

R32C/100 シリーズ

インテリジェントI/Oを使用したリモコン受信

R01AN0954JJ0100

Rev.1.00

2013.07.31

要旨

本アプリケーションノートでは、R32C/118グループのインテリジェントI/Oの時間計測機能を使用したリモコン受信について説明します。

R32C/118グループではインテリジェントI/Oの時間計測機能が使用できるチャンネル数は16チャンネル(グループ0:チャンネル0~7、グループ1:チャンネル0~7)あります。本アプリケーションノートではグループ1、チャンネル0を使用しています。グループ1、チャンネル0以外を使用する場合は、ユーザズマニュアルハードウェア編を参照して、使用グループのチャンネル関連レジスタを変更してください。

対象デバイス

R32C/116グループ

R32C/117グループ

R32C/118グループ

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

目次

1.	仕様	3
2.	動作確認条件	4
3.	関連アプリケーションノート	4
4.	周辺機能概要	5
4.1	時間計測機能概要	5
5.	ハードウェア説明	5
5.1	使用端子一覧	5
6.	ソフトウェア説明	6
6.1	動作概要	6
6.1.1	インテリジェントI/O	6
6.1.2	タイマ	6
6.1.3	リモコンデータ検出仕様	7
6.2	定数一覧	9
6.3	変数一覧	10
6.4	関数一覧	11
6.5	関数仕様	12
6.6	フローチャート	16
6.6.1	メイン処理	16
6.6.2	インテリジェントI/O初期設定処理	17
6.6.3	タイマA0初期設定処理	18
6.6.4	タイマA1初期設定処理	18
6.6.5	受信データ設定処理	19
6.6.6	タイムオーバ設定処理	20
6.6.7	パルス値設定処理	20
6.6.8	受信データ判定処理	21
6.6.9	受信データ範囲チェック処理	28
6.6.10	反転データコード判定処理	29
6.6.11	反転データコードバッファ設定処理	30
6.6.12	反転データコード比較処理	30
7.	付録	31
7.1	リモコン受信概要	31
8.	サンプルコード	32
9.	参考ドキュメント	32

1. 仕様

リモコンから送信された赤外線信号はリモコン受光部で電気信号(リモコン波形)に変換されます。インテリジェントI/Oの時間計測機能を使用してリモコン波形のパルス幅を測定することにより、リモコンの送信データを認識します。

表 1.1に使用する周辺機能と用途を、図 1.1にリモコン受信の概要ブロック図を示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
インテリジェントI/Oの時間計測機能 (グループ1 チャンネル0)	リモコン波形のパルス幅測定
タイマA0	1フレームのタイマ測定 (タイマA1のイベントカウント用)
タイマA1	1フレームのタイマ測定

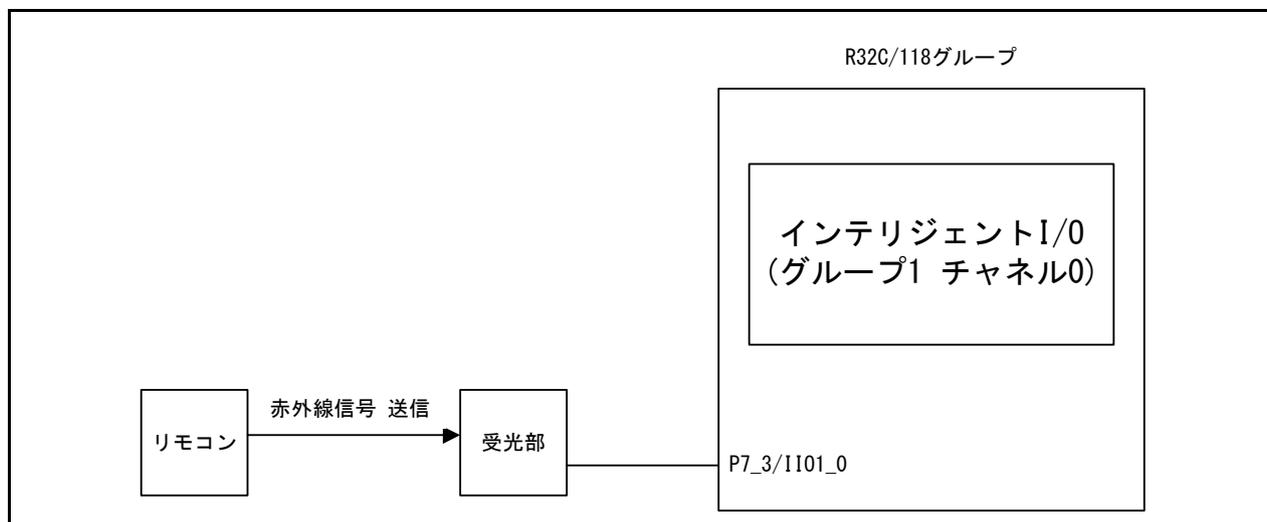


図 1.1 リモコン受信の概要ブロック図

2. 動作確認条件

本アプリケーションノートのサンプルコードは、下記の条件で動作を確認しています。

表 2.1 動作確認条件

項目	内容
使用マイコン	R5F64189DFD(R32C/118グループ)
動作周波数	<ul style="list-style-type: none"> • XINクロック: 16MHz • PLLクロック: 100MHz • ベースクロック: 50MHz • CPUクロック: 50MHz • 周辺バスクロック: 25MHz • 周辺機能クロック: 25MHz
動作電圧	5V
統合開発環境	ルネサス エレクトロニクス製 High-performance Embedded Workshop Version 4.09
Cコンパイラ	ルネサス エレクトロニクス製 R32C/100 Series C Compiler V.1.02 Release 01 コンパイルオプション -D __STACKSIZE__=0X300 -D __ISTACKSIZE__=0X300 -DVECTOR_ADR=0x0FFFFFFBDC -c -finfo -dir "\$(CONFIGDIR)" (総合開発環境のデフォルト設定を使用しています。)
動作モード	シングルチップモード
サンプルコードのバージョン	1.00
使用ボード	Renesas Starter Kit for R32C/118 (製品型名: R0K564189S000BE)

3. 関連アプリケーションノート

本アプリケーションノートに関連するアプリケーションノートを以下に示します。併せて参照してください。

- R32C/100シリーズ メインクロック逡倍モード設定手順(RJJ05B1259)
- R32C/100シリーズ インテリジェント I/O グループ0、1時間計測機能を用いたパルス幅測定 (R01AN0096JJ)

4. 周辺機能概要

4.1 時間計測機能概要

インテリジェント I/O の時間計測機能は、外部トリガ入力に同期し、ベースタイマの値を GiTMj レジスタ ($i=0\sim 1, j=0\sim 7$) に格納します。図 4.1 に時間計測機能を用いたリモコン波形パルス幅測定の実動作例を示します。

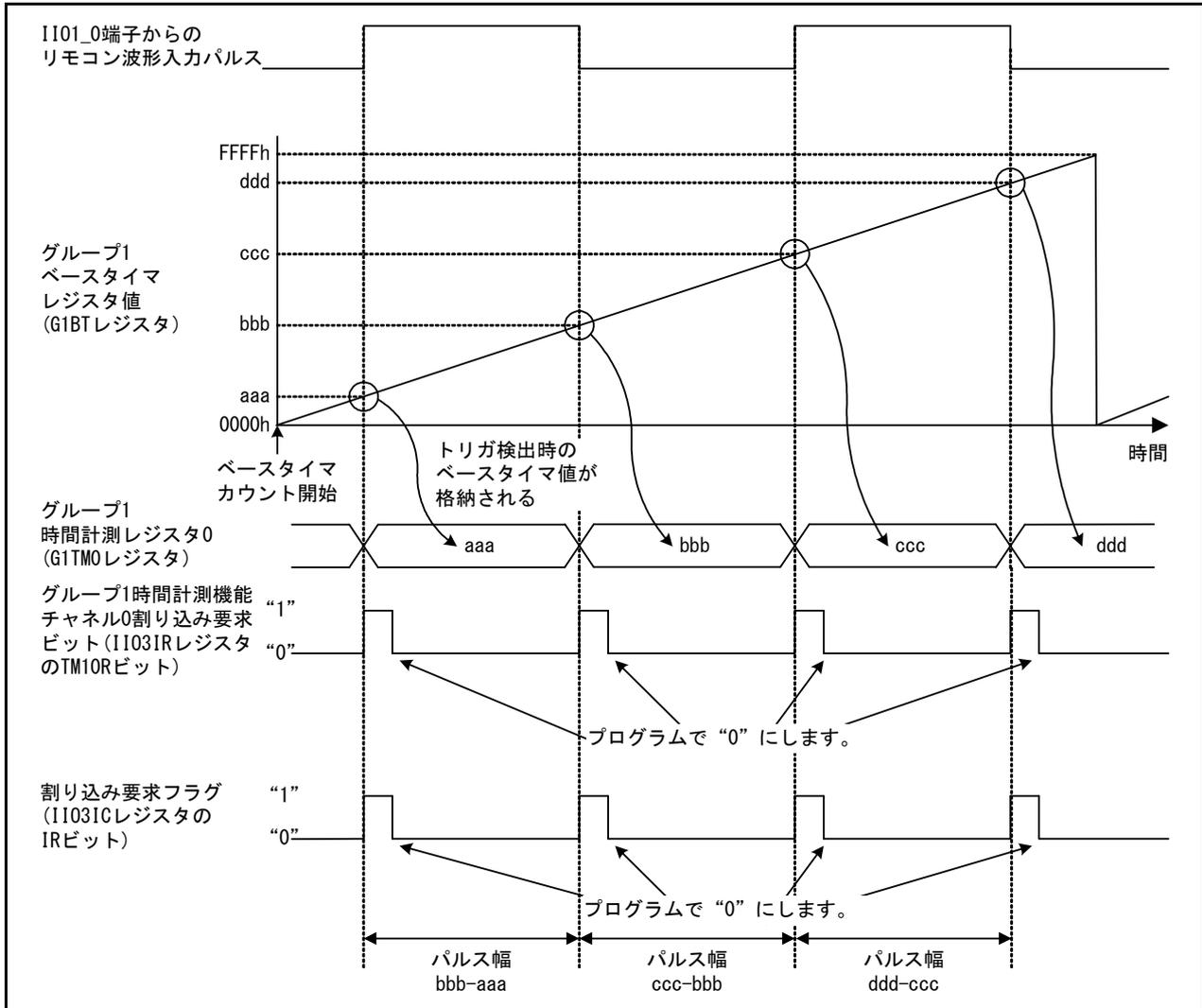


図 4.1 時間計測機能を用いたリモコン波形パルス幅測定の実動作例

5. ハードウェア説明

5.1 使用端子一覧

表 5.1 に使用端子と機能を示します。

表 5.1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
P7_3/IIO1_0	入力	リモコン波形入力

6. ソフトウェア説明

6.1 動作概要

本アプリケーションノートのサンプルコードは、リモコン受光部から入力されるリモコン波形のパルス幅をインテリジェントI/Oの時間計測機能(グループ1チャンネル0)を使用して測定します。また、入力されたリモコン波形のリーダーコードから1フレームを測定するために、タイマA0、A1を使用します。

6.1.1 インテリジェントI/O

表 6.1にインテリジェントI/Oの時間計測機能(グループ1チャンネル0)の設定を示します。

表 6.1 インテリジェントI/Oの時間計測機能(グループ1チャンネル0)の設定

項目	設定条件
カウントソース	f1
カウントソース分周比	50分周
ベースタイマリセット要因	使用しません
アップ、ダウン制御	アップカウントモード
時間計測トリガ	両エッジ
デジタルフィルタ	使用しません
IIO1_0入力端子	P7_3を使用
ベースタイマ割り込み	使用しません
インテリジェントI/Oグループ1 時間計測機能 チャンネル0 割り込み	使用しません

6.1.2 タイマ

タイマA0をタイマモード、タイマA1をイベントカウンタモード(タイマA0のアンダフローをカウント)に設定します。

表 6.2にタイマA0の設定を、表 6.3にタイマA1の設定を示します。

表 6.2 タイマA0の設定

項目	設定条件
動作モード	タイマモード
カウントソース	f1
ゲート機能	ゲート機能なし
カウント設定値	25000-1 (1ms)
タイマA0割り込み	使用しません

表 6.3 タイマA1の設定

項目	設定条件
動作モード	イベントカウンタモード
カウント動作タイプ	リロードタイプ
アップダウン選択	ダウンカウント
タイマA1イベント/トリガ選択	タイマA0オーバフローまたはアンダフロー
カウント設定値	140-1 (140×1ms[タイマA0アンダフロー] = 140ms)
タイマA1割り込み	使用しません

6.1.3 リモコンデータ検出仕様

入力されたリモコンデータを次の仕様で処理します。

- 1回目のデータは、リーダーコード、カスタムコード (8ビット)、反転カスタムコード (8ビット)、データコード (8ビット)、反転データコード (8ビット)、ストップビット (1ビット)、フレームスペース (赤外線を出さない区間) の1フレーム (リーダーコードからフレームスペースまで含めた区間) が、108ms範囲以内に受信された場合、受信完了と判断します。
- 2回目以降のデータは、リーダーコード、ストップビット (1ビット)、フレームスペースの1フレームが、108ms範囲以内に受信された場合、受信完了と判断します。
- 各コードに対して、フォーマット値より $\pm 30\%$ の誤差以内であれば、コード認識完了と判断します。また、1フレームも108ms + 30%誤差範囲以内とします。
- リーダコードが検出できた場合、カスタムコード、データコード、ストップビット、フレームスペースの順に検出します。
- 各コードで受信エラーが発生した場合、次の立ち上がり、もしくは、立ち下がりエッジをリーダーコード (1回目のデータ) として判断し始めます。
- リーダコードから1フレーム (+ 30%誤差値を含む) 以上経過した場合、受信データがフレームスペースを認識している途中であれば、受信完了と判断します。
- 1フレーム範囲以内 (+ 30%誤差値を含む) に、フレームスペース後のリーダーコードが検出された場合、その検知された受信データは2回目以降のデータとして認識されます。(+ 30%の誤差分を含んでいるため、フレームスペース後、1フレーム以内に1回目のリーダーコードが受信する場合があります)

図 6.1 にリモコンデータフォーマットを、図 6.2 に各コード拡大を、表 6.4 にコード別認識範囲値を示します。

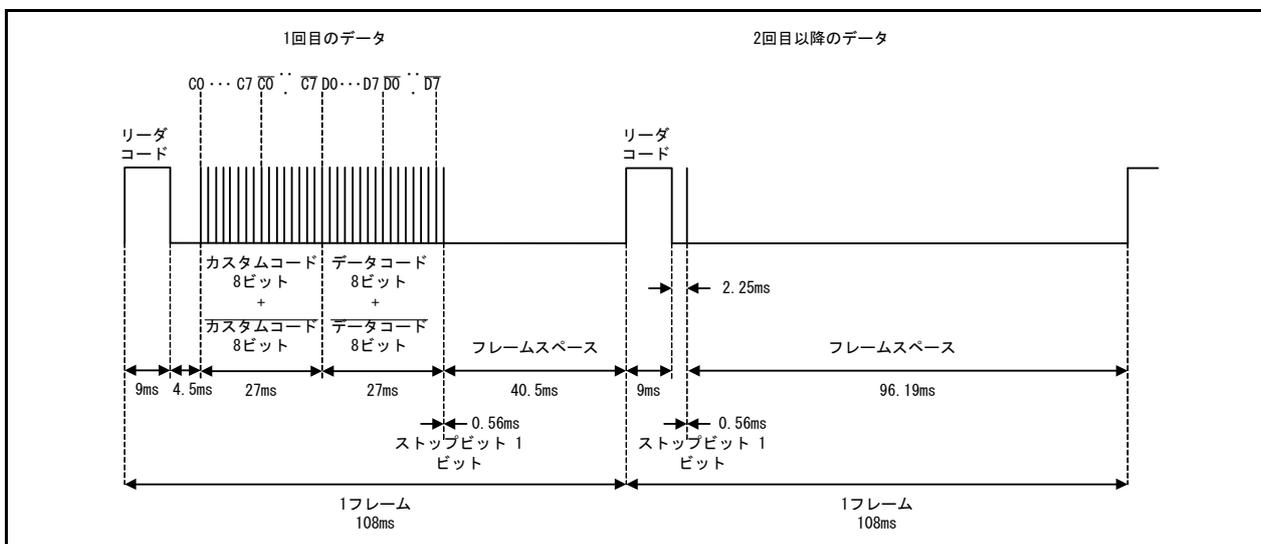


図 6.1 リモコンデータフォーマット

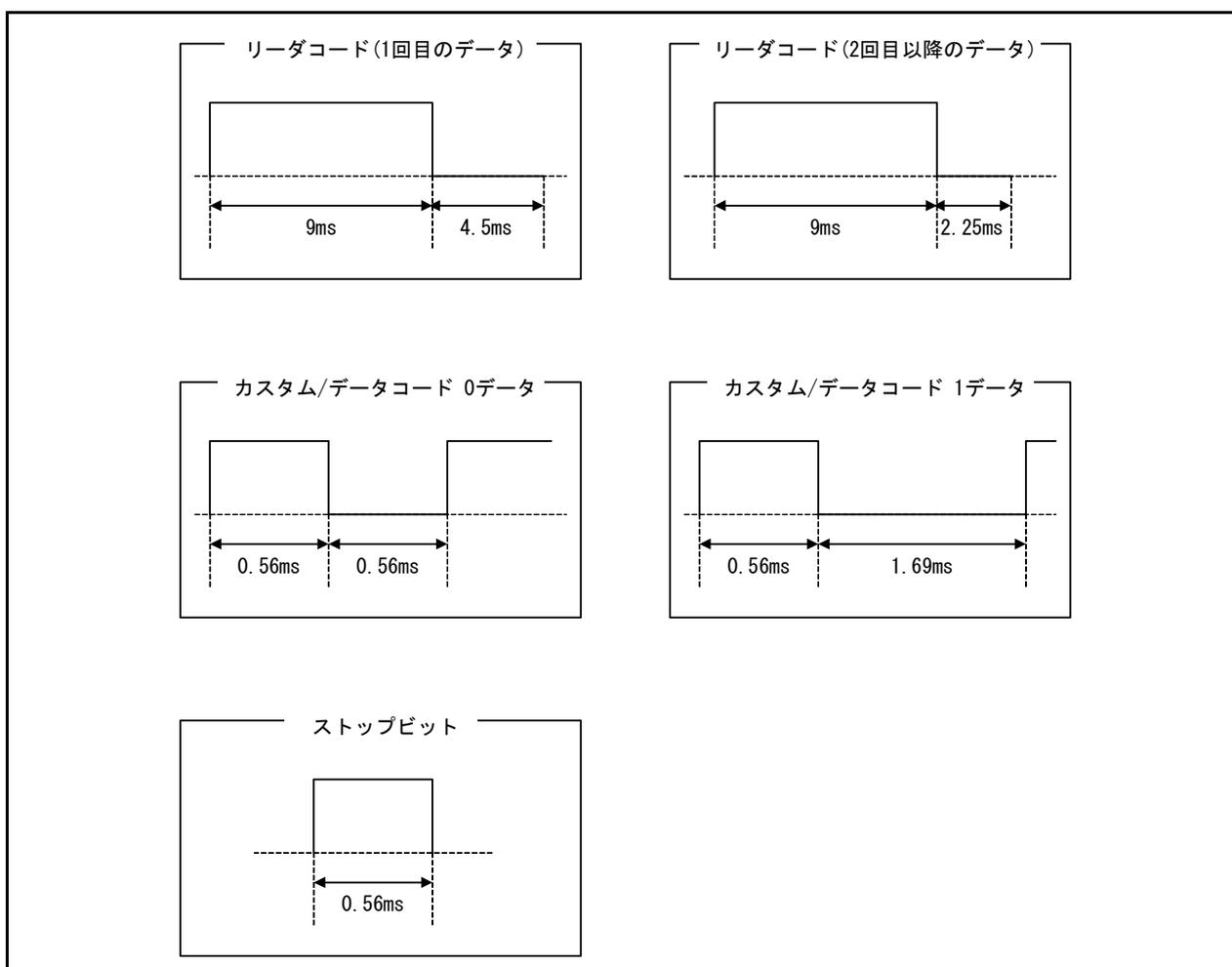


図 6.2 各コード拡大

表 6.4 コード別認識範囲値

コード名	コード認識範囲値 (注 1)
リーダーコード“H”	6.3ms~11.70ms
リーダーコード“L”	3.15ms~5.85ms
カスタムコード“H”	0.392ms~0.728ms
カスタムコード(0データ)“L”	0.392ms~0.728ms
カスタムコード(1データ)“L”	1.184ms~2.196ms
データコード“H”	0.392ms~0.728ms
データコード(0データ)“L”	0.392ms~0.728ms
データコード(1データ)“L”	1.184ms~2.196ms
ストップビット	0.392ms~0.728ms
フレームスペース	28.35ms~52.65ms
リーダーコード“H”(リピート)	6.3ms~11.70ms
リーダーコード“L”(リピート)	1.576ms~2.924ms
ストップビット(リピート)	0.392ms~0.728ms
フレームスペース(リピート)	67.334ms~125.046ms

注1. fBT1(カウントソース f1(25MHz)の50分周): リモコンデータフォーマット値の±30%の誤差以内で、コード認識できる範囲です。

6.2 定数一覧

表 6.5 にサンプルコードで使用する定数を示します。

表 6.5 サンプルコードで使用する定数

定数名	設定値	内容
OK	0	OK(関数リターン値)
NG	1	NG(関数リターン値)
IDLE	0	測定待機
LEADER_CODE_H	1	リーダーコード"H"区間測定
LEADER_CODE_L	2	リーダーコード"L"区間測定
CUSTM_CODE_H	3	カスタムコード"H"区間測定
CUSTM_CODE_L	4	カスタムコード"L"区間測定
DATA_CODE_H	5	データコード"H"区間測定
DATA_CODE_L	6	データコード"L"区間測定
STOP_BIT	7	ストップビット区間測定
FRAMESPACE	8	フレームスペース区間測定
RE_LEADER_CODE_H	9	リーダーコード"H"区間(リピート)測定
RE_LEADER_CODE_L	10	リーダーコード"L"区間(リピート)測定
RE_STOP_BIT	11	ストップビット区間(リピート)測定
RE_FRAMESPACE	12	フレームスペース区間(リピート)測定
LEADER_CODE_H_POS	0	リーダーコード"H"区間認識範囲値の配列位置
LEADER_CODE_L_POS	1	リーダーコード"L"区間認識範囲値の配列位置
CUSTM_H_POS	2	カスタムコード"H"区間認識範囲値の配列位置
CUSTM_0_L_POS	3	カスタムコード(0データ)"L"区間認識範囲値の配列位置
CUSTM_1_L_POS	4	カスタムコード(1データ)"L"区間認識範囲値の配列位置
DATA_H_POS	5	データコード"H"区間認識範囲値の配列位置
DATA_0_L_POS	6	データコード(0データ)"L"区間認識範囲値の配列位置
DATA_1_L_POS	7	データコード(1データ)"L"区間認識範囲値の配列位置
STOP_BIT_POS	8	ストップビット区間認識範囲値の配列位置
FRAMESPACE_POS	9	フレームスペース区間認識範囲値の配列位置
RE_LEADER_CODE_H_POS	10	リーダーコード"H"区間(リピート)認識範囲値の配列位置
RE_LEADER_CODE_L_POS	11	リーダーコード"L"区間(リピート)認識範囲値の配列位置
RE_STOP_BIT_POS	12	ストップビット区間(リピート)認識範囲値の配列位置
RE_FRAMESPACE_POS	13	フレームスペース区間(リピート)認識範囲値の配列位置
PULSE_MAX	100	ベースタイム値格納バッファの最大位置
REV_PULSE_MAX	10	反転データコード確認用バッファの最大位置
CUSTM_MAX_BIT_CNT	16	カスタム・コード最大受信ビット数
DATA_MAX_8_BIT_CNT	8	データ・コード最大受信ビット数
DATA_MAX_LOW_BIT_CNT	16	データ・コード"L"区間最大受信回数
RCV_COMP_BIT_CNT	32	受信完了ビット数

6.3 変数一覧

表 6.6 にグローバル変数を、表 6.7 に static 型変数を、表 6.8 に const 型変数を示します。

表 6.6 グローバル変数

型	変数名	内容	使用関数
unsigned char	rcv_mode	処理モード	main, rcv_data, time_over, check_code
unsigned char	pulse_cnt	測定結果格納バッファカウンタ	main, rcv_data, time_over, set_pulse_value, check_code
unsigned short	pulse[]	測定結果格納バッファ	time_over, set_pulse_value, check_code
unsigned char	rcv_data_cnt	受信データ完了数	main, rcv_data, time_over, check_code
unsigned char	rcv_bit_cnt	受信カスタム/データコードビット数	main, rcv_data, check_code
unsigned char	rev_pulse[]	反転データコード確認用バッファ	set_reversing_code, cmp_reversing_code
unsigned char	rev_cnt	反転データコード確認用バッファカウンタ	main, rcv_data, judge_reversing_code, set_reversing_code, cmp_reversing_code
unsigned char	code_low_cnt	受信データコード"L"カウンタ	main, rcv_data, judge_reversing_code

表 6.7 static 型変数

型	変数名	内容	使用関数
static unsigned short	old_tr	比較値	set_pulse_value

表 6.8 const 型変数

型	変数名	内容	使用関数
const unsigned short	cmp_tbl[][]	<p>受信コード比較テーブル</p> <ul style="list-style-type: none"> •[*][0]: 各区間のフォーマット値、 [*][1]: フォーマット値の±30%誤差範囲値 <p>例: リーダーコード“H”区間の場合 cmp_tbl[0][0] = 4500(9.0ms) cmp_tbl[0][1] = 1350(2.7ms)</p>	check_code

6.4 関数一覧

表 6.9に関数を示します。

表 6.9 関数

関数名	概要
main	メイン処理
iio_init	インテリジェントI/O初期設定処理
timer_a0_init	タイマA0初期設定処理
timer_a1_init	タイマA1初期設定処理
rcv_data	受信データ設定処理
time_over	タイムオーバ設定処理
set_pulse_value	パルス値設定処理
check_code	受信データ判定処理
cmp_pulse	受信データ範囲チェック処理
judge_reversing_code	反転データコード判定処理
set_reversing_code	反転データコードバッファ設定処理
cmp_reversing_code	反転データコード比較処理

6.5 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

main

概要	メイン処理
ヘッダ	なし
宣言	void main(void)
説明	<p>マスカブル割り込みを禁止し、システムクロック、インテリジェント I/O、タイマ A0、タイマ A1 の初期化を行い、インテリジェント I/O のベースタイマを起動した上でマスカブル割り込みを許可し、以下の処理を行います。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 時間計測機能 TM10R 割り込み要求ビットを監視し、リモコン波形入力パルス幅を測定します。 (2) タイマ A1 の割り込み要求フラグを監視し、1 フレームの時間管理を行います。
引数	なし
リターン値	なし

iio_init

概要	インテリジェント I/O 初期設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void iio_init(void)
説明	インテリジェント I/O を 時間計測機能(グループ1 チャンネル0)に設定します。
引数	なし
リターン値	なし

timer_a0_init

概要	タイマ A0 初期設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void timer_a0_init(void)
説明	タイマ A0 の動作モードをタイマモードに設定します。
引数	なし
リターン値	なし

timer_a1_init

概要	タイマ A1 初期設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void timer_a1_init(void)
説明	タイマ A1 の動作モードをイベントカウンタモードに、イベントトリガをタイマ A0 のアンダフローに設定します。
引数	なし
リターン値	なし

rcv_data

概要	受信データ設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void rcv_data(void)
説明	<p>モード別に以下の処理を行います。</p> <p>(1)処理モードが“測定待機”、“フレームスペース区間測定”、“フレームスペース区間(リピート)測定”の時</p> <p>1フレームタイマ測定に使用しているタイマA0、タイマA1のカウント値を設定し、タイマを開始します。</p> <p>(2)処理モードが“リーダーコード"H"区間測定”の時</p> <p>受信カスタム/データコードビット数、反転データコード確認用バッファカウンタ、受信データコード"L"カウンタ、受信データ完了数の各変数を初期化します。</p> <p>その後、パルス値設定処理、受信データ判定処理を行います。</p>
引数	なし
リターン値	なし

time_over

概要	タイムオーバー設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void time_over(void)
説明	1フレーム時間経過後、測定結果格納バッファに“0”を設定し、処理モードに“測定待機”を設定します。
引数	なし
リターン値	なし

set_pulse_value

概要	パルス値設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void set_pulse_value(void)
説明	<p>グループ1時間計測レジスタ0(G1TM0)から読み出したベースタイマ値と比較値(前回のベースタイマ値)との差分を算出し、測定結果格納バッファに差分値をパルス幅として格納します。</p> <p>その後、比較値にG1TM0レジスタから読み出したベースタイマ値を格納します。</p>
引数	なし
リターン値	なし

check_code

概要	受信データ判定処理
ヘッダ	なし
宣言	void check_code(void)
説明	<p>処理モード別に受信データ範囲チェック処理を行い、処理モードが測定結果格納バッファに格納した差分値(パルス幅)と合致しているか判定します。</p> <p>合致している場合は処理モードに次の処理モードを設定し、していない場合は処理モードに“測定待機”を設定します。</p> <p>処理モードが“データコード"L"区間測定”の場合、反転データコード判定処理を行います。</p>
引数	なし
リターン値	なし

cmp_pulse

概要	受信データ範囲チェック処理
ヘッダ	なし
宣言	unsigned char cmp_pulse(unsigned short d_pulse, unsigned short hi, unsigned short low)
説明	測定結果格納バッファに格納した差分値(パルス幅)から、フォーマットのパルス幅より±30%の誤差範囲以内にあるか判定します。
引数	unsigned short d_pulse : フォーマットのパルス幅 unsigned short hi : フォーマットのパルス幅+30% unsigned short low : フォーマットのパルス幅-30%
リターン値	判定結果 OK : 誤差範囲内 NG : 誤差範囲外

judge_reversing_code

概要	反転データコード判定処理
ヘッダ	なし
宣言	unsigned char judge_reversing_code(unsigned char rtn0, unsigned char rtn1)
説明	“非反転データコード”L"区間測定”時は、反転データコード確認用バッファに反転データコード比較用のデータを設定します。 “反転データコード”L"区間測定”時は、反転データコード確認用バッファに設定されたデータを基に、反転データコードの判定をします。
引数	unsigned char rtn0 : データコード(0データ)L"区間判定結果 OK : データコード(0データ)L"区間が誤差範囲内 NG : データコード(0データ)L"区間が誤差範囲外 unsigned char rtn1 : データコード(1データ)L"区間判定結果 OK : データコード(1データ)L"区間が誤差範囲内 NG : データコード(1データ)L"区間が誤差範囲外
リターン値	判定結果 OK : 反転OK NG : 反転NG

set_reversing_code

概要	反転データコードバッファ設定処理
ヘッダ	なし
宣言	void set_reversing_code(unsigned char rtn0, unsigned char rtn1)
説明	データコード(0データ)"L"区間判定結果がOKの時に、反転データコード確認用バッファに"F1h"を設定します。 データコード(1データ)"L"区間判定結果がOKの時に、反転データコード確認用バッファに"F0h"を設定します。
引数	unsigned char rtn0 : データコード(0データ)"L"区間判定結果 OK : データコード(0データ)"L"区間が誤差範囲内 NG : データコード(0データ)"L"区間が誤差範囲外 unsigned char rtn1 : データコード(1データ)"L"区間判定結果 OK : データコード(1データ)"L"区間が誤差範囲内 NG : データコード(1データ)"L"区間が誤差範囲外
リターン値	なし

cmp_reversing_code

概要	反転データコード比較処理
ヘッダ	なし
宣言	unsigned char cmp_reversing_code(unsigned char rtn0, unsigned char rtn1)
説明	データコード(0データ)"L"区間判定結果がOKの時に、反転データコード確認用バッファに"F0h"が設定されている場合は反転OKと判定します。 データコード(1データ)"L"区間判定結果がOKの時に、反転データコード確認用バッファに"F1h"が設定されている場合は反転OKと判定します。 上記以外は反転NGと判定します。
引数	unsigned char rtn0 : データコード(0データ)"L"区間判定結果 OK : データコード(0データ)"L"区間が誤差範囲内 NG : データコード(0データ)"L"区間が誤差範囲外 unsigned char rtn1 : データコード(1データ)"L"区間判定結果 OK : データコード(1データ)"L"区間が誤差範囲内 NG : データコード(1データ)"L"区間が誤差範囲外
リターン値	判定結果 OK : 反転OK NG : 反転NG

6.6 フローチャート

6.6.1 メイン処理

図 6.3 にメイン処理のフローチャートを示します。

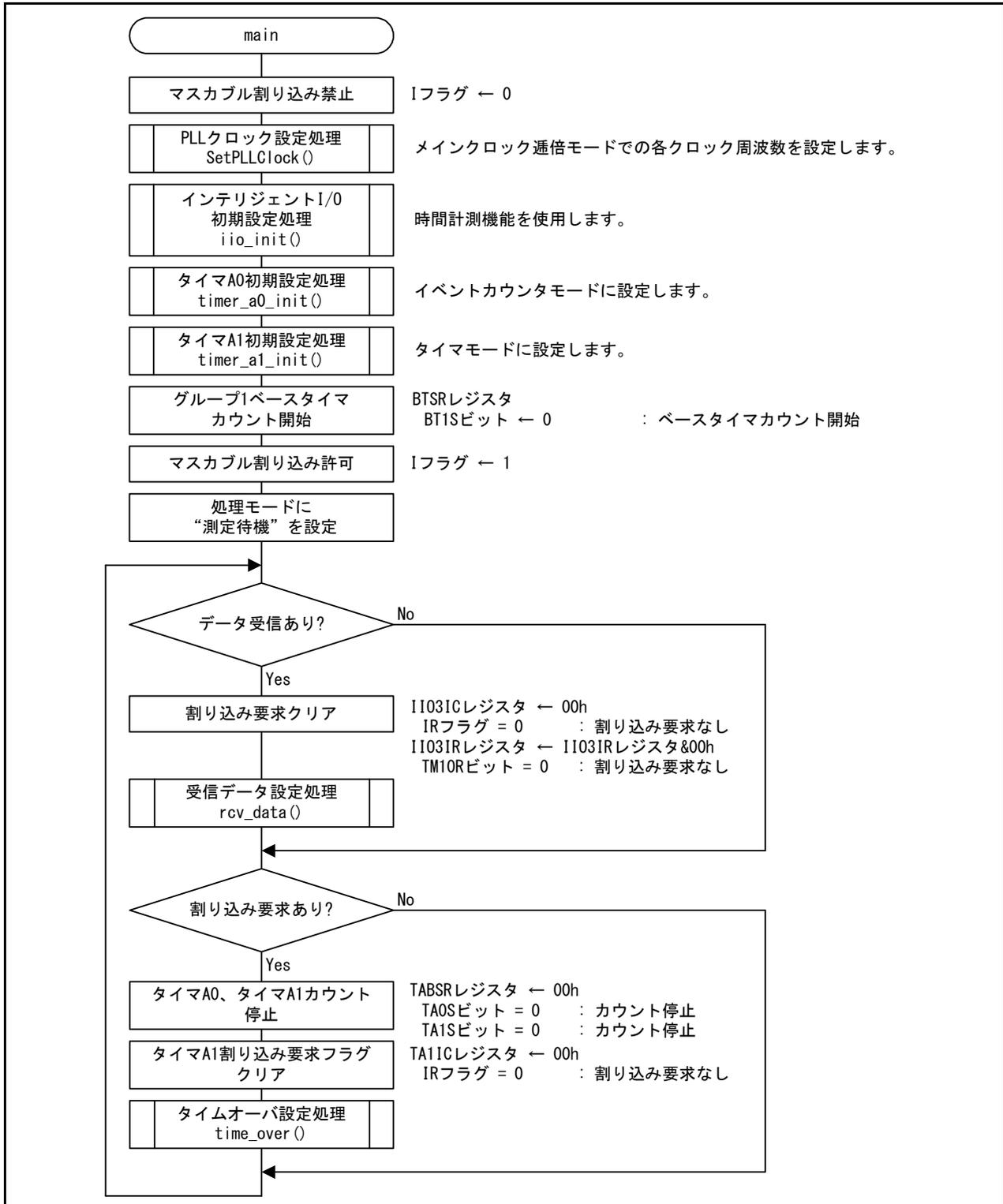


図 6.3 メイン処理

6.6.2 インテリジェントI/O初期設定処理

図 6.4にインテリジェントI/O初期設定処理のフローチャートを示します。



図 6.4 インテリジェントI/O初期設定処理

6.6.3 タイマA0初期設定処理

図 6.5 にタイマA0初期設定処理のフローチャートを示します。

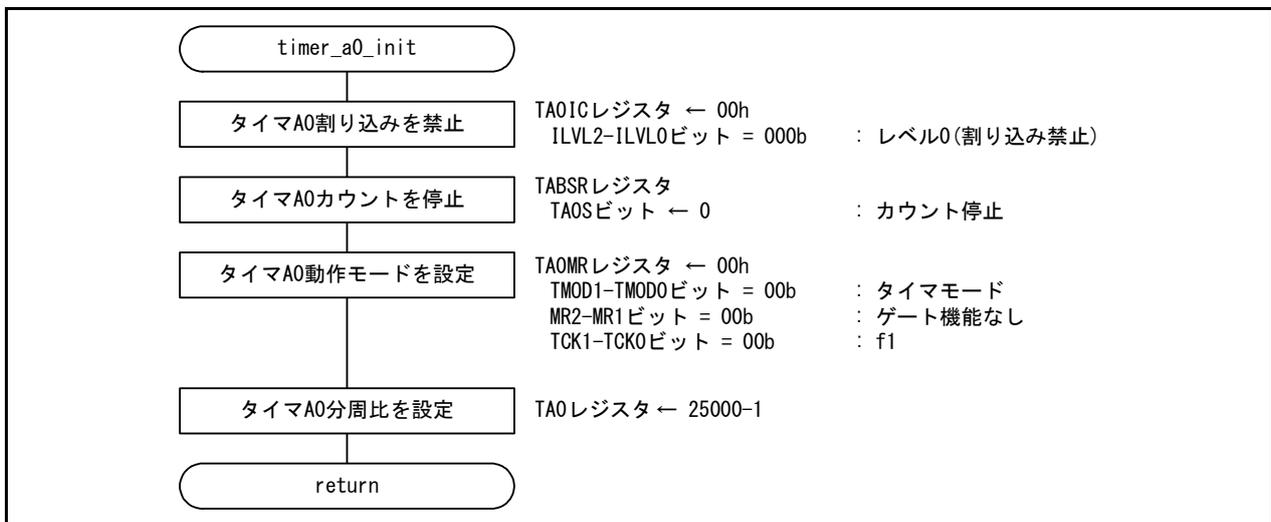


図 6.5 タイマA0初期設定処理

6.6.4 タイマA1初期設定処理

図 6.6 にタイマA1初期設定処理のフローチャートを示します。

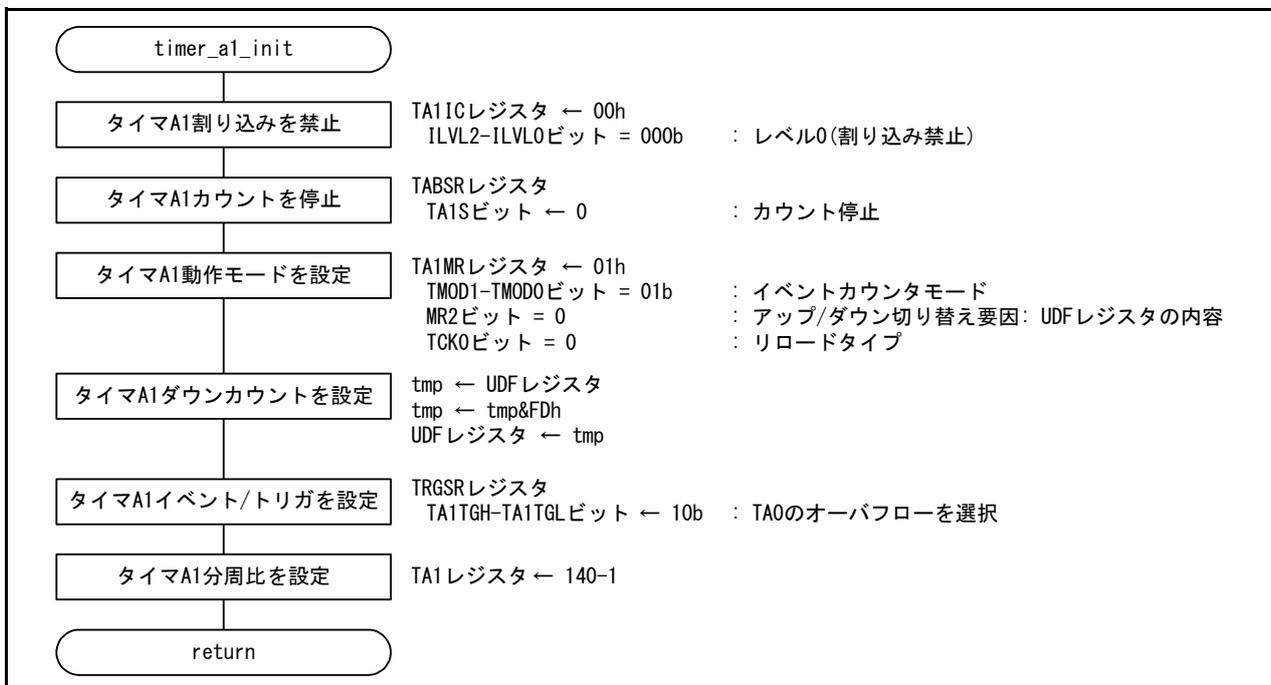


図 6.6 タイマA1初期設定処理

6.6.5 受信データ設定処理

図 6.7 に受信データ設定処理のフローチャートを示します。

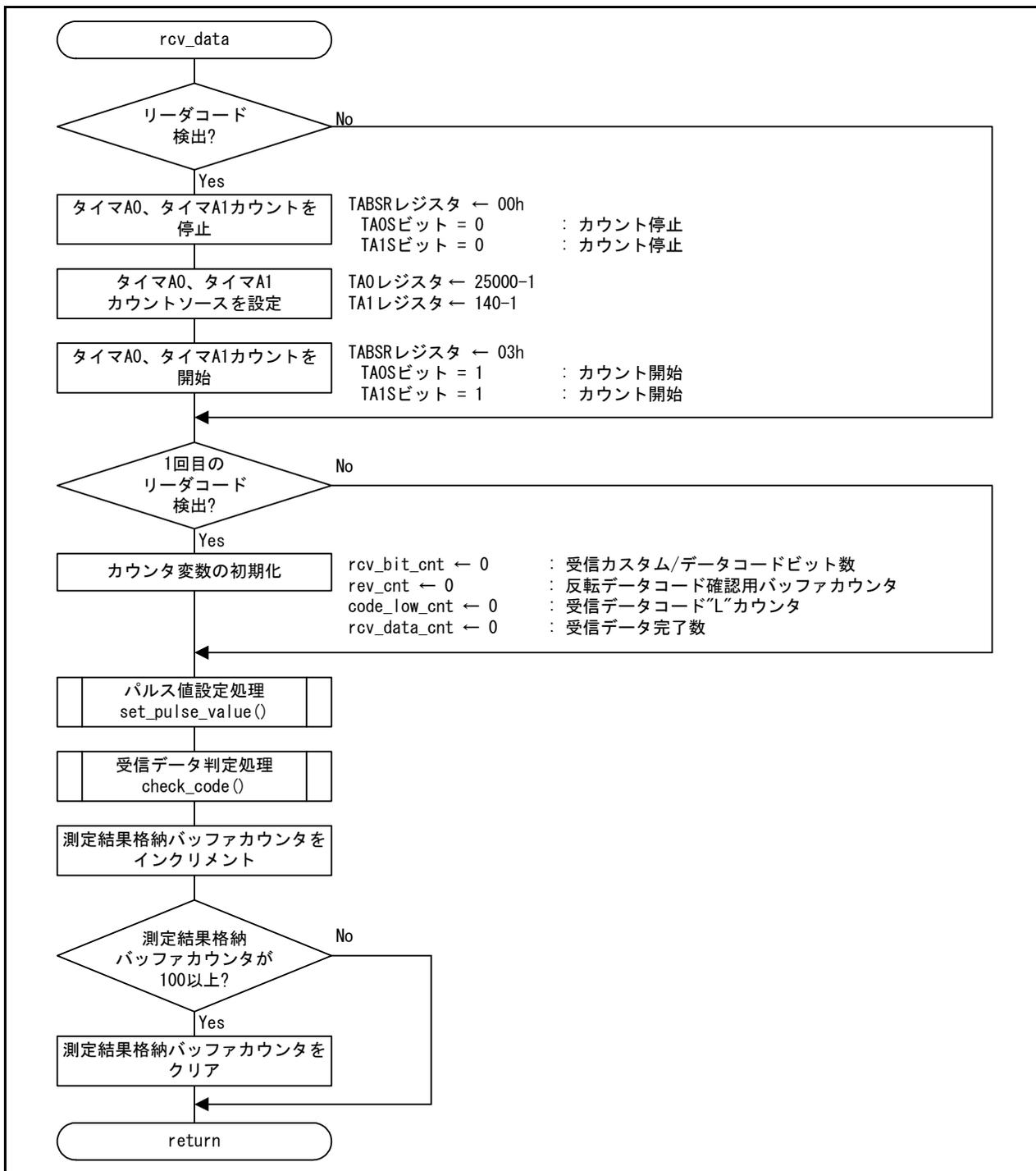


図 6.7 受信データ設定処理

6.6.6 タイムオーバ設定処理

図 6.8にタイムオーバ設定処理のフローチャートを示します。

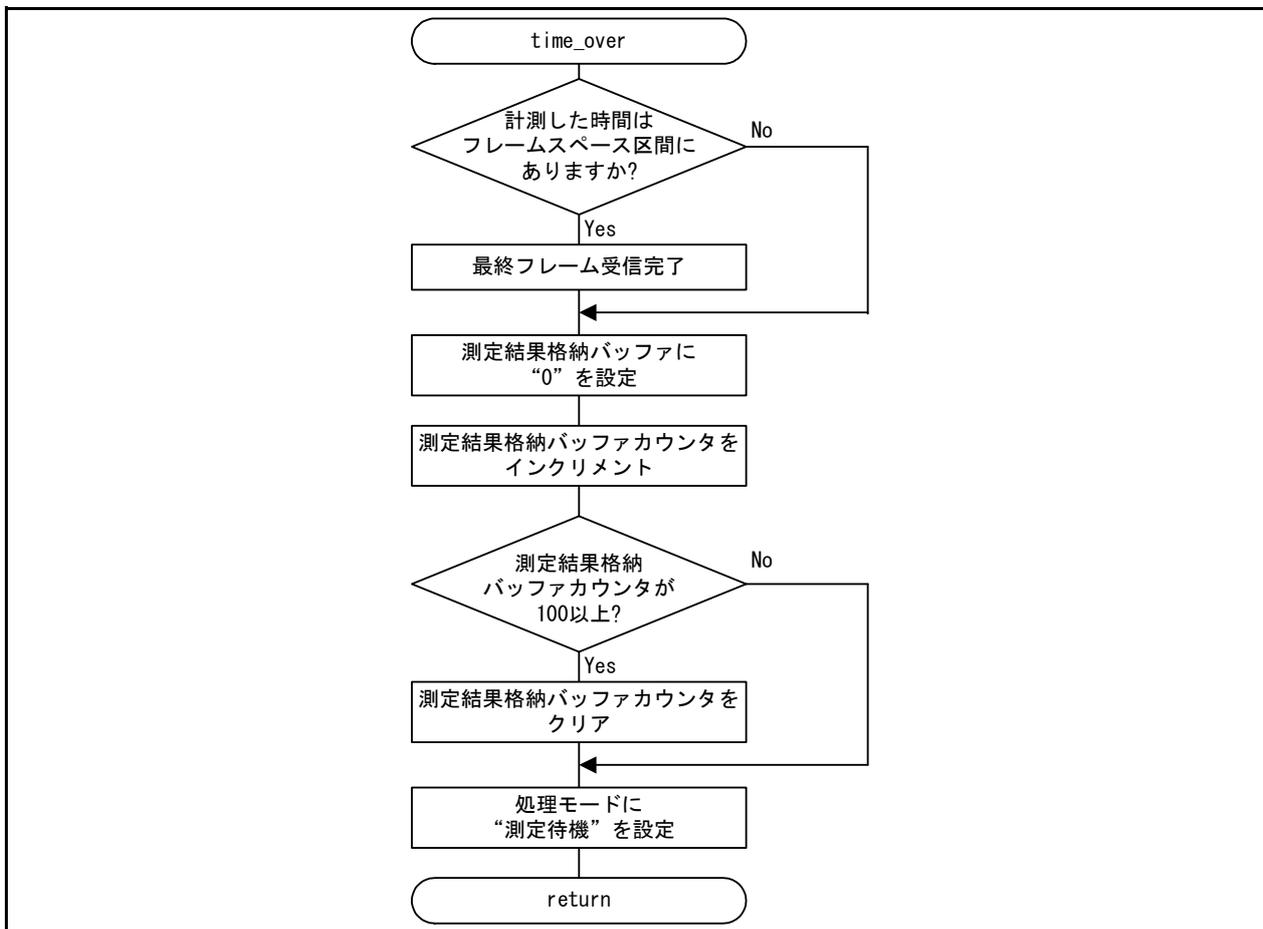


図 6.8 タイムオーバ設定処理

6.6.7 パルス値設定処理

図 6.9にパルス値設定処理のフローチャートを示します。

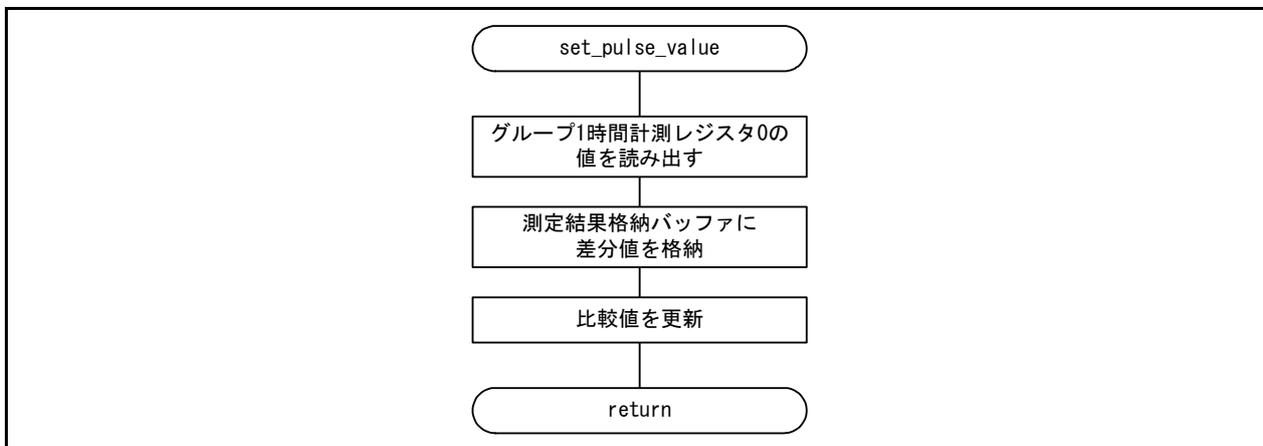


図 6.9 パルス値設定処理

6.6.8 受信データ判定処理

図 6.10~図 6.23 に受信データ判定処理のフローチャートを示します。

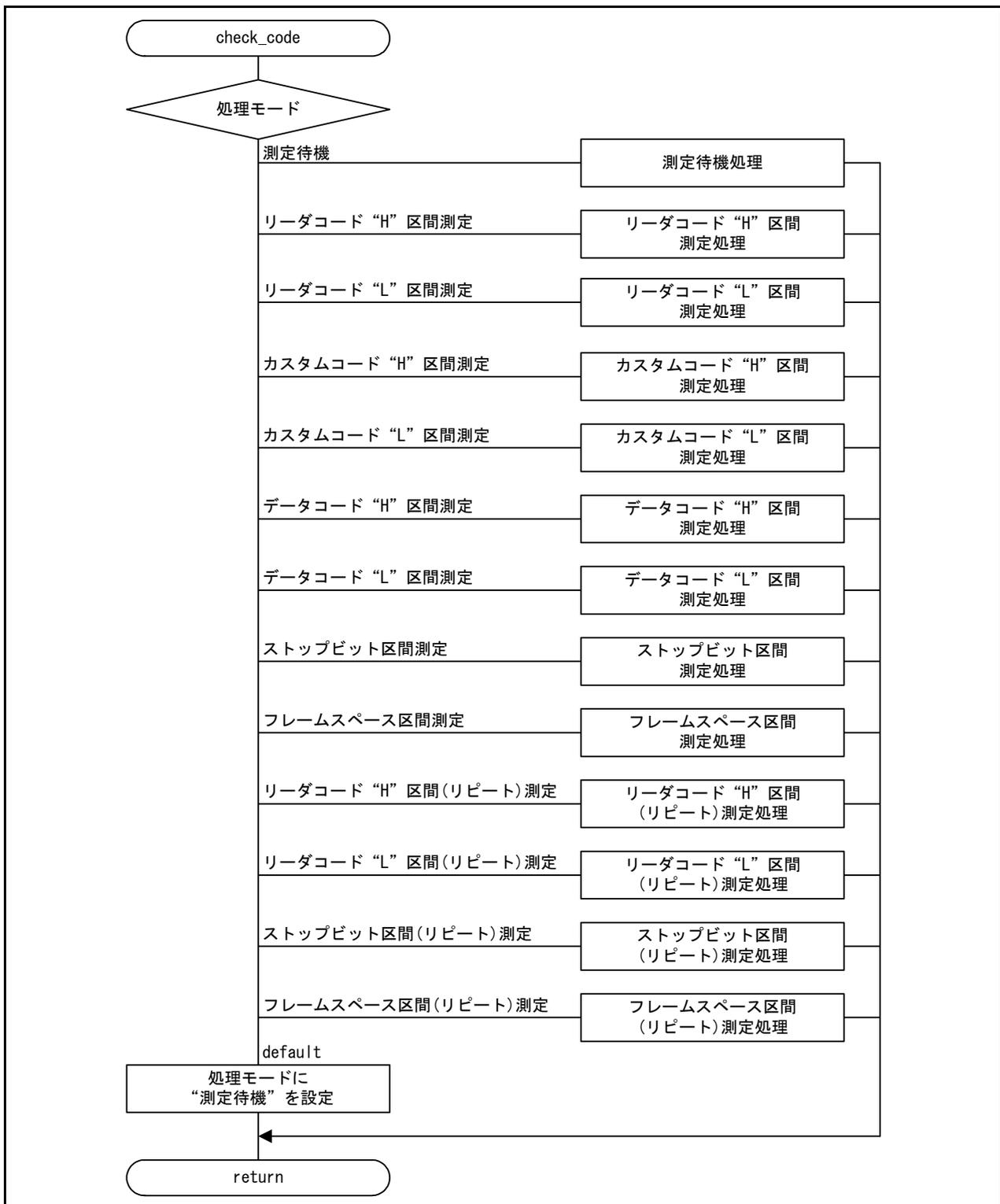


図 6.10 受信データ判定処理(1/14)

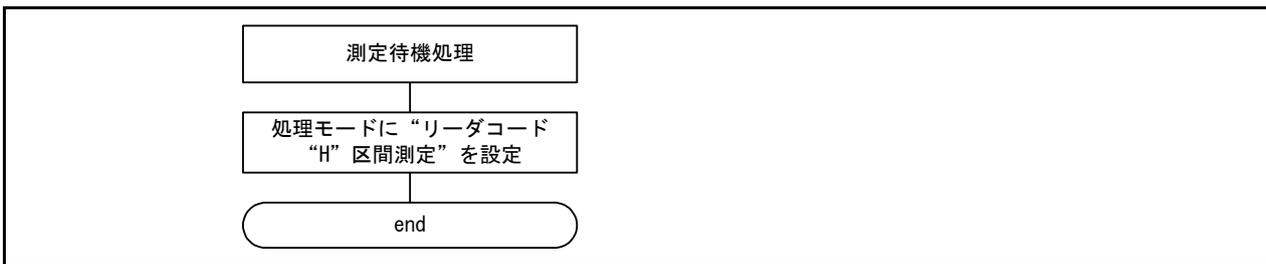


図 6.11 受信データ判定処理(2/14)

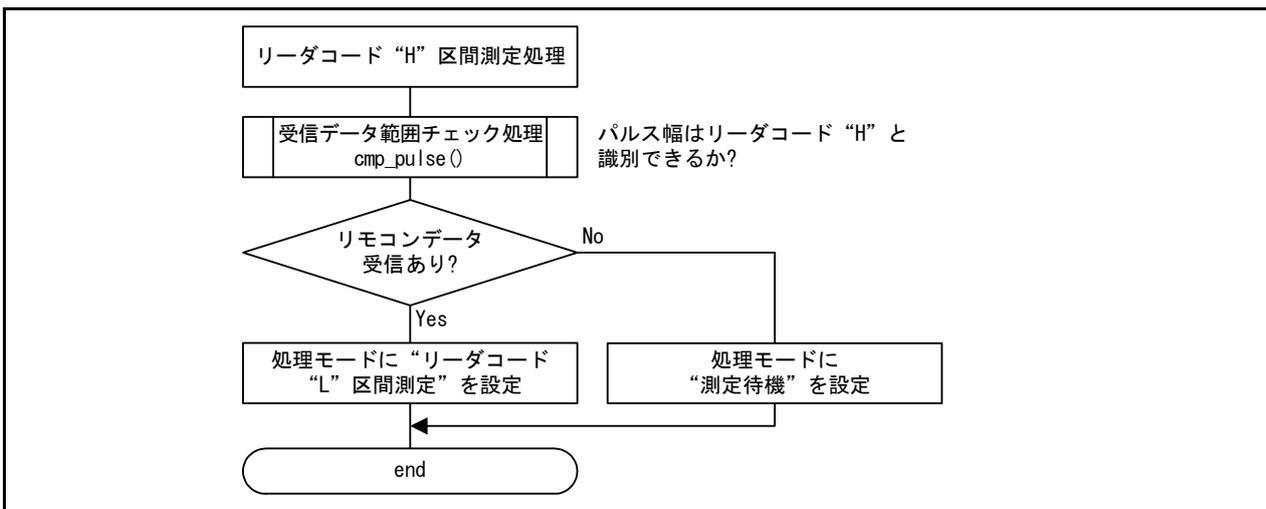


図 6.12 受信データ判定処理(3/14)

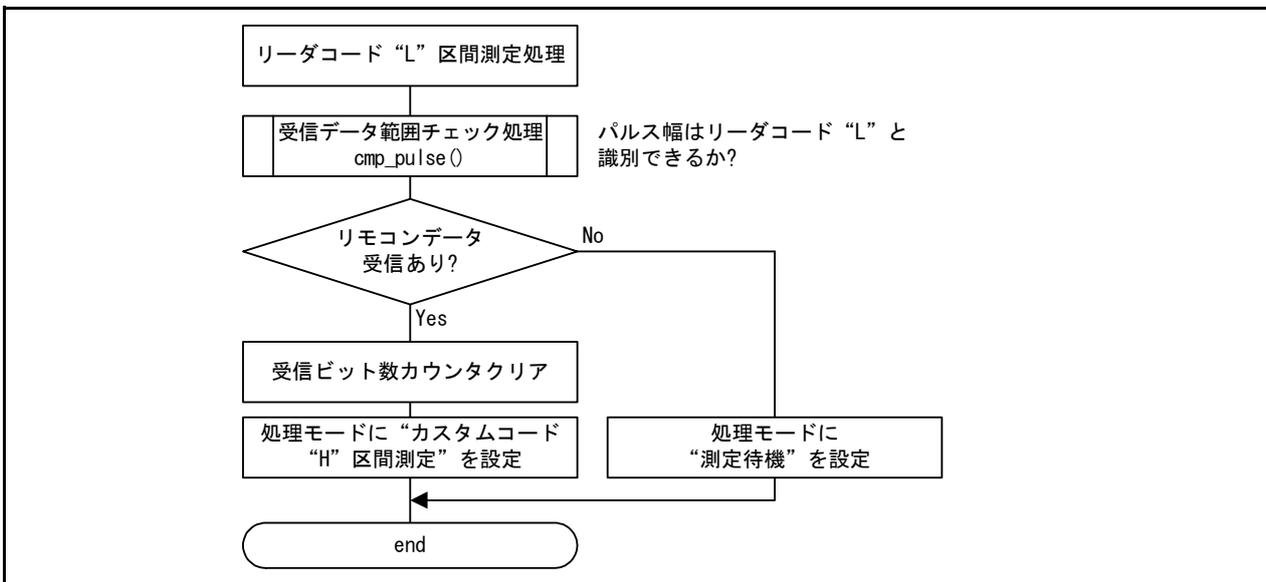


図 6.13 受信データ判定処理(4/14)

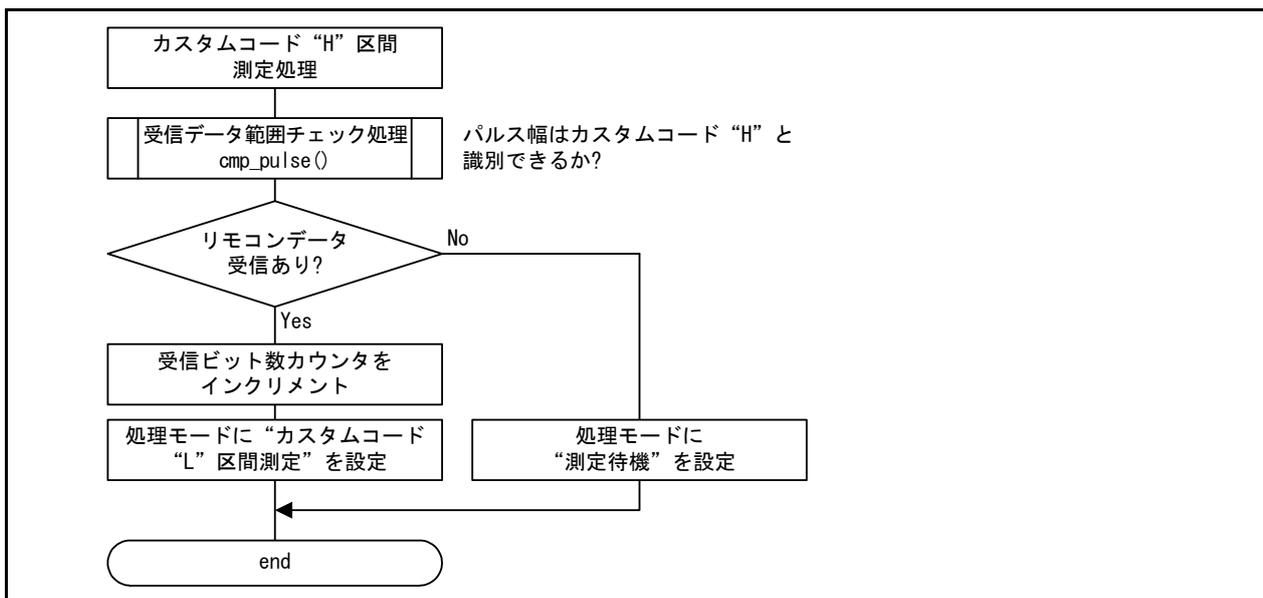


図 6.14 受信データ判定処理(5/14)

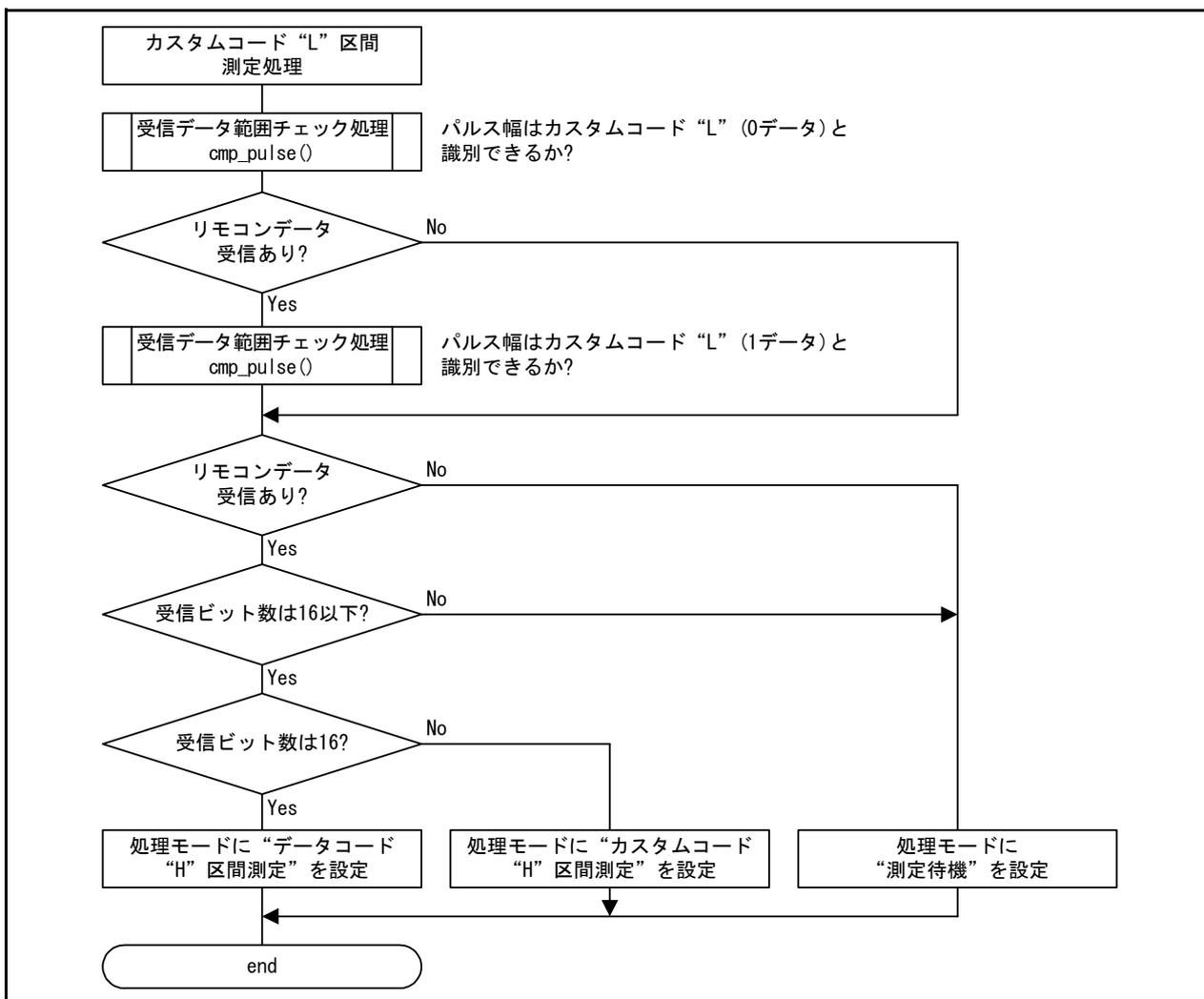


図 6.15 受信データ判定処理(6/14)

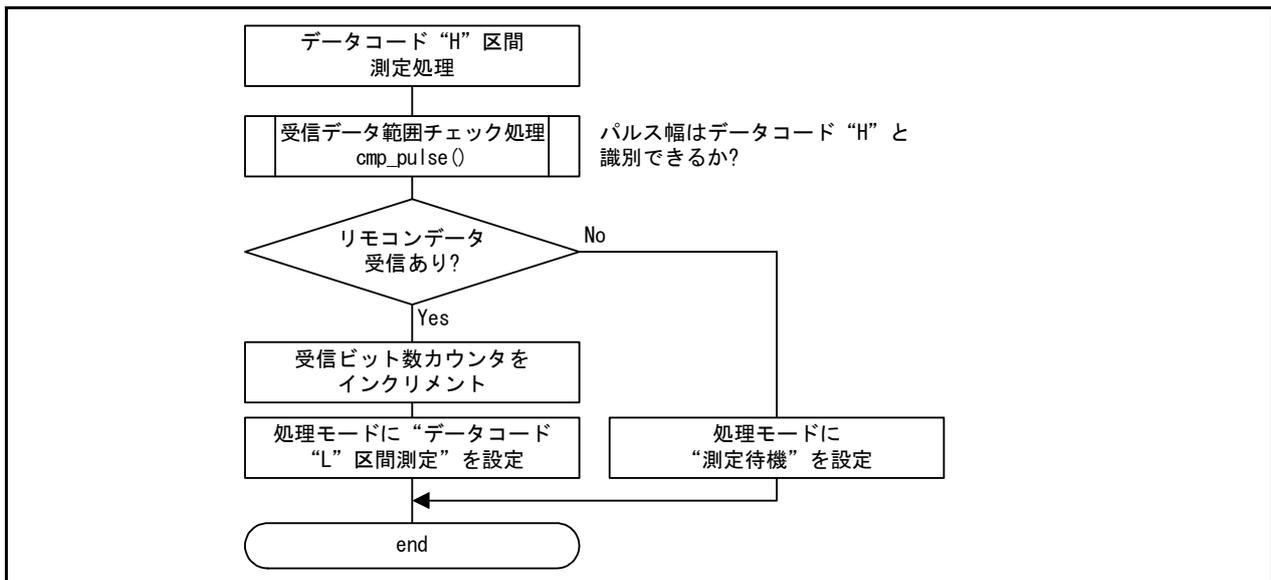


図 6.16 受信データ判定処理(7/14)

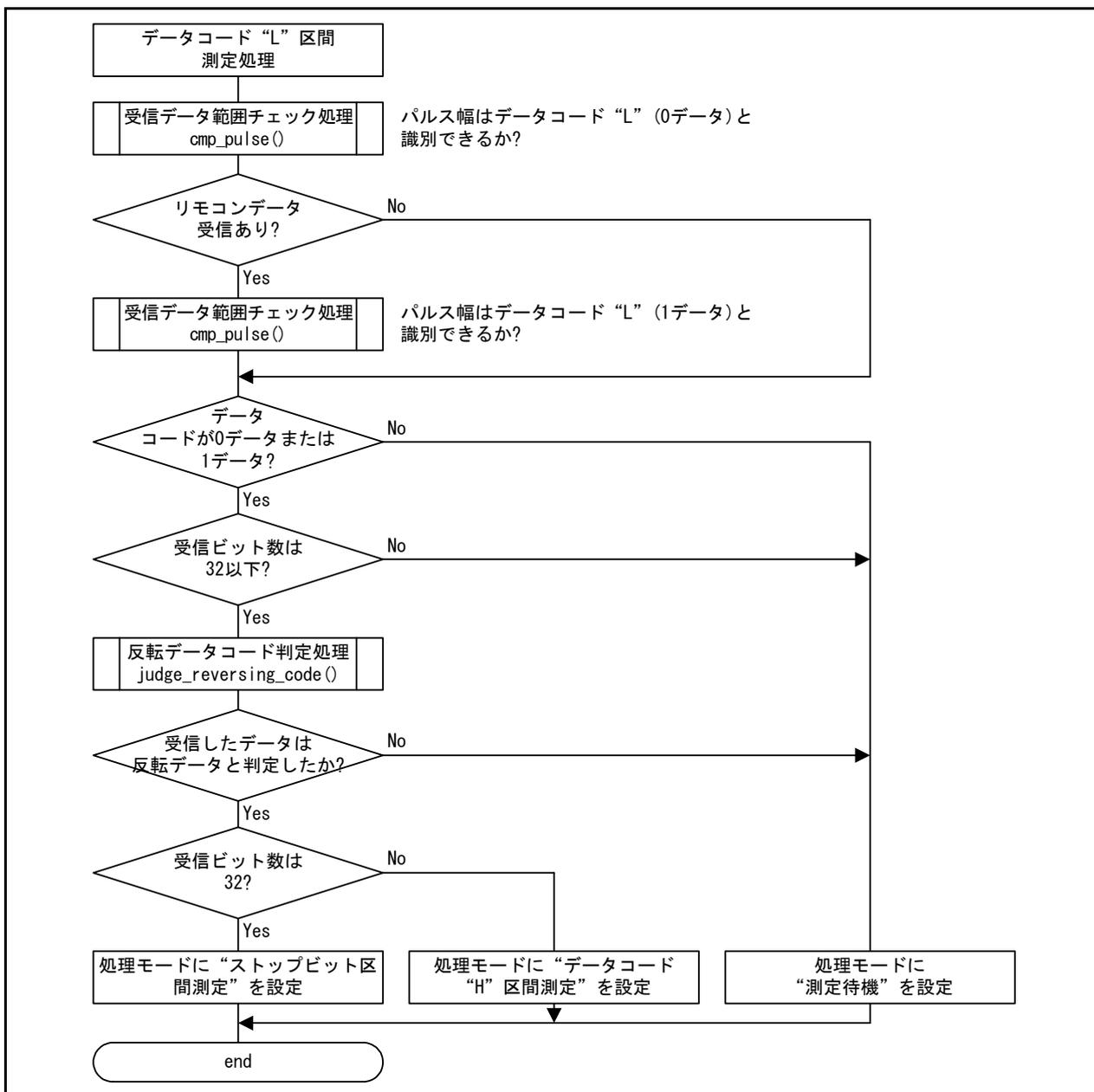


図 6.17 受信データ判定処理(8/14)

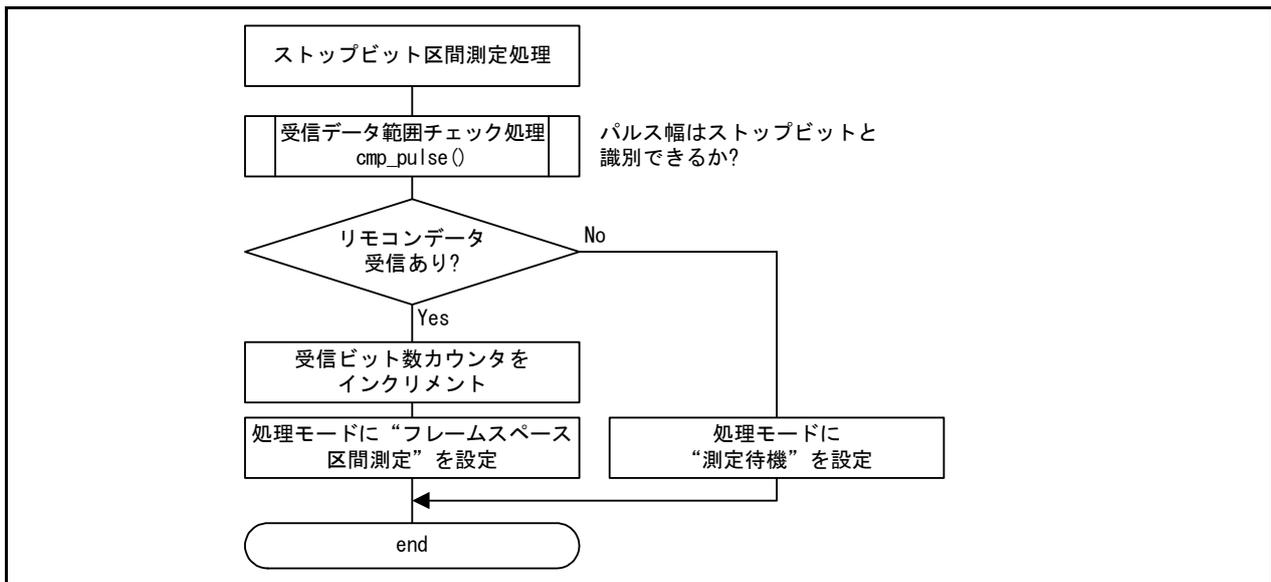


図 6.18 受信データ判定処理(9/14)

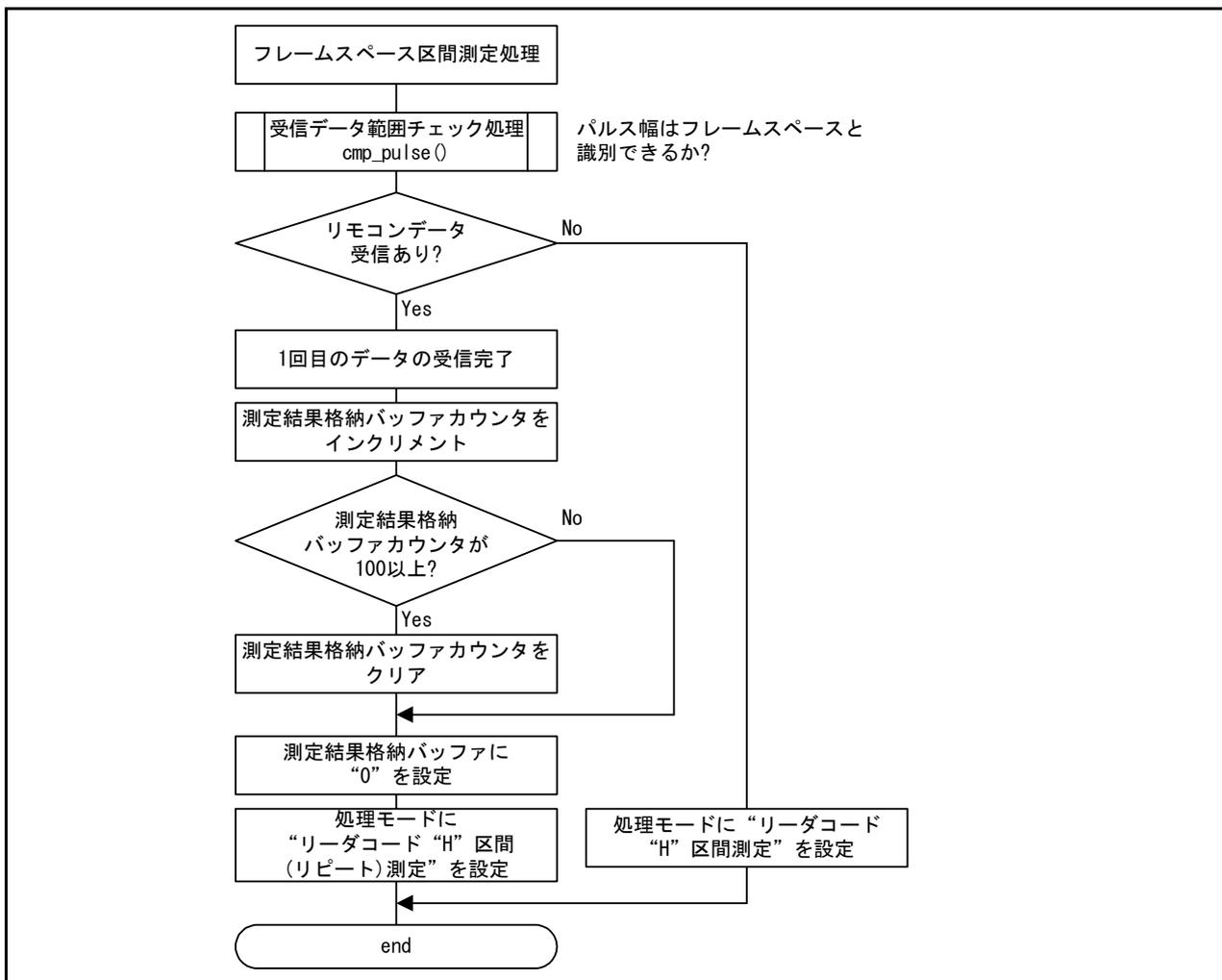


図 6.19 受信データ判定処理(10/14)

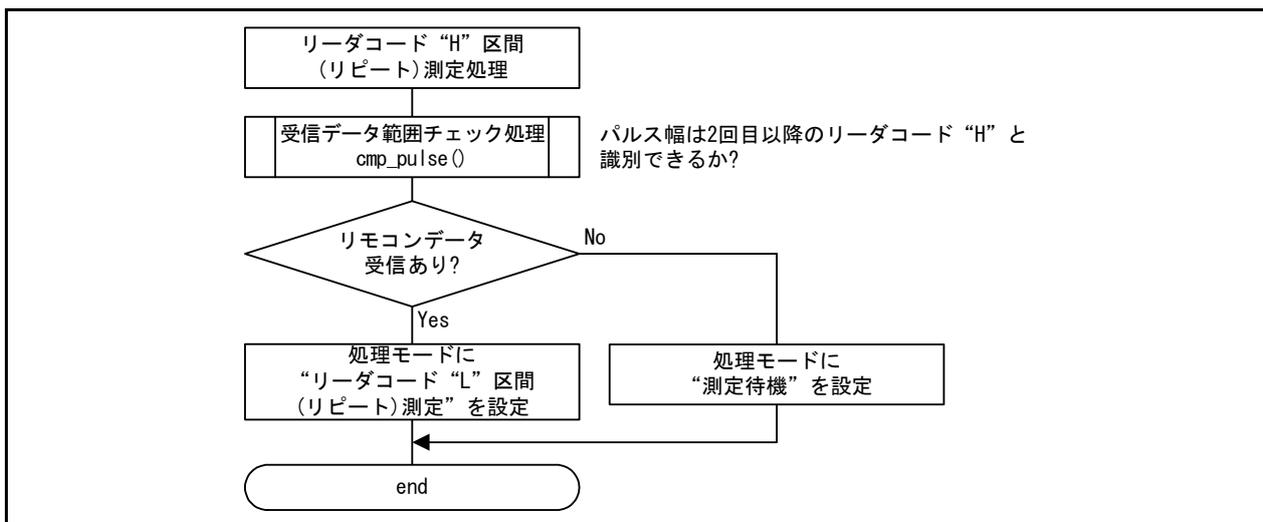


図 6.20 受信データ判定処理(11/14)

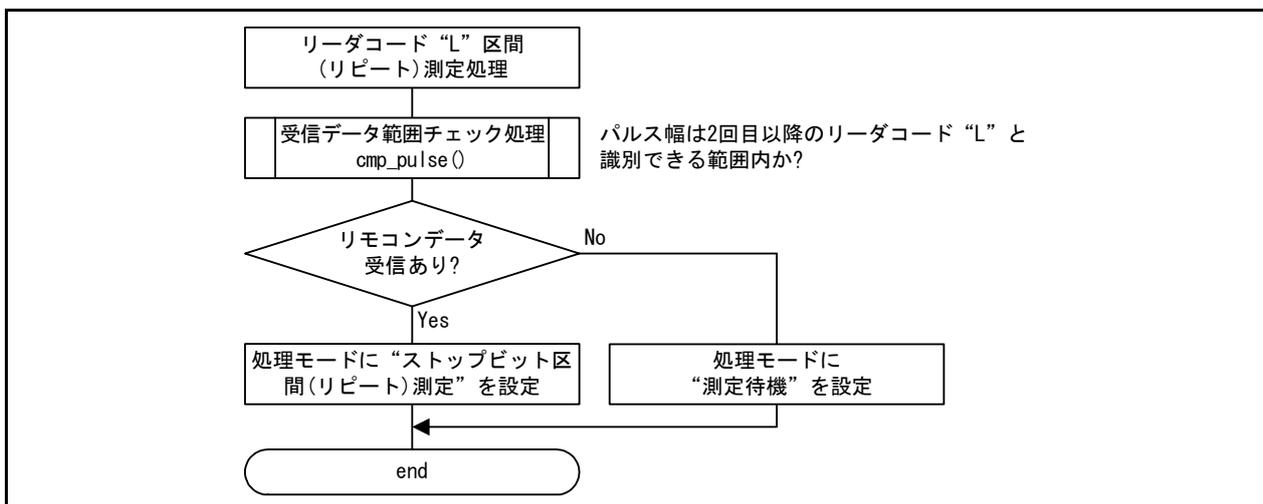


図 6.21 受信データ判定処理(12/14)

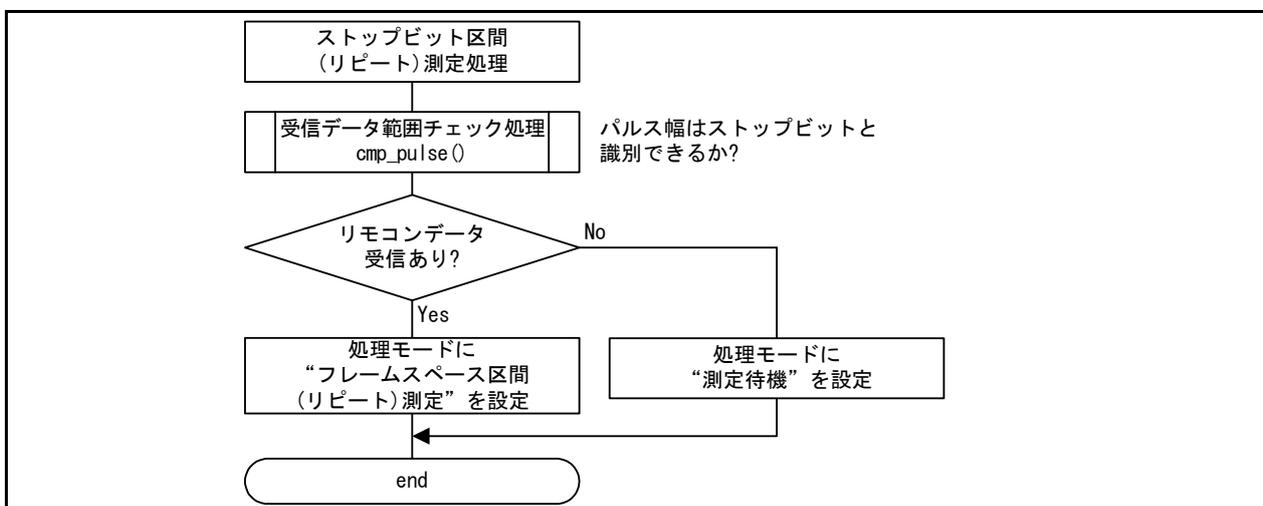


図 6.22 受信データ判定処理(13/14)

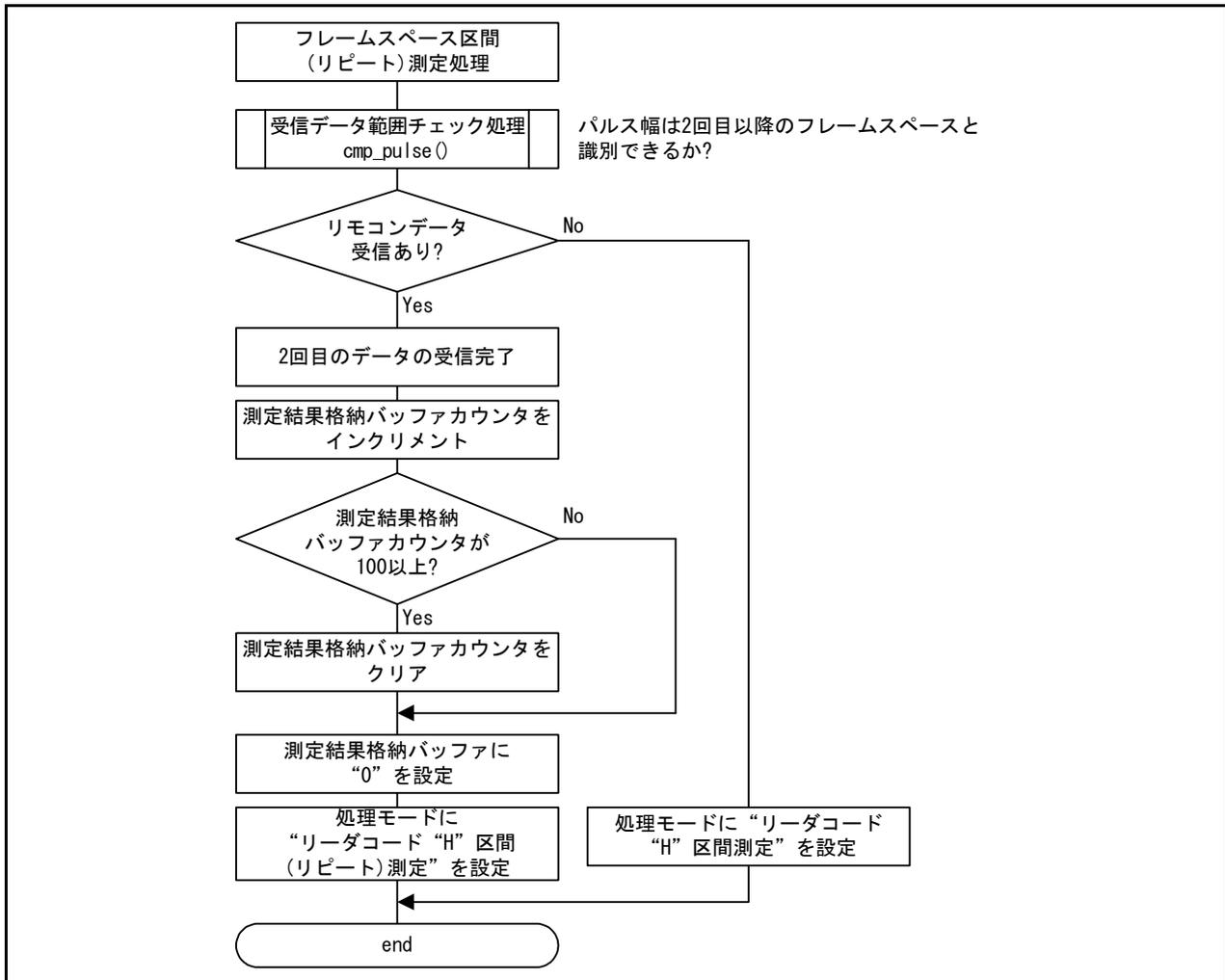


図 6.23 受信データ判定処理(14/14)

6.6.9 受信データ範囲チェック処理

図 6.24 に受信データ範囲チェック処理のフローチャートを示します。

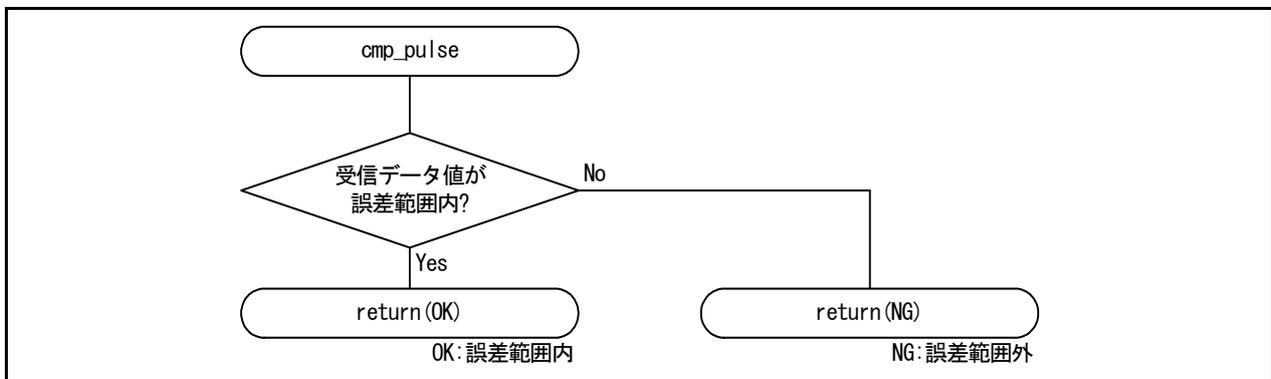


図 6.24 受信データ範囲チェック処理

6.6.10 反転データコード判定処理

図 6.25 に反転データコード判定処理のフローチャートを示します。

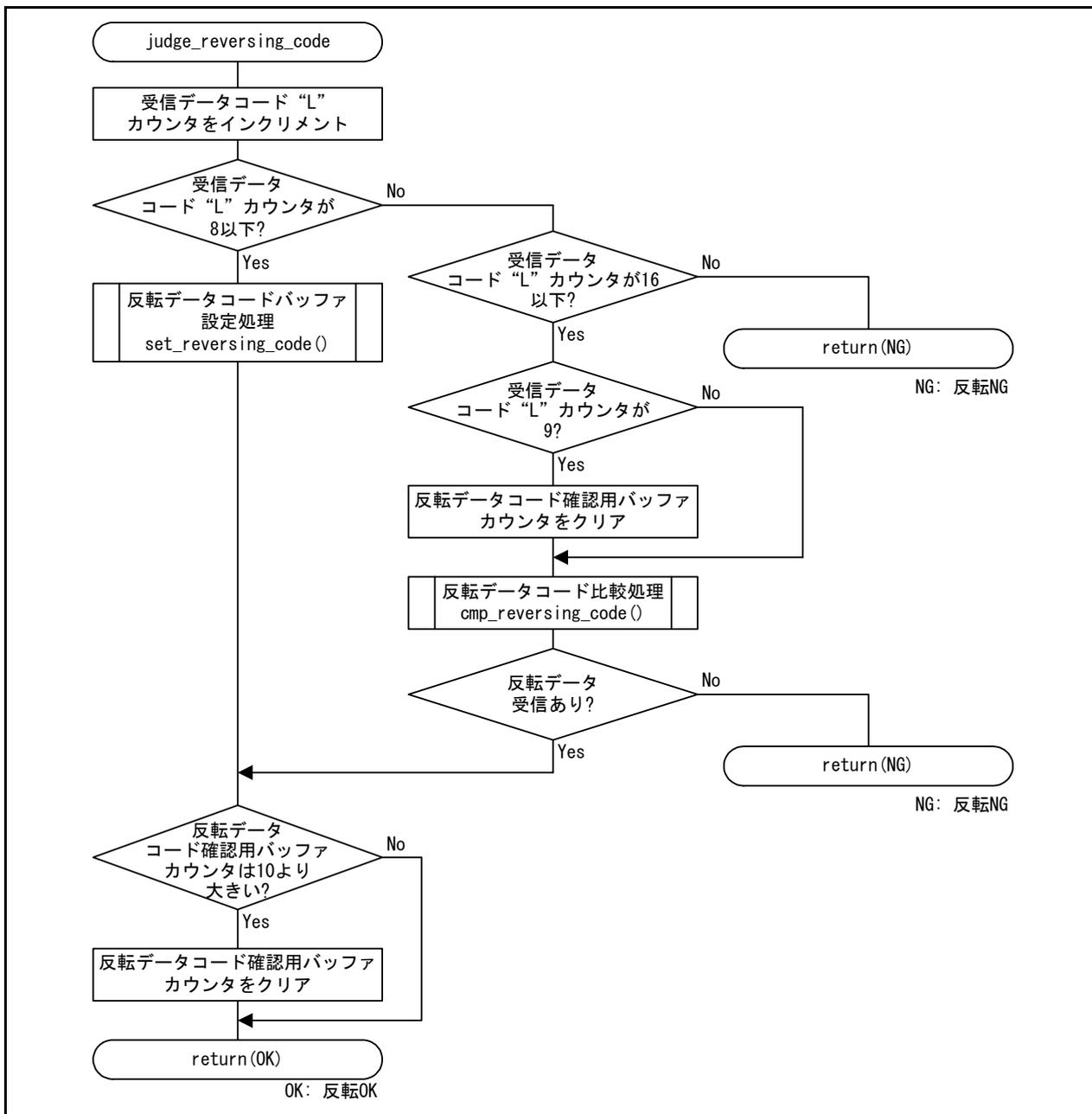


図 6.25 反転データコード判定処理

6.6.11 反転データコードバッファ設定処理

図 6.26 に反転データコードバッファ設定処理のフローチャートを示します。

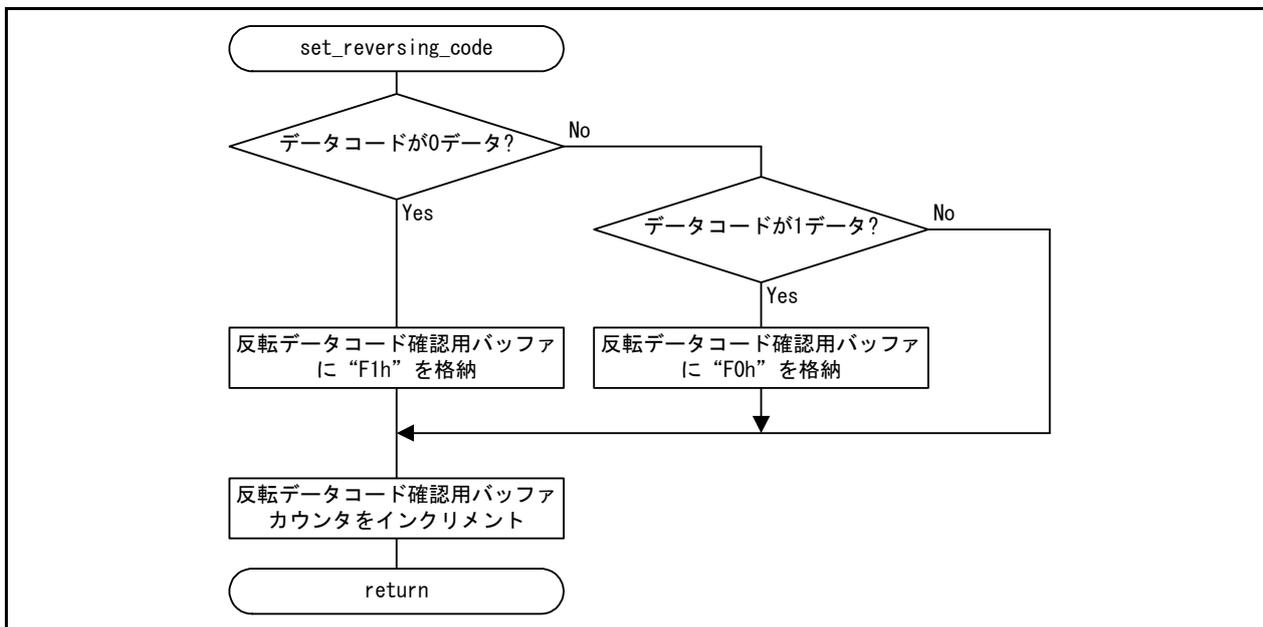


図 6.26 反転データコードバッファ設定処理

6.6.12 反転データコード比較処理

図 6.27 に反転データコード比較処理のフローチャートを示します。

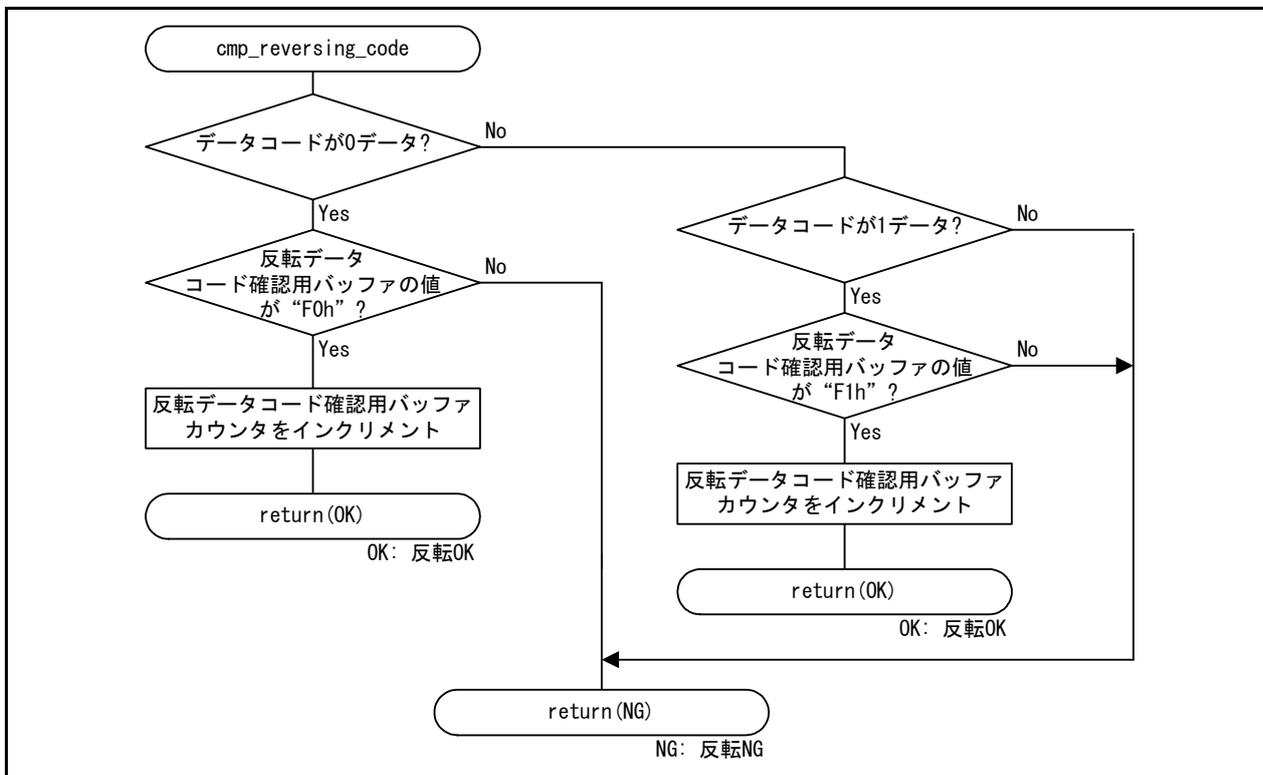


図 6.27 反転データコード比較処理

7. 付録

7.1 リモコン受信概要

リモコンから送信した赤外線信号は、一定の周波数（キャリア周波数）で受信部に送信されます。赤外線信号は、受信部では拡散して弱くなっているため、赤外線受光素子の出力をプリアンプで増幅する必要があります。また、帯域フィルタ（BPF : BandPass Filter）を通すことで、キャリア周波数成分だけを抽出し、検波し、波形整形することで正確なリモコン信号が得られます。さらに、赤外線リモコン用プリアンプからは、負論理（反転）でデータが出力されます。なお、キャリア周波数は38kHzです。

図 7.1 に赤外線リモコン受信モジュール内部ブロック図を、図 7.2 にキャリア波形を示します。

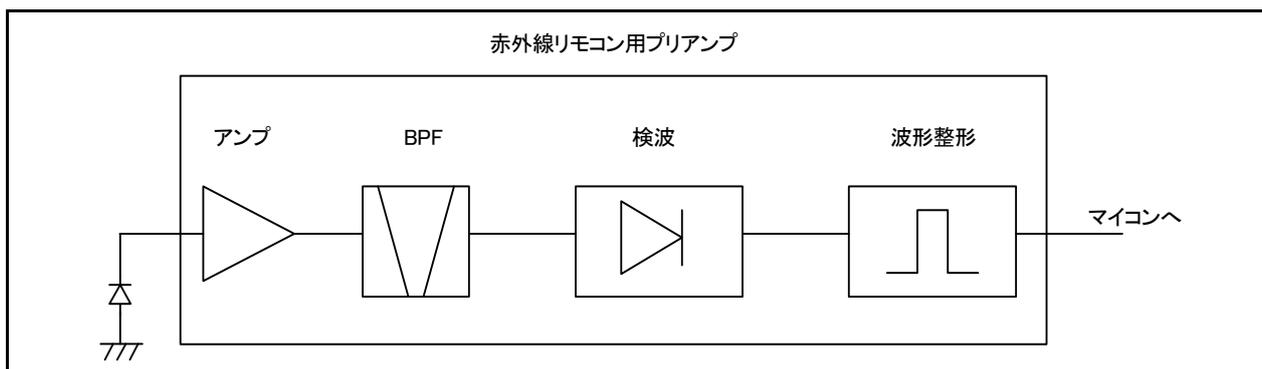


図 7.1 赤外線リモコン受信モジュール内部ブロック図

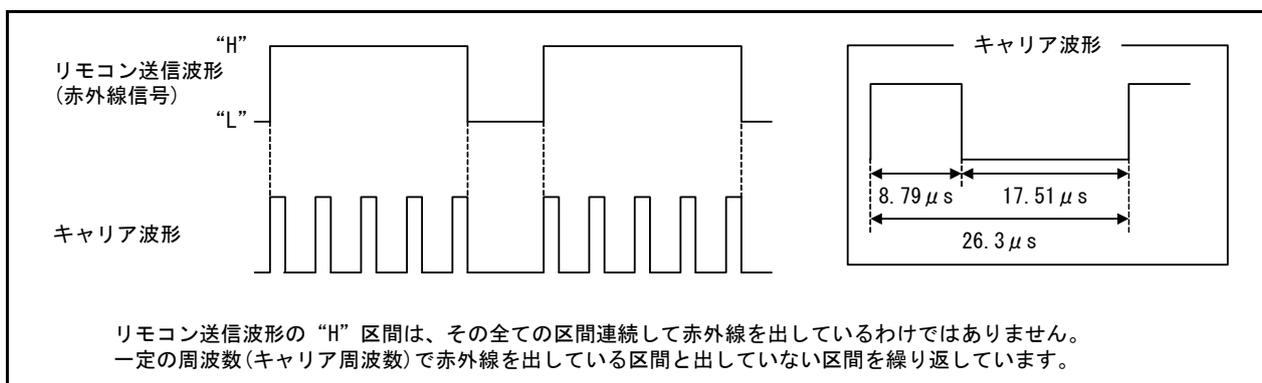


図 7.2 キャリア波形

8. サンプルコード

サンプルコードは、ルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。

9. 参考ドキュメント

R32C/116 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20

R32C/117 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20

R32C/118 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20

(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

テクニカルアップデート/テクニカルニュース

(最新の情報をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

Cコンパイラマニュアル

R32C/100 シリーズ用 Cコンパイラパッケージ V.1.02

Cコンパイラユーザーズマニュアル Rev.2.00

(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/contact/>

改訂記録	R32C/100シリーズ インテリジェントI/Oを使用したリモコン受信
------	--

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2013.07.31	-	初版発行

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。

外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）がありません。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。

リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、内部 ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が異なる製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 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・システムの設計において、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て、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。
2. 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。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等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。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
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、産業用ロボット等
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、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
7. 当社は、当社製品の品質および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いません。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、社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の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て、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている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・システムに使用することはできません。また、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情報に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にご負担して頂きますのでご了承ください。
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禁じます。

- 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が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。



営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町 2-6-2 (日本ビル)

技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口： <http://japan.renesas.com/contact/>