル監視インターフェースの動作	56
5.3.4.2 アプリケーションプログラムのコンフィグレーション設定	59
5.3.4.2.1 コンフィグレーション設定例	59
5.3.4.3 マイクロコントローラ起動処理	61

5.3.4.4 リモコンモード処理	62
5.3.4.4.1 キー入力処理	65
5.3.4.4.2 通常操作キー入力処理	66
5.3.4.4.3 運転モードキー入力処理	67
5.3.4.4.4 温度アップダウンキー入力処理	68
5.3.4.4.5 垂直フラップキー入力処理	69
5.3.4.4.6 水平フラップキー入力処理	70
5.3.4.4.7 風量キー入力処理	71
5.3.4.4.8 CLOCK キー入力処理	72
5.3.4.4.9 TIME キー入力処理	72
5.3.4.4.10 時計設定キー入力処理	73
5.3.4.4.11 予約設定キー入力処理	78
5.3.4.4.12 時計表示更新処理	83
5.3.4.4.13 IR リモートコントロールコード送信開始処理	84
5.3.4.4.14 IR リモートコントロールコード送信監視処理	84

改訂履歴表	85
--------------------	-----------

1. 概要

セイコーエプソン・エアコンディショナー用リモートコントローラ(以下、エアコンリモコン)向けリファレンスソリューションは、セイコーエプソン製マイクロコントローラ S1C17M33 を用いて、エアコンリモコンを設計いただくためのソリューションパッケージです。

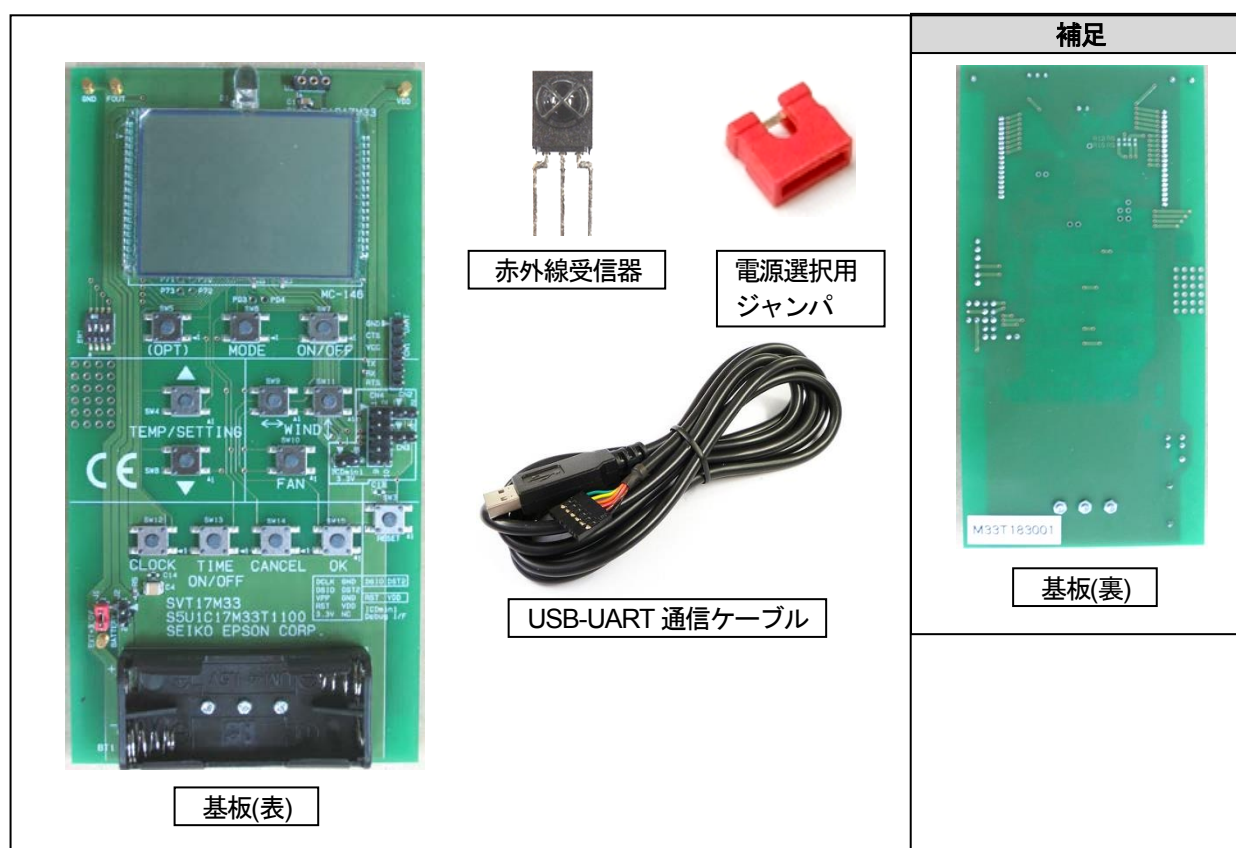
本パッケージは、リファレンスボード、リファレンスソフトウェア、アプリケーションノート、レイアウトデータ類で構成され、エアコンリモコンを少工数で効率よく設計いただくことを目的に提供しています。

本パッケージは S1C17M33 向けに用意されておりますが、S1C17M/W シリーズの他のマイクロコントローラへの流用も容易に行なえます。

1.1 構成一覧

- ①リファレンスボード (S5U1C17M33T1 (SVT17M33))
- ②リファレンスソフトウェア
- ③アプリケーションノート (本ドキュメント)
- ④回路設計データ
- ⑤レイアウト設計データ
- ⑥メタルマスク・ガーバーデータ
- ⑦基板ガーバーデータ

1.1.1 ハードウェア構成



1. 概要

1.1.2 ソフトウェア・ドキュメント構成

	項目	内容	ファイル/フォルダ名
1	リファレンスソフトウェア	プロジェクトファイル	s1c17m33_remote_sample_gnu17v3
2	アプリケーションノート	ソリューション説明 リモコン使用方法 回路図 部品表 ソフトウェア詳細説明	本ドキュメント

1.1.3 設計データ構成

	項目	内容	ファイル/フォルダ名
1	回路設計データ	OrCAD デザインファイル	remocon_ref_board.dsn
		OrCAD ネットリストファイル	remocon_ref_board.net
		OrCAD パーツリストファイル	remocon_ref_board.bom
2	レイアウト設計データ	CADVANCE レイアウトファイル	remocon_ref_board_0123-2.pcpa
		レイアウトファイル	remocon_ref_board_0123.pdf
3	メタルマスクガーバーデータ	プロット図	remocon_ref_board_084725_msk.pdf
		ガーバーデータ	remocon_ref_board_084725_msk
4	基板ガーバーデータ	プロット図	remocon_ref_board_084725_pho.pdf
		ガーバーデータ	remocon_ref_board_084725_pho
5	実装データ	プロット図	remocon_ref_board_mount.pdf

(SEIKO EPSON の Web サイトよりダウンロード可能です。)

2. リファレンスボード

2.1 ハードウェア仕様

MCU	機種	SEIKO EPSON 製 S1C17M33	
	CPU	SEIKO EPSON オリジナル 16 bit RISC CPU コア 1C17 搭載	
	動作周波数	最大動作周波数: 17.12 MHz 内蔵発振: 16MHz, 12MHz, 700kHz, 32kHz 外部発振: 1M~16.8MHz, 32.768kHz 外部入力: 0.016M~16.8MHz <div>リファレンスソフトウェア設定値</div> 内蔵発振 12MHz (-10°C~+60°C, ±2%)	
	Flash ROM	96KB	
	RAM	4KB	
	IR リモートコントローラ	IR リモートコントロール信号生成	
	LCDドライバ	46 セグメント×8 コモン, 50 セグメント×4 コモン (1/3 バイアス) LCD コントラスト: 16 値	
	入出力ポート	66 ビット	
	その他周辺回路	ウォッチドックタイマ 16 ビットタイマ 4ch 16 ビット PWM タイマ 3ch 電源電圧検出回路 UART 2ch SPI 2ch I ² C 1ch サウンドジェネレータ R/F 変換器 12 ビット A/D 変換器 5 ポート 温度センサ 基準電圧生成回路 乗除算器 リセット (#RESET 端子, POR, BOR, 他)	
水晶振動子	時計用	SEIKO EPSON 製 MC-146 (32.768kHz, C _L =7pF, ±20ppm)	
赤外線送信用 LED	順電流	100mA (Max.)	
	パルス順電流	1A (Max.) (パルス幅 ≤ 100μs)	
	放射強度	40mW/Sr (Typ.)	
	光出力	9mW (Typ.)	
	指向半値角	15° (Typ.)	
	サブキャリア周波数	<div>リファレンスソフトウェア設定値</div> 36.7kHz~38kHz (メーカー各社の通信フォーマットによって異なる)	
	通信距離	10m 以上	
	駆動回路	駆動用トランジスタ: 1 段 駆動能力: 1A (Max.) 電流制限抵抗: 0.51Ω (電源電圧 3.5V 時 790mA) <div>・ MCU 内蔵 IR リモートコントローラ回路により制御</div> <div>・ ダーリントン接続用配線パターンあり</div>	
赤外線受信器用ソケット	電源	常時通電 (ON/OFF 機能なし)	
赤外線受信器	サブキャリア周波数	38kHz (センター)	
液晶 (オリジナル)	セグメント数	33 セグメント×4 コモン (=132 セグメント)	
	視角	6 時	
	駆動電圧	3.0V (定格 4.0V)	
	フレームレート	64Hz	
	表示方式	FSTN (ポジティブタイプ)	
	照明方式	反射型	
	サイズ	AA(アクティブエリア): 40.0×30.0 [mm] VA(ビューイングエリア): 42.0×32.0 [mm] 外形サイズ: 49.4×35.0 [mm]	
スイッチ	リモコン操作キー	12 個	
	リセットボタン	1 個	
	DIP スイッチ	4 ビット	

2. リファレンスボード

外部インタフェース	Flash 書き込み・デバッグ	SEIKO EPSON 製 ICDmini Ver.2/Ver.3 兼用													
	UART	UART (信号電圧は MCU 電源電圧と共通)													
スルーホール	MCU 端子 (未使用端子)	P06, P30, P31, P45, P70~P73, PD3, PD4													
	汎用スルーホール	4×6 ホール													
観測ピン	テストピン (FOUT)	<div>リファレンスソフトウェア設定値</div> <div>・ MCU 内部クロック出力 (工場出荷値)</div> <div>・ 入出力ポート</div>													
	テストピン (VDD)	VDD 電圧観測用													
	GND ピン	GND 接続用													
電源	供給元	3 種類の中から 1 つを電源選択用ジャンパにより選択 ①単 4 電池×2 本 (単 4 電池ホルダ) ②外部供給 3.0V (電源入力ピン) ③ICDmini 供給 3.3V													
	電源入力ピン	3.0V 供給用													
	単 4 電池ホルダ	単 4 電池×2													
	動作電圧範囲	<table><tr><td>Min.</td><td>Typ.</td><td>Max.</td></tr><tr><td>1.8V</td><td>3.0V</td><td>3.5V</td></tr></table>	Min.	Typ.	Max.	1.8V	3.0V	3.5V	(Typ.25°C) <div>・ 上限電圧は、MCU から LED 駆動用トランジスタへの電流制限による ただし、USB-UART 通信ケーブルを使用する場合は 1.8~3.3V</div> <div>・ 各部品別の動作電圧範囲は下図を参照</div>						
	Min.	Typ.	Max.												
1.8V	3.0V	3.5V													
消費電流 [Typ. 25°C, 3.0V]	待機時	0.9μA (Typ.) (赤外線受信器実装時は約 400μA) <div>リファレンスソフトウェア設定条件</div> <div>RTC, 電源電圧監視動作</div>													
	動作時	500μA (Typ.) (赤外線受信器実装時は約 1.0mA) <div>リファレンスソフトウェア設定条件</div> <div>12MHz 動作</div>													
	赤外線送信時	<table><tr><td>電源電圧</td><td>ピーク値</td><td>平均値</td></tr><tr><td>3.5V</td><td>790mA</td><td>100mA</td></tr><tr><td>3.0V</td><td>700mA</td><td>80mA</td></tr><tr><td>1.8V</td><td>500mA</td><td>60mA</td></tr></table>	電源電圧	ピーク値	平均値	3.5V	790mA	100mA	3.0V	700mA	80mA	1.8V	500mA	60mA	
電源電圧	ピーク値	平均値													
3.5V	790mA	100mA													
3.0V	700mA	80mA													
1.8V	500mA	60mA													
基板	層数	両面基板 2 層													
	配線	リモコン用基板でよく使用される片面基板にカーボン配線を載せた 2 層配線を模した配線 (裏面配線はカーボン配線を想定)													
サイズ		75(W)×150(D)×15(H) [mm]													

各部品別 動作電圧範囲

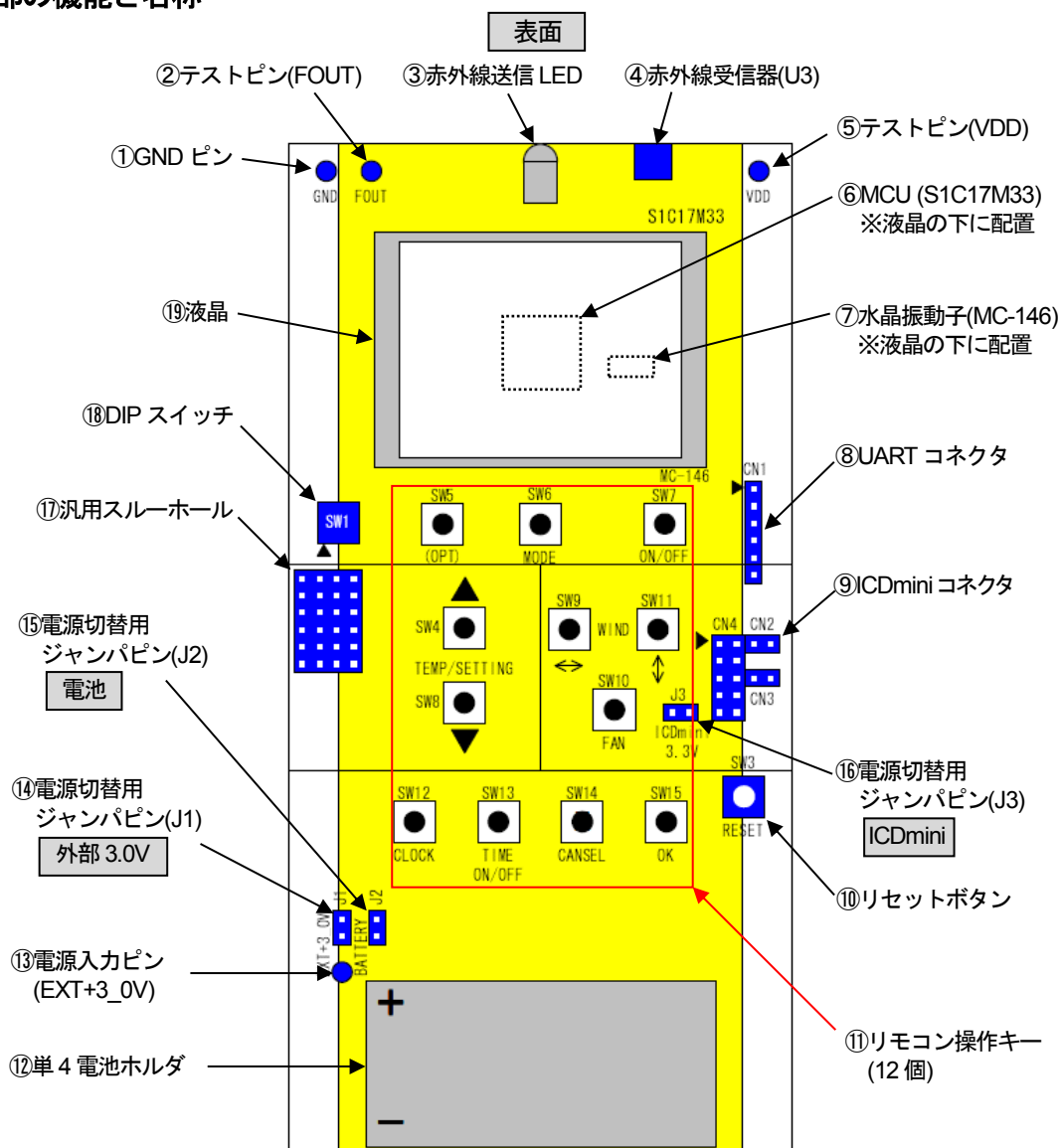
どの機能を使用するかによって、最適な電源電圧を設定してください。

	Min.			Typ.			Max.	
	1.8V	2.4V	2.7V	3.0V	3.3V	3.5V	5.5V	
MCU								
赤外線送信用 LED								
赤外線受信器								
USB-UART 通信ケーブル								

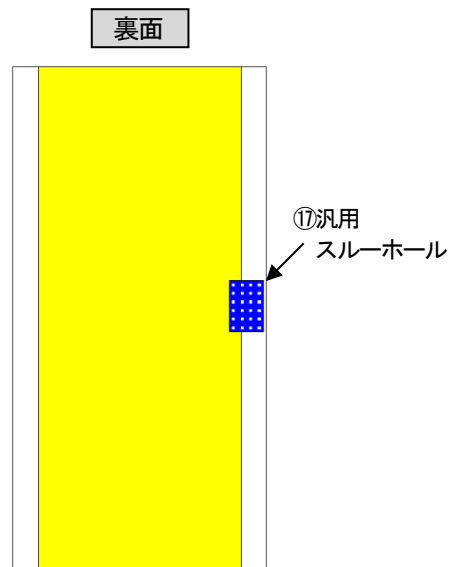
(USB-UART 通信ケーブルは UART 側対応電圧)

	動作範囲内
	性能低下
	動作範囲外

2.2 各部の機能と名称



※黄色は、実製品リモコンを想定したエリアです。
青色は、使い易さやデバッグのために追加した部品です。
(ICDmini コネクタは実製品ではテストパッド等で実現します)



2. リファレンスボード

外観図 各部品説明

	名称	説明
①	GND ピン	GND 接続用
②	テストピン(FOUT)	テストモードで、32.768kHz クロックを出力します。発振子のマッチング時のクロック出力や、トリガ信号出力に使用します。
③	赤外線送信用 LED	赤外線発光 LED
④	赤外線受信器用ソケット	付属品の赤外線受信器を取り付け、IR リモートコントロール信号を受信します。
⑤	テストピン(VDD)	電源電圧観測用
⑥	MCU (S1C17M33)	SEIKO EPSON 製 MCU S1C17M33
⑦	水晶振動子(MC-146)	SEIKO EPSON 製 水晶振動子 MC-146 (32.768kHz, $C_L=7\text{pF}$, $\pm 20\text{ppm}$)
⑧	UART コネクタ	付属品の USB-UART 通信ケーブルを用いて、パソコンと接続するためのコネクタです。パソコンから赤外線送受信の制御が可能です。(ターミナルモードで使用します。)
⑨	ICDmini コネクタ	エミュレータ(ICDmini)接続用コネクタです。ファームウェアの書き込みやデバッグに使用します。
⑩	リセットボタン	MCU (S1C17M33)をリセットします。
⑪	リモコン操作キー	エアコン操作用キー。
⑫	単 4 電池ホルダ	電池から電源を供給する場合の電池収納ケースです。
⑬	電源入力ピン(EXT+3.0V)	外部から電源を供給する場合の電源入力ピンです。
⑭	電源切替用ジャンパピン (J1)	外部から電源を供給する場合に電源選択用ジャンパでショートして使用します。
⑮	電源切替用ジャンパピン (J2)	電池から電源を供給する場合に電源選択用ジャンパでショートして使用します。
⑯	電源切替用ジャンパピン (J3)	ICDmini から電源を供給する場合に電源選択用ジャンパでショートして使用します。
⑰	汎用スルーホール	追加部品実装用スルーホールです。多目的に使用可能です。全 24 個 (4 列×6 行)。
⑱	DIP スイッチ	リモコンモード切替スイッチです。
⑲	液晶	エアコンリモコン用オリジナル液晶。

リモコン操作キー説明

SW 番号	名称	機能
SW7	ON/OFF	エアコン本体電源 ON/OFF
SW6	MODE	運転モード切替 (AUTO/冷房/暖房/送風/除湿)
SW4	TEMP/SETTING▲	温度調節 (押すたびに温度を 1℃上げる)
SW8	TEMP/SETTING▼	温度調節 (押すたびに温度を 1℃下げる)
SW9	WIND ◀▶	垂直フラップ調節 (5 段階調節または AUTO)
SW11	WIND ⬆⬆	水平フラップ調節 (5 段階調節または AUTO)
SW10	FAN	風量調節 (6 段階調節または AUTO)
SW12	CLOCK	時計設定
SW13	TIME ON/OFF	予約設定
SW14	CANCEL	設定キャンセル
SW15	OK	確定
SW5	(OPT)	(予備)

2.3 コネクタ・スルーホール仕様

2.3.1 ICDmini コネクタ

Flash 書き込み・デバッグを行う場合は、本ボードの ICDmini コネクタと ICDmini を接続し、さらに ICDmini をパソコンに接続します。詳細は下記マニュアルを参照してください。(当社 Web サイトよりダウンロード可能)

- ・ S5U1C17001H2 (ICDmini Ver2.0) User Manual
- ・ S5U1C17001H3 (ICDmini Ver3.0) User Manual

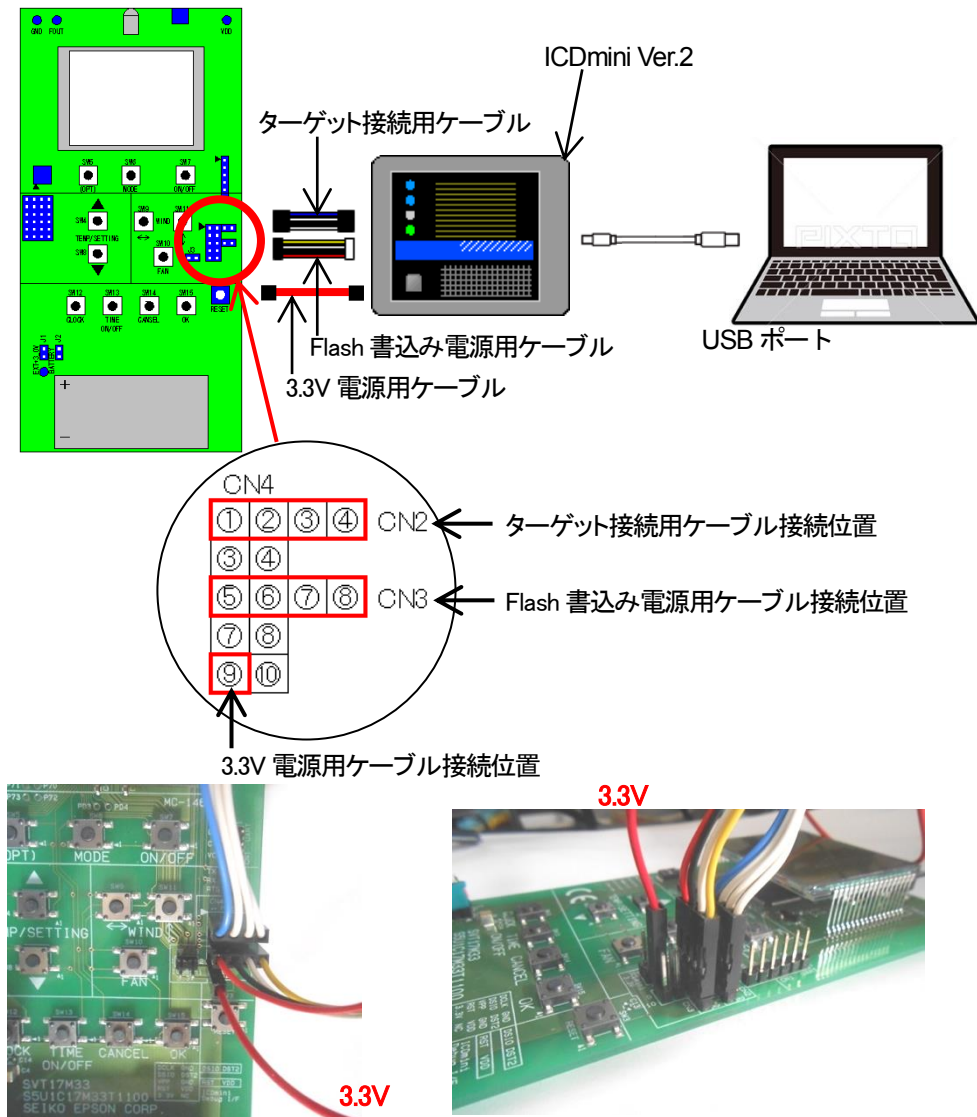


注意

電源が入った状態で、コネクタからケーブルの抜き差しは絶対に行わないでください。故障の原因になります。

ICDmini Ver.2 との接続方法

以下のように本ボードと ICDmini Ver.2 を接続します。



2. リファレンスボード

ターゲット接続用コネクタ (4 ピン)

ピン番号	信号名	I/O	機能	線材色
1	DCLK	I	デバッグ用クロック信号	青
2	GND	-	電源(GND)	白
3	DSIO	I/O	デバッグ用シリアル通信入出力信号	白
4	DST2	I	デバッグステータス信号	白

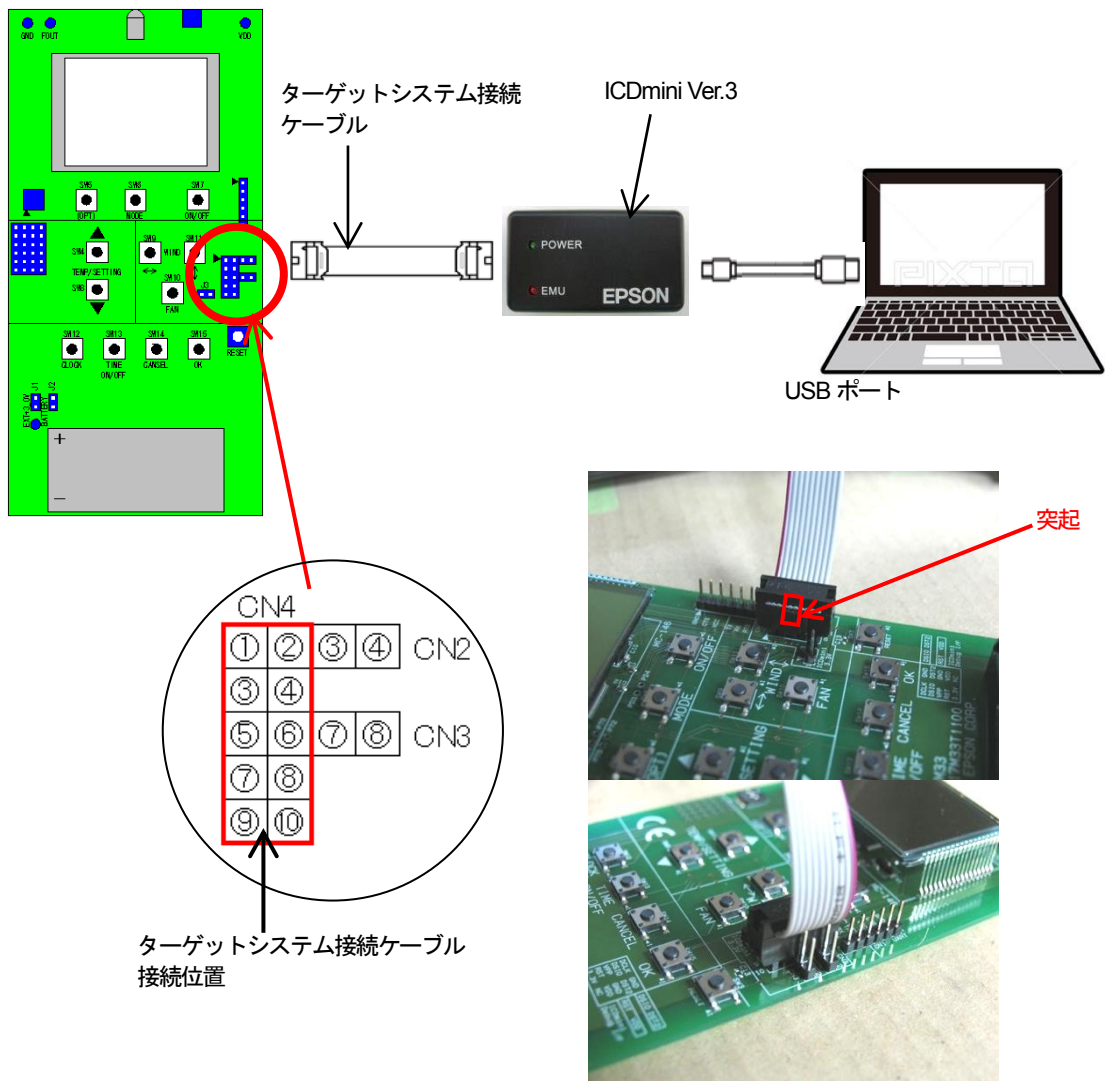
Flash 書き込み電源用コネクタ (4 ピン)

ピン番号	信号名	I/O	機能	線材色
1	FLASH_VCC_OUT	O	Flash プログラミング用電圧出力	赤
2	GND	-	電源(GND)	黒
3	TARGET_RST_OUT	O	ターゲット用リセット信号出力	白
4	TARGET_VCC_IN	I	ターゲット電圧入力	黄

※ I/O: ケーブル側から見た信号方向
(I: ボード → ケーブル)
(O: ケーブル → ボード)

ICDmini Ver.3 との接続方法

以下のように本ボードと ICDmini Ver.3 を接続します。



ターゲットシステム接続コネクタ (10 ピン)

ピン番号	信号名	I/O	機能
1	DCLK	I	デバッグ用クロック信号
2	GND	-	グランド
3	DSIO	I/O	デバッグ用シリアル通信入出力信号
4	DST2	I	デバッグステータス信号
5	FLASH_VCC_OUT	-	フラッシュメモリプログラミング用電圧出力
6	GND	-	グランド
7	TARGET_RST_OUT	O	ターゲットシステム用リセット信号出力
8	TARGET_VCC_IN	-	ターゲット電圧入力
9	VCC3.3V	-	電源供給(3.3V)
10	N.C	-	未使用

※ I/O: ケーブル側から見た信号方向
 (I: ボード → ケーブル)
 (O: ケーブル → ボード)

2. リファレンスボード

2.3.2 UART コネクタ

パソコンに接続して制御する場合は、付属品の USB-UART 通信ケーブルで、本ボードの UART コネクタとパソコンの USB コネクタ間を接続します。



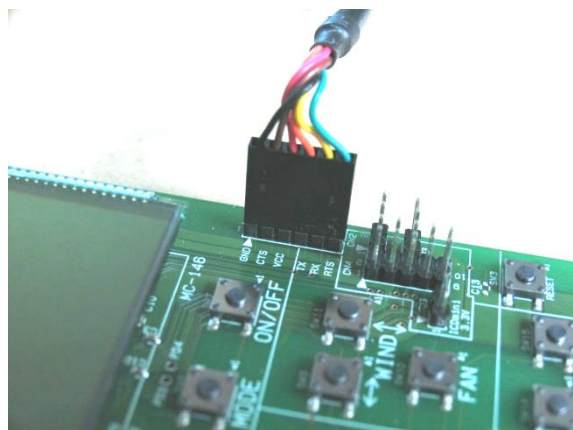
注意

電源が入った状態で、コネクタからケーブルの抜き差しは絶対に行わないでください。故障の原因になります。

UART コネクタ

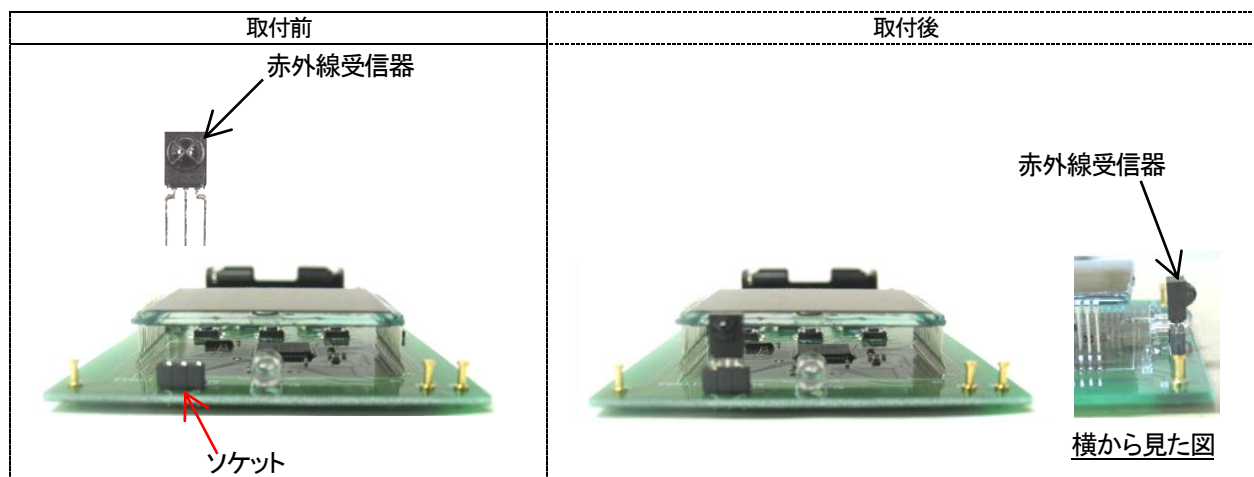
ピン番号	信号名	I/O	機能	電圧範囲 [V]	線材色
1	GND	-	GND	-	黒
2	CTS#	I	送信可	1.5 ~ 3.3	茶
3	VCC	O	USB パワー[+5V] (未使用)	4.25 ~ 5.25	赤
4	TXD	O	送信データ	2.2 ~ 3.2	橙
5	RXD	I	受信データ	1.5 ~ 3.3	黄
6	RTS#	O	送信要求	2.2 ~ 3.2	緑

※ I/O: ケーブル側から見た信号方向
(I: ボード → ケーブル)
(O: ケーブル → ボード)



2.3.3 赤外線受信器用ソケット

付属品の赤外線受信器を使用する場合は、本ボードのソケットに挿して使用します。
以下に赤外線受信器の取り付け方を説明します。



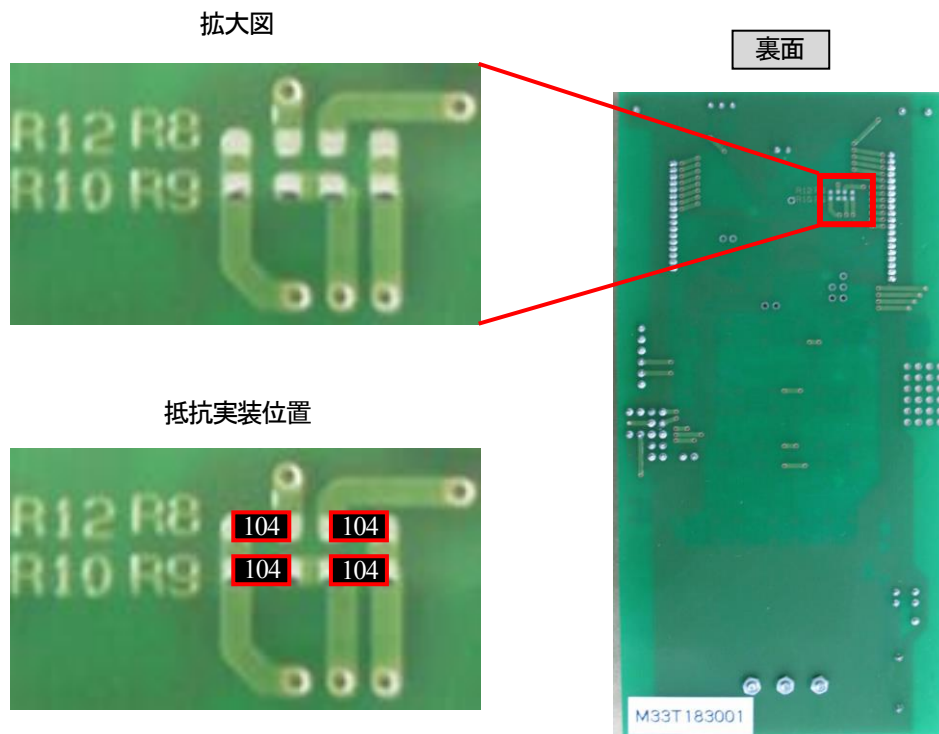
◆赤外線受信器を取り扱う際は、下記事項に注意してください。

1. 受光面がゴミ、ホコリ等で汚れると誤動作することがありますので、充分注意してください。
また、受光面に触れないよう注意ください。万一汚れた場合は、キズがつかないようにやわらかい布で拭き取ってください。溶剤が必要な場合は、メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコールのみ御使用ください。
2. 端子には不要な力を加えないでください。

2.3.4 液晶用電源

液晶用電源生成回路の外部回路は、「内部生成モード」に設定されています。「外部印加モード」を使用する場合は、ボード裏面に $100\text{k}\Omega$ 程度の抵抗(R8, R9, R10, R12)を実装してください。(下図参照)
実際の抵抗値は液晶のコントラストと消費電流のバランスをみながら決定する必要があります。

本ボードでは、抵抗を取り付けると常時に液晶用の電圧が生成される設計ですが、GPIO 出力を液晶電源に利用することで、液晶 OFF 時にこれらの抵抗に流れる電流を止められるように設計することができます。



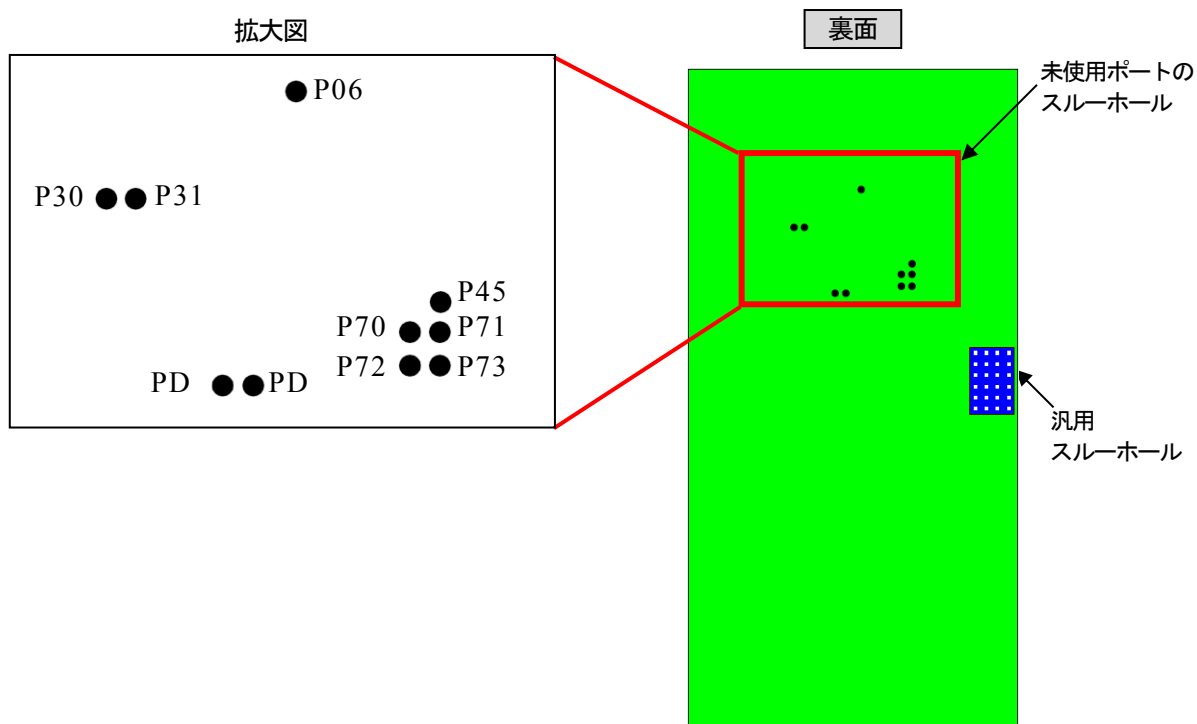
2. リファレンスボード

2.3.5 スルーホール

MCU の未使用ポートは全部で 10 ポートあり、それぞれスルーホールに接続しているため裏面から使用可能です。汎用スルーホールに部品を実装し、ジ

ャンパ線で接続することで機能拡張に利用できます。

下図に未使用スルーホールの配置場所とポート名を示します。



2.4 電源仕様

電源供給元は3種類あります。

使用する電源供給元のジャンパピンに電源選択用ジャンパを装着します。

	電源供給元	切替ピン	使用方法
1	外部 3.0V	J1	電源入力ピン(EXT+3_0V)から 3.0V を供給する。 GND は GND ピンに接続する。
2	電池	J2	電池ホルダに単 4 電池×2 本を装填する。
3	ICDmini	J3	ICDmini コネクタに ICDmini を接続する。

電源投入直後は、待機モードになります。

ON/OFF キー押下で、動作モードに入ります。

再び ON/OFF キー押下で、待機モードに戻ります。

リセットボタンを押下した場合は、無条件に待機モードになります。

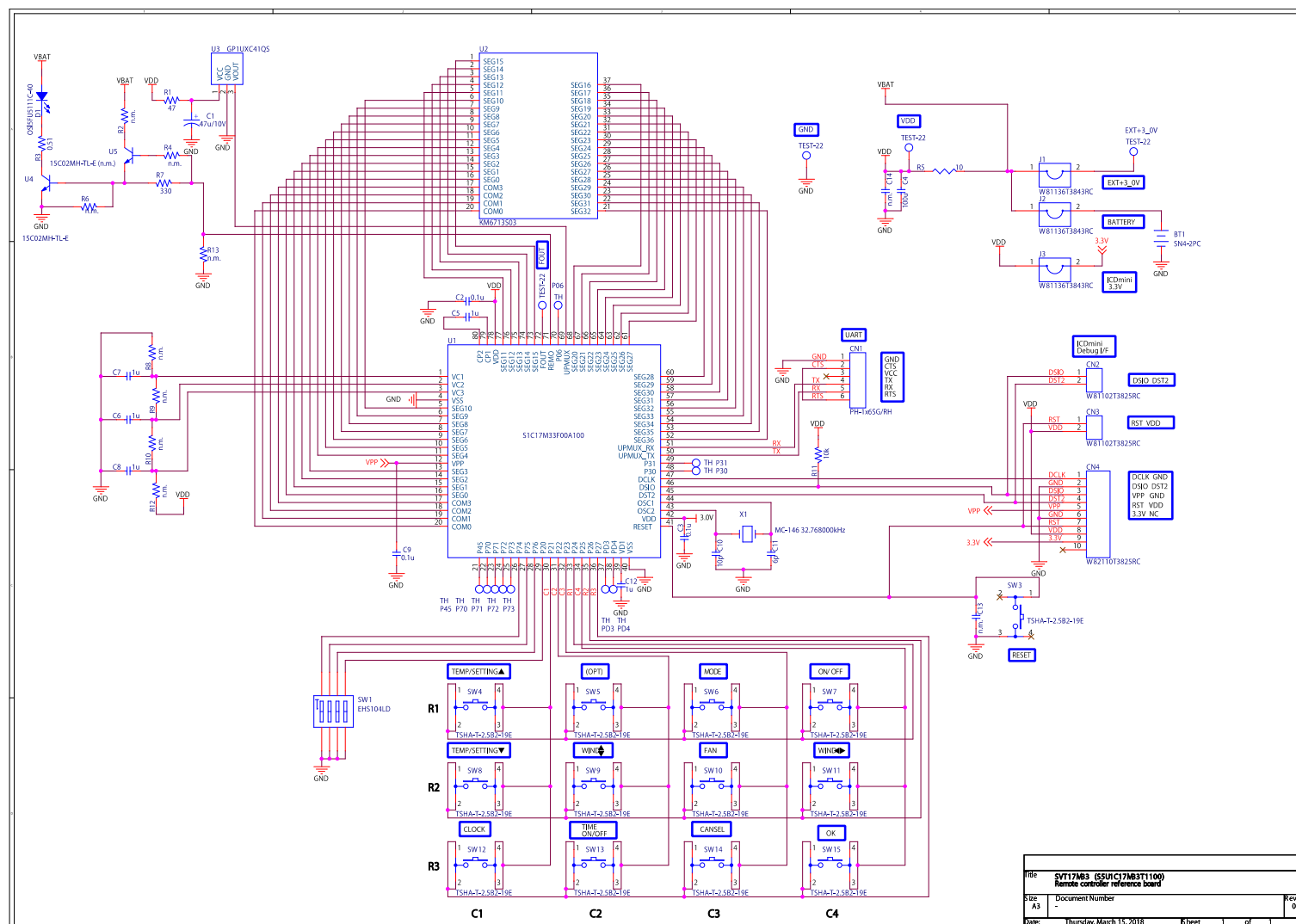


注意

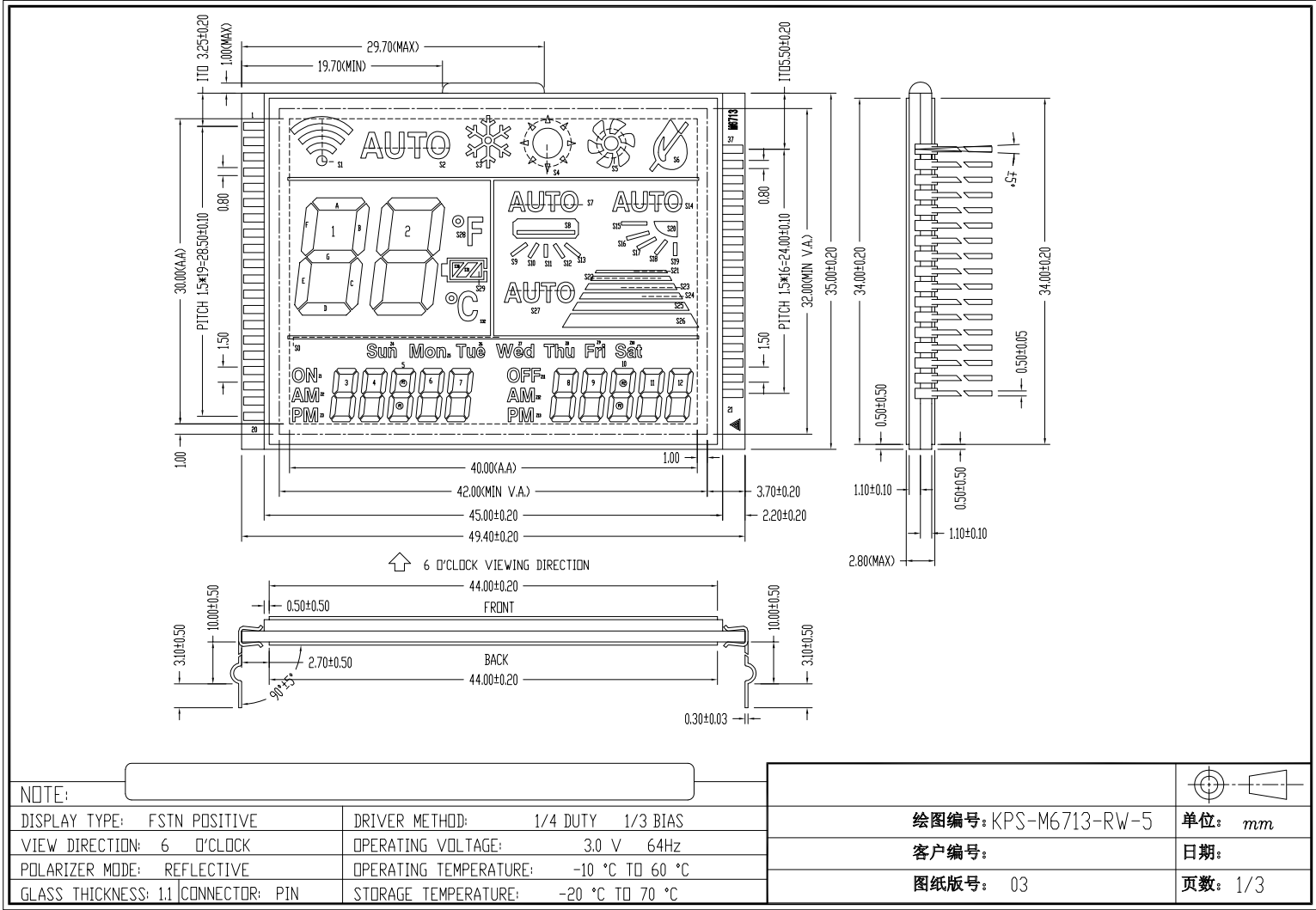
ICDmini からの電源供給時に赤外線送信を絶対に行わないでください。
(ICDmini からの 3.3V 電源供給能力 100mA(max.)を超えるため)

2. リファレンスボード

2.5 回路図

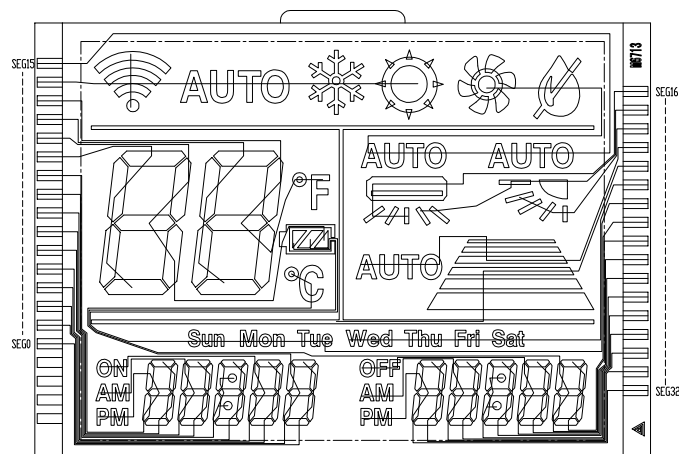


2.6 液晶配線図

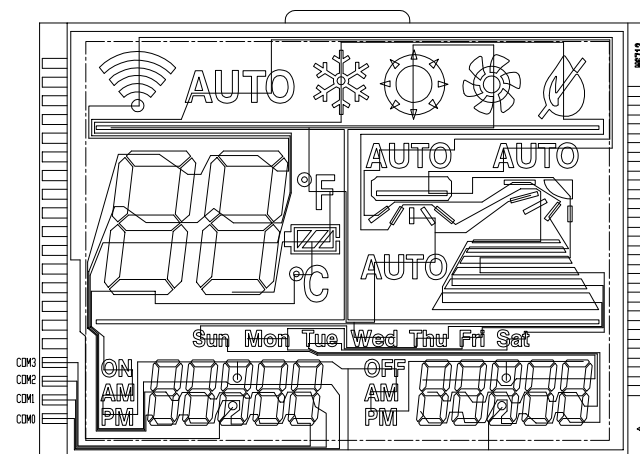


PIN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
COM3	S5	S4	S28	2D	S29	1D	Z3	3A	Z2	4A	P1	5A	Z1	6A	S32	7A	COM3			
COM2	S6	S3	2C	2E	1C	1E	3F	3B	4F	4B	5F	5B	6F	6B	7F	7B		COM2		
COM1	S7	S2	2G	2F	1G	1F	3G	3C	4G	4C	5G	5C	6G	6C	7G	7C			COM1	
COM0	S14	S1	2B	2A	1B	1A	3E	3D	4E	4D	5E	5D	6E	6D	7E	7D				COM0

PIN	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
COM3	Z13	8A	Z12	9A	P2	10A	Z11	11A	S30	12A	S31	Z7	S0	S27	S16	S12	S11
COM2	8F	8B	9F	9B	10F	10B	11F	11B	12F	12B	Z4	Z8	S26	S21	S17	S13	S10
COM1	8G	8C	9G	9C	10G	10C	11G	11C	12G	12C	Z5	Z9	S25	S22	S18	S15	S9
COM0	8E	8D	9E	9D	10E	10D	11E	11D	12E	12D	Z6	Z10	S24	S23	S19	S20	S8

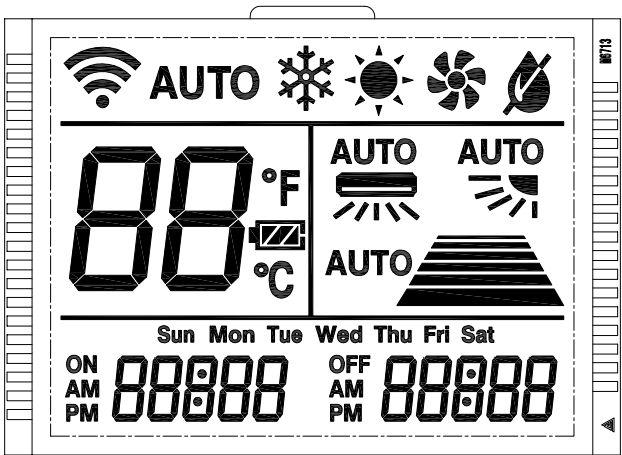


SEG



COM

	
绘图编号: KPS-M6713-RW-5	单位: mm
客户编号:	日期:
图纸版本号: 03	页数: 2/3



•
6 Pcs Crossing Points IN V.A.
(0.05mmX0.05mm)

绘图编号: KPS-M6713-RW-5	单位: mm
客户编号:	日期:
图纸版号: 03	页数: 3/3

2. リファレンスボード

2.7 部品表

No.	品名	型名	仕様	RoHS	メーカ	リファレンス	個数	備考
1	テストピン	TEST-22		○	Kang Yang Hardware Enterprises	+3_0V, GND, FOUT, EXT+3_0V	4	
2	電池ホルダ	SN4-2PC		○	タカチ電機工業	BT1	1	
3	ピンヘッダ	PH-1x6SG/RH		○	Useconn Electronics	CN1	1	
4	ピンヘッダ	W81102T3825RC		○	RS	CN2, CN3	2	
5	ピンヘッダ	W82110T3825RC		○	RS	CN4	1	
6	コンデンサ 47μ/10V	GRM21BR61A476ME15L	10V, ±20%, X5R, 2012	○	村田製作所	C1	1	
7	コンデンサ 0.1μ	GRM188B31H104KA92D	50V, ±10%, B, 1608	○	村田製作所	C2, C3, C9	3	
8	コンデンサ 100μ/6.3V	GRM32ER61A107ME20L	10V, ±20%, X5R, 3225	○	村田製作所	C4	1	
9	コンデンサ 1μ	GRM188B10J105KA01D	6.3V, ±10%, B, 1608	○	村田製作所	C5, C6, C7, C8, C12	5	
10	コンデンサ 10p	GRM1882C1H100JA01D	50V, ±5%, B, 1608	○	村田製作所	C10	1	
11	コンデンサ 6p	GRM1882C1H6R0DA01D	50V, ±0.5pF, CH, 1608	○	村田製作所	C11	1	
12	赤外線 LED	OSI5FU5111C-40		○	OptoSupply	D1	1	
13	ジャンパーソケット	2228AG-RD		○	RS	J1	1	
14	抵抗 47Ω	RK73B1JTDD470J	0.125W, ±5%, 1608	○	KOA	R1	1	
15	抵抗 0.51Ω	ERJB2BFR51V	1W ±1%, 3216	○	Panasonic	R3	1	
16	抵抗 330Ω	RK73B1JTDD331J	0.125W, ±5%, 1608	○	KOA	R7	1	
17	抵抗 10Ω	RK73B1JTDD100J	0.125W, ±5%, 1608	○	KOA	R5	1	
18	抵抗 10kΩ	RK73B1JTDD103J	0.1W, ±5%, 1608	○	KOA	R11	1	
19	抵抗/コンデンサ	n.m.				R2, R4, R6, R8, R9, R10, R12, R13, C13, C14	10	
20	DIP スイッチ	EHS104LD		○	ECE	SW1	1	
21	タクトスイッチ	TSHA-T-2.5B2-19E		○	Top-Up Industry Corporation	SW3, SW4, SW5, SW6, SW7, SW8, SW9, SW10, SW11, SW12, SW13, SW14, SW15	13	
22	液晶	KM6713S03		○		U2	1	
23	マイコン	S1C17M33F00A100		○	エプソン	U1	1	
24	赤外線受信器	GP1UXC41QS		○	SHARP	U3	1	未実装
25	トランジスタ	15C02MH-TL-E		○	ON Semiconductor	U4, U5	1	U5 は未実装
26	水晶振動子	MC-146 32.768000kHz 7.0 +20.0-20.0		○	エプソン	X1	1	
27	ねじ	F-0206-E	M2×6 なべ, 鉄	○	廣杉計器		3	
28	ナット	FNT-02E	M2, 鉄, 六角ナット (1 種)	○	廣杉計器		3	
29	ピンヘッダ	W81136T3843RC	36P	○	RS	J1, J2, J3	0.167	2 ピンに分割して実装
30	IC ソケット	801-87-006-10-012101	6P	○	Preci-Dip	U3	0.5	3 ピンに分割して実装
31	USB シリアル変換ケーブル	TTL-232R-3V3			FTDI		1	
32	ダンボール箱	G4023	178×123×46mm		アースダンボール		1	
33	エアキャップ袋	6310			アースダンボール		1	
34	緩衝材	1106	袋外形φ600×1400mm		アースダンボール		1	

3. システムリソース

3.1 マイクロコントローラリソース

項目	内容		備考
CPU	S1C17M33		
ROM 容量	96Kbyte		
RAM 容量	4Kbyte		
システムクロック	12MHz(OSC3 内部発振)		
ROM 使用量	フル	33.3Kbyte	全てのモードを使用する場合
	リモコンモード	22.8Kbyte	
	デモンストレーションモード	24.2Kbyte	リモコンモードを含む
	ターミナルモード	25.9Kbyte	
	テストモード	27.7Kbyte	ターミナルモードを含む
RAM 使用量	フル	1,696byte	スタックサイズを含む
	リモートコントロールモード	948byte	スタックサイズを含む
スタックサイズ	412byte		

3. システムリソース

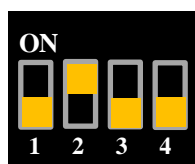
3.2 使用機能説明

PORT	P21, P22, P23, P25 をキーマトリクス回路の入力に用います。 P24, P26, P27 をキーマトリクス回路の出力に用います。 P74, P75, P76, P20 を DIP SW の入力に用います。
REMC3	UPMUX で PPORT の P07 を REMO に割り当てます。 エアコン用の IR リモートコントロールコードの送信を行います。
LCD8A	エアコン用のセグメント LCD を制御します。
RTCA	時計表示、リモコンからの時刻合わせに使用します。
SVD3	バッテリーレベルの検出を行います。
WDT2	プログラムが正常に実行できないような問題が発生したときにシステムを再起動します。
T16 Ch.0	キースキャン用のタイマに使用します。
T16 Ch.1	IR リモートコントロールコードの送信間隔を計るためのタイマに使用します。
T16 Ch.2	ミリ秒単位の時間を計るためのカウンタに使用します。
T16B Ch.0	UPMUX で PPORT の P05 を T16B の CAP0 に割り当てます。 赤外線受光ユニットを接続して、IR リモートコントロールコードのキャプチャに使用します。
UART3 Ch.0	UPMUX で PPORT の P33 を USIN0 に、P32 を USOUT0 に割り当てます。 PC との通信に使用します。
クロック	システムクロックは OSC3(内蔵発振 12MHz)を使用します。 RTCA などマイクロコントローラの SLEEP 時も動作が必要な回路のクロック源に OSC1(32.768kHz)を使用します。

4. 動作モード

4.1 動作モードを切り替える

リファレンスボードには、4種類の動作モードがあります。
動作モードは、ディップスイッチで切り替えます。



SW1

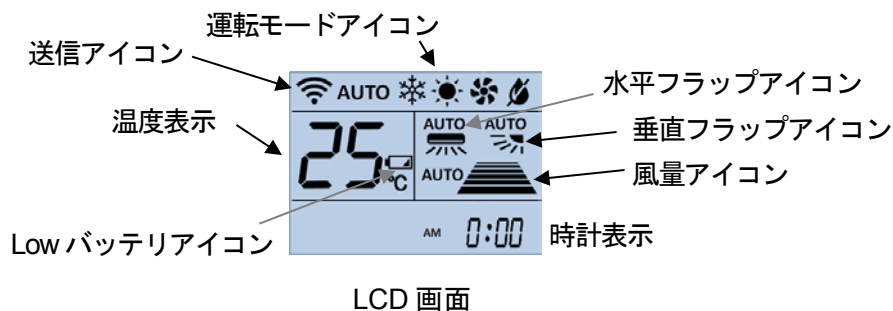
DIP SW				動作モード
1	2	3	4	
ON	OFF	OFF	OFF	リモコンモード
OFF	ON	OFF	ON	ターミナルモード
OFF	OFF	OFF	OFF	デモンストレーションモード
ON	ON	ON	ON	テストモード
上記以外				リモコンモード

動作モード	操作内容
リモコンモード	エアコン用のリモコンとして動作します。
ターミナルモード	PC との通信を行います。 赤外線出力、赤外線入力
デモンストレーションモード	デモンストレーション用の表示を繰り返します。 キー入力により、エアコン用のリモコンとして動作します。
テストモード	ハードウェアのテストを行います。 SW 入力、LCD、赤外線送受信

4. 動作モード

4.2 リモコンモード

エアコン用のリモコンとして動作します。



4.2.1 エアコンの電源 ON/OFF

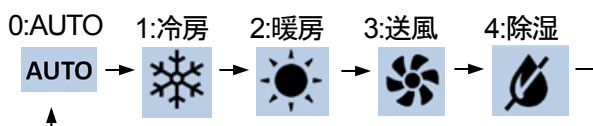
ON/OFF(SW7)キーの押下で、エアコンの電源をオンオフします。

- (1) オフ時に、ON/OFF キーが押下された場合は、エアコンの電源をオンします。
エアコンの電源のオン時は、リモコンは、通常操作状態で立ち上がります。
時計設定、予約設定中に ON/OFF キーが押下された場合も、通常操作状態になります。
- (2) オン時に、ON/OFF キーが押下された場合は、エアコンの電源をオフします。
エアコンの電源のオフ時は、LCD を消灯し、時計用に 32.768kHz のみを動かしたまま、マイクロコントローラを SLEEP モードへ移行します。

4.2.2 通常操作

4.2.2.1 運転モード切り替え

MODE(SW6)キーの通常押しで、運転モードを1段切り替えます。



4.2.2.2 温度調節

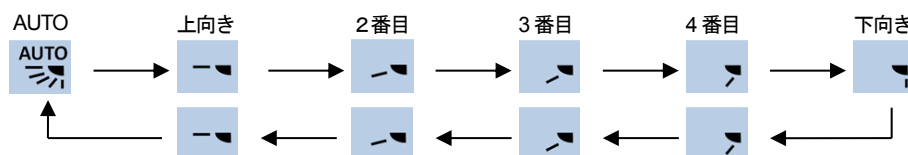
16℃～32℃の範囲(初期値 25℃)で設定温度を調節します。

TEMP△(SW8)キーの通常押しで設定温度を1度上げ、長押しで加速します。

TEMP▽(SW4)キーの通常押しで設定温度を1度下げ、長押しで加速します。

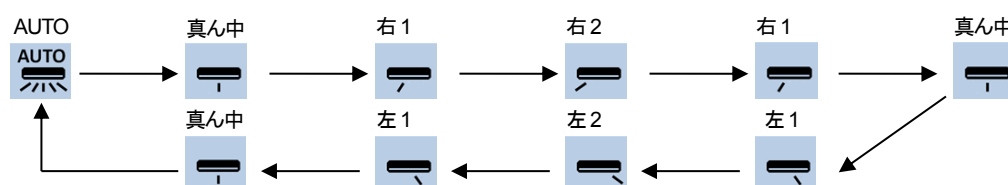
4.2.2.3 垂直フラップ調節

WIND↑(SW11)キーの通常押しで、下記の順序で垂直方向のフラップの向きを切り替えます。



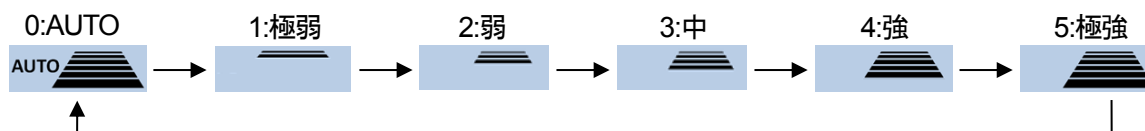
4.2.2.4 水平フラップ調節

WIND[®](SW9)キーの通常押しで、下記の順序で水平方向のフラップの向きを切り替えます。



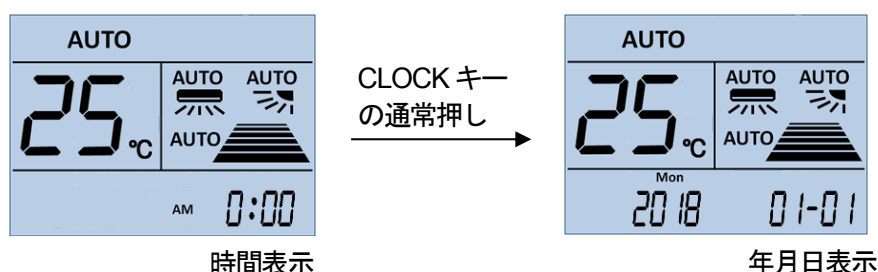
4.2.2.5 風量調節

WIND FAN(SW10)キーの通常押しで、風量を1段切り替えます。



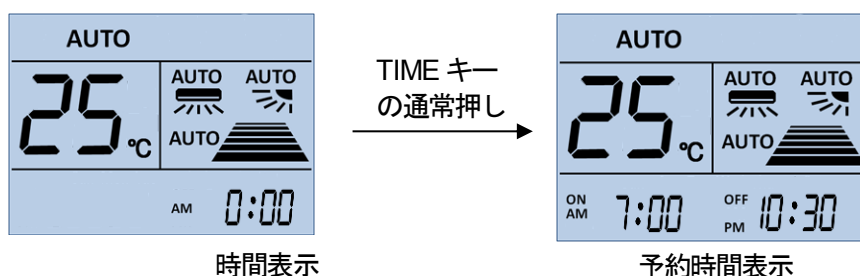
4.2.2.6 年月日表示

CLOCK(SW12)キーの通常押しで、LCD画面下部の時計表示に年月日を3秒間表示します。



4.2.2.7 予約時間表示

TIME(SW13)キーの通常押しで、LCD画面下部の時計表示にタイマの予約時間を3秒間表示します。



4.2.2.8 時計設定への切り替え

CLOCK(SW12)キーの3秒長押しで、リモコンを時計設定に切り替えます。

4.2.2.9 予約設定への切り替え

TIME(SW13)キーの2秒長押しで、リモコンを予約設定に切り替えます。

4. 動作モード

4.2.3 時計設定

以下のキー操作で、RTC の時計設定を行います。

- (1) 時計設定時は、年設定→月設定→日設定→12h/24h 設定→時間設定→分設定の順序で、設定部分を点滅します。点滅する項目が、設定の対象になります。

- (2) 年設定のキー操作

時計設定に入ると、最初に年設定が点滅状態になります。



SETTING△(SW8)	通常押しで年設定を 1 年進め、長押しで加速します。年が 99 年を越えた場合は、初期値に戻ります。
SETTING▽(SW4)	通常押しで年設定を 1 年戻し、長押しで加速します。年が初期値を割った場合は、年設定を 99 年に進めます。
CANCEL(SW14)	時計設定をキャンセルし、通常操作に戻ります。
OK(SW15)	月設定に点滅を切り替えます。

- (3) 月設定のキー操作



SETTING△(SW8)	通常押しで月設定を一月進め、長押しで加速します。12 月の場合は 1 月に戻します。
SETTING▽(SW4)	通常押しで月設定を一月戻し、長押しで加速します。1 月の場合は 12 月に進めます。
CANCEL(SW14)	年設定に点滅を切り替えます。
OK(SW15)	日設定に点滅を切り替えます。

- (4) 日設定のキー操作



SETTING△(SW8)	通常押しで日設定を 1 日進め、長押しで加速します。月の最終日の場合は 1 日に戻します。
SETTING▽(SW4)	通常押しで日設定を 1 日戻し、長押しで加速します。1 日の場合は月の最終日に戻します。
CANCEL(SW14)	月設定に点滅を切り替えます。
OK(SW15)	24h/12h 設定に点滅を切り替えます。

- (5) 24h/12h 設定のキー操作



SETTING△(SW8)	通常押しで 24h/12h 表示を交互に切り替えます。
SETTING▽(SW4)	
CANCEL(SW14)	日設定に点滅を切り替えます。
OK(SW15)	時間設定に点滅を切り替えます。

(6) 時間設定のキー操作



SETTING△(SW8)	通常押しで時間設定を 1 時間進め、長押しで加速します。24h 表示では 23 時で 0 時に戻します。12h 表示では 11 時で 0 時に戻し、AM/PM を切り替えます。
SETTING▽(SW4)	通常押しで時間設定を 1 時間戻し、長押しで加速します。24h 表示では 0 時で 23 時に進めます。12h 表示では 0 時で 11 時に進め、AM/PM を切り替えます。
CANCEL(SW14)	24h/12h 設定に点滅を切り替えます。
OK(SW15)	分設定に点滅を切り替えます。

(7) 分設定のキー操作



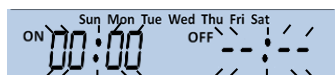
SETTING△(SW8)	通常押しで分設定を 1 分進め、長押しで加速します。59 分の場合は 0 分に戻します。
SETTING▽(SW4)	通常押しで分設定を 1 分戻し、長押しで加速します。0 分の場合は 59 分に進めます。
CANCEL(SW14)	時間設定に点滅を切り替えます。
OK(SW15)	RTC の時計設定を更新し、通常操作に戻ります。

4. 動作モード

4.2.4 予約設定

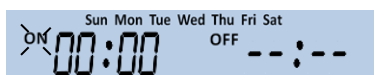
以下のキー操作で、予約設定を行います。

- (1) 予約設定では、設定項目を全点滅後、オン予約の有無→オン時間の時→オン時間の分→オフ予約の有無→オフ時間の時→オフ時間の分の順で、設定部分が点滅します。点滅する項目が設定の対象になります。
- (2) 全点滅のキー操作
予約設定に入ると、予約設定の全項目が点滅します。



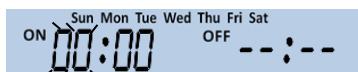
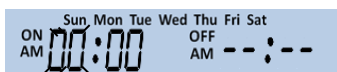
CANCEL(SW14)	予約設定をキャンセルし、通常操作に戻ります。
OK(SW15)	オン予約の有無設定に点滅を切り替えます。

- (3) オン予約の有無設定のキー操作



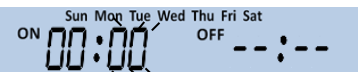
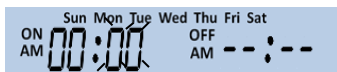
SETTINGΔ(SW8)	通常押しで予約あり、予約なしの表示が交互に切り替わります。
SETTING▽(SW4)	予約なし時は---:--が表示され、予約あり時は予約された時間が表示されます。
CANCEL(SW14)	予約設定をキャンセルし、通常操作に戻ります。
OK(SW15)	予約なしの場合は、オフ予約の有無設定に点滅を切り替えます。 予約ありの場合は、オン時間の時設定に点滅を切り替えます。

- (4) オン時間の時設定のキー操作



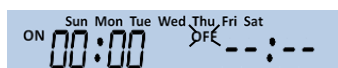
SETTINGΔ(SW8)	通常押しで時間設定を1時間進め、長押しで加速します。24h表示では23時で0時に戻します。12h表示では11時で0時に戻しAM/PMを切り替えます。
SETTING▽(SW4)	通常押しで時間設定を1時間戻し、長押しで加速します。24h表示では0時で23時に進めます。12h表示では0時で11時に進めAM/PMを切り替えます。
CANCEL(SW14)	オン予約の有無設定に点滅を切り替えます。
OK(SW15)	オン時間の分設定に点滅を切り替えます。

- (5) オン時間の分設定のキー操作



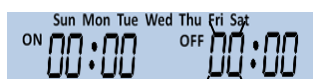
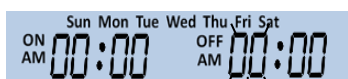
SETTINGΔ(SW8)	通常押しで分設定を1分進め、長押しで加速します。59分の場合は0分に戻します。
SETTING▽(SW4)	通常押しで分設定を1分戻し、長押しで加速します。0分の場合は59時に進めます。
CANCEL(SW14)	オン時間の時設定に点滅を切り替えます。
OK(SW15)	オフ予約の有無設定に点滅を切り替えます。

(6) オフ予約の有無設定のキー操作



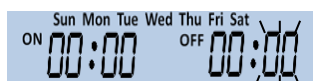
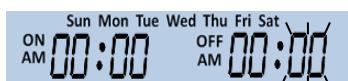
SETTING△(SW8)	通常押しで予約あり、予約なしの表示が交互に切り替わります。
SETTING▽(SW4)	予約なし時は--:--が表示され、予約あり時は予約された時間が表示されます。
CANCEL(SW14)	オンタイマ予約ありの場合は、オン時間の分設定に点滅を切り替えます。 オンタイマ予約なしの場合は、オン予約の有無設定に点滅を切り替えます。
OK(SW15)	予約なしの場合は、予約を確認し、IR リモートコントロールコードの送信後、通常操作へ戻ります。 予約ありの場合は、オフ時間の時設定に点滅を切り替えます。

(7) オフ時間の時設定のキー操作



SETTING△(SW8)	通常押しで時間設定を 1 時間進め、長押しで加速します。24h 表示では 23 時で 0 時に戻します。12h 表示では 11 時で 0 時に戻し、AM/PM を切り替えます。
SETTING▽(SW4)	通常押しで時間設定を 1 時間戻し、長押しで加速します。24h 表示では 0 時で 23 時に進めます。12h 表示では 0 時で 11 時に進め、AM/PM を切り替えます。
CANCEL(SW14)	オフ予約の有無設定に点滅を切り替えます。
OK(SW15)	オフ時間の分設定に点滅を切り替えます。

(8) オフ時間の分設定のキー操作



SETTING△(SW8)	通常押しで分設定を 1 分進め長押しで、加速します。59 分の場合は 0 分に戻します。
SETTING▽(SW4)	通常押しで分設定を 1 分戻し長押しで、加速します。0 分の場合は 59 時に進めます。
CANCEL(SW14)	オフ時間の時設定に点滅を切り替えます。
OK(SW15)	予約を確認し、IR リモートコントロールコードの送信後、通常操作へ戻ります。

4. 動作モード

4.3 ターミナルモード

ターミナルモードは、PC からのコマンド操作で、IR リモートコントロールコードの送受信を行います。

4.3.1 概要

ターミナルモードでは、赤外線送受信の動作確認をすることができます。

この動作確認を行うには、付属品の赤外線受信器を U3 のソケットに挿入する必要があります。赤外線受信器は消費電力が大きいので、普段は取り外して使用できるようにソケットにしています。

(1) 通信条件

項目	設定値
ボーレート	9600bps
データ長	8bit
ストップビット	1bit
パリティ	無し

(2) コマンド形式

ターミナルモードのコマンドは、ASCII 文字列で、コマンド名を先頭に、スペース区切りの引数が続き、改行コードで終了します。引数の数や形式は、コマンドにより異なります。

引数は、ハイフン('-')で始まる項目名→設定値の順序で入力します。

コマンド長は、改行コードを含めて、126 文字までとなります。1 コマンド当たり 126 文字以上入力された場合の動作は不定となります。

(3) コマンド一覧

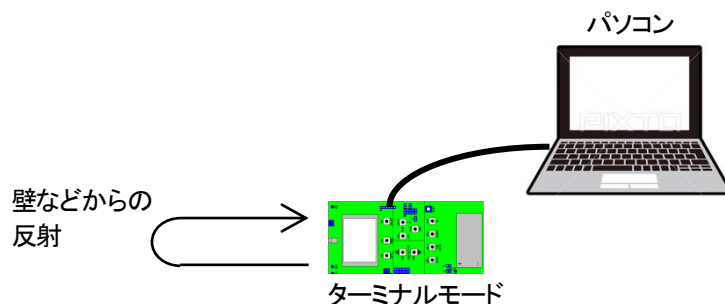
コマンド名	機能
led_set	初期化コマンド
led_snd	IR リモートコントロールコード送信コマンド
led_rcv	IR リモートコントロールコード受信コマンド

(4) 動作確認手順

● 本ボード 1 台で使用する場合

本ボードから赤外線を送信し、壁などからの反射を受信することにより、赤外線送受信ループバック試験を行うことができます。

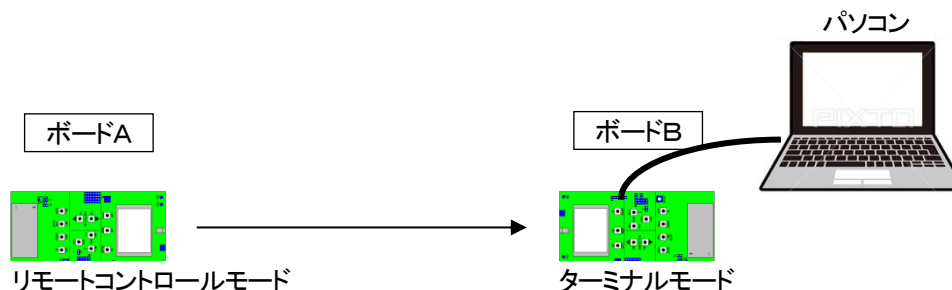
1. リファレンスボードをターミナルモードに設定します。
2. パソコンとボードを USB-UART 通信ケーブルで接続します。
3. パソコン上のターミナルソフト(Tera Termなど)を起動してリファレンスボードに接続します。
4. 受信コマンドを実行します。
5. 送信コマンドを実行して、赤外線を送信します。
6. 赤外線を受信すると、ターミナルソフトが受信データを表示します。



- 本ボード2台で使用する場合

本ボード2台を対向配置させ、赤外線でのポイントツーポイント通信を行うことができます。

1. ボードAをリモコンモードに設定します。
2. ボードBをターミナルモードに設定します。
3. パソコンとボードBを USB-UART 通信ケーブルで接続します。
4. パソコン上のターミナルソフト(Tera Term など)を起動してボードBに接続します。
5. 受信コマンドを実行します。
6. ボードAの ON/OFF キーを押して赤外線を送信します。
7. ボードBが赤外線を受信すると、ターミナルソフトが受信データを表示します。



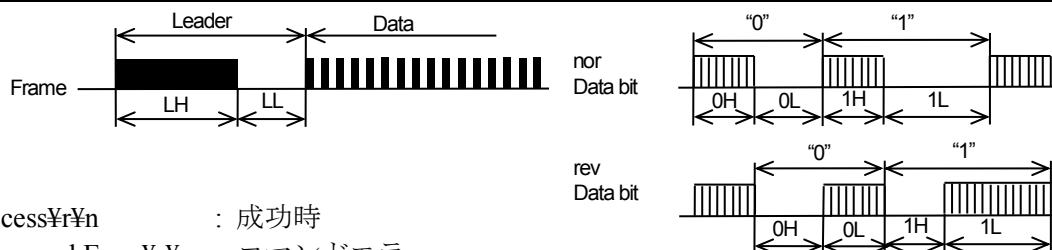
4.3.2 初期化コマンド(led_set)

形式

led_set -format 値 -subcarrier 値 -T 値 -LH 値 -LL 値 -0H 値 -0L 値 -1H 値 -1L 値 ¥n

引数

項目名		設定値		初期値
format	Data bit フォーマット	nor	Data bit は、High から開始	nor
		rev	Data bit は、Low から開始	
subcarrier	サブキャリア	周波数(Hz)		38000
T	T	パルス幅(μs)		425
LH	Leader High 期間	パルス数(T の乗数)		8
LL	Leader Low 期間	パルス数(T の乗数)		4
0H	Data bit "0" High 期間	パルス数(T の乗数)		1
0L	Data bit "0" Low 期間	パルス数(T の乗数)		1
1H	Data bit "1" High 期間	パルス数(T の乗数)		1
1L	Data bit "1" Low 期間	パルス数(T の乗数)		3



応答

Success¥n¥n : 成功時

Command Error¥n¥n : コマンドエラー

4. 動作モード

4.3.3 IR リモートコントロールコード送信コマンド(led_snd)

形式

led_snd [-P 値] [-REP 値] -D 値¥r

引数

項目名		値
-P	先行データ(※1)	文字列でバイト単位の HEX のデータを入力します。(※2)
-D	送信データ	文字列でバイト単位の HEX のデータを入力します。(※2)
-REP	繰り返し回数	同一コードの繰り返し回数を指定します。設定値が1で1回、2で2回送信します。引数が省略された場合は、1回送信します。

※1 先行データは、省略可能です。

先行データが指定された場合は、先行データ→送信データの順に連続して IR リモートコントロールコードが送信されます。

先行データは、19 バイトまで指定が可能です。

※2 バイト単位の HEX データは、数バイト連続、スペース区切り、または、カンマ区切りで指定することができます。

データを連続で指定する場合は、48 バイトまで指定可能です。スペースまたはカンマで区切る場合は、38 バイトまで指定可能です。

例

led_snd -D 0102030405060708¥r¥n

led_snd -D 01 02 03 04 05 06 07 08¥r¥n

led_snd -D 01,02,03,04,05,06,07,08¥r¥n

応答

Success¥r¥n : 成功時

Command Error¥r¥n : コマンドエラー

4.3.4 IR リモートコントロールコード受信コマンド(led_rcv)

形式

led_rcv [-timeout][separator]¥r

引数

項目名		値	
-timeout	タイムアウト	1 以上	指定された秒数間受信動作を行います。
		0	受信、未受信に関わらず、指定された秒数まで受信動作が継続されます。
		省略	ON/OFF キーが押下されるまで受信動作を継続します。
-separator	出力データの区切り文字指定	0	区切り文字なし
		1(0 以外)	出力データをバイトごとにカンマで区切ります。
		省略	

応答

コマンドの受信時の応答

Success¥r¥n : 成功時

Command Error¥r¥n : コマンドエラー

IR リモートコントロールコードの受信時の応答(出力データ)

-D data¥r

例

-D 01,02,03,04,05,06,07,08¥r¥n(separator=1 または省略時)

-D 0102030405060708¥r¥n(separator= 0)

受信終了時

Time out¥r¥n

4.4 デモンストレーションモード

デモンストレーションモードは、以下の表示を繰り返し表示します。

デモンストレーションの表示中に、何かのキーが押下された場合は、リモコンモードに移行します。
リモコンモードへの移行後、60 秒操作が無ければ再びデモンストレーション表示に戻ります。

デモンストレーションの表示

- (1) 液晶全点灯 2s wait
- (2) 通常表示に変更「23℃、その他すべて AUTO 設定」 2s wait
- (3) 時計表示 PM 1:23 1s wait
- (4) 日時曜日表示 2018 01-23 Thu 1s wait
- (5) 「ON AM 7:00」追加点灯 1s wait
- (6) 「OFF PM 11:00」追加点灯 1s wait
- (7) 以下、特記なきかぎり 0.5s 置きに変更
 冷房 23℃、22℃、21℃・・・16℃(1℃ずつ変更)、
 暖房 16℃、17℃、18℃・・・23℃(1℃ずつ変更)、
 送風 1s 維持、
 除湿 1s 維持、
 送風 1s 維持、
 暖房 23℃、24℃、25℃・・・32℃(1℃ずつ変更)、
 冷房 32℃、31℃、30℃・・・23℃(1℃ずつ変更)
 AUTO
 (その間常時動作：
 フラップ左右 AUTO→真ん中→左→右→左→真ん中→AUTOに戻る(10 パターン)、
 フラップ上下 AUTO→上→下→上→AUTOに戻る(10 パターン)、
 FAN AUTO→弱→強→弱→AUTOに戻る(10 パターン) を繰り返す)
- (8) ローバッテリーマーク点灯 1s wait
- (9) ローバッテリーマーク 0.5s 間隔点滅 3s 間
- (10) 液晶全消灯 1s wait→先頭に戻る

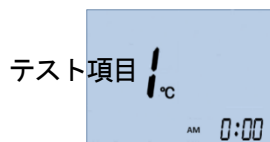
4. 動作モード

4.5 テストモード

下記の手順で、ハードウェアのテストを行います。

(1) テスト開始

ON/OFF(SW7)キーの押下で、テストを開始します。テストが開始されると、温度表示にテスト項目の番号が表示されます。



(2) テスト項目 1、RTC テスト

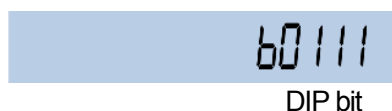
RTC テストでは、時計表示に秒単位で現在時刻を表示し、テストピン(FOUT)に OSC1(32.768kHz) クロックを出力します。

FOUT の出力が 32.767344～32.768655kHz の範囲となり秒単位で時間が変わることを確認し、何れかのキーを押下すると次の項目へ進みます。



(3) テスト項目 2、DIP スイッチテスト

DIP スイッチテストでは、LCD の右下の DIP Bit に従って、DIP SW の所定のビットを OFF にします。最後のビットの入力で、テストが完了し、次の項目へ進みます。



DIP 入力順序

DIP bit	操作
b0111	DIP SW の bit1 を OFF
b0011	DIP SW の bit2 を OFF
b0001	DIP SW の bit3 を OFF
b0000	DIP SW の bit4 を OFF

(4) テスト項目 3、タクトスイッチテスト

タクトスイッチテストでは、LCD の右下の SW 番号に従って、タクトスイッチを押下します。キーが押下されると次の SW 番号に表示が変わり、最後の SW 番号の入力でテストが完了し、次の項目へ進みます。



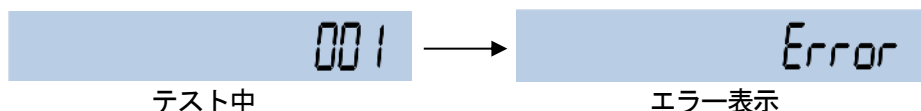
SW 入力順序

SW 番号	押下 SW
S:05	SW5(OPT)
S:06	SW6(MODE)
S:07	SW7(ON/OFF)
S:04	SW4(TEMP/SETTING△)
S:09	SW9(WIND↔)
S:11	SW11(WIND↑)
S:08	SW8(TEMP/SETTING▽)
S:10	SW10(WIND FAN)
S:12	SW12(CLOCK)
S:13	SW13(TIME)
S:14	SW14(CANCEL)
S:15	SW15(OK)

(5) テスト項目 4、赤外線送受信テスト

赤外線送受信のループバックテストを行います。赤外線送信ユニットから出力されたデータを赤外線受信ユニットで受信します。受信データ(チェックサム)が一致した場合は、次のテスト項目に進みます。

赤外線送受信テストでは、送信回数を LCD の右下に表示します。10回の送信で、受信データが一致しない場合はテストを中断しエラーを表示します。



(6) テスト項目 5、LCD テスト

LCD の左上の seg から右下の seg まで 500ms の間隔で順次 1seg 毎に seg 点灯していき、最後の seg の点灯後に、次の項目へ進みます。

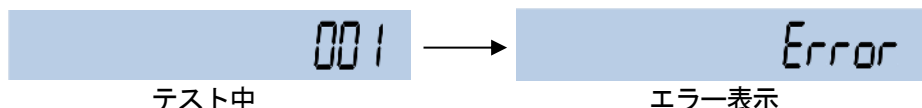
点灯中に OK キーを押下すると次の項目に進みます。

seg の点灯時に(OPT)キーの押下で、点灯の一時停止/再開を行うことができます。

(7) テスト項目 6、UART テスト

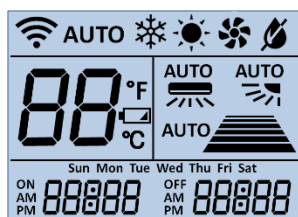
UART のループバックテストを行います。UART TX から送信されたデータを UART RX で受信します。受信データ(チェックサム)が一致した場合は、次のテスト項目に進みます。

UART ループバックテストでは、送信回数を LCD の右下に表示します。10回の送信で、受信データが一致しない場合はテストを中断しエラーを表示します。



(8) テスト完了

テストが正常に完了した場合は、LCD 画面を全点灯します。

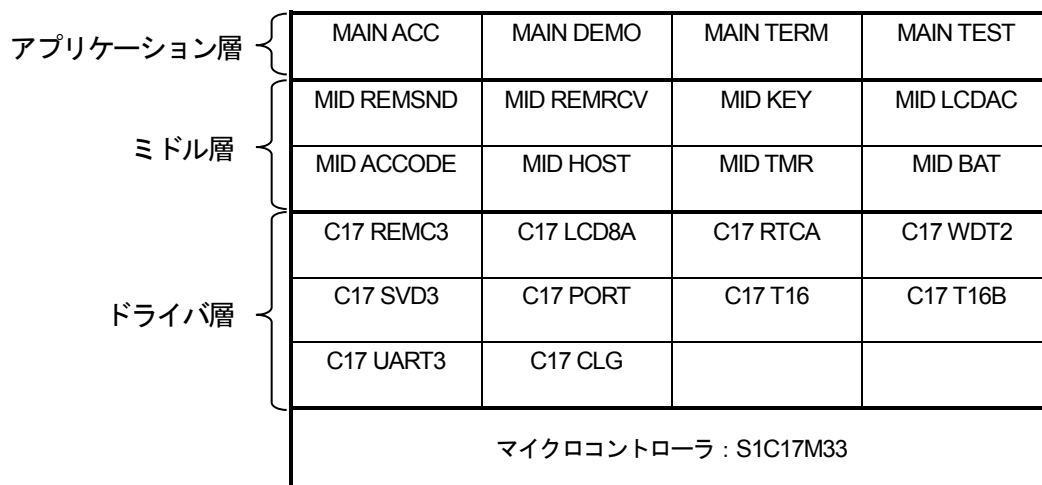


5. ソフトウェア説明

5. ソフトウェア説明

5.1 機能ブロック

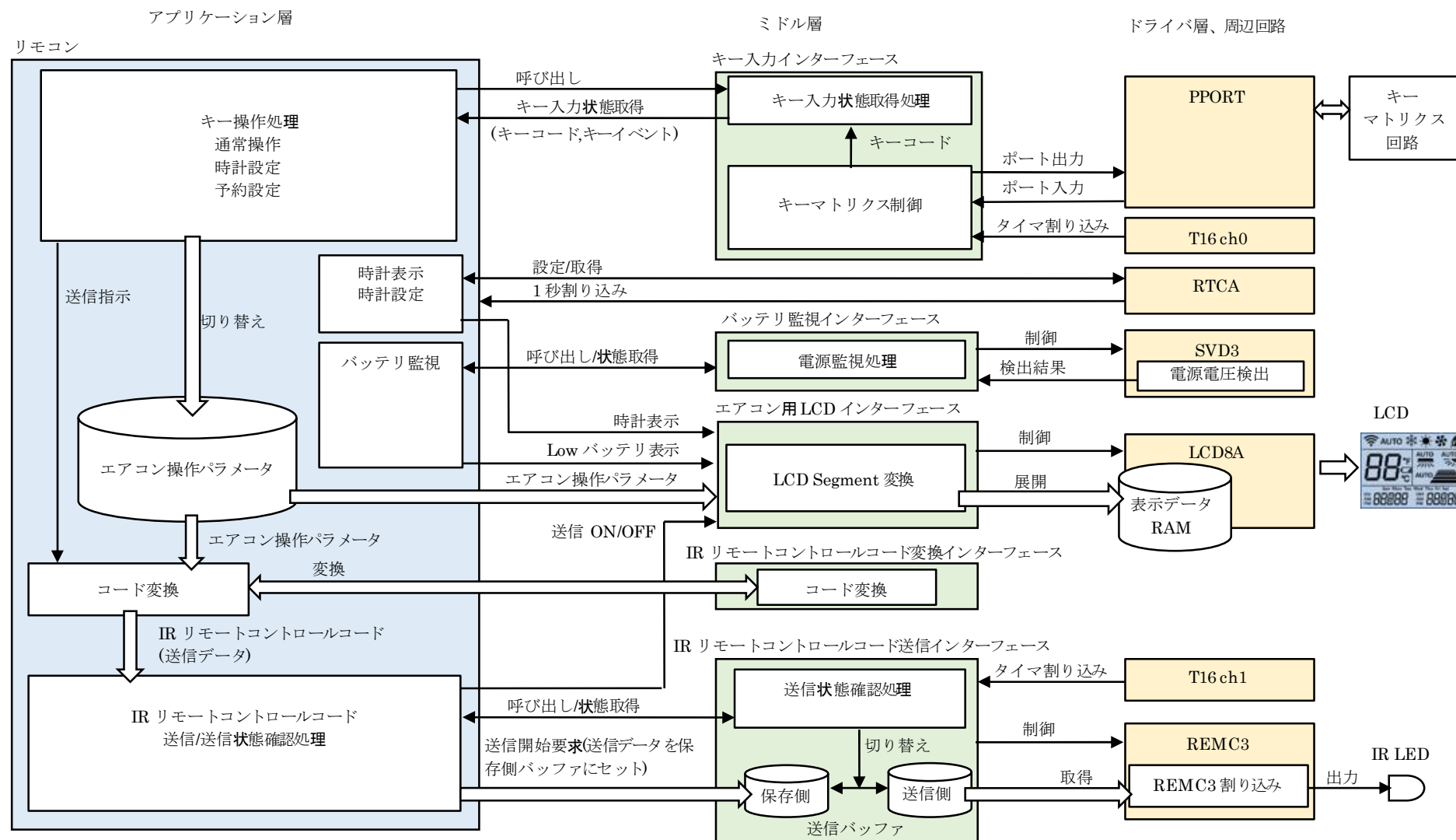
本プログラムは、アプリケーションとドライバ、及びドライバとアプリケーション間のインターフェースを行うミドル層で構成されます。



機能ブロック

機能ブロック	概要
MAIN ACC	リモコンモード(Air conditioner controller)
MAIN TERM	ターミナルモード(PC 通信、赤外線送受信)
MAIN DEMO	デモンストレーションモード
MAIN TEST	テストモード
MID REMSND	IR リモートコントロールコード送信インターフェース
MID REMRCV	IR リモートコントロールコード受信インターフェース
MID KEY	キー入力インターフェース
MID LCDAC	エアコン用 LCD 表示インターフェース
MID ACCCODE	エアコン用の IR リモートコントロールコード変換インターフェース
MID HOST	PC 通信インターフェース
MID TMR	タイマカウンタインターフェース
MID BAT	バッテリーレベル監視インターフェース
C17 CLG	CLG(osc)ドライバ
C17 SVD3	電源電圧検出回路ドライバ
C17 WDT2	ウォッチドッグタイマドライバ
C17 REMC3	IR リモートコントローラドライバ
C17 LCD8A	LCD ドライバ
C17 RTCA	リアルタイムクロックドライバ
C17 PORT	入出力ポートドライバ
C17 T16	16 ビットタイマドライバ
C17 T16B	16 ビット PWM タイマドライバ
C17 UART3	UART ドライバ

5.2 動作概念図



5. ソフトウェア説明

5.3 s1c17m33_remote_sample_gnu17v3 について

デモンストレーション、テストプログラムを含む、赤外線リモコンのソフトウェア、s1c17m33_remote_sample_gnu17v3 について説明します。

5.3.1 ファイル構成(src 内)

- (1) ファイル名の先頭のプレフィックスは、アプリケーション層(main_)、ミドル層(mid_)、ドライバ層(c17)を表します。
- (2) ファイル名の末尾‘_’ 以下の数字は、基本サンプルパックから変更されたファイルを示します。

ファイル一覧

ファイル名	機能
main_config.h	アプリケーションコンフィグレーションヘッダーファイル
main_acc.c	リモコンモードプログラムファイル
main_acc.h	リモコンモードヘッダーファイル
main_term.c	ターミナルモードプログラムファイル
main_demo.c	デモンストレーションモードプログラムファイル
main_test.c	テストモードプログラムファイル
mid_key.c	キー入力インターフェースプログラムファイル
mid_key.h	キー入力インターフェースヘッダーファイル
mid_lcdac.c	エアコン用 LCD 表示インターフェースプログラムファイル
mid_lcdac.h	エアコン用 LCD 表示インターフェースヘッダーファイル
mid_accode.c	エアコン用の IR リモートコントロールコード変換インターフェースプログラムファイル
mid_accode.h	エアコン用の IR リモートコントロールコード変換インターフェースヘッダーファイル
mid_remsnd.c	IR リモートコントロールコード送信インターフェースプログラムファイル
mid_remsnd.h	IR リモートコントロールコード送信インターフェースヘッダーファイル
mid_remrvc.c	IR リモートコントロールコード受信インターフェースプログラムファイル
mid_remrvc.h	IR リモートコントロールコード受信インターフェースヘッダーファイル
mid_host.c	PC 通信インターフェースプログラムファイル
mid_host.h	PC 通信インターフェースヘッダーファイル
mid_dipsw.c	DIP SW インターフェースプログラムファイル
mid_dipsw.h	DIP SW インターフェースヘッダーファイル
mid_tmr.c	タイマカウンタインターフェースプログラムファイル
mid_tmr.h	タイマカウンタインターフェースヘッダーファイル
mid_bat.c	バッテリーレベル監視インターフェースプログラムファイル
mid_bat.h	バッテリーレベル監視インターフェースヘッダーファイル
c17_init_config.h	C17 ドライバコンフィグレーションヘッダーファイル
c17_clg_1.c	CLG(osc)ドライバプログラムファイル
c17_clg.h	CLG(osc)ドライバヘッダーファイル
c17_svd3_1.c	電源電圧検出回路ドライバプログラムファイル
c17_svd3_1.h	電源電圧検出回路ドライバヘッダーファイル
c17_wdt2_1.c	ウォッチタイマドライバプログラムファイル
c17_wdt2_1.h	ウォッチタイマドライバヘッダーファイル
c17_remc3_1.c	IR リモートコントローラドライバプログラムファイル
c17_remc3_1.h	IR リモートコントローラドライバヘッダーファイル
c17_lcd8a_1.c	LCD ドライバプログラムファイル
c17_lcd8a_1.h	LCD ドライバヘッダーファイル
c17_rtca_1.c	リアルタイムクロックドライバプログラムファイル
c17_rtca_1.h	リアルタイムクロックドライバヘッダーファイル
c17_port_1.c	入出力ポートドライバプログラムファイル
c17_port_1.h	入出力ポートドライバヘッダーファイル
c17_t16_1.c	16 ビットタイマドライバプログラムファイル

ファイル名	機能
c17_t16_1.h	16 ビットタイマドライバヘッダーファイル
c17_t16b.c	16 ビット PWM タイマドライバプログラムファイル
c17_t16b.h	16 ビット PWM タイマドライバヘッダーファイル
c17_uart3_1.c	UART ドライバプログラムファイル
c17_uart3_1.h	UART ドライバヘッダーファイル
util.c	ユーティリティ関数プログラムファイル
util.h	ユーティリティ関数ヘッダーファイル

5.3.2 ファイル構成(inc 内)

ファイル一覧

ファイル名	機能
Reg	S1C17M33 周辺機器レジスタ定義ファイル格納フォルダ
c17_mcu_select.h	CPU 選択用ヘッダーファイル
c17m33_reg.h	S1C17M33 周辺機器レジスタ定義ファイル

5. ソフトウェア説明

5.3.3 モジュール説明

ファイル中のモジュールの内、エアコン用のリモコンを構成するための機能を中心に、関数名とその機能について説明します。公開関数の先頭には、アプリケーション層(main_)、ミドル層(mid_)、ドライバ層(c17)示すプレフィックスが付与されます。

ファイル名 main_acc.c

関数名	機能
main_runAcc	リモコンモードの機能を実行するメインのルーチンです。
main_initAcc	リモコンのパラメータを初期化します。
main_onAcc	リモコンをオンにします。
main_offAcc	リモコンをオフにします。
main_execAccKeyInput	リモコンのキー入力処理を行います。
main_updateClockDisp	LCD 画面下部の時計表示を更新します。

ファイル名 main_term.c

関数名	機能
main_runTerm	ターミナルモードの機能を実行するメインのルーチンです。

ファイル名 main_demo.c

関数名	機能
main_runDemo	デモンストレーションの機能を実行するメインのルーチンです。

ファイル名 main_test.c

関数名	機能
main_runTest	テストモードの機能を実行するメインのルーチンです。

ファイル名 mid_key.c

関数名	機能
mid_initKey	キー入力インターフェースを初期化します。
mid_startKeyScan	キースキャンを開始します。
mid_stopKeyScan	キースキャンを停止します。
mid_setKeyWakeup	ウェイクアップキー(マイクロコントローラのSLEEPモードからのウェイクアップするためのキー)を指定して、キースキャンを停止します。
mid_chkKeyWakeup	マイクロコントローラのSLEEPモードからのウェイクアップ後に、mid_setKeyWakeupで指定されたウェイクアップキーが押下されたかどうか確認します。 指定されたキーが押下された場合は、キースキャンを再開します。
mid_pauseKeyScan	キースキャンを一時停止して、全てのキー入力ポートの割り込みをイネーブルにします。
mid_getKeyState	キーの入力状態を取得します。
mid_setKeyLongPressTime	ロングプレスイベントを発生させるまでの待ち時間をセットします。
mid_setKeyRepeateTime	リピートイベントの間隔をセットします。
mid_cancelKeyCurKeyEvent	現在のキーが離されるまで、後続のキーイベントをキャンセルします。

ファイル名 mid_lcdac.c

関数名	機能
mid_initLcdAc	エアコン用 LCD インターフェースを初期化します。
mid_onLcdAc	エアコン用 LCD インターフェースをオンします。
mid_offLcdAc	エアコン用 LCD インターフェースをオフします。
mid_clrLcdAc	LCD を全消灯します。
mid_dispLcdAcSeparator	LCD のセパレータを表示します。
mid_dispLcdAcTemperature	設定温度を表示します。
mid_dispLcdAcMode	運転モードのアイコンを表示します。
mid_dispLcdAcWindVert	垂直方向のフラップアイコンを表示します。
mid_dispLcdAcWindHori	水平方向のフラップアイコンを表示します。
mid_dispLcdAcWindFan	風量のアイコンを表示します。
mid_dispLcdAcBatteryLevel	バッテリーレベルを表示します。
mid_dispLcdAcTransmission	送信アイコンを表示します。
mid_dispLcdAcWeek	指定された曜日のアイコンを表示します。
mid_showLcdAcAllWeek	曜日のアイコンを全て点灯します。
mid_hideLcdAcAllWeek	曜日のアイコンを全て消灯します。
mid_dispLcdAcTime	時刻フォーマット(h:mm)のデータを表示します。(BCD 指定)
mid_dispLcdAcSerialTime	時刻フォーマット(h:mm)のデータを表示します。(シリアル指定)
mid_dispLcdAcDate	日付フォーマット(yyyy mm-dd)のデータを表示します。
mid_dispLcdAcMonthDay	月日フォーマット(mm-dd)のデータを表示します。
mid_dispLcdAcYear	年表示フォーマット(yyyy)のデータを表示します。
mid_dispLcdAcClockArea	時計表示位置に文字列を表示します。
mid_dispLcdAcTimerOn	タイマ ON アイコンを表示します。
mid_dispLcdAcTimerOff	タイマ OFF アイコンを表示します。
mid_dispLcdAcAmPm	AM/PM アイコンを表示します。
mid_dispLcdAc7Seg	7セグのパターンを表示します。
mid_selectLcdAcSegGrp	グループで指定するセグメントの中から点灯するセグメントを選択します。
mid_setLcdAcSegGrp	グループで指定するセグメントの全てをオンオフします。
mid_setLcdAcSegPosition	表示データ RAM のセグメント位置にデータをセットします。

ファイル名 mid_remsnd.c

関数名	機能
mid_initRemSnd	IR リモートコントロールコード送信インターフェースを初期化します。
mid_onRemSnd	IR リモートコントロールコード送信インターフェースをオンします。
mid_offRemSnd	IR リモートコントロールコード送信インターフェースをオフします。
mid_reqRemSndIrSendCode	IR リモートコントロールコードの送信を要求します。
mid_chkRemSndIrSendState	IR リモートコントロールコードの送信の送信状況を監視します。
mid_calcRemSndBcc	BCC(バイトごとの XOR)を算出します。
mid_calcRemSndSum	バイトごとのチェックサムを算出します。

ファイル名 mid_accode.c

関数名	機能
mid_initAcCode	エアコン用の IR リモートコントロールコード変換インターフェースを初期化します。
mid_convAcCode	エアコンの操作パラメータを IR リモートコントロールコードに変換します。

5. ソフトウェア説明

ファイル名 mid_remrcv.c

関数名	機能
mid_initRemRcv	IR リモートコントロールコード受信インターフェースを初期化します。
mid_onRemRcv	IR リモートコントロールコード受信インターフェースをオンします。
mid_offRemRcv	IR リモートコントロールコード受信インターフェースをオフします。
mid_setRemRecvFormat	データフォーマットを設定します。
mid_recvRemRcvCode	受信した IR リモートコントロールコードを取得します。

ファイル名 mid_dipsw.c

関数名	機能
mid_initDipSw	DIP スイッチの入力ポートを初期化(Input,プルアップ)します。
mid_onDipSw	DIP スイッチの入力ポートを有効(Input,プルアップ)にします。
mid_offDipSw	DIP スイッチの入力ポートを無効(Hi-Z)にします。
mid_getDipSwState	DIP スイッチの ON/OFF 状態を取得します。

ファイル名 mid_tmr.c

関数名	機能
mid_initTmr	カウントアップタイマを初期化します。
mid_startTmr	指定された番号のカウンタのカウントアップを開始します。 開始時は、カウンタのカウント値が0にリセットされます。
mid_stopTmr	指定された番号のカウンタのカウントアップを停止します。
mid_getTmr	指定する番号の現在のカウント値を取得します。

ファイル名 mid_bat.c

関数名	機能
mid_initBat	バッテリー監視インターフェースを初期化します。
mid_chkBatLowBattery	バッテリーレベルをチェックします。

5.3.4 サンプルプログラム動作概要

5.3.4.1 機能概要

本プログラムには、リモコンを制御するための機能が含まれています。

主な機能

- (1) エアコン操作機能
- (2) エアコン用セグメント LCD 表示機能
- (3) タクトスイッチ入力機能
- (4) IR リモートコントロールコード送信機能
- (5) IR リモートコントロールコード変換機能
- (6) バッテリレベル監視機能

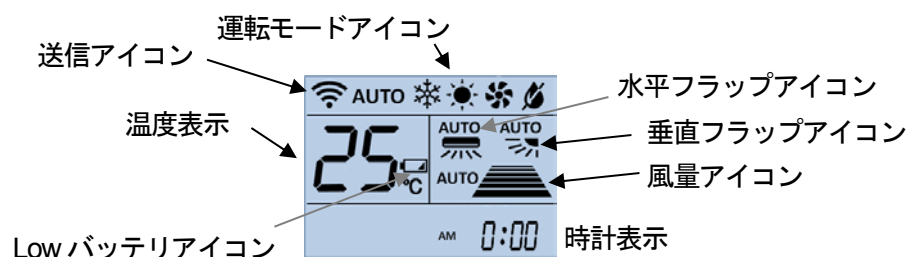
5.3.4.1.1 エアコン操作機能

通常操作、時計設定、及び予約設定のエアコン用のリモコンの操作処理を行い、エアコンの操作に応じて、IR リモートコントロールコードを送信します。

動作状態	操作状態	内容
待機状態	—	ON/OFF キーが押下されるまで待機します。
動作状態	通常操作	エアコン本体の操作処理(本体操作、IR リモートコントロールコード送信)
	時計設定	時計設定処理(RTC の時刻設定)
	予約設定	予約設定処理(オンタイマ、オフタイマ設定)

5.3.4.1.2 エアコン用セグメント LCD 表示

エアコンの操作状況に応じて、以下の項目を表示します。



時計表示

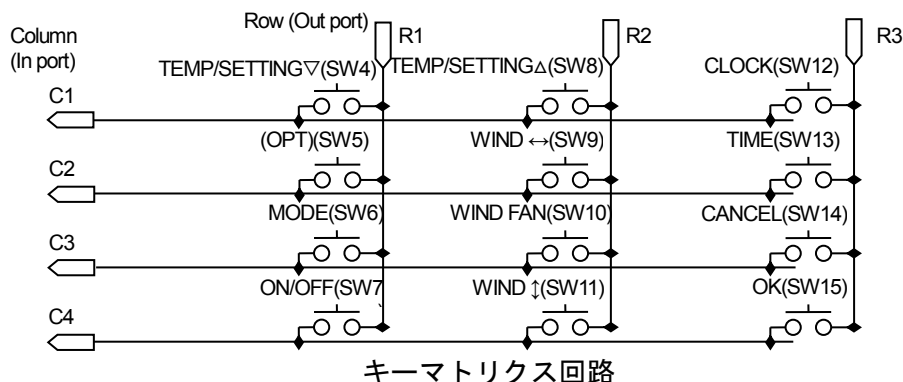
時計表示部には、下記の項目が表示されます。

操作状態	時計表示モード	内容
通常操作	時刻表示	現在の時刻を表示します。
	日付表示	日付を 3 秒間表示します。
	予約時間表示	予約時間を 3 秒間表示します。
時計設定	—	時計設定時の設定部分を点滅します。
予約設定	—	予約設定時の設定部分を点滅します。

5. ソフトウェア説明

5.3.4.1.3 タクトスイッチ(キー)入力機能

出力3ポート、入力4ポートのキーマトリクスで、12個のタクトスイッチ(キー)の入力を行います。キー入力処理は、ミドル層のキー入力インターフェースで行われます。キー入力インターフェースは、キーマトリクス回路のキースキャンを行いキーの入力状態を取得します。キーの入力状態は、押下されているキー(キーコード)とキー入力の状態変化(キーイベント)で表されます。



5.3.4.1.3.1 キースキャン(キーコード取得)

1ms 間隔のタイマ割り込みで、キーマトリクス回路のキースキャンを行い、32ビットのキーコードを取得します。キーマトリクス回路の出力ポートを R1～R3(キー出力ポート)、入力ポートを C1～C4(キー入力ポート)の記号で表します。

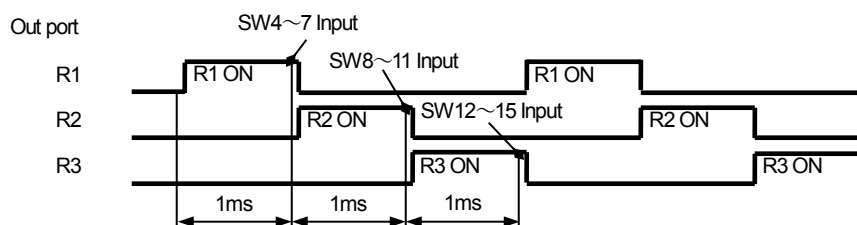
出力ポート(キー出力ポート)

記号	PPOINT
R1	P24
R2	P26
R3	P27

入力ポート(キー入力ポート)

記号	PPOINT
C1	P21
C2	P22
C3	P23
C4	P25

- (1) タイマ割り込みで、R1～R3の順番でキー出力ポートをオンにしていきます。オンのポートをHレベルにし、オフのポートを入力ポート(プルダウンインネーブル)にします。



キー出力ポートの設定

出力順序	キーポート出力		
	R1	R2	R3
1	ON(H)	OFF(Input)	OFF(Input)
2	OFF(Input)	ON(H)	OFF(Input)
3	OFF(Input)	OFF(Input)	ON(H)

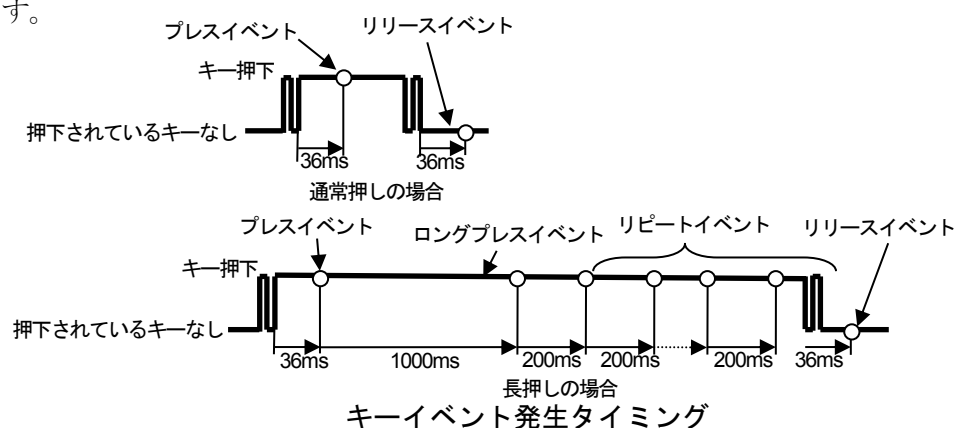
- (2) 次のタイマ割り込みで、C1～C4のキー入力ポートをキースキャンし、前回の割り込みでオンにされたポートに接続されているキーのデータを入力します。スキャンされたデータは、入出力ポートに応じて下表のキーコードの位置にセットされます。押下されたキーのビットが1になります。複数のキーが押下された場合は、複数のビットが1になります。

キー入出力 ポート	キーコード			
	C1	C2	C3	C4
R1	00000001h	00000002h	00000004h	00000008h
R2	00000010h	00000020h	00000040h	00000080h
R3	00000100h	00000200h	00000400h	00000800h

- (3) R3 のスキャン後に、1 回のキーコードの入力が完了します。
- (4) チャタリングを考慮して、同じキーコードが 12 回(36ms) 連続したところで、キーコードの入力を確定します。キーコードの何れかのビットが 1 の時、キー入力ありと判断します。

5.3.4.1.3.2 キー入力の状態変化の判別(キーイベント取得)

下図は、キーが押下されてから離されるまでの、特定のキーの一連の入力状態を示します。キー入力インターフェースは、特定のキーが押下されると、キーが離されるまで定期的にキーの入力状態の変化を判別し、上位のアプリケーションプログラムに通知します。キー入力の変化状態は下記のキーイベントで表します。



- (1) 押下されているキーがない間、もしくは、キーの入力状態の変化がない場合は、キーイベントがない状態となります。キーが押下されている間も、イベントの発生後、次のイベントが発生するまでの間は、キーイベントがない状態になります。
- (2) キーが押下されると、最初にキープレスイベントが発生します。
キースキャンで取得されたキーコードの何れかのビットが 1 の時、キーが押下されたと判断します。キープレスは、キースキャンのチャタリング除去処理により、キーが押下されてから約 30～40ms 後に発生します。
- (3) キープレスイベントの発生後、同一のキーが約 1 秒間押下され続けたとき、ロングプレスイベントが発生します。
キープレスイベントからロングプレスイベントが発生するまでのウェイト時間は、プログラムで動的に可変することができます。
- (4) ロングプレスイベントの発生後、キーが押下され続けられた場合は、200ms 毎にリピートイベントが発生します。
リピートの間隔は、プログラムから動的に可変することができます。
- (5) 更に、キープレスイベントの発生後、同一のキーが約 10 秒間押下され続けられると、プレスリミットイベントが発生します。
- (6) 最後に、押下されたキーが離されたときに、リリースイベントが発生します。
現在押下されているキーが離される前に、別のキーが押下された場合も、キーが離されたと判断します。リリースイベントは、キースキャンのチャタリング処理により、キーが離されてから 30～40ms 後に発生します。

5. ソフトウェア説明

5.3.4.1.3.3 キー入力状態の取得

キー入力インターフェースのキーイベント取得関数(`mid_keyGetState`)で、キー入力の状態を取得します。キー入力の状態は、キーコード(押下されているキー)とキーイベント(キー入力の変化状態)で表します。キーコードは、32 ビットで表し、1つのキーに対して、1ビットを割り当てます。キーが押下されたとき、該当するビットが1になります。複数のキーが押下された場合は、複数のビットが1になります。キーイベントは、キーコードの入力状態の変化を示します。

下表に、本プログラムのキーコードとキーイベントの定義を記します。

キーコード表

キーコード	SW 番号	名称	定義
00000000h	—	押下されているキーなし	KEY_NONE
00000001h	SW4	TEMP/SETTING▽	KEY_TEMP_UP KEY_SETTING_UP
00000002h	SW5	OPT	KEY_OPT
00000004h	SW6	MODE	KEY_MODE
00000008h	SW7	ON/OFF	KEY_ONOFF
00000010h	SW8	TEMP/SETTING△	KEY_TEMP_DN KEY_SETTING_DN
00000020h	SW9	WIND ⇄	KEY_WIND_HORI
00000040h	SW10	WIND FAN	KEY_WIND_FAN
00000080h	SW11	WIND ↑	KEY_WIND_VERT
00000100h	SW12	CLOCK	KEY_CLOCK
00000200h	SW13	TIME	KEY_TIME
00000400h	SW14	CANCEL	KEY_CANCEL
00000800h	SW15	OK	KEY_OK

キーイベント表

イベント名	定義	通知タイミング
なし	KEY_EVENT_NO	押下されているキーがない、もしくは、キーの状態に変化がないことを示します。 キーが押下されている間も、イベント発生後の、次のイベントが発生するまでの間は、イベントなしになります。
プレス	KEY_EVENT_PRESS	キーが押下されたときに発生します。
リリース	KEY_EVENT_RELEASE	キーが離されたときに発生します。
ロングプレス	KEY_EVENT_LONG_PRESS	プレスイベントの発生後、1 秒以上(※1)同一のキーが押下され続けたときに発生します。
リピート	KEY_EVENT_REPEAT	ロングプレスイベント発生後、同一のキーが押下されている間、200ms 毎(※2)に発生します。
プレスリミット	KEY_EVENT_PRESS_LIMIT	プレスイベントの発生後、10 秒以上同一のキーが押下され続けたときに発生します。

※1 の時間は、`mid_setKeyLongPressTime` 関数で変更可能

※2 の時間は、`mid_setKeyRepeatTime` 関数で変更可能

5.3.4.1.3.4 キー入力インターフェースの動作

ここでは、キー入力インターフェースの動作の流れを説明します。

(1) 最初に、キー入力インターフェースを初期化し、キー入力インターフェースをオンにします。

- キースキャン用に、T16 Ch0 を 1ms 周期のタイマ割り込みを発生するように設定し、クロック源を OSC1 に設定します。

クロック源	OSC1
分周比	1/1
リロード値	32

- キー入力ポート C1～C4 を入力ポートに設定し、プルダウン抵抗をイネーブルにします。
- キー出力ポート R1～R3 を入力ポートに設定し、プルダウン抵抗をイネーブルにします。

(2) キースキャンを開始します。

キースキャンの開始時は、キー出力ポートの初期設定を行い、キースキャン用のタイマを開始します。

- キースキャンの出力ポート R1～R3 を初期化
キースキャンの出力順序を 1 にリセット
キー出力ポートの設定

出力順序	キーポート出力		
	R1	R2	R3
1	ON(H)	OFF(Input)	OFF(Input)

- パラメータの初期化
現在のキーコードを KEY_NONE、キーイベントを KEY__EVENT_NONE にセット
- T16 Ch0 を開始して、割り込みをイネーブルに設定

(3) キー入力インターフェースに、ON/OFF キーなどのウェイクアップキーを設定すると、特定のキーのポート入力割り込みでマイクロコントローラを SLEEP モードからウェイクアップすることができます。

ウェイクアップキーの設定は、ウェイクアップキー設定関数(`mid_setKeyWakeup`)で行います。`mid_setKeyWakeup` 関数で、キーコード(e.g., KEY_ONOFF)を設定した後に、マイクロコントローラを SLEEP モードに移行すると、設定されたキー入力で、マイクロコントローラがウェイクアップします。ウェイクアップ後は、`mid_chkKeyWakeup` 関数で、指定したキーが押下されたかどうか確認します。ウェイクアップキーでウェイクアップされた場合は、キー入力インターフェース内部で、キースキャンが再開されます。

(4) キースキャンの動作中に、必要な処理がない場合は、マイクロコントローラをスタンバイモードに移行して割り込みが発生するまで待機することができます。

割り込み発生要因

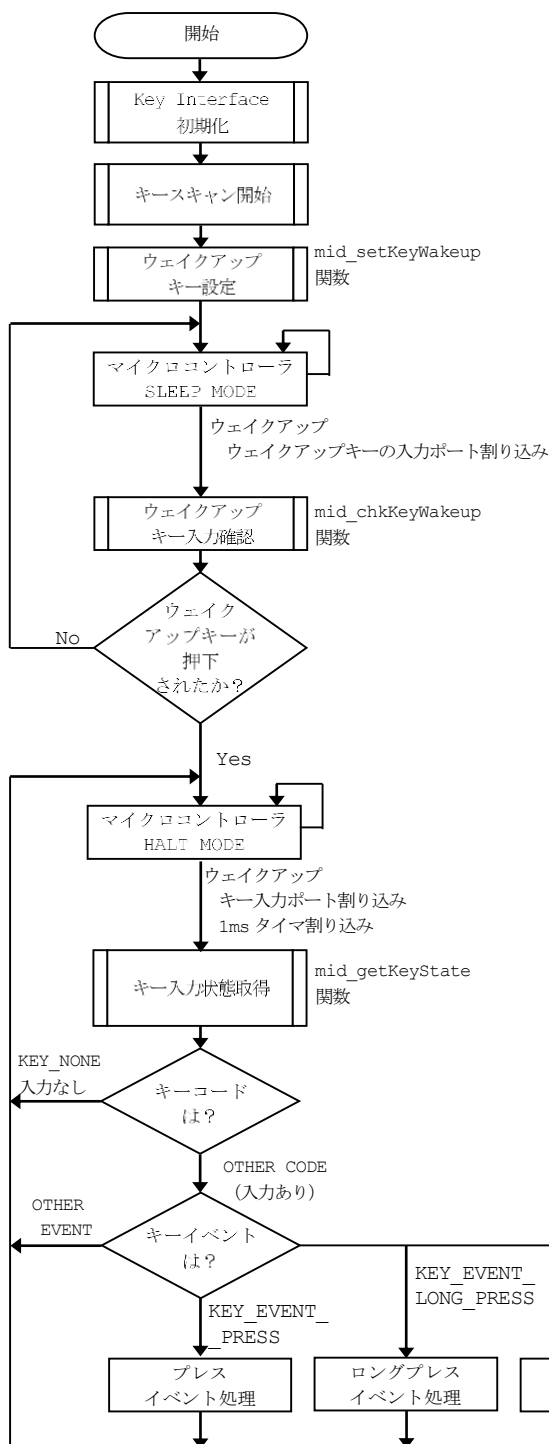
- 1ms 間隔の T16 ch0 割り込み(キースキャン動作中)
キースキャンの動作中は、1ms 間隔の T16 ch0 割り込みが発生します。
- ポート入力割り込み(キースキャン停止中)
5 秒間、キーの押下がない場合は、キースキャン(T16 ch0)を停止します。
停止中は、入力ポート C1～C4 のポート割り込みをイネーブルにします。

(5) 上位アプリケーションプログラムからキー入力状態取得関数(`mid_getKeyState`)を呼び出し、押下されたキー(キーコード)とキー入力の変化状態(キーイベント)を取得します。

(6) 上位アプリケーションプログラムは、取得したキーコードとキーイベントに応じた処理を行います。

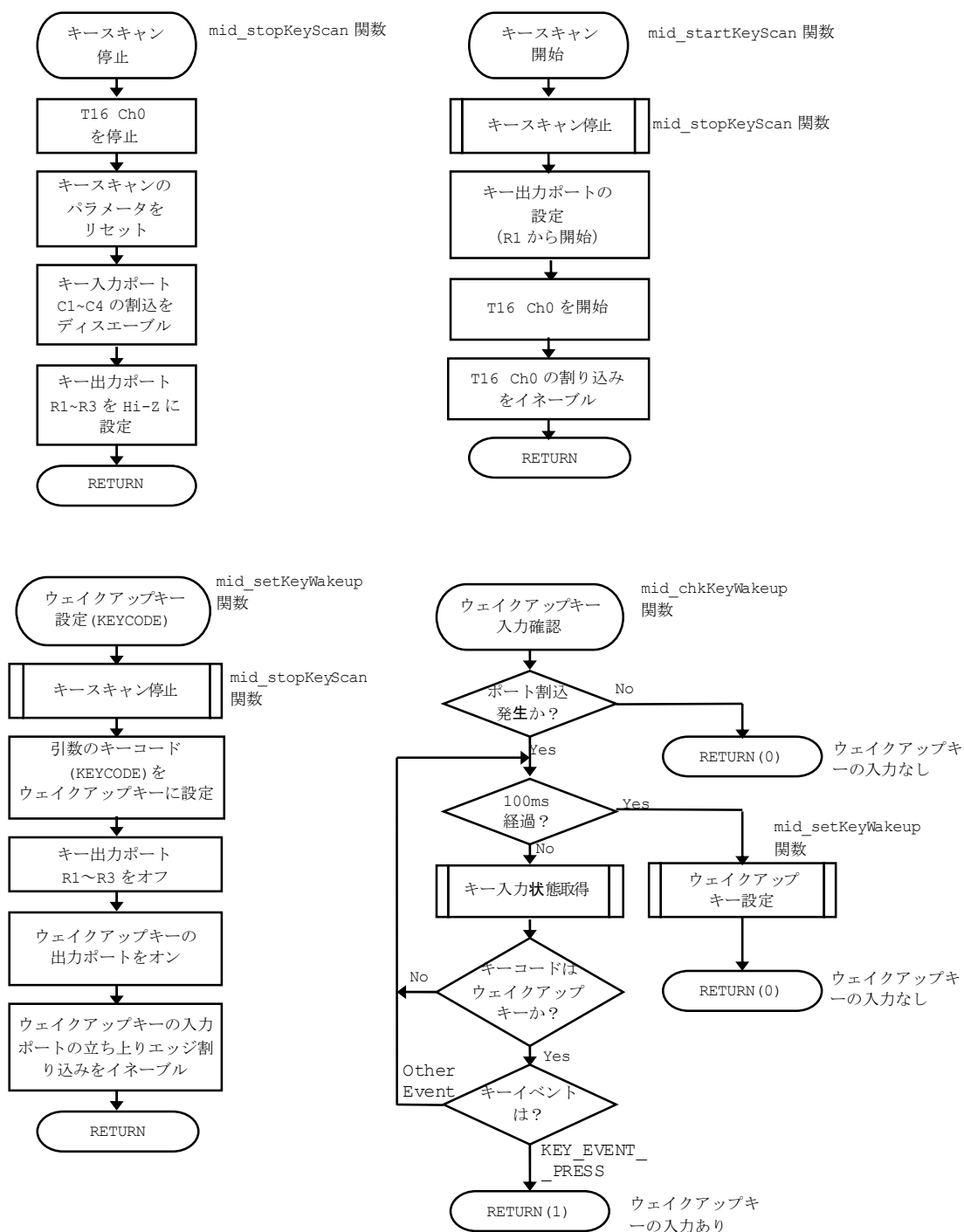
以下にフローチャートを記します。

5. ソフトウェア説明

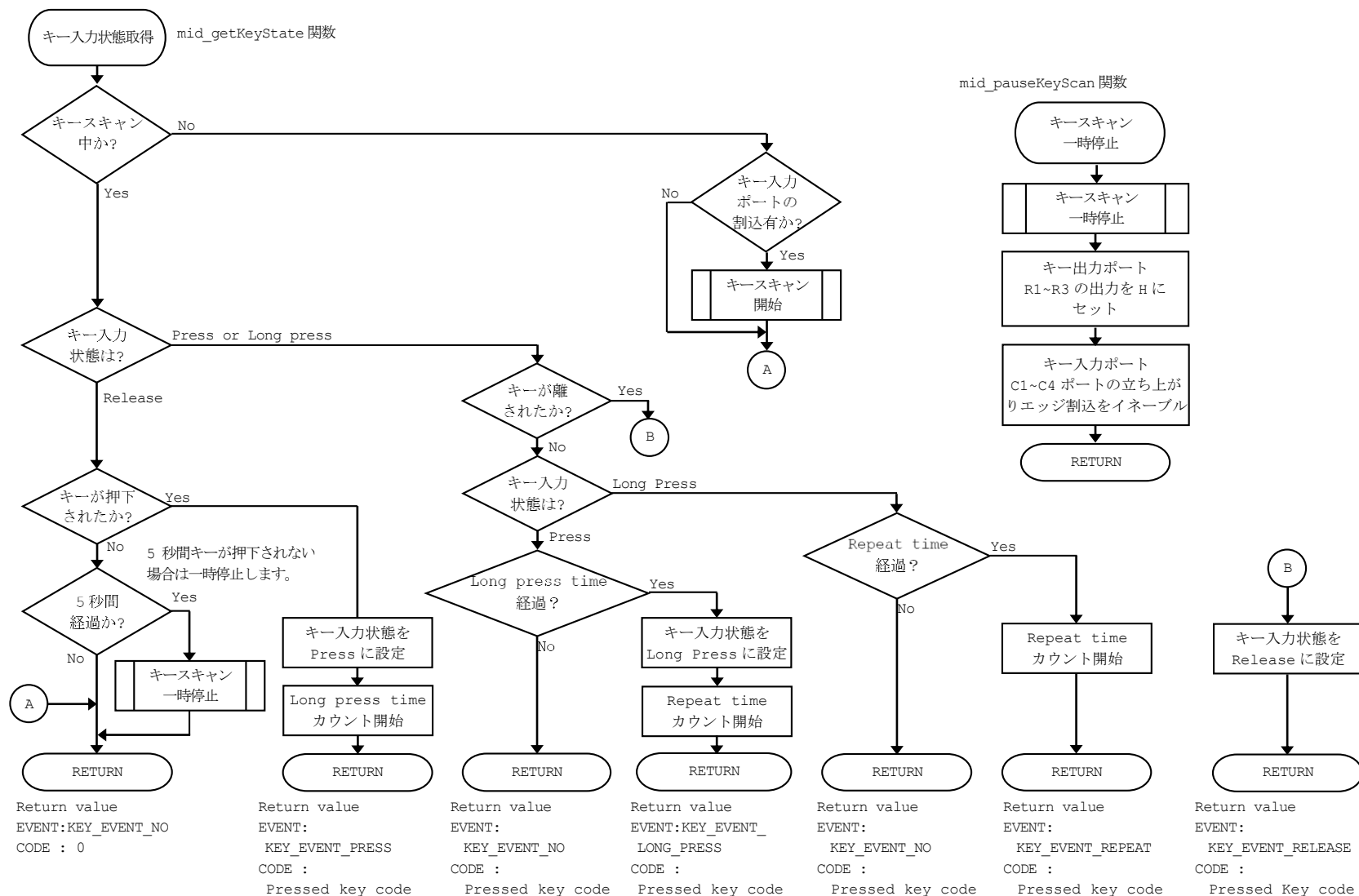


キーコード

名称	定義
押下されているキーなし	KEY_NONE
TEMP/SETTING▽	KEY_TEMP_UP KEY_SETTING_UP
OPT	KEY_OPT
MODE	KEY_MODE
ON/OFF	KEY_ONOFF
TEMP/SETTING△	KEY_TEMP_DN KEY_SETTING_DN
WIND ⇄	KEY_WIND_HORI
WIND FAN	KEY_WIND_FAN
WIND ↓	KEY_WIND_VERT
CLOCK	KEY_CLOCK
TIME	KEY_TIME
CANCEL	KEY_CANCEL
OK	KEY_OK



5. ソフトウェア説明



5.3.4.1.4 IR リモートコントロールコード送信機能

IR リモートコントロールコード送信インターフェースで、周辺回路の IR リモートコントローラ (REMC3) ドライバ(c17 REMC3 ドライバ)を制御して IR リモートコントロールコードの送信処理を行います。

5.3.4.1.4.1 IR リモートコントロールコードの送信方法

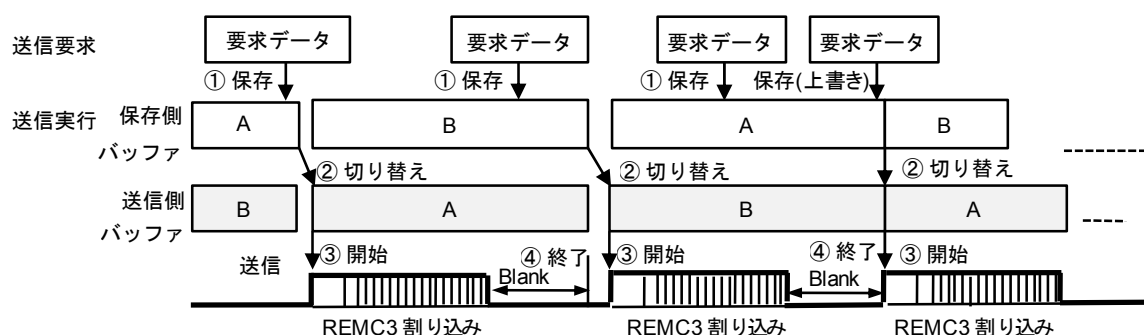
上位アプリケーションから送信要求された IR リモートコントロールコードのデータの送信処理を行います。

送信要求関数(mid_reqRemSndIrSendCoode)で IR リモートコントロールコードのデータ送信要求を受け、送信確認関数(mid_chkRemSndIrSendState)で送信状態を確認します。

送信要求関数により渡されたデータは、送信用のバッファに保存され、REMC3 の割り込みで送信されます。送信確認関数は、RCMC3 の割り込み完了の確認、次の IR リモートコントロールコードの送信の間にブランク期間を置く処理(最小の送信間隔を満たすため)を行います。上位アプリケーションプログラムは、送信要求関数を呼び出した後に、送信確認関数を送信が完了するまで、定期的に繰り返し呼び出す必要があります。

また、RAM 上に送信用のバッファを 2 つ確保して、送信中も次の送信要求を受け付けられるようにします。

下図に IR リモートコントロールコードインターフェースの送信シーケンスを記します。



IR リモートコントロールコード送信シーケンス

- ① 上位アプリケーションから IR リモートコントロールコードのデータを受け取ります。
RAM 上に 2 つ(送信側、保存側)のバッファを確保し、送信の度に送信側と保存側を交互に切り替えます。
受け取ったデータは、保存側のバッファに保存します。データの保存後は、保存側バッファがフル状態になります。保存側のバッファがフル状態の場合は、保存側のバッファに上書きされます。
- ② 送信側のバッファがエンプティ状態で、保存側バッファがフル状態になったら保存側のバッファを送信側に切り替えます。
バッファの切り替え後は、送信側がフル状態、保存側がエンプティ状態になります。
- ③ 送信側のバッファがフル状態になったら送信を開始します。
データの送信は、REMC3 の割り込みで処理されます。
- ④ REMC3 割り込みによるデータ送信が完了すると、ブランク期間ウェイトします。
ブランク期間のウェイト後、1 回の送信が完了し、送信側バッファがエンプティ状態になります。

5. ソフトウェア説明

5.3.4.1.4.2 IR リモートコントロールコード送信インターフェースの動作

ここでは、IR リモートコントロールコード送信動作の流れを説明します。

(1) IR リモートコントロールコード送信インターフェースを初期化します。

- 初期化関数(c17initRemc)を呼び出し、C17 REMC3 ドライバを初期化後、送信フォーマットを設定します。

フォーマット	AEHA ※
サブキャリア周波数	36.7KHz±2% duty 1/3

※ソースコードの設定を変えることにより、NEC、SONY フォーマットに対応可能。

- IR リモートコントロールコードの送信状況を確認するためのタイマを初期化します。

T16 Ch1 を 1ms 周期の割り込みを発生するように設定

クロック源	OSC1
分周比	1/1
リロード値	32

(2) 上位アプリケーションプログラムから IR リモートコントロールコード送信インターフェースをオンします。

オン時は、周辺回路の REMC3 の動作を開始します。

- C17 REMC3 ドライバの c17enableRemc 関数で、REMC3 を有効にします。
- C17 REMC3 ドライバの c17enableIntRemc 関数で、REMC3 の割り込みを有効にします。

(3) 上位アプリケーションプログラムから、IR リモートコントロールコード送信要求関数 (mid_reqRemSndIrSendCoode)を呼び出して、IR リモートコントロールコードの送信を要求します。

- 送信要求関数が呼び出されると、引数で指定された送信データを保存側のバッファに保存します。保存側のバッファにデータが保存されると保存側のバッファがフル状態になります。保存側のバッファが既にフル状態の場合は、上書き保存されます。
- 送信側バッファがエンプティ状態の場合は、送信側と保存側のバッファを切り替え、送信を開始します。

(4) 上位アプリケーションプログラムで、IR リモートコントロールコード送信確認関数 (mid_chkRemSndIrSendState)を呼び出し、送信の状態を確認します。

送信確認関数は、以下の処理を行い戻り値で送信要求の有無を返します。送信側もしくは保存側のバッファがフル状態の場合は、送信要求ありが返されます。

上位アプリケーションプログラムは、送信要求なしが返されるまで、定期的に送信確認関数を呼び出す必要があります。

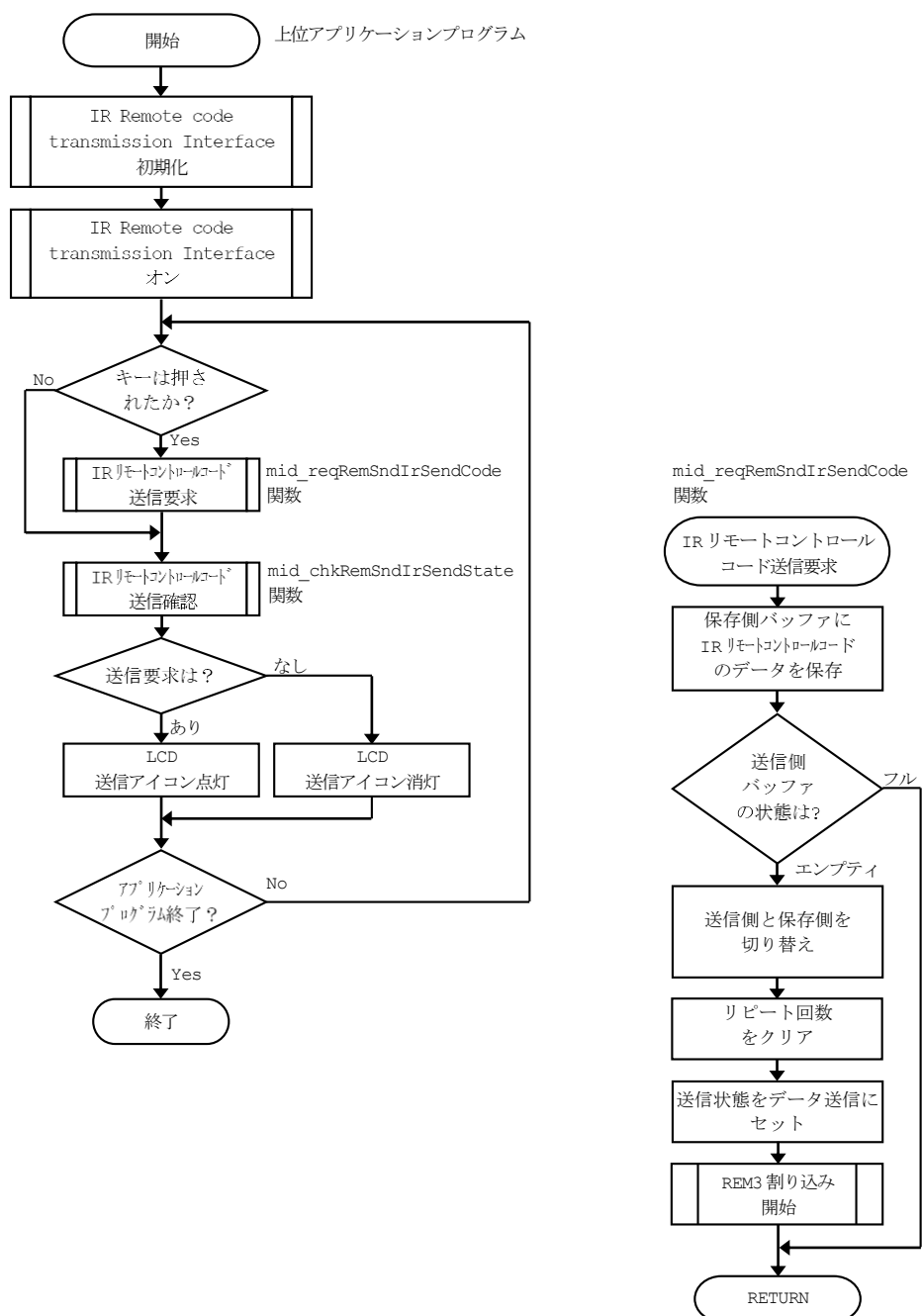
- 送信側バッファがフル状態の場合は、送信側のバッファの送信完了を確認します。送信側バッファの送信は、REMC3 割り込みの送信後のブランク期間後に、完了となります。送信側バッファの送信完了で、送信側バッファをエンプティ状態にします。
- 送信側バッファの送信が完了したとき、保存側バッファがフル状態の場合は、送信側と保存側のバッファを切り替えて、次のデータの送信を開始します。

(5) 上位アプリケーションプログラムから IR リモートコントロールコード送信インターフェースをオフします。

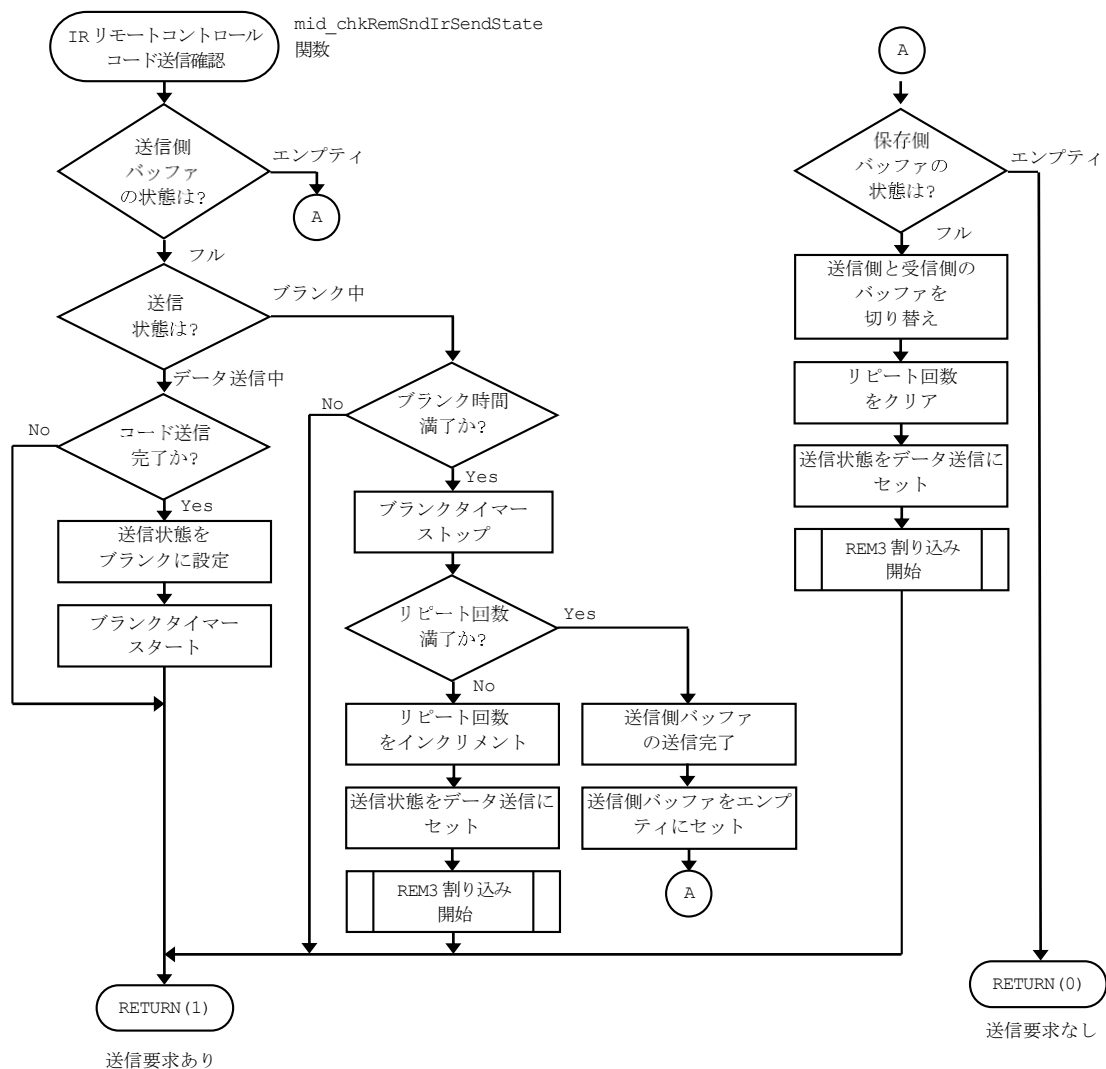
オフ時は、送信バッファのデータ送信完了後、REMC3 の動作を停止します。

- 現在送信/保存バッファに送信データが残っている場合は、送信が完了するまで待機します。
- C17 REMC3 ドライバの c17disableRemc 関数で、REMC3 を無効にします。

以下にフローチャートを記します。



5. ソフトウェア説明

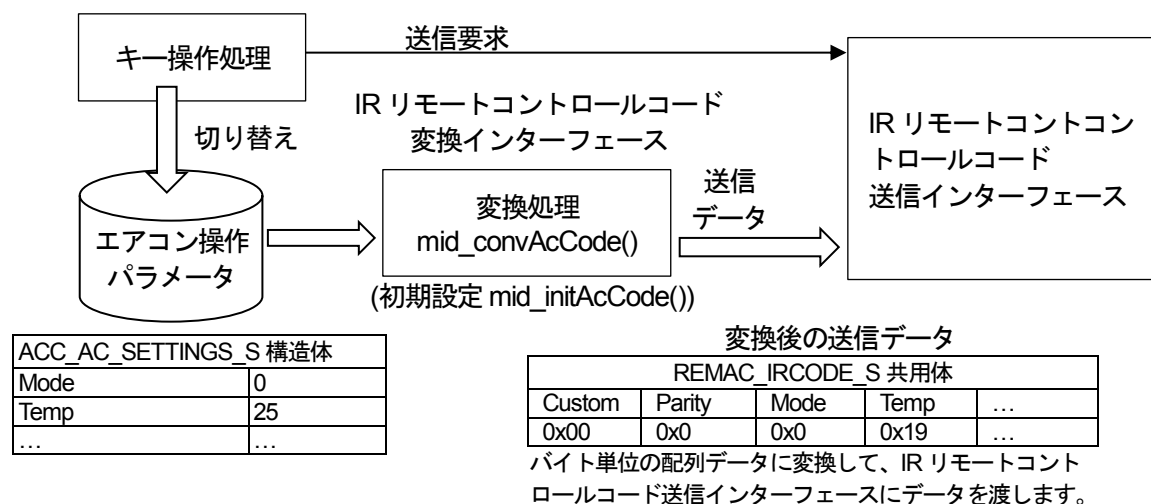


5.3.4.1.5 IR リモートコントロールコード変換機能

本プログラムは、汎用的なエアコン操作パラメータを各社固有の IR リモートコントロールコードに変換する機能を有します。キー操作時はエアコン操作パラメータを切り替え、切り替え後の送信時に、操作時のパラメータを送信用のパラメータ(IR リモートコントロールコード)に変換します。

エアコン用 IR リモートコントロールコード変換インターフェースの変換処理を変更することで、各種リモコンに対応することができます。

エアコン操作用パラメータは、ACC_AC_SETTINGS_S 構造体の変数に保持し、送信用のパラメータは、REMAC_IRCODE_S 共用体の変数に保持します。



ACC_AC_SETTINGS_S 構造体

```
typedef struct acc_ac_settings_s
{
    unsigned short    AcOnOff;        //電源 ON/OFF
    unsigned short    TempUnit;       //温度単位
    unsigned short    Temp;           //設定温度
    unsigned short    Mode;           //運転モード
    unsigned short    WindVert;       //垂直フラップ
    unsigned short    WindHori;       //水平フラップ
    unsigned short    WindFan;        //風量
    ACC_TIMER_S       OnTimer;         //オンタイマ情報
    ACC_TIMER_S       OffTimer;        //オフタイマ情報
}ACC_AC_SETTINGS_S;
```

REMAC_IRCODE_S 共用体

```
typedef union remac_ircode_s
{
    unsigned char code[N];
    struct {
        unsigned char Custom;
        unsigned char Parity:4;
        unsigned char Mode:4;
        unsigned char Temp;
        .....
    }field;
}REMAC_IRCODE_S;
```

5. ソフトウェア説明

5.3.4.1.5.1 変換処理の変更例

- (1) IR リモートコントロールコードのデータ構造に応じて REMAC_IRCODE_S 共用体のメンバを変更します。

```
typedef union remac_ircode_s
{
    unsigned char code[7];
    struct {
        unsigned char CostomCodeH;
        unsigned char CustomCodeL;
        unsigned char Parity:4;
        unsigned char OnOff:4;
        unsigned char tempriture;
        unsigned char Mode:4;
        unsigned char windHori:4;
        unsigned char windVert:4;
        unsigned char windFan:4;
        unsigned char bcc;
    } field;
} REMAC_IRCODE_S;
```

- (2) 変換用の関数 mid_convAcCode 内に変換処理を記述します。

変換関数のプロトタイプ

```
void mid_convAcCode(REMAC_IRCODE_S *pIrCode, const ACC_AC_SETTINGS_S *pAcSettings)
```

変換処理例

ACC_AC_SETTINGS_S 構造体の変数の内容を REMAC_IRCODE_S 共用体変数にコピーします。

```
pIrCode->CostomCodeH = 0x00;
pIrCode->CustomCodeL = 0x00;
pIrCode->OnOff        = pAcSettings->AcOnOff;
pIrCode->tempriture   = pAcSettings->Temp;
pIrCode->windFan      = pAcSettings->WindFan;
```

5.3.4.1.5.2 変換送信手順

下記の手順で、エアコン操作パラメータを IR リモートコントロールコードに変換します。

- (1) エアコン操作パラメータの ACC_AC_SETTINGS_S 構造体と IR リモートコントロールコード用の REMAC_IRCODE_S 共用体の変数を宣言します。
- (2) 必要に応じて、宣言された変数を初期化します。
IR リモートコントロールコード用の共用体の初期設定は、mid_initAcCode 関数に実装します。
- (3) キー入力時は、操作状態に応じて ACC_AC_SETTINGS_S 構造体のパラメータを切り替えます。
- (4) キー操作後、キー操作パラメータを IR リモートコントロールコードに変換します。

以下にコーディング例を記します。

```
#define ACC_IR_REPEAT_COUNT 1
// global variable
REMAC_IRCODE_S      AccIrCode;      //For IR remotecontrol code.
ACC_AC_SETTINGS_S    AccAcSettings;  //For A/C operation.

void main(void)
{
    // Initialize the IR remote control code transmit interface.
    mid_initRemSnd();

    // Initialize the IR remote control code converting interface.
    mid_initAcCode(&AccIrCode);

    // Initialize the key operation parameters.
    AccAcSettings.Mode = 0;
    ....

    while(1)
    {
        // Check key input state.
        if ( MODE key is pushed )
        {
            // Switch the operation mode on key operation parameter.
            if (++AccAcSettings.Mode >= 6)
            {
                AccAcSettings.Mode = 0;
            }

            // Convert A/C settings to IR remote control code.
            mid_convAcCode(&AccIrCode, &AccAcSettings);

            // Request to send.
            mid_reqRemSndIrSendCode(
                ACC_IR_REPEAT_COUNT, AccIrCode.code, sizeof(AccIrCode.code));
        }

        // Check sending progress of IR remote control code.
        mid_chkRemSndIrSendState();
    }
}
```

5. ソフトウェア説明

5.3.4.1.6 バッテリレベル監視

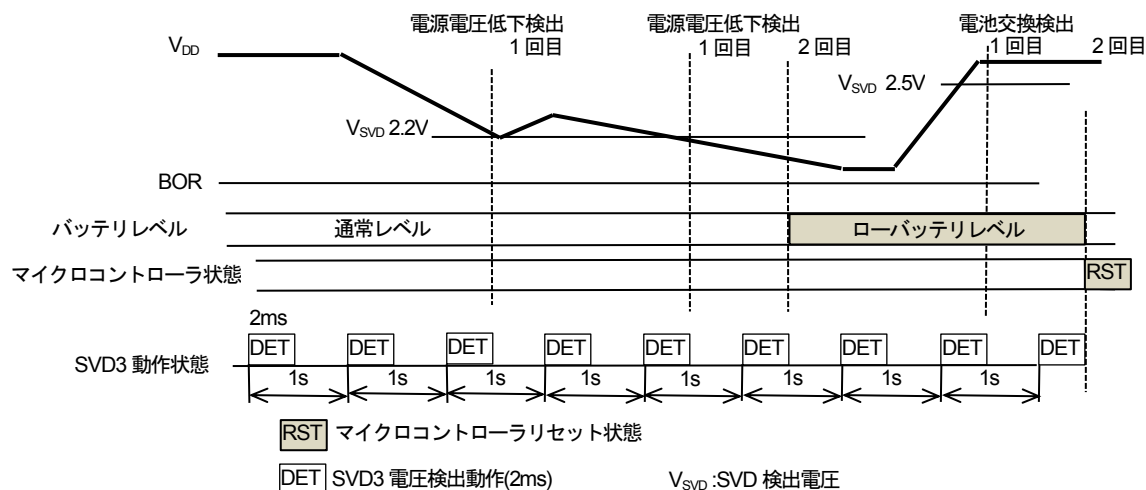
電源電圧検出回路(SVD3)により電源電圧を監視し、上位のアプリケーションプログラムへのバッテリーレベルの通知、及び、電池交換時のリセット処理を行います。

バッテリーレベルの監視は、バッテリーレベル監視インターフェースで行います。

5.3.4.1.6.1 バッテリレベルの検出方法

1 秒毎に 2ms の間 SVD3 を動作させて電源電圧を監視し、電源電圧の変化によりバッテリーの状態を判別します。

- (1) 最初に、SVD 検出電圧を 2.2V に設定し、電源電圧の低下を検出します。電源電圧低下が 2 回連続で検出された場合は、バッテリーレベルをローバッテリーレベルとみなします。
- (2) バッテリレベルがローバッテリーレベルになると、SVD 検出電圧を 2.5V に設定し、電源電圧の回復を検出します。
- (3) 電源電圧がブラウンアウト検出電圧(BOR)を下回る前に、2.5V 以上が 2 回連続で検出された場合は、電池が交換されたと判断し、マイクロコントローラをリセットします。

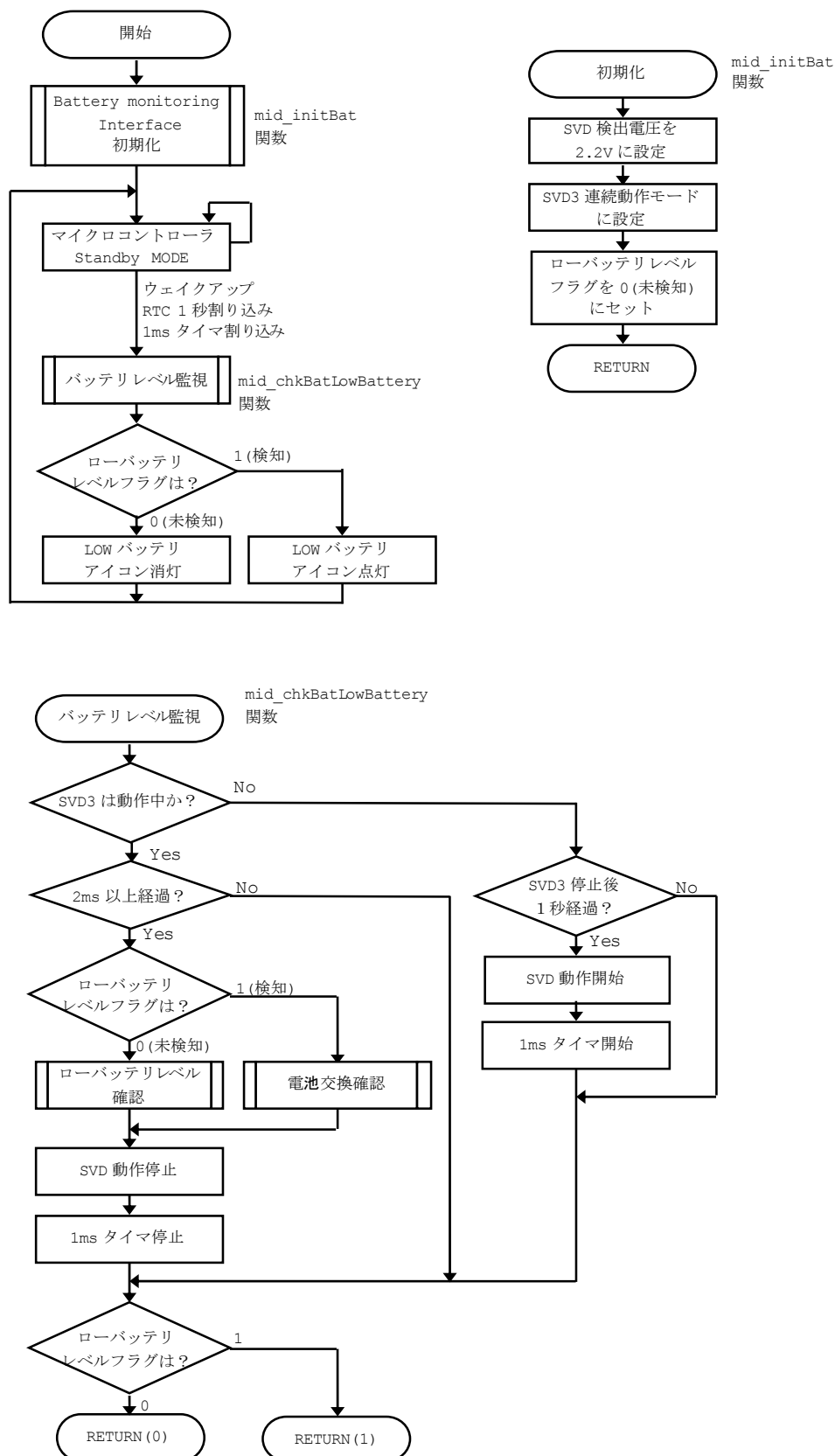


5.3.4.1.6.2 バッテリレベル監視インターフェースの動作

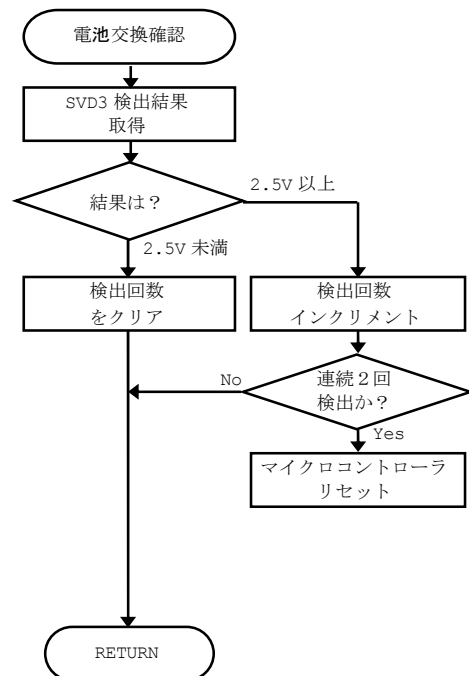
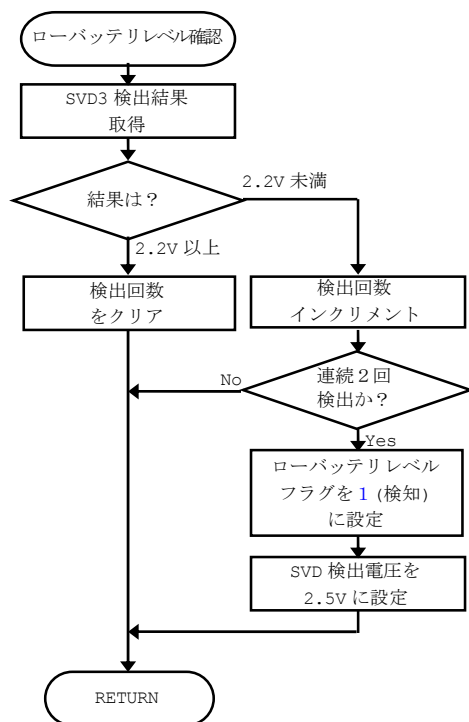
ここでは、バッテリーレベル監視動作流れを説明します。

- (1) バッテリレベル監視インターフェースを初期化します。
SVD3 を SVD 検出電圧 2.2V、連続動作モードに設定します。
- (2) 定期的にバッテリーレベル確認関数(`mid_chkBatLowBattery`)を呼び出して、バッテリーレベルを監視します。バッテリーレベル確認関数は以下の処理を行います。
 - RTC の 1 秒割り込みにより SVD 検出と 1ms タイマの動作を開始します。
 - SVD 検出動作を開始後、2ms 経過したら `SVDINTF.SVDDT` を読み取り、電圧低下の状態を取得します。
 - バッテリレベルが通常レベルの状態では、SVD 検出電圧を 2.2V に設定して、ローバッテリーの検出を行います。
 - 2 回連続で 2.2V 未満を検出したら、バッテリーがローバッテリーレベルになったと判断します。
 - バッテリがローバッテリーレベルになった場合は、SVD 検出電圧を 2.5V に設定し、電源電圧の復帰を確認します。
 - バッテリがローバッテリーレベルになってから、2 回連続で 2.5V 以上を検出した場合は、電池が交換されたとみなしてマイクロコントローラをリセットします。

以下にフローチャートを記します。



5. ソフトウェア説明



5.3.4.2 アプリケーションプログラムのコンフィグレーション設定

本プログラムは[src¥main_config.h]ファイルを使用してビルド時の機能設定を行います。

主な設定項目

項目	定義名	意味
アプリケーション機能の有無設定	MAIN_USE_DEMO_MODE	デモンストレーションモードの有無設定
	MAIN_USE_TERM_MODE	ターミナルモードの有無設定
	MAIN_USE_TEST_MODE	テストモードの有無設定
リモコンの待機時の時計表示設定	ACC_ALWAYS_CLOCK_DSIP	表示の可否設定
温度設定	ACC_TEMP_UNIT	温度表示の単位
	ACC_TEMP_MAX	温度調節の上限値(摂氏単位)
	ACC_TEMP_MIN	温度調節の下限値(摂氏単位)
	ACC_TEMP_DEF	設定温度の初期値
IR リモートコントロールコード設定	IRCODE_LENGTH_MAX	最大送信データ長
	REMSND_CODE_TR_BLANK	最小送信ブランク期間 (AEHA のトレーラ部に相当)

5.3.4.2.1 コンフィグレーション設定例

- (1) アプリケーションの機能の有効無効を選択します。

以下の定義をコメントアウトすることにより、アプリケーションの機能を無効(ビルドの対象から除外)にすることができます。

```
#define MAIN_USE_DEMO_MODE
#define MAIN_USE_TERM_MODE
#define MAIN_USE_TEST_MODE
```

定義	意味
MAIN_USE_DEMO_MODE	デモンストレーションモードの有無設定
MAIN_USE_TERM_MODE	ターミナルモードの有無設定
MAIN_USE_TEST_MODE	テストモードの有無設定(※1)

※1 テストモードを有効にするには、同時にターミナルモードも有効にする必要があります。

例

デモンストレーションモードとテストモードを無効にします。

```
//#define MAIN_USE_DEMO_MODE
#define MAIN_USE_TERM_MODE
//#define MAIN_USE_TEST_MODE
```

- (2) リモコンの待機時(LCD がオフ状態)の時計表示を有効にします。

#define ACC_ALWAYS_CLOCK_DSIP に、ACC_ALWAYS_CLOCL_DISP_ENABLE(1)をセットすることによりリモコンモードの待機時の時計表示が有効になります。

無効時

```
#define ACC_ALWAYS_CLOCK_DSIP ACC_ALWAYS_CLOCL_DISP_DISABLE
```

有効時

```
#define ACC_ALWAYS_CLOCK_DSIP ACC_ALWAYS_CLOCL_DISP_ENABLE
```


5. ソフトウェア説明

(3) 温度設定

#define ACC_TEMP_UNIT で摂氏と華氏から温度表示に使用する単位を選択します。

摂氏表示

```
#define ACC_TEMP_UNIT    ACC_TEMP_UNIT_CELSIUS
```

華氏表示

```
#define ACC_TEMP_UNIT    ACC_TEMP_UNIT_FAHRENHEIT
```

温度調節の範囲は、上記の設定に関わらず摂氏で設定します。

```
#define ACC_TEMP_MAX      32      /// Maximum temperature.
```

```
#define ACC_TEMP_MIN      16      /// Minimum temperature.
```

```
#define ACC_TEMP_DEF      25      /// Default temperature.
```

温度調節の範囲が上記設定の場合 LCD の温度表示は下記のようにになります。

摂氏	華氏	摂氏	華氏	摂氏	華氏	摂氏	華氏	摂氏	華氏
16°C	61°F	20°C	68°F	24°C	75°F	28°C	82°F	32°C	90°F
17°C	63°F	21°C	70°F	25°C	77°F	29°C	84°F		
18°C	64°F	22°C	72°F	26°C	79°F	30°C	86°F		
19°C	66°F	23°C	73°F	27°C	81°F	31°C	88°F		

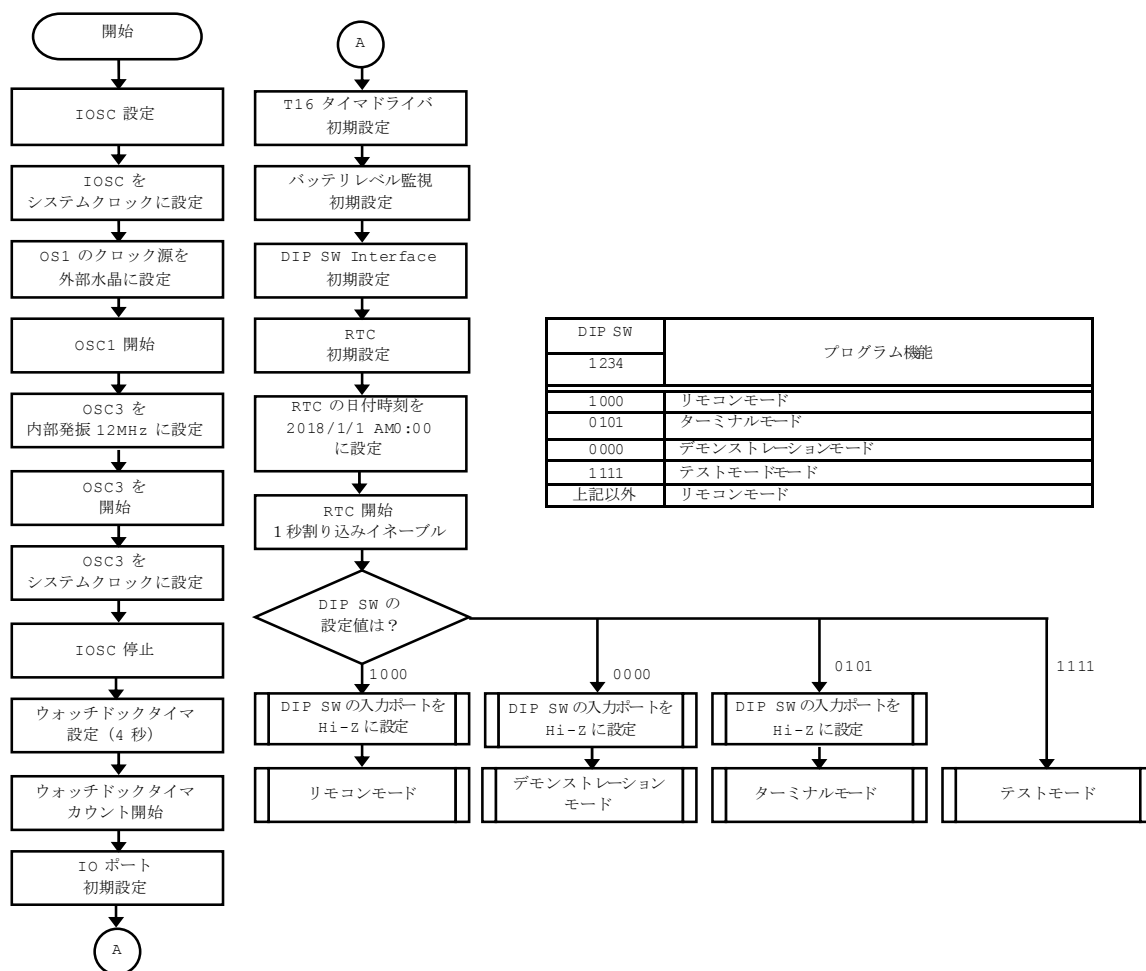
5.3.4.3 マイクロコントローラ起動処理

(1) マイクロコントローラに電源が投入後、リセットの解除で、CPU コア、周辺機能の初期化を行います。

- システムクロックを IOSC から OSC3(内部発振 12MHz)に切り替え
- OSC1 の発振回路を水晶発振(32.768KHz)に設定
- ウォッチドックタイマ設定
- バッテリレベル監視初期設定
- RTC を初期化し日付を 2018/1/1 00:00:00 に設定
- RTC の 1 秒割り込みをイネーブル
- LCD インターフェース初期化
- DIP SW 入力初期化

(2) 初期化が完了したら、ディップスイッチの設定に応じた機能呼び出します。

フローチャートを以下に記します。



5. ソフトウェア説明

5.3.4.4 リモコンモード処理

リモコンモードでは、エアコン用のリモコンとして動作します。

- (1) プログラムの開始時は、パラメータや周辺のインターフェースを初期化後、リモコンを待機状態に移行します。

プログラムの開始時は以下の処理を行います。

- キー入力インターフェースの初期化
- IR リモートコントロールコード送信インターフェースの初期化
- エアコン用 LCD インターフェースの初期化
- エアコン操作パラメータの初期化

エアコン操作パラメータの設定値一覧

項目		範囲	初期値	適用
運転モード設定		AUTO、冷房、暖房、送風、除湿	AUTO	通常操作
温度設定		16°C~32°C	25°C	
垂直フラップ設定		AUTO、上下方向 5 段階	AUTO	
水平フラップ設定		AUTO、左右方向 5 段階	AUTO	
風量設定		AUTO、風量 5 段階	AUTO	
オンタイマ設定	有効/無効	有効、無効	無効	予約設定操作
	オン時間	0:00~23:59	0:00(AM)	
オフタイマ設定	有効/無効	有効、無効	無効	
	オフ時間	0:00~23:59	0:00(AM)	

- (2) リモコンの待機状態では、LCD を消灯し、OSC1(32.768KHz)以外のクロックを停止して、マイクロコントローラを SLEEP モードにします。

リモコンの待機中は、RTC の 1 秒割り込み、ON/OFF キーの入力ポート割り込みで、一時的にマイクロコントローラの SLEEP モードからウェイクアップして以下の処理を行います。

- RTC の 1 秒割り込み発生時
以下の処理を行ったあと、再びマイクロコントローラを SLEEP モードにします。
 - ウォッチドックタイマリセット処理
マイクロコントローラの SLEEP モード時も ESD による暴走に備えてウォッチドックタイマを継続動作させます。
 - バッテリレベル監視処理
電源電圧が 2.2V 以下のローバッテリーレベルになった後、2.5V 以上に復帰した場合は電池が交換されたとみなし、マイクロコントローラをリセットします。
 - 時計表示更新(常時時刻表示モードの有効時)
- ON/OFF キー入力ポート割り込み発生時
ON/OFF キーが押下されたらリモコンを動作状態へ移行します。

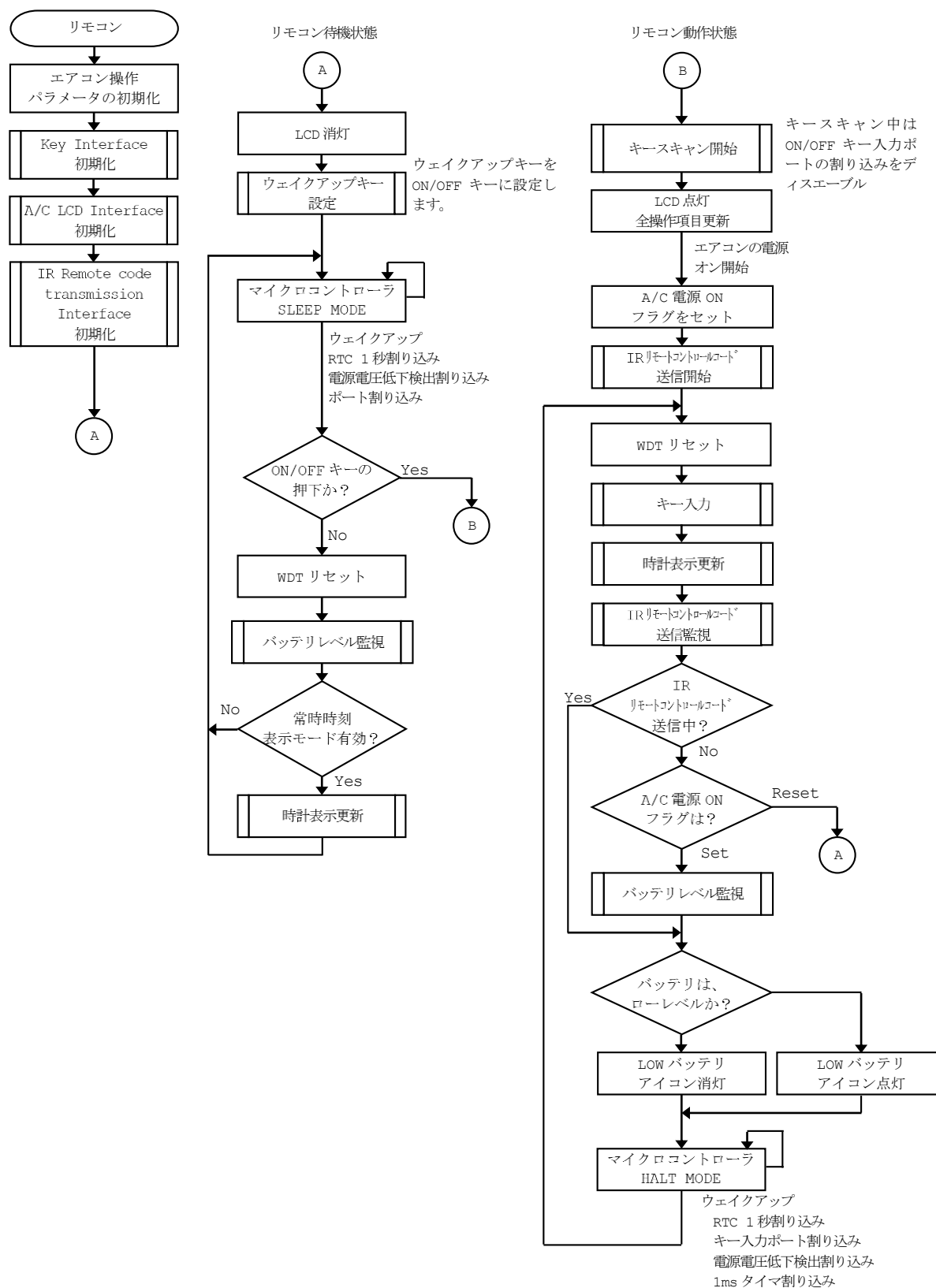
- (3) リモコンの動作状態では、キーの入力に応じて、リモコンの操作処理を行います。
リモコンの動作状態では、以下の処理を行います。

- 動作状態開始時の処理
通常操作状態で立ち上がり、IR リモートコントロールコードを送信しエアコンの電源をオンします。
 - 時計設定、予約設定中にエアコンの電源がオフされた場合も通常操作状態で起動します。
 - エアコン操作パラメータの設定値は、前回の状態を継続します。
- ウォッチドックタイマリセット処理
定期的にウォッチドックタイマをリセットします。
- キー入力処理
キー入力インターフェースから取得されたキー入力状態に応じて、通常操作、時計設定、及び、予約設定の操作処理を行います。
- 時計表示更新
LCD 下部の時計表示を更新します。
- IR リモートコントロールコード送信監視処理
IR リモートコントロールコードの送信状況を監視します。
- バッテリレベル監視処理
電源電圧が、2.2V 以下で Low バッテリーアイコンを表示し、電源電圧がローバッテリーレベルから 2.5V 以上に復帰した場合は、電池が交換されたとみなしマイクロコントローラをリセットします。
赤外線 LED の点灯中は、消費電流が増し一時的に電圧が低下する恐れがある為、IR リモートコントロールコードの送信中は、バッテリーレベル監視が一時中断されます。
- 省電力処理
リモコンの動作状態でも、必要な処理がない場合は、割り込みが発生するまで、マイクロコントローラを HALT モードします。

- (4) リモコンの動作状態で、ON/OFF キーが押下されたら、エアコンの電源をオフし、待機状態に移行します。
エアコンの電源オフ時は、IR リモートコントロールコードの送信完了後に、リモコンを待機状態に移行します。

フローチャートを以下に記します。

5. ソフトウェア説明

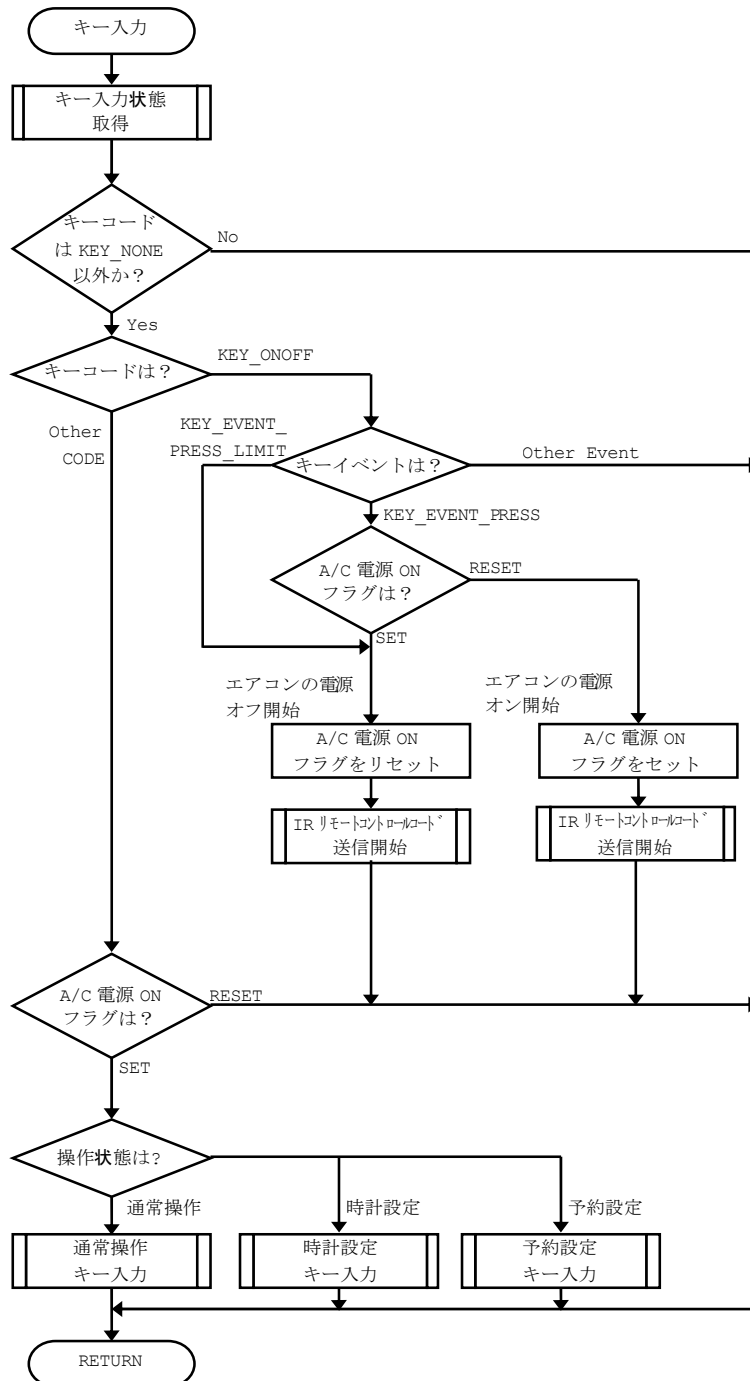


5.3.4.4.1 キー入力処理

キー入力インターフェースからキー入力状態を取得し、キーコード(押下されたキー)とキーイベント(キーの入力状態変化)に応じてキー入力処理を行います。

- (1) ON/OFF キーが押下された場合は、エアコンの電源のオンオフ処理を行います。
- (2) ON/OFF キー以外が押下された場合は、通常操作、時計設定、または、予約設定に応じた処理に分岐します。

フローチャートを以下に記します。



キーコード表

キー名称	キー定義
押下されているキーなし	KEY_NONE
ON/OFF (SW7)	KEY_ONOFF
MODE (SW6)	KEY_MODE
TEMP (SW8)	KEY_TEMP_UP
SETTING△ (SW8)	KEY_SETTING_UP
TEMP (SW4)	KEY_TEMP_DN
SETTING▽ (SW4)	KEY_SETTING_DN
WIND↑ (SW11)	KEY_WIND_VERT
WIND⇄ (SW9)	KEY_WIND_HORI
WIND FAN (SW10)	KEY_WIND_FAN
CLOCK (SW12)	KEY_CLOCK
TIME (SW13)	KEY_TIME
OK (SW15)	KEY_OK
CANCEL (SW14)	KEY_CANCEL

キーイベント表

イベント名	定義
なし	KEY_EVENT_NO
プレス	KEY_EVENT_PRESS
リリース	KEY_EVENT_RELEASE
ロングプレス	KEY_EVENT_LONG_PRESS
リピート	KEY_EVENT_REPEAT
プレスタイムリミット	KEY_EVENT_PRESS_LIMIT

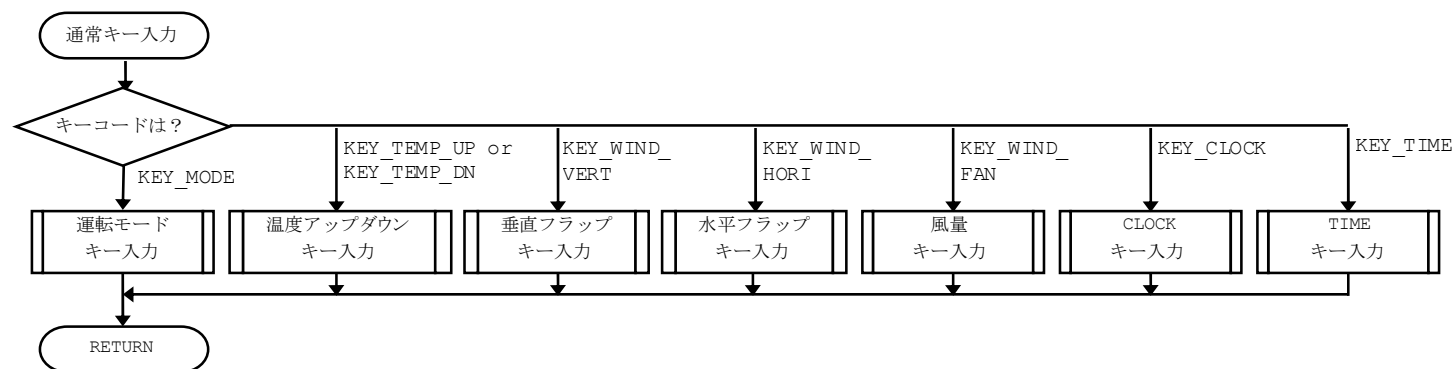
5. ソフトウェア説明

5.3.4.4.2 通常操作キー入力処理

通常操作では、キーコードに応じてエアコンの操作処理を実行します。

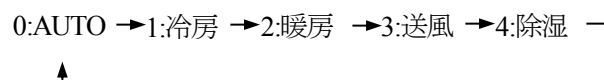
キー名称	キー定義
ON/OFF(SW7)	KEY_ONOFF
MODE(SW6)	KEY_MODE
TEMP/SETTING△(SW8)	KEY_TEMP_UP
TEMP/SETTING▽(SW4)	KEY_TEMP_DN
WIND ↑(SW11)	KEY_WIND_VERT
WIND ⇄(SW9)	KEY_WIND_HORI
WIND FAN(SW10)	KEY_WIND_FAN
CLOCK(SW12)	KEY_CLOCK
TIME(SW13)	KEY_TIME

フローチャートを以下に記します。

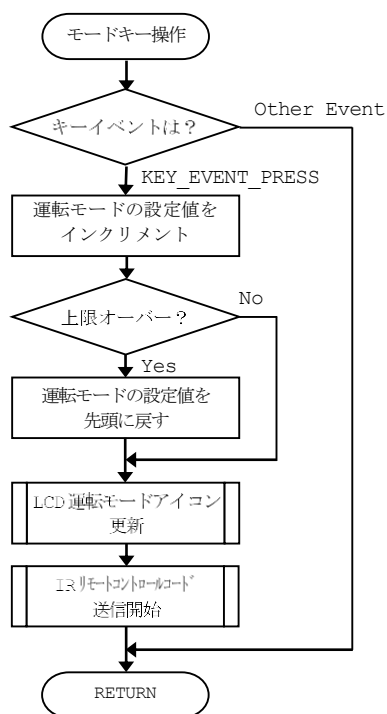


5.3.4.4.3 運転モードキー入力処理

通常押し(キープレスイベント)で、下記の順序で運転モードを1段切り替えます。



フローチャートを以下に記します。



5. ソフトウェア説明

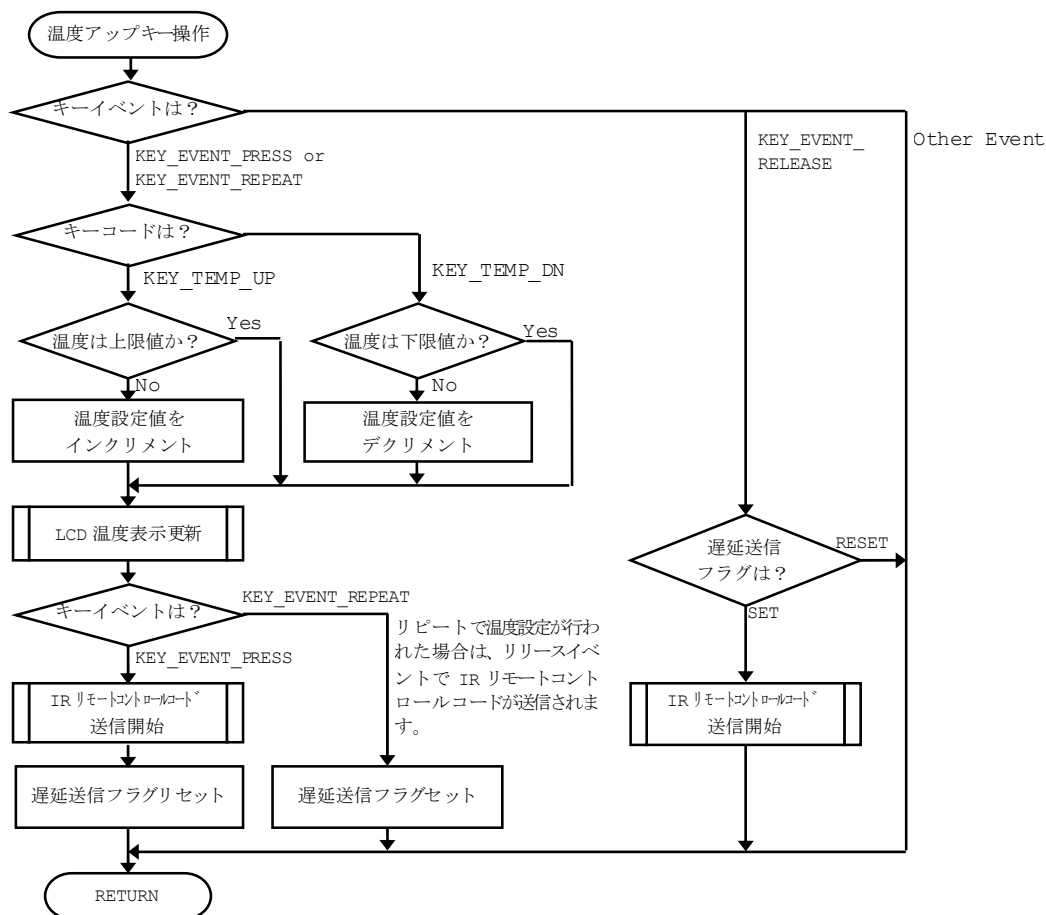
5.3.4.4 温度アップダウンキー入力処理

温度アップキーの場合は、通常押し(キープレスイベント)で、温度設定値を1度上げ、長押し(リピートイベント)で加速します。

温度ダウンキーの場合は、通常押し(キープレスイベント)で、温度設定値を1度下げ、長押し(リピートイベント)で加速します。

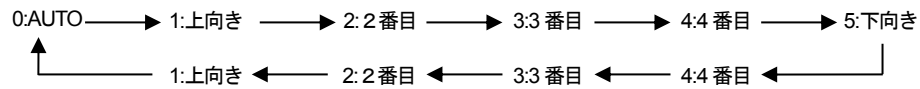
キーの長押し時の加速設定時は、キーが離されたときに IR リモートコントロールコードの送信を行います。

フローチャートを以下に記します。

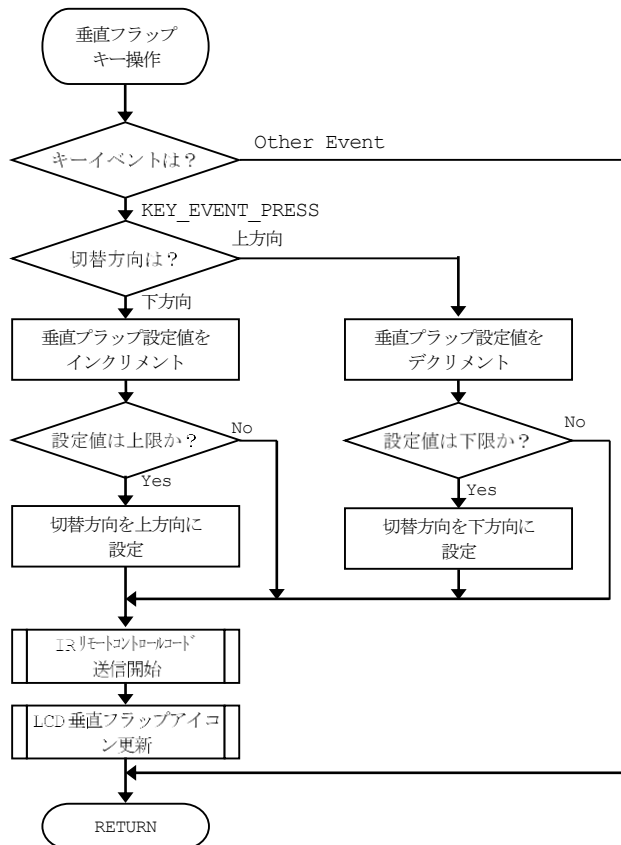


5.3.4.4.5 垂直フラップキー入力処理

通常押し(キープレスイベント)で、下記の順序で垂直方向のフラップの向きを切り替えます。



フローチャートを以下に記します。



5. ソフトウェア説明

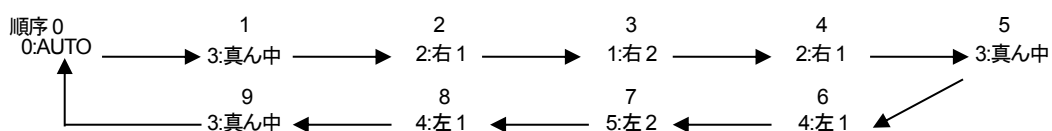
5.3.4.4.6 水平フラップキー入力処理

水平フラップは、AUTO と 5 段階の向きを調節することができます。

水平フラップ設定値

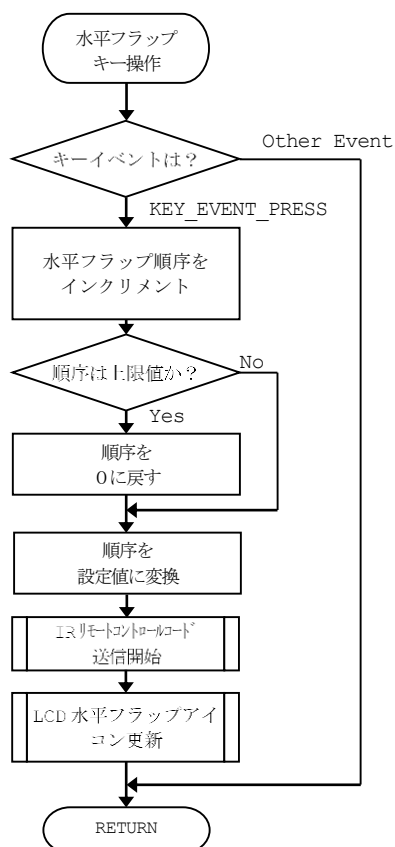
項目	設定値
AUTO	0
右 2	1
右 1	2
真ん中	3
左 1	4
左 2	5

プログラムでは、通常押し(キープレスイベント)の度に、下記の順序で水平方向のフラップを切り替えます。



切り替え後は、水平フラップテーブルで、順序を水平フラップの設定値に変換します。

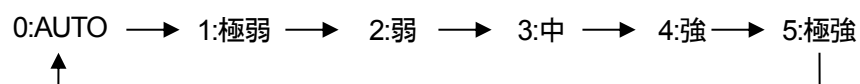
フローチャートを以下に記します。



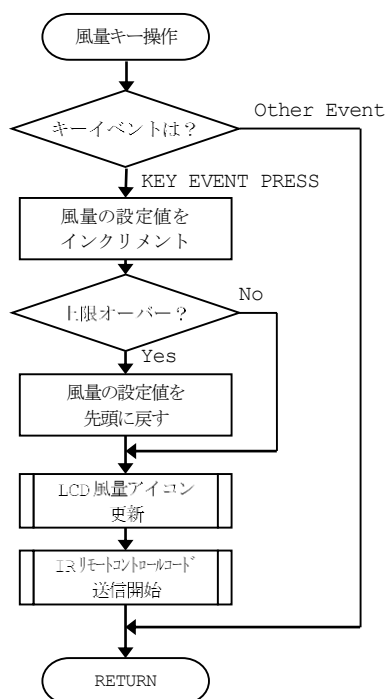
水平フラップテーブル		
順序	設定値	項目
0	0	AUTO
1	3	真ん中
2	2	右 1
3	1	右 2
4	2	右 1
5	3	真ん中
6	4	左 1
7	5	左 2
8	4	左 1
9	3	真ん中

5.3.4.4.7 風量キー入力処理

通常押し(キープレスイベント)で、下記の順序で風量を1段切り替えます。



フローチャートを以下に記します。

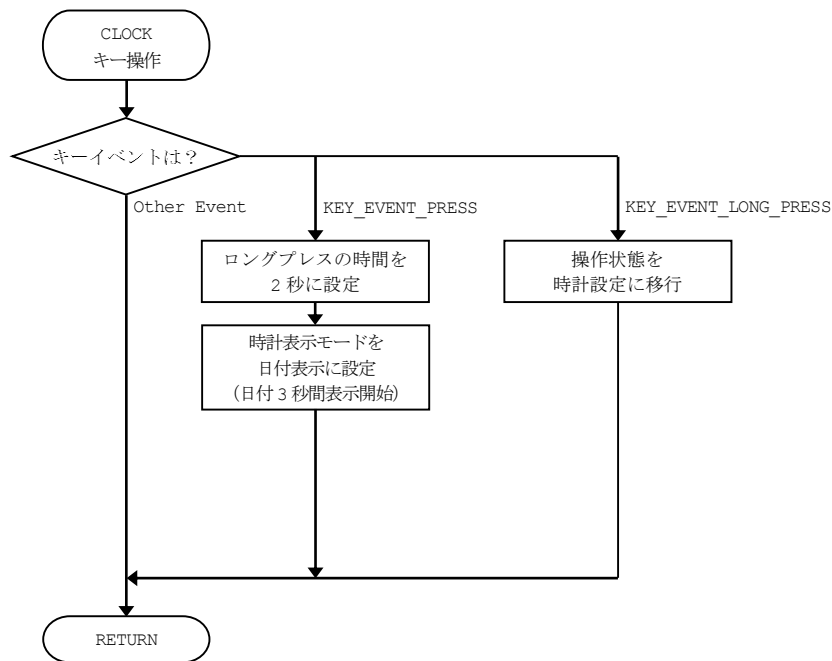


5. ソフトウェア説明

5.3.4.4.8 CLOCK キー入力処理

通常押し(キープレスイベント)で、時計表示モードを 3 秒間の日付表示に切り替え、2 秒の長押し(ロングプレスイベント)で、時計設定に移行します。

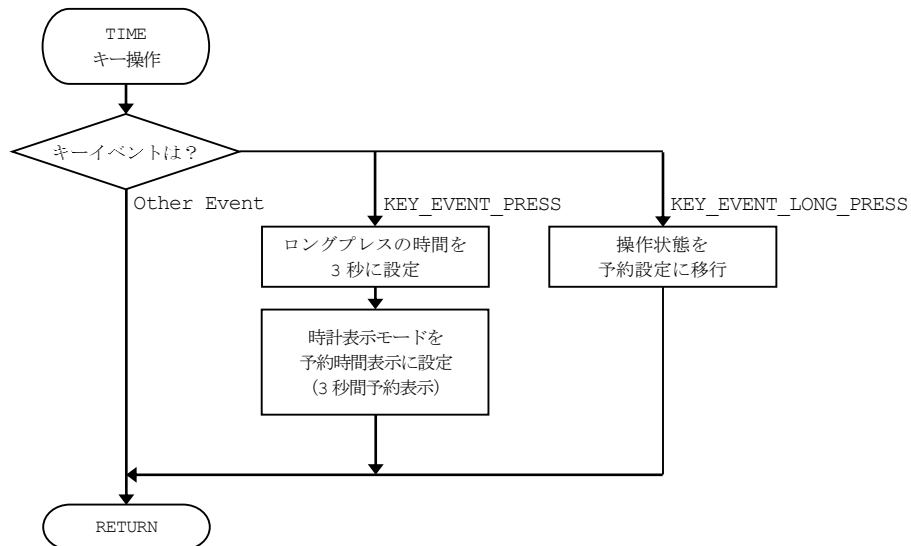
フローチャートを以下に記します。



5.3.4.4.9 TIME キー入力処理

通常押し(キープレスイベント)で、時計表示モードを 3 秒間の予約時間表示に切り替え、3 秒の長押し(ロングプレスイベント)で、予約設定に移行します。

フローチャートを以下に記します。



5.3.4.4.10 時計設定キー入力処理

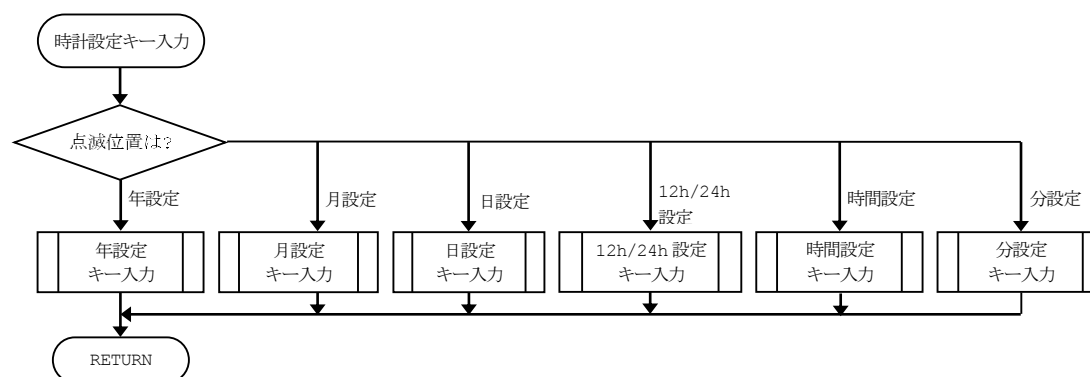
時計設定では、年設定→月設定→日設定→12h/24h 設定→時間設定→分設定の順で設定部分が点滅します。

時計設定の操作キー

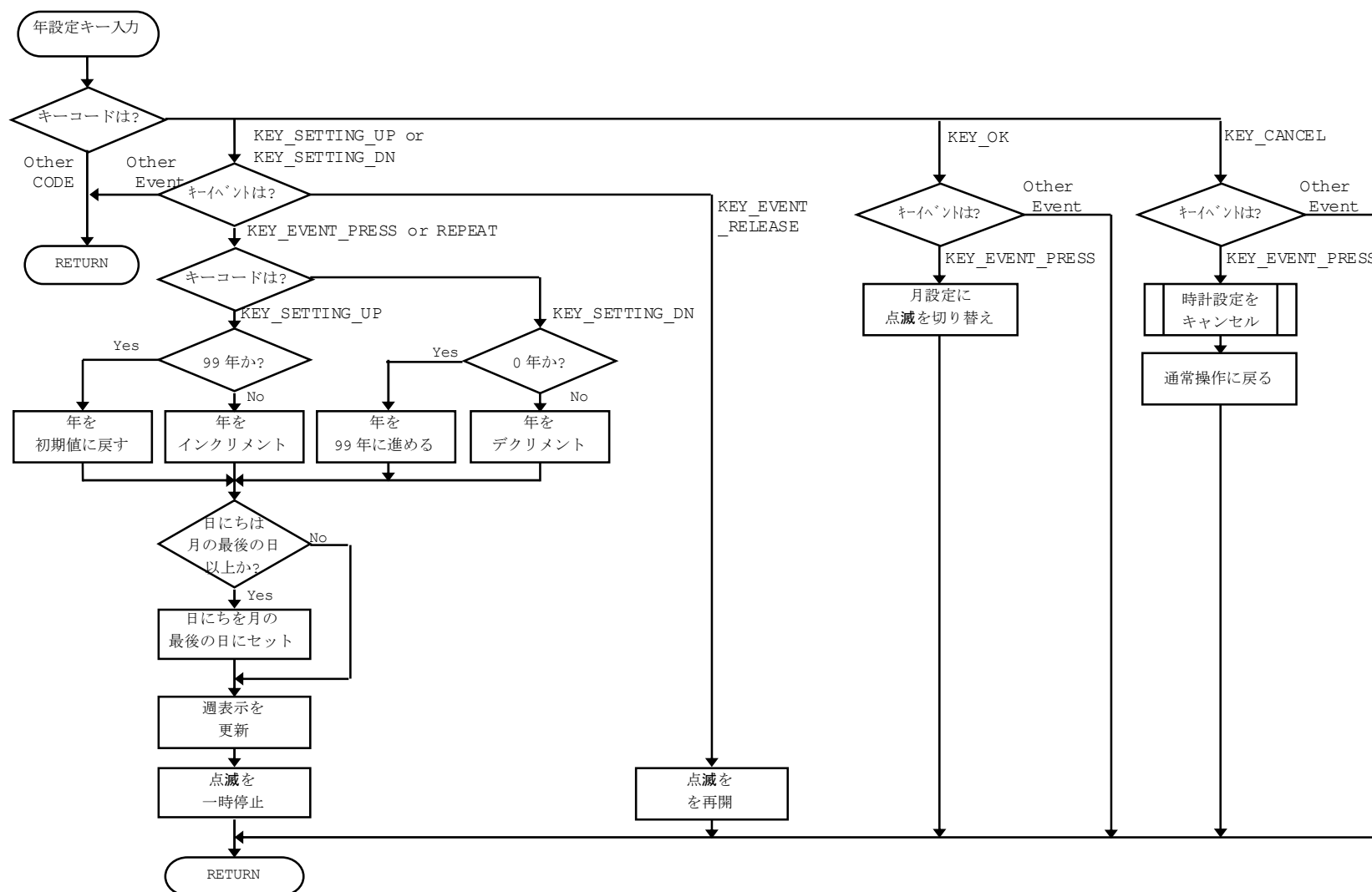
キー名称	キー定義	操作
TEMP/SETTING△(SW8)	KEY_SETTING_UP	各項目の設定値をインクリメントします。
TEMP/SETTING▽(SW4)	KEY_SETTING_DN	各項目の設定値をデクリメントします。
OK(SW15)	KEY_OK	次の項目への点滅の切り替え、または、設定を確定します。
CANCEL(SW14)	KEY_CANCEL	前の項目への点滅の切り替え、または、設定をキャンセルします。

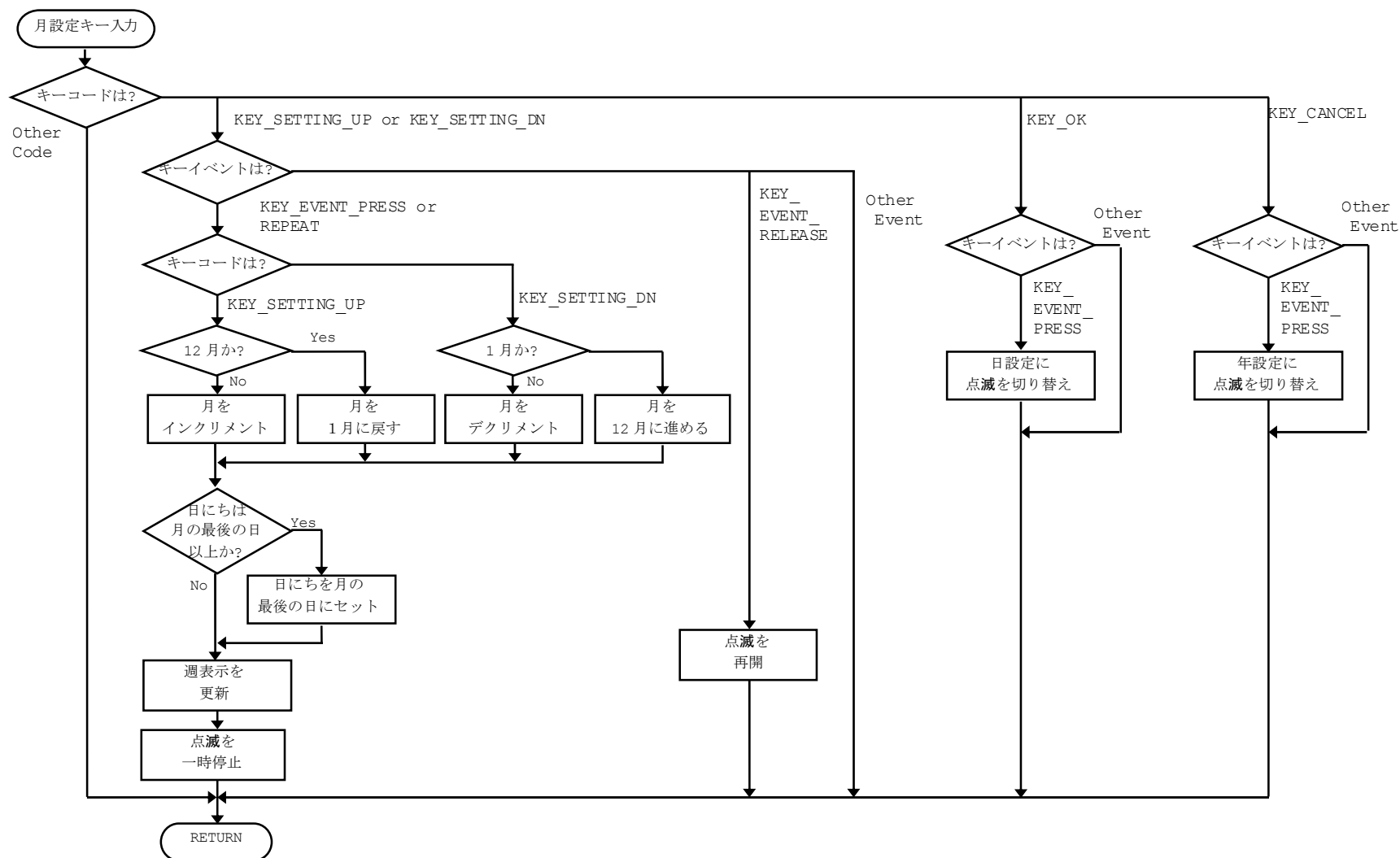


フローチャートを以下に記します。

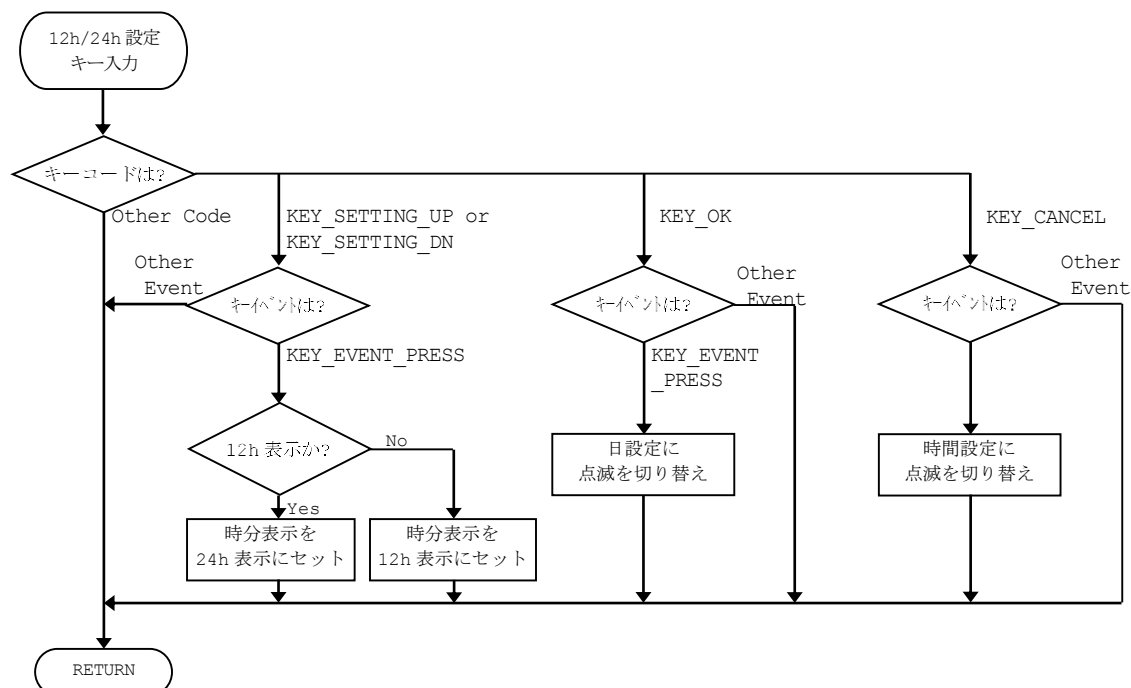
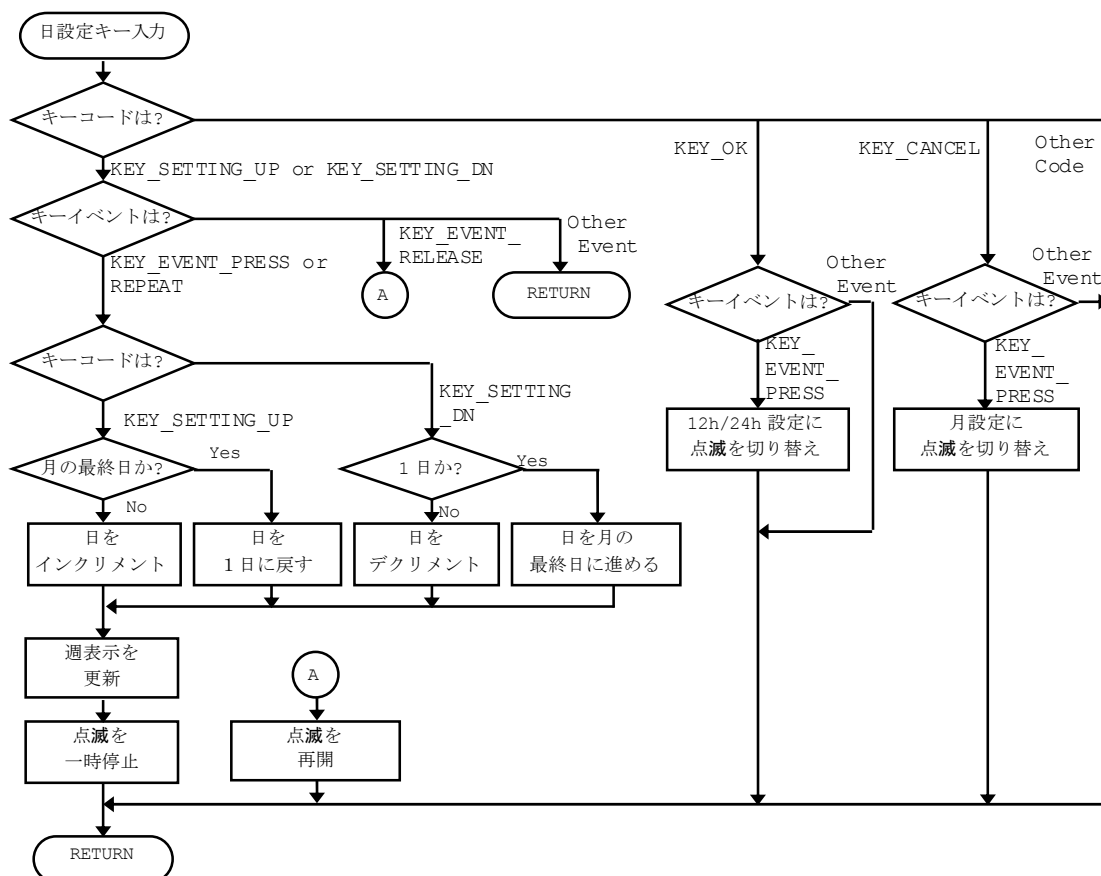


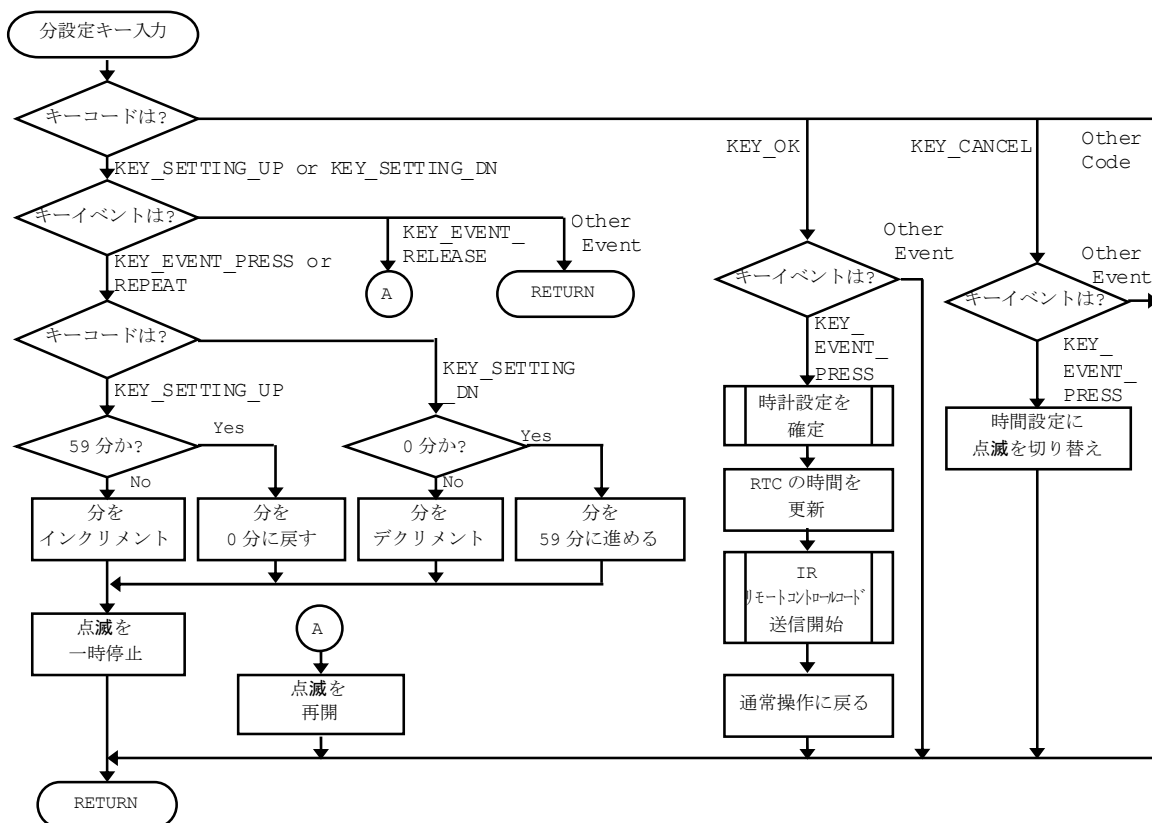
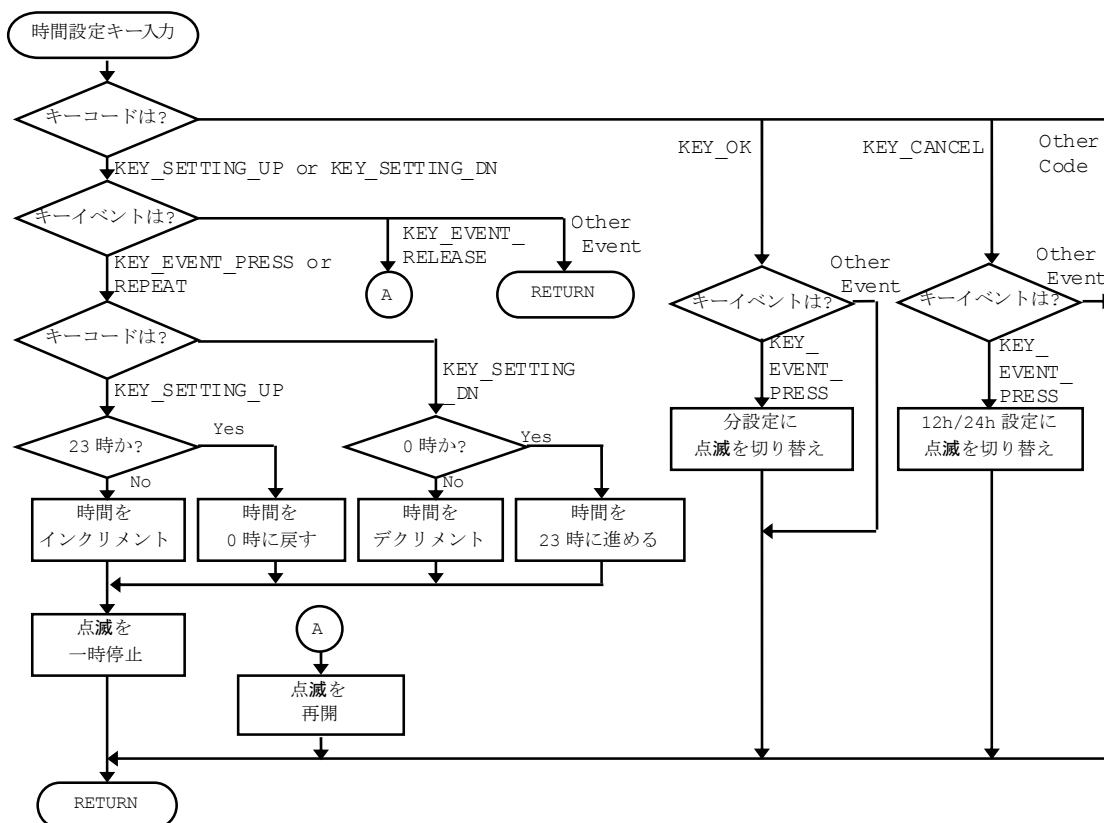
5. ソフトウェア説明





5. ソフトウェア説明





5. ソフトウェア説明

5.3.4.4.11 予約設定キー入力処理

予約設定では、設定項目を全点滅後、オン予約の有無設定→オン時間の時設定→オン時間の分設定→オフ予約の有無設定→オフ時間の時設定→オフ時間の分設定の順で設定部分が点滅します。

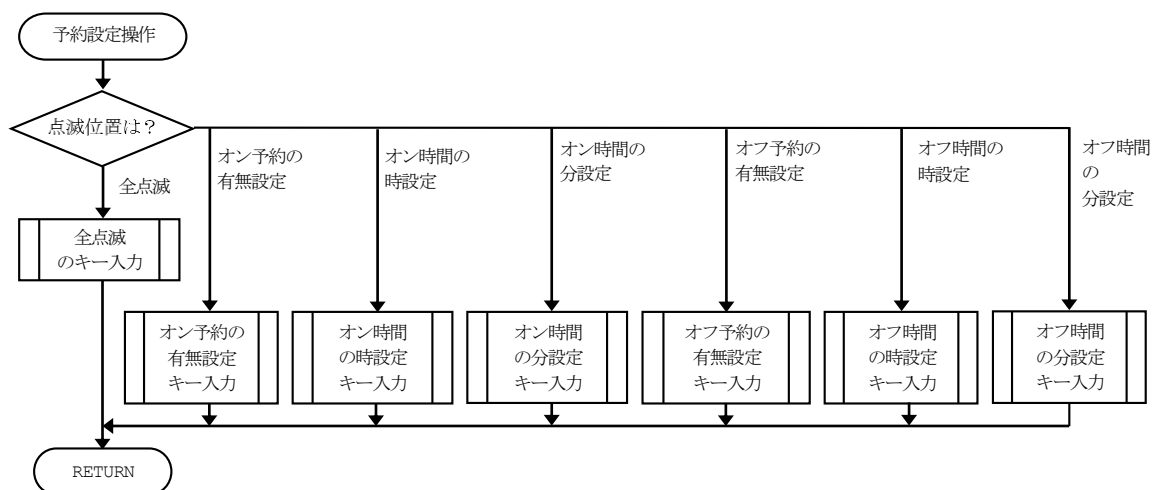
予約設定の操作キー

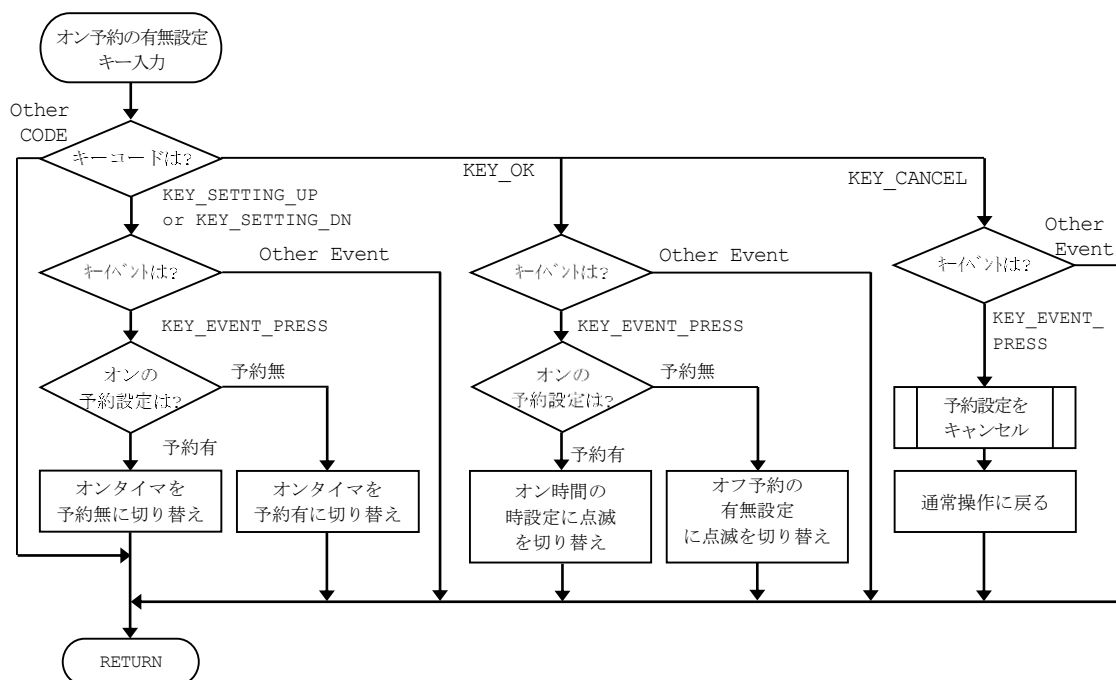
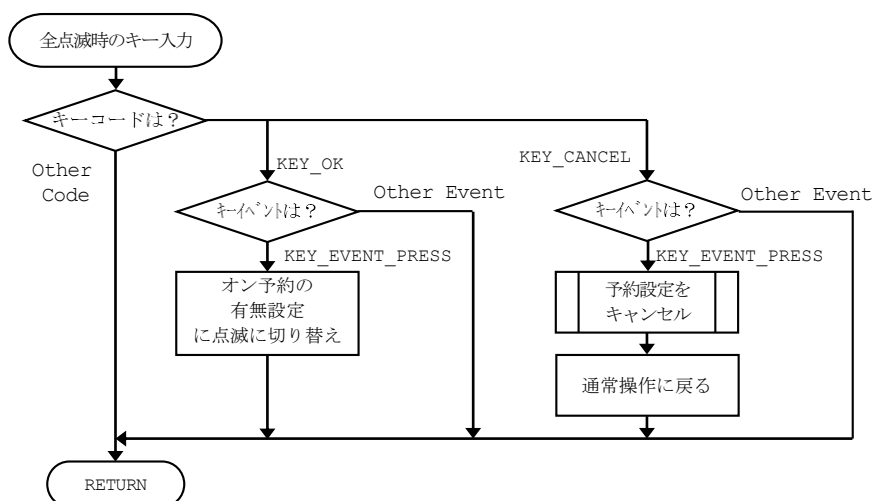
キー名称	キー定義	操作
TEMP/SETTING△(SW8)	KEY_SETTING_UP	各項目の設定値をインクリメントします。
TEMP/SETTING▽(SW4)	KEY_SETTING_DN	各項目の設定値をデクリメントします。
OK(SW15)	KEY_OK	次の項目への点滅の切り替え、または、設定を確定します。
CANCEL(SW14)	KEY_CANCEL	前の項目への点滅の切り替え、または、設定をキャンセルします。

全点滅			
オン予約の有無設定		オフ予約の有無設定	
オン時間の時設定		オフ時間の時設定	
オン時間の分設定		オフ時間の分設定	

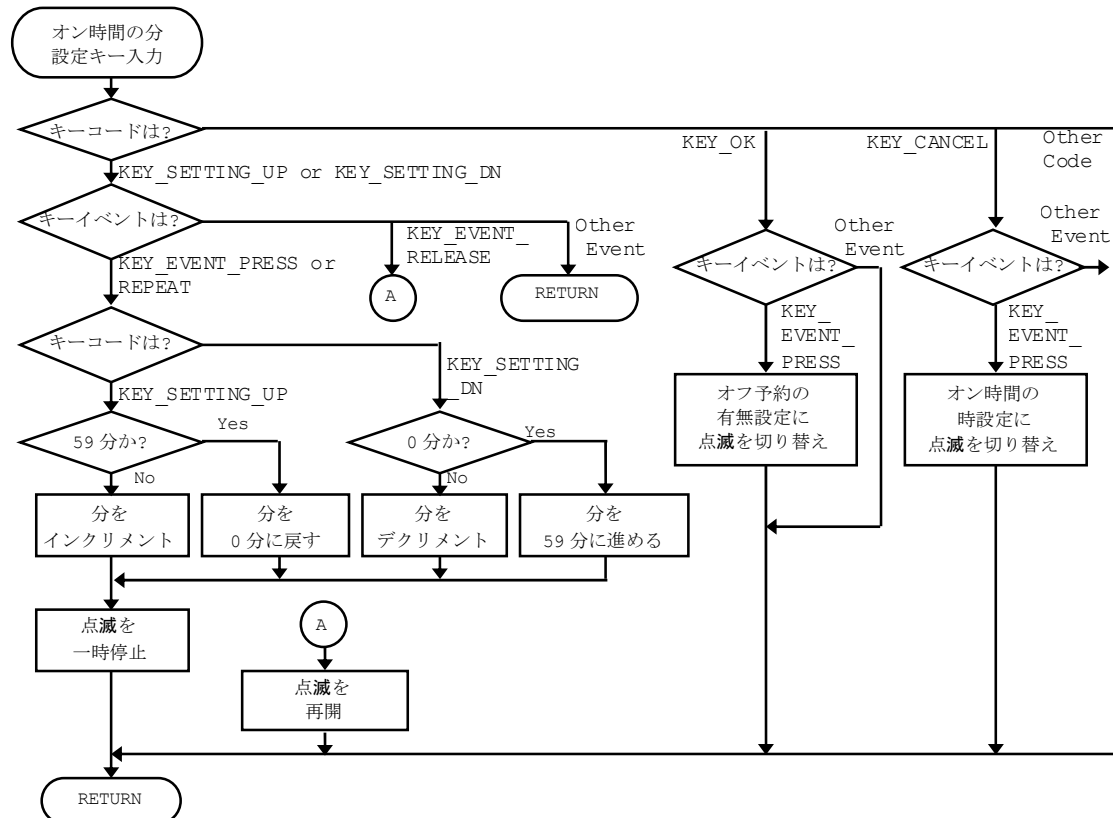
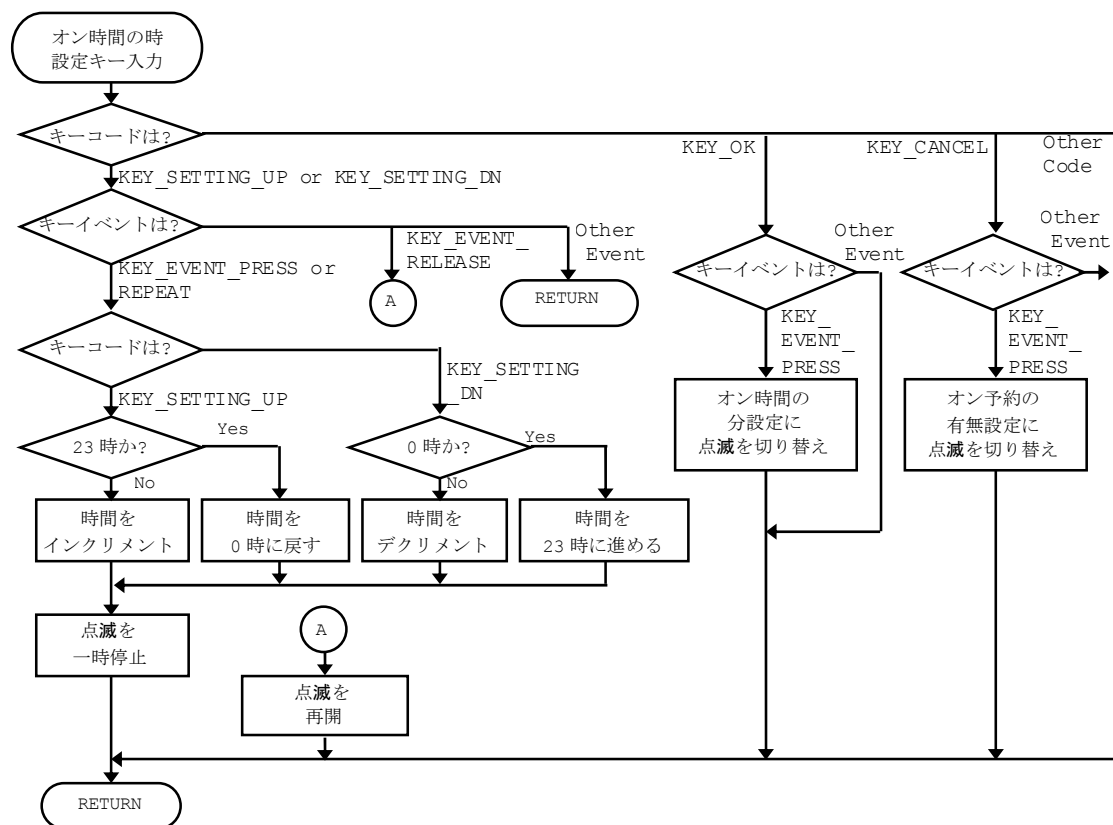
予約設定の点滅位置

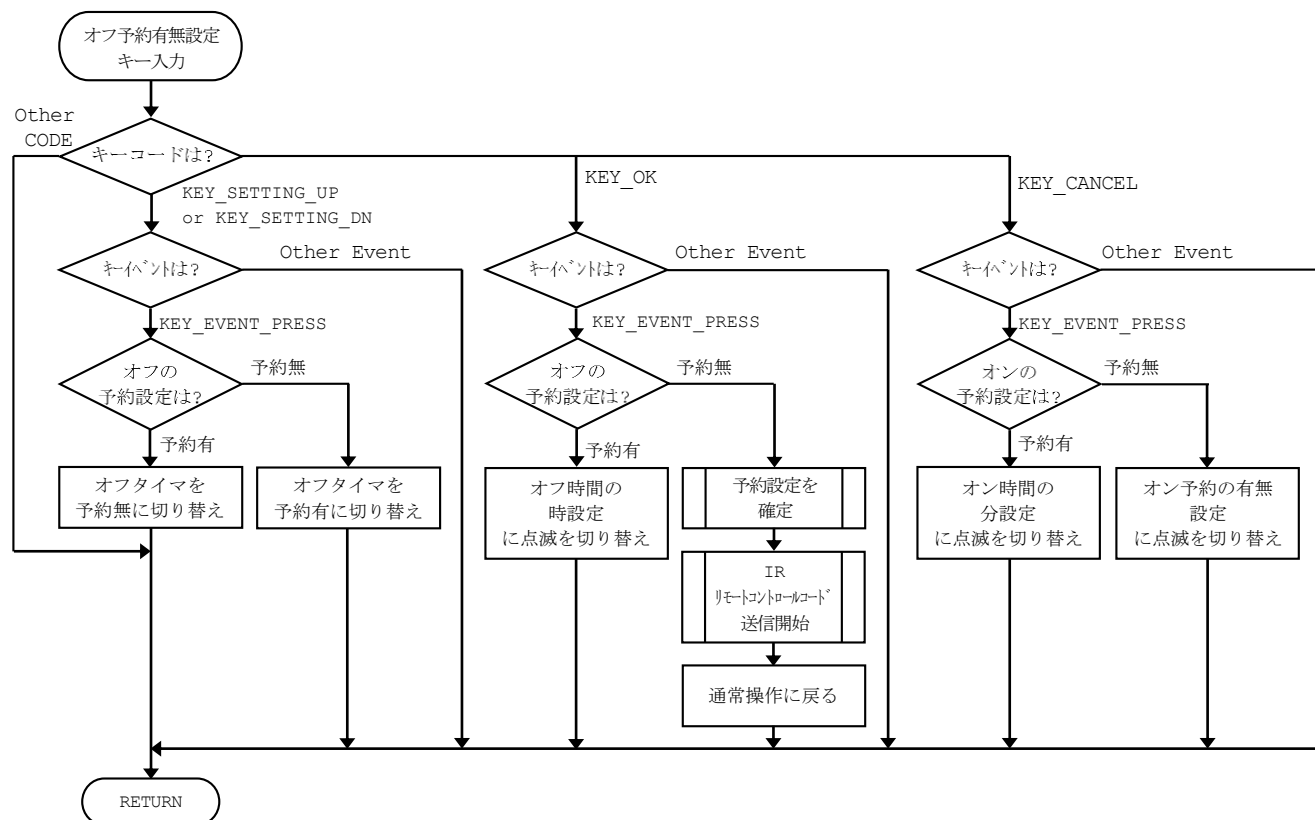
フローチャートを以下に記します。



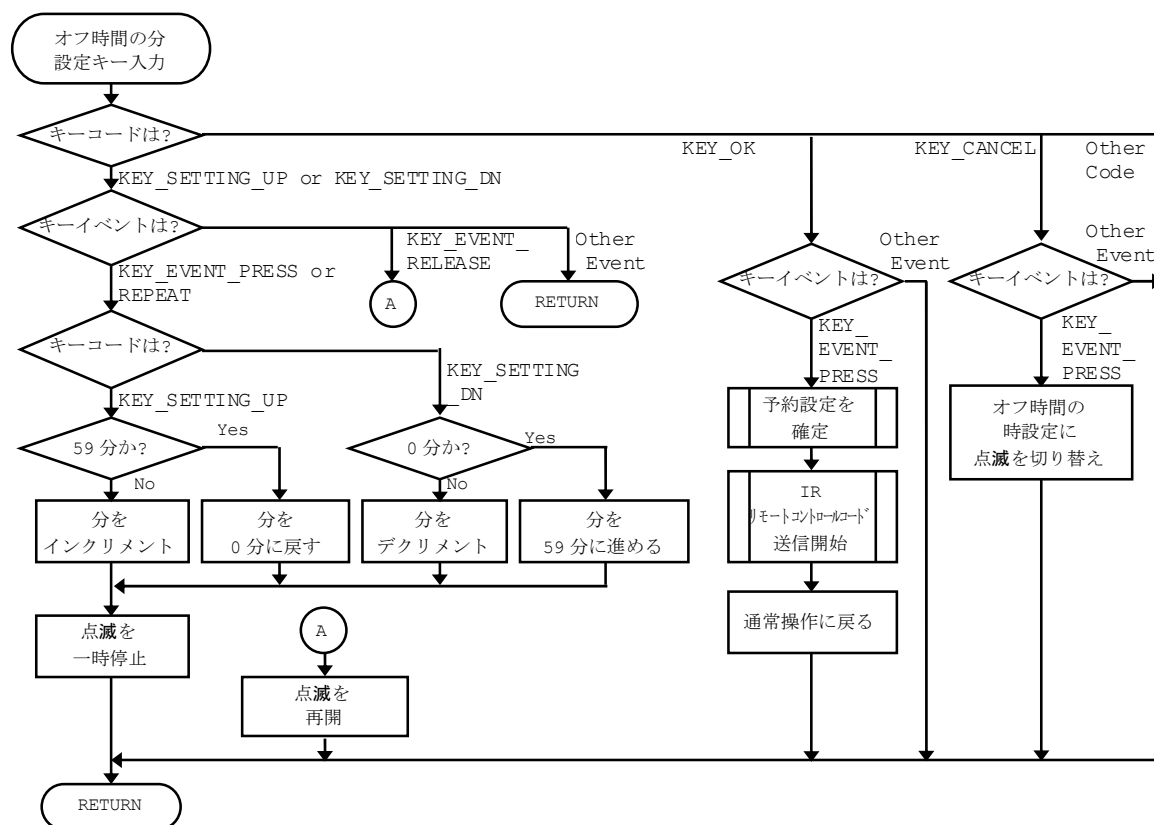
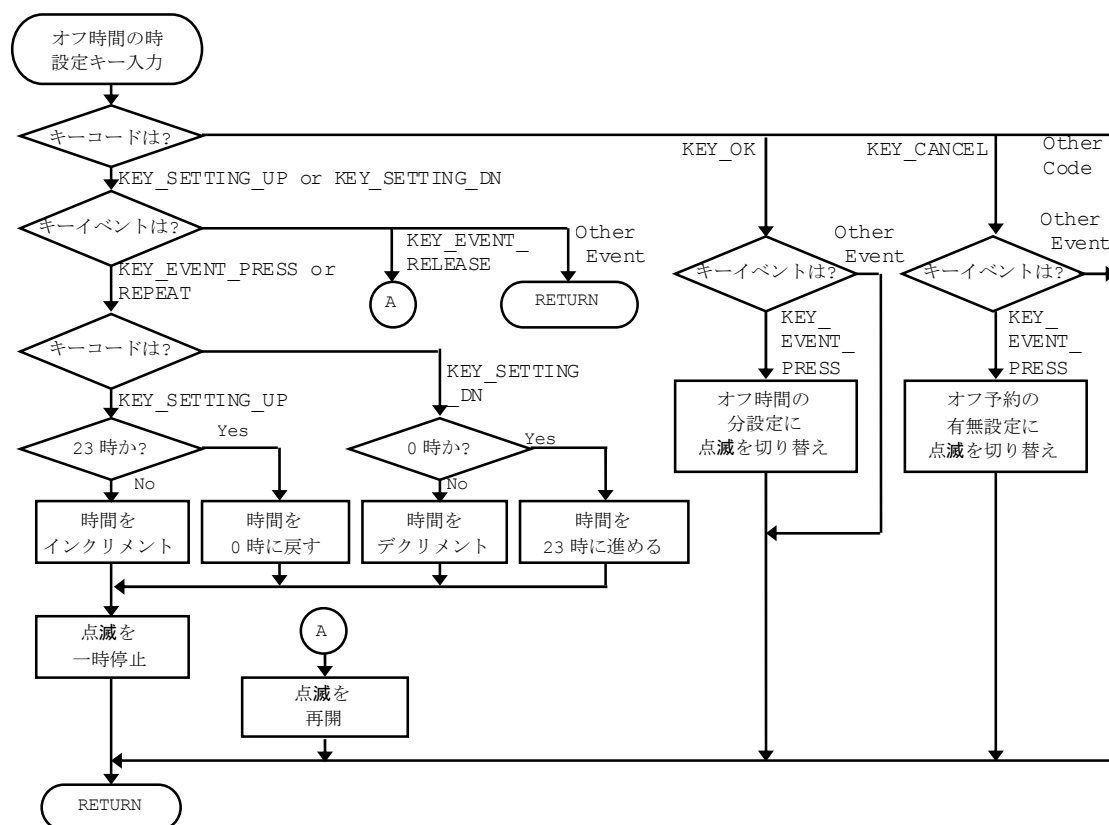


5. ソフトウェア説明





5. ソフトウェア説明

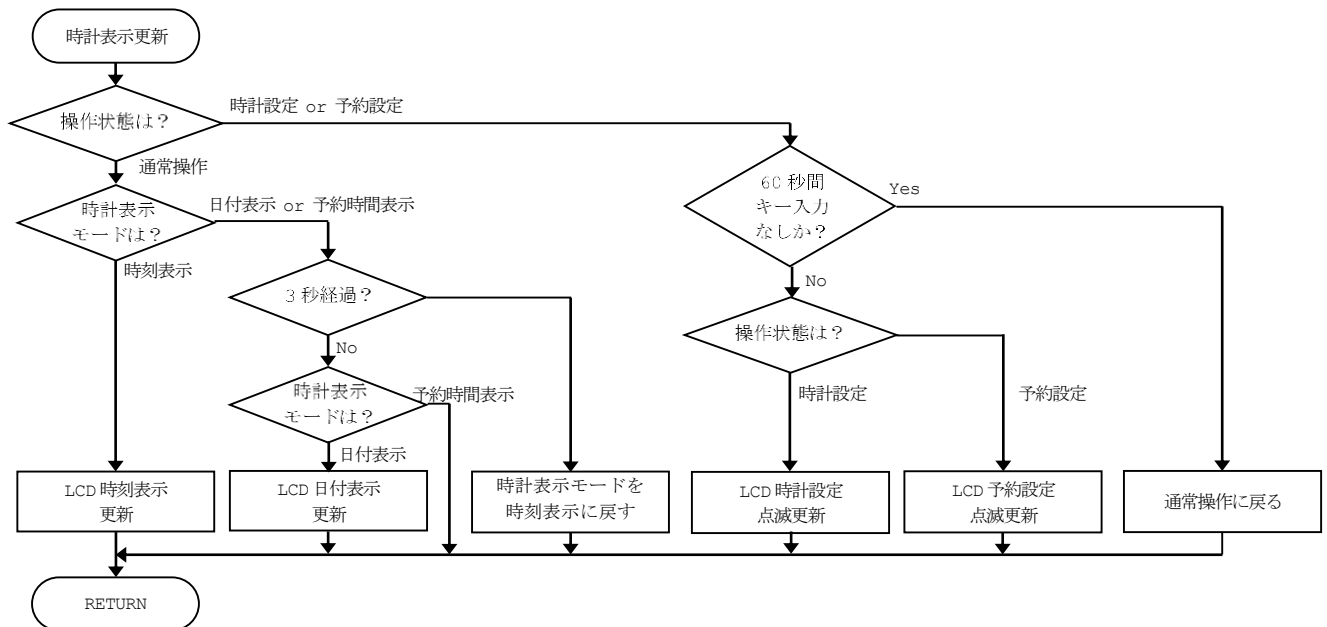


5.3.4.4.12 時計表示更新処理

LCD の下部にある時計表示を更新します。
時計表示には、下記の項目が表示されます。

操作状態	時計表示モード	内容
通常操作	時刻表示	現在の時刻を表示します。
	日付表示	日付を 3 秒間表示します。
	予約時間表示	予約時間を 3 秒間表示します。
時計設定	—	時計設定時の設定部分を点滅します。
予約設定	—	予約設定時の設定部分を点滅します。

フローチャートを以下に記します。



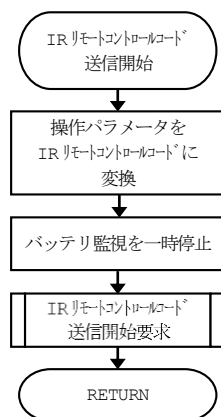
5. ソフトウェア説明

5.3.4.4.13 IR リモートコントロールコード送信開始処理

全てのエアコン操作パラメータを、IR リモートコントロールコードに変換して送信します。

送信時は、バッテリー監視を一時停止します。

フローチャートを以下に記します。

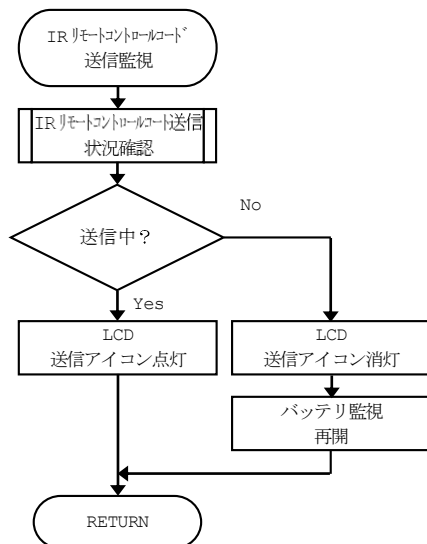


5.3.4.4.14 IR リモートコントロールコード送信監視処理

IR リモートコントロールコードの送信状況を監視します。

送信中は、送信アイコンを点灯します。送信が完了したら、送信アイコンを消灯しバッテリー監視を再開します。

フローチャートを以下に記します。



改訂履歴表

付-1

[illegible]

セイコーエプソン株式会社

営業本部 デバイス営業部

東京 〒191-8501 東京都日野市日野 421-8
TEL (042) 587-5313 (直通) FAX (042) 587-5116

大阪 〒541-0059 大阪市中央区博労町 3-5-1 御堂筋グランタワー15F
TEL (06) 6120-6000 (代表) FAX (06) 6120-6100

ドキュメントコード : 413627100
2018 年 6 月 作成