

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】<http://japan.renesas.com/inquiry>

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



## 音声認識 LSI

$\mu$ PD77532 は、不特定話者に対応した離散単語音声認識用 LSI です。

$\mu$ PD77532 は NEC が独自に開発した半音節音声認識方式を採用しており、事前学習不要、日本語 80 単語（1 単語平均音節数 = 5 音節）の不特定話者音声認識システムを実現できます。

ホスト CPU から単語の読みかた（シフト JIS コード使用）をダウンロードすることにより、認識する単語の辞書を作成します。認識単語辞書は作成したときと同じ方法で容易に変更できます。話者の学習を必要としないため、フレキシビリティの高い音声認識システムとして、多分野にわたるアプリケーションに活用できます。

音声認識を有効に活用できるアプリケーションとしては、データ・ベース検索や、手動での操作が複雑な機器で、音声入力によって操作が簡単になるものなどが考えられます。

## 特 徴

事前学習が不要な不特定話者音声認識

NEC オリジナルの半音節音声認識方式により、任意の語彙を認識可能

最大認識単語数：80 単語（1 単語平均音節数 = 5 音節）

ホスト CPU によるコマンド制御にはパラレル・インタフェースを使用

ホスト CPU からのシフト JIS コードのダウンロードにより辞書を作成

## オーダー情報

オーダー名称	パッケージ
$\mu$ PD77532GK-9EU	80 ピン・プラスチック TQFP（ファインピッチ）(12×12)

本資料の内容は予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

## 機能一覧

μPD77532 は、ホスト CPU からコマンドを入力することにより、認識開始/終了、単語辞書入力、認識結果取得などの処理を行います。

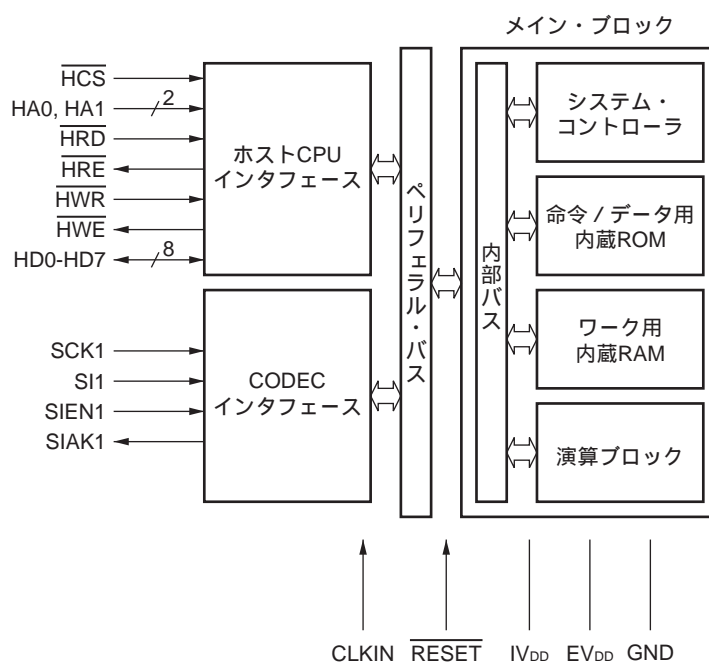
項目	機能
音声認識方式	半音節音声認識方式
認識対象言語	日本語の離散単語（発声終了後の 0.4 秒の無音により 1 単語を検出）
認識対象話者	不特定話者（事前の学習、話者登録不要、子供にも対応） <sup>注1</sup>
認識対象語彙数	最大 80 単語（1 単語の平均音節数=5 音節のとき）
認識対象語彙登録	語彙の表記をシフト JIS コードで入力（1 単語あたり約 500 μs で登録 <sup>注2</sup> ） 1 単語の最大文字数 = 40 文字，最大登録語彙数 = 256 単語
最大発声長	約 10 秒（最大発声長を超えるとノイズ音と処理され次発声待ちになる）
外部ノイズ対策	定常性ノイズ対策処理 <sup>注3</sup>
認識結果出力法	第 1 候補 - 第 5 候補までを単語番号 + 距離値にて出力 応答時間 = 0.4 秒
入力音声信号	16 ビット・リニア PCM × 1ch，サンプリング = 8 kHz，帯域 = 300 ~ 3400 Hz
ホスト CPU インターフェース	すべての処理をホスト CPU からのコマンド入力により制御可能
外部クロック入力	4.0 MHz（内部回路は内蔵 PLL により 32.0 MHz 動作）
電源電圧	DSP コア用電源：+2.5 V，I/O 端子用電源：+3 V
プロセス	CMOS プロセス

注 1. 認識率には個人差があります。

2. ホスト CPU からの転送時間は含まれていません。転送時間はホスト CPU の性能によります。

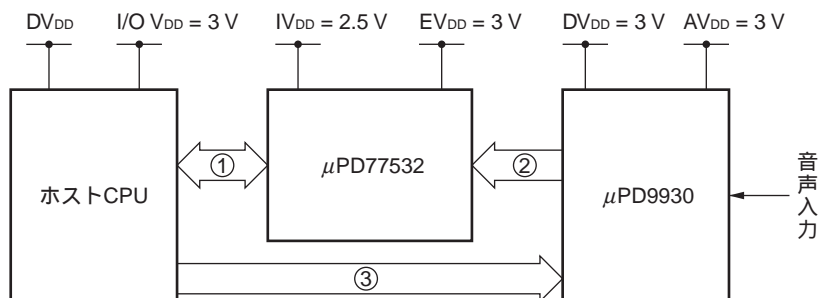
3. ノイズが大きいと、十分な認識率が得られないことがあります。また、口元からマイクロホンまでの距離が遠い場合にも、音声に対して相対的にノイズが大きくなります。15 cm 以内を目安にしてください。

ブロック図



システム構成例

・音声 CODEC (μPD9930) による構成

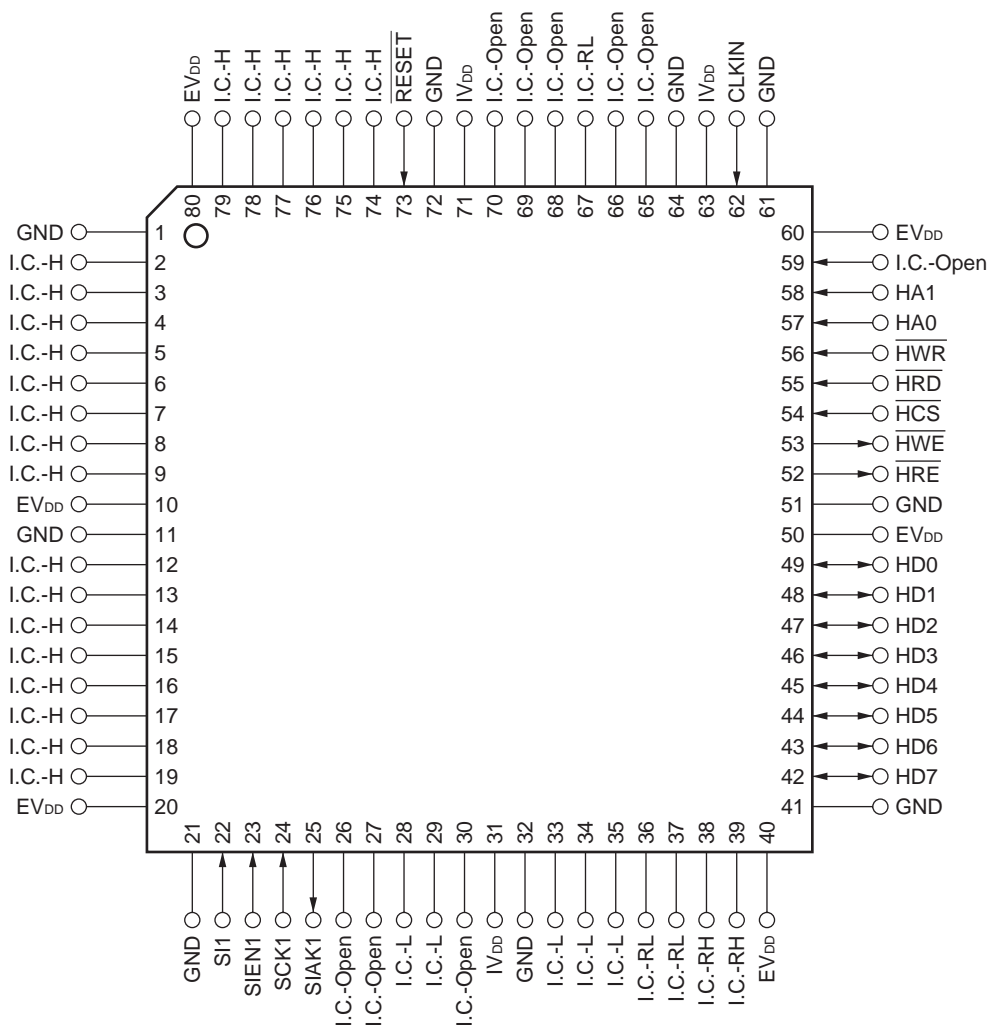


- 備考**
- ホスト・インタフェース：コマンド/オペランド（認識結果など）・ステータスの送信/受信
  - コーデック（データ）・インタフェース：16ビット・リニアPCMデータ（8kHzサンプリング）受信
  - コーデック（制御）・インタフェース：μPD9930制御コマンドなど

端子接続図

80ピン・プラスチック TQFP (ファインピッチ) (12×12) (Top View)

・μPD77532GK-9EU



注意 I.C.-H, I.C.-L, I.C.-Open, I.C.-RH, I.C.-RL 端子の処理 (1.1.端子機能一覧参照) は必ず行ってください。変動する信号の入出力を行うと、μPD77532 が正常に動作しなくなる場合があります。

端子番号	端子名	端子番号	端子名	端子番号	端子名	端子番号	端子名
1	GND	21	GND	41	GND	61	GND
2	I.C.-H	22	SI1	42	HD7	62	CLKIN
3	I.C.-H	23	SIEN1	43	HD6	63	IV <sub>DD</sub>
4	I.C.-H	24	SCK1	44	HD5	64	GND
5	I.C.-H	25	SIK1	45	HD4	65	I.C.-Open
6	I.C.-H	26	I.C.-Open	46	HD3	66	I.C.-Open
7	I.C.-H	27	I.C.-Open	47	HD2	67	I.C.-RL
8	I.C.-H	28	I.C.-L	48	HD1	68	I.C.-Open
9	I.C.-H	29	I.C.-L	49	HD0	69	I.C.-Open
10	EV <sub>DD</sub>	30	I.C.-Open	50	EV <sub>DD</sub>	70	I.C.-Open
11	GND	31	IV <sub>DD</sub>	51	GND	71	IV <sub>DD</sub>
12	I.C.-H	32	GND	52	$\overline{\text{HRE}}$	72	GND
13	I.C.-H	33	I.C.-L	53	$\overline{\text{HWE}}$	73	$\overline{\text{RESET}}$
14	I.C.-H	34	I.C.-L	54	$\overline{\text{HCS}}$	74	I.C.-H
15	I.C.-H	35	I.C.-L	55	$\overline{\text{HRD}}$	75	I.C.-H
16	I.C.-H	36	I.C.-RL	56	$\overline{\text{HWR}}$	76	I.C.-H
17	I.C.-H	37	I.C.-RL	57	HA0	77	I.C.-H
18	I.C.-H	38	I.C.-RH	58	HA1	78	I.C.-H
19	I.C.-H	39	I.C.-RH	59	I.C.-Open	79	I.C.-H
20	EV <sub>DD</sub>	40	EV <sub>DD</sub>	60	EV <sub>DD</sub>	80	EV <sub>DD</sub>

**注意** I.C.-H , I.C.-L , I.C.-Open , I.C.-RH , I.C.-RL 端子の処理 (1.1.端子機能一覧参照) は必ず行ってください。変動する信号の入出力を行うと、μPD77532 が正常に動作しなくなる場合があります。

## 端子名称

IV <sub>DD</sub>	: Power Supply for Core
EV <sub>DD</sub>	: Power Supply for I/O pin
GND	: Ground
HA0, HA1	: Host Data Access
$\overline{\text{HCS}}$	: Host Chip Select
HD0-HD7	: Host Data Bus
$\overline{\text{HRD}}$	: Host Read
$\overline{\text{HRE}}$	: Host Read Enable
$\overline{\text{HWE}}$	: Host Write Enable
$\overline{\text{HWR}}$	: Host Write
I.C.-H , I.C.-L , I.C.-Open , I.C.-RH , I.C.-RL	
	: Internally Connected
$\overline{\text{RESET}}$	: Reset
SCK1	: Serial Clock Input
SI1	: Serial Data Input
SI <sub>AK</sub> 1	: Serial Input Acknowledge
SI <sub>EN</sub> 1	: Serial Input Enable
CLKIN	: Clock Input



## 目次

1. 端子機能	9
1.1 端子機能一覧	9
1.2 未使用機能端子の処理	10
1.3 $\overline{\text{RESET}}$ 入力中の端子の状態	10
2. 機能説明	11
2.1 音声認識処理機能	11
2.2 単語辞書変換処理機能	12
2.3 認識単語辞書の音節数	12
3. CODEC インタフェース	13
3.1 CODEC インタフェースの構成	13
3.1.1 CODEC インタフェースの端子	13
3.1.2 CODEC インタフェースのレジスタ	14
3.2 CODEC インタフェースの入出力方法	14
3.2.1 CODEC インタフェースのタイミング	14
4. ホスト CPU インタフェース	15
4.1 ホスト CPU インタフェースの構成	15
4.1.1 ホスト CPU インタフェースの端子	15
4.1.2 ホスト CPU インタフェースのレジスタ	17
4.2 ホスト CPU インタフェースの入出力方法	19
4.2.1 レジスタの選択方法	19
4.2.2 ホスト CPU インタフェースのタイミング	19
5. コマンドとコマンド・ステータス	21
5.1 コマンド概要	21
5.2 コマンド/コマンド・ステータス入出力手順	23
5.3 コマンド機能説明	30
5.3.1 NOP コマンド	30
5.3.2 リセット・コマンド	30
5.3.3 辞書クリア・コマンド	31
5.3.4 認識単語入力コマンド	32
5.3.5 単語マスク・セット・コマンド	35
5.3.6 認識開始コマンド	36
5.3.7 認識結果取得コマンド	37
5.3.8 認識停止コマンド	40
5.4 コマンド・ステータス	41
5.4.1 コマンド・ステータスの構成	41
5.4.2 ステータス詳細	43

5.4.3 エラー・コード ...	44
5.5 コマンド実行例 ...	46
5.5.1 音声認識処理 ...	46
6. 起動時の手順 ...	48
7. コマンドに対するレスポンス時間 ...	48
8. 電気的特性 ...	49
9. 応用回路例 ...	56
10. 外形図 ...	57
11. 半田付け推奨条件 ...	58

1. 端子機能

1.1 端子機能一覧

・電 源

端子名称	端子番号	入出力	機 能
IV <sub>DD</sub>	31, 63, 71	-	コア用電源 (+2.5 V)
EV <sub>DD</sub>	10, 20, 40, 50, 60, 80		I/O 端子用電源 (+3.0 V)
GND	1, 11, 21, 32, 41, 51, 61, 64, 72	-	接地

・システム・コントロール

端子名称	端子番号	入出力	機 能
$\overline{\text{RESET}}$	73	入力	内部システム・リセット信号入力
CLKIN	62	入力	クロック入力

・CODEC インタフェース

端子名称	端子番号	入出力	機 能
SI1	22	入力	シリアル・データ入力 1
SIEN1	23	入力	シリアル入力 1 イネーブル
SCK1	24	入力	シリアル・クロック入力 1
SI/AK1	25	出力	シリアル入力 1 応答

備考 表中入出力欄に “3S” を付記した端子は、ハードウェア・リセット ( $\overline{\text{RESET}}$  入力) により、ハイ・インピーダンスになります。

・ホスト・インタフェース

端子名称	端子番号	入出力	機 能
$\overline{\text{HRE}}$	52	出力	ホスト・リード・イネーブル出力
$\overline{\text{HWE}}$	53	出力	ホスト・ライト・イネーブル出力
HD7-HD0	42-49	入出力 (3S)	8 ビット・ホスト・データ・バス $\overline{\text{HCS}} = \text{H}$ のときハイ・インピーダンスになります。
$\overline{\text{HCS}}$	54	入力	チップ・セレクト入力
$\overline{\text{HRD}}$	55	入力	ホスト・リード入力
$\overline{\text{HWR}}$	56	入力	ホスト・ライト入力
HA0	57	入力	HD7-HD0 がアクセスするレジスタを指定 ・ 1 : HST, HDT(out), HDT(in) のビット 15-8 をアクセスします。 ・ 0 : HST, HDT(out), HDT(in) のビット 7-0 をアクセスします。
HA1	58	入力	HD7-HD0 がアクセスするレジスタを指定 ・ 1 : HST をアクセスします。 ・ 0 : 読み出し ( $\overline{\text{HRD}} = \text{L}$ ) のとき HDT (out) を書き込み ( $\overline{\text{HWR}} = \text{L}$ ) のとき HDT (in) をアクセスします。

備考 表中入出力欄に “3S” を付記した端子は、ホスト・インタフェース非アクセス時に、ハイ・インピーダンス状態になります。

・その他

端子名称	端子番号	入出力	機能
I.C.-H	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 74, 75, 76, 77, 78, 79	-	内部接続端子です。V <sub>DD</sub> に直接接続してください。
I.C.-L	28, 29, 33, 34, 35	-	内部接続端子です。GNDに直接接続してください。
I.C.-RL	36, 37, 67	-	内部接続端子です。抵抗を介してGNDに接続してください。
I.C.-RH	38, 39	-	内部接続端子です。抵抗を介してV <sub>DD</sub> に接続してください。
I.C.-Open	26, 27, 30, 59, 65, 66, 68, 69, 70	-	内部接続端子です。オープンにしてください。

注意 I.C.-H 端子, I.C.-L 端子, I.C.-RL 端子, I.C.-RH 端子, I.C.-Open 端子に対して変動する信号の入出力を行わないでください。信号の入出力を行うと, μPD77532 が正常に動作しなくなる場合があります。機能欄のように端子処理を行ってください。

1.2 未使用機能端子の処理

端子名称	端子番号	入出力	推奨接続方法
$\overline{\text{HRE}}$	52	出力	オープンにしてください。
$\overline{\text{HWE}}$	53	出力	オープンにしてください。

1.3  $\overline{\text{RESET}}$ 入力中の端子の状態

端子名称	端子番号	入出力	状態
SIK1	25	出力	ロウ・レベル出力
$\overline{\text{HRE}}$	52	出力	ハイ・レベル出力
$\overline{\text{HWE}}$	53	出力	ハイ・レベル出力

## 2. 機能説明

### 2.1 音声認識処理機能

μPD77532 は、離散単語（1 離散単語区間 = 発声始端 発声終端 + 無音 0.4 秒）を認識できます。不特定話者が発声した単語を認識することができるため、話者を限定してあらかじめ学習（話者登録）を行う必要はありません。音声認識処理は、次の手順により実行します。

- (1) 音声（ノイズ）信号入力
- (2) 特徴抽出処理
- (3) パターン・マッチング処理
- (4) 認識結果出力

それぞれの手順について説明します。

#### (1) 音声（ノイズ）信号入力

CODEC インタフェースから音声およびノイズを PCM 信号（16 ビット，8 kHz サンプリング）で入力します。

#### (2) 特徴抽出処理

CODEC から入力した音声信号について、音声分析処理をして特徴を抽出します。このとき、ノイズ（ずっと同じ音が続くもの）をキャンセルする処理を行います。

主として定常性外部ノイズを含む音声から、ノイズ成分を抑制して音声の特徴を抽出します。

抽出した音声特徴パラメータは次のパターン・マッチング処理に使用します。

#### (3) パターン・マッチング処理

特徴抽出処理により抽出した特徴パラメータに対し、あらかじめ用意した半音節単位の標準パターンと認識単語辞書を使用してパターン・マッチングを行います。

#### (4) 認識結果出力

パターン・マッチングの結果、入力した音声に似ていると推定できる単語について、単語番号（単語に登録順につける番号）と距離値（入力した音声と、候補となる単語がどの程度違っているかを表す数値）をホスト CPU に出力します。距離値の最も小さい単語を第 1 候補とし、第 5 候補までを出力します。

## 2.2 単語辞書変換処理機能

音声認識処理を行うときに使用する単語辞書の登録処理を行います。単語辞書には、最大約 400 音節分登録できます。1 単語平均 = 5 音節のとき、80 単語となります。

単語辞書の登録は、ホスト CPU から 1 単語分ずつデータを入力することにより行います。データはシフト JIS コードの全角ひらがな、またはカタカナ（長音記号「ー」を含む）で入力してください。入力したデータは、音声認識処理に必要な形式に辞書変換をして、μPD77532 の内蔵 RAM に格納します。

## 2.3 認識単語辞書の音節数

認識単語辞書の登録単語音節数は、基本的に 1 つのシフト JIS コードで 1 音節ですが、音節の種類と条件によって、表 2 - 1 に示す内部音節数に換算されます。

なお、登録単語音節数には、オフセットの内部音節数として、1 単語あたり 0.5 音節分加算されます。

表 2 - 1 内部音節数

音節の種類	条 件	内部音節数
母音のみ	語頭	1.0
	語頭以外	0.5
子音 + 母音	語頭または、ローマ字表記の先頭が “ k, t, c, p ” 以外	1.0
	語頭以外または直前の文字が「っ」以外でかつ、ローマ字表記の先頭が “ k, t, c, p ”	1.5
子音 + 拗音	「ゃ」など。語頭または、ローマ字表記の先頭が “ k, t, c, p ” 以外	1.0
	「ゃ」など。語頭以外または直前の文字が「っ」以外でかつ、ローマ字表記の先頭が “ k, t, c, p ” の場合	1.5
撥音「ん」	なし	0.5
長音「ー」	なし	0.5
促音「っ」	なし	0.5

### 3. CODEC インタフェース

#### 3.1 CODEC インタフェースの構成

CODEC インタフェースでは、CODEC との間でシリアル・データの入出力を行います。  
主な特徴を次に示します。

クロック

チャンネルごとに外部から供給

外部クロック入力

データ

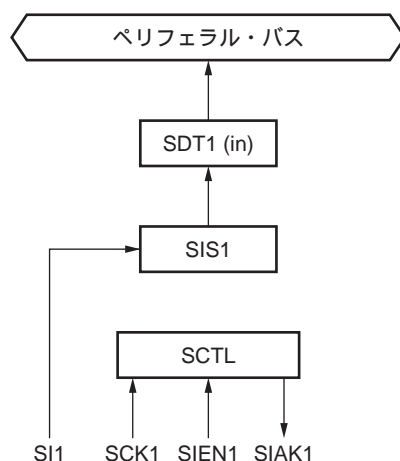
チャンネルごとに外部から供給

ビット長：16 ビット

CODEC インタフェースのブロック図を図 3 - 1 に示します。

CODEC インタフェース制御回路（SCTL）は端子およびレジスタを制御します。

図 3 - 1 CODEC インタフェース



#### 3.1.1 CODEC インタフェースの端子

μPD77532 には 1 チャンネルの CODEC インタフェースがあります。

CODEC インタフェースでは、クロックとデータを除く制御端子はすべてアクティブ・ハイです。

##### (1) SCK1 (シリアル・クロック)

シリアル・データ入出力用のクロック入力端子です。

シリアル・データの入出力、CODEC インタフェースの制御信号の出力およびサンプリングは、SCK1 端子から入力されるクロックに同期して行います。

**(2) SIEN1 (シリアル入力イネーブル)**

シリアル・データの入力許可信号の入力端子です。

SCK1 端子から入力されるクロックの立ち下がりに同期してサンプリングします。

CODEC でシリアル・データを出力する用意が整ったらアクティブ(ハイ・レベル)にしてください。SIEN1 端子の入力がアクティブになると、μPD77532 はシリアル入力を開始します。複数のデータを転送するときは1データごとに SIEN1 端子をアクティブにしてください。

**(3) SIAK1 (シリアル入力アクノリッジ)**

シリアル・データの入力受け付け信号の出力端子です。

SCK1 端子から入力されるクロックの立ち上がりに同期して出力が変化します。

μPD77532 へのシリアル・データの入力が可能になるとアクティブ(ハイ・レベル)になります。SIEN1 端子の入力および SIAK1 端子の出力がアクティブになると、μPD77532 はシリアル入力を開始します。シリアル入力を開始すると、SIAK1 端子はインアクティブ(ロウ・レベル)になります。

ハードウェア・リセットによりインアクティブになります。

**(4) SI1 (シリアル・データ入力)**

シリアル・データの入力端子です。

SCK1 端子から入力されるクロックの立ち下がりに同期して入力データをサンプリングします。

**3.1.2 CODEC インタフェースのレジスタ****(1) シリアル・データ入力レジスタ (SDT1 (in))**

シリアル入力されたデータを格納する 16 ビット・レジスタです。内部回路がこのレジスタのデータを読み出します。

SI1, SI2 端子の入力は、MSB ファーストとしてください。

シリアル入力シフト・レジスタ(SIS1)に LSB まで入力すると、SIS1 の値をこのレジスタに設定します。

**(2) シリアル入力シフト・レジスタ (SIS1)**

シリアル入力シフト・レジスタ(SIS1)は、SI1 端子から入力されるデータを受け取りながらシフトする 16 ビットのシフト・レジスタです。

16 ビットの入力が終わると、SDT1 (in)(シリアル・データ入力レジスタ)にデータを書き込みます。

**3.2 CODEC インタフェースの入出力方法****3.2.1 CODEC インタフェースのタイミング**

SIEN1 端子(シリアル入力イネーブル)にハイ・レベルを入力すると、SCK1 端子から入力されるクロックの立ち下がりに同期して、SI1 端子から入力されるシリアル・データを SIS1 (シリアル入力シフト・レジスタ)に格納します。

16 ビット目(LSB)を SIS1 に格納すると、SIS1 の値を SDT1 (in)(シリアル・データ入力レジスタ)に設定します。



## 4. ホスト CPU インタフェース

### 4.1 ホスト CPU インタフェースの構成

ホスト CPU インタフェースでは、ホスト CPU との間でデータの入出力を行います。  
 主な特徴を次に示します。

8 ビット・パラレル・ポート

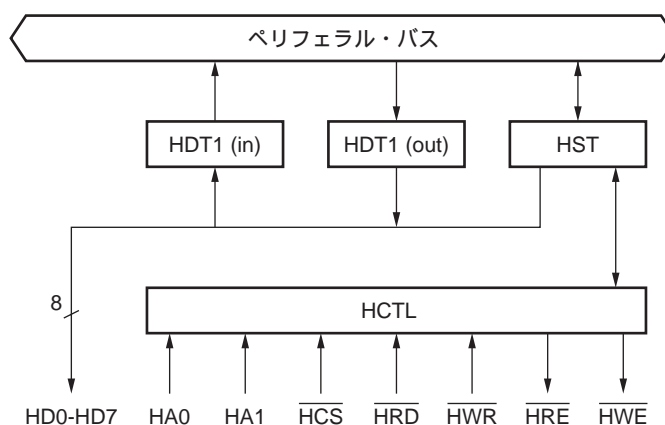
データ範囲：上位 8 ビットまたは下位 8 ビットをアドレスで選択

内部 16 ビット，外部 8 ビット構成：外部デバイスとは，8 ビット・データ・バスでインタフェース

ホスト CPU インタフェースのブロック図を図 4 - 1 に示します。

ホスト CPU インタフェース制御回路 (HCTL) は端子およびレジスタを制御します。

図 4 - 1 ホスト CPU インタフェース



**備考** HDT ( in ) : ホスト・データ入力レジスタ

HDT ( out ) : ホスト・データ出力レジスタ

HST : ホスト CPU インタフェース・ステータス・レジスタ

#### 4.1.1 ホスト CPU インタフェースの端子

ホスト CPU インタフェースの制御端子はすべてアクティブ・ロウです。

##### (1) $\overline{\text{HCS}}$ (ホスト・チップ・セレクト)

ホスト CPU インタフェース・セレクト信号の入力端子です。

ホスト CPU が μPD77532 の端子をアクセスする間，アクティブ (ロウ・レベル) にしてください。

##### (2) HA0, HA1 (ホスト・アドレス)

ホスト CPU インタフェースのアドレス入力端子です。

アクセスするレジスタを指定します。

ホスト CPU が μPD77532 のレジスタをアクセスしているときは，入力レベルを変化させないでください。

**(3)  $\overline{\text{HRD}}$  (ホスト・リード・ストロープ)**

ホスト CPU インタフェースのリード・ストロープ信号入力端子です。

ホスト CPU がμPD77532 のレジスタを読み出す場合にアクティブ (ロウ・レベル) にしてください。  
 $\overline{\text{HWR}}$ 端子と同時にロウ・レベルにしないでください。

**(4)  $\overline{\text{HWR}}$  (ホスト・ライト・ストロープ)**

ホスト CPU インタフェースのライト・ストロープ信号入力端子です。

ホスト CPU がμPD77532 のレジスタに書き込む場合にアクティブ (ロウ・レベル) にしてください。  
 $\overline{\text{HRD}}$ 端子と同時にロウ・レベルにしないでください。

**(5) HD0 - HD7 (ホスト・データ)**

ホスト CPU インタフェースのデータ入出力端子です。

ホスト CPU がμPD77532 のレジスタにアクセスする場合、データの入出力を行います。

$\overline{\text{HCS}}$ 端子がインアクティブ (ハイ・レベル) のときは、ハイ・インピーダンスになります。

**(6)  $\overline{\text{HRE}}$  (ホスト・リード・イネーブル)**

HDT の読み出し許可を示す信号を出力する端子です。

HDT を読み出し可能なときアクティブ (ロウ・レベル) になり、HDT の上位バイトのデータを読み出すとき、 $\overline{\text{HRD}}$ 端子入力の立ち下がりに同期してインアクティブ (ハイ・レベル) になります。HDT の下位バイトをアクセスしても変化しません。

ハードウェア・リセットによりインアクティブになります。

**(7)  $\overline{\text{HWE}}$  (ホスト・ライト・イネーブル)**

HDT の書き込み許可を示す信号を出力する端子です。

HDT に書き込み可能なときアクティブ (ロウ・レベル) になり、HDT の上位バイトにデータを書き込むとき、 $\overline{\text{HWR}}$ 端子入力の立ち下がりに同期してインアクティブ (ハイ・レベル) になります。HDT の下位バイトをアクセスしても変化しません。

ハードウェア・リセットによりインアクティブになります。

**備考**  $\overline{\text{HRE}}$ と $\overline{\text{HWE}}$ の情報は、HST レジスタを読み出すことでも取得できます。 $\overline{\text{HRE}}$ 、 $\overline{\text{HWE}}$ 端子を使用しない場合は、オープン (未接続) にしてください。

#### 4.1.2 ホスト CPU インタフェースのレジスタ

##### (1) ホスト・データ・レジスタ (HDT)

ホスト・データ・レジスタ (HDT) は、ホスト CPU インタフェースでデータを入出力するための 16 ビット・レジスタです。

コマンド・データ、オペランド・データ、コマンド・ステータス・データの入出力に使用します。これらのデータについては 5. コマンドとコマンド・ステータスを参照してください。

##### (a) ホスト・データ出力レジスタ (HDT (out))

ホスト CPU インタフェースから出力するデータを設定する 16 ビット・レジスタです。

ホスト CPU が読み出すときは、HA0 端子により上位 8 ビットまたは下位 8 ビットを指定してください。

##### (b) ホスト・データ入力レジスタ (HDT (in))

ホスト CPU インタフェースへ入力するデータを設定する 16 ビット・レジスタです。

ホスト CPU が書き込むときは、HA0 端子により上位 8 ビットまたは下位 8 ビットを指定してください。

##### (2) ホスト CPU インタフェース・ステータス・レジスタ (HST)

ホスト CPU インタフェース・ステータス・レジスタ (HST) は、ホスト CPU インタフェースのステータスを表す 16 ビット・レジスタです。

ホスト CPU インタフェースの書き込み、読み出しの際の許可、禁止やエラーの表示を行います。

ホスト CPU が読み出すときは、HA0 端子により上位 8 ビットまたは下位 8 ビットを指定してください。

HST の値はハードウェア・リセットにより 0301H になります。

HST の各ビットの機能を表 4 - 1 に示します。

表 4 - 1 HST の機能

ビット	名 称	機 能
15-6	予約	予約ビット これらのビットを読み出すと、不定な値が読み出されます。
5	HRER	ホスト・リード・エラー・フラグ 0:エラーなし 1:エラー HREF が 0 のとき、ホスト CPU が HDT を読み出すと 1 になります。
4	HWER	ホスト・ライト・エラー・フラグ 0:エラーなし 1:エラー HWEF が 0 のとき、ホスト CPU が HDT へ書き込むと 1 になります。
3, 2	予約	予約ビット これらのビットを読み出すと、不定な値が読み出されます。
1	HREF	ホスト・リード・イネーブル・フラグ 0:リード禁止 1:リード許可 HDT のデータを読み出し可能なとき 1 になります。ホスト CPU が HDT の上位バイトを読み出すと 0 になります。
0	HWEF	ホスト・ライト・イネーブル・フラグ 0:ライト禁止 1:ライト許可 HDT にデータを書き込み可能なとき 1 になります。ホスト CPU が HDT に上位バイトを書き込むと 0 になります。

## 4.2 ホスト CPU インタフェースの入出力方法

### 4.2.1 レジスタの選択方法

ホスト CPU インタフェースのレジスタにアクセスするときは、表 4-2 に示す端子によって、アクセスするレジスタを指定してください。

表 4-2 端子の状態とアクセスするレジスタ

$\overline{\text{HCS}}$	$\overline{\text{HRD}}$	$\overline{\text{HWR}}$	HA1	HA0	アクセスするレジスタ, ビット
0	0	0	x	x	設定禁止
0	0	1	0	0	HDT (out), 下位 8 ビット
0	0	1	0	1	HDT (out), 上位 8 ビット
0	0	1	1	0	HST, 下位 8 ビット
0	0	1	1	1	HST, 上位 8 ビット
0	1	0	0	0	HDT (in), 下位 8 ビット
0	1	0	0	1	HDT (in), 上位 8 ビット
0	1	0	1	x	設定禁止
0	1	1	x	x	対象なし
1	x	x	x	x	

備考 x : don't care

### 4.2.2 ホスト CPU インタフェースのタイミング

#### (1) リード・タイミング

コマンド実行時のオペランドやコマンド・ステータスの読み出しは、HDT (ホスト・データ・レジスタ) を使用して行います。

オペランドやコマンド・ステータスを読み出す場合は下位 8 ビットを先に読み出し、そのあと上位 8 ビットを読み出してください。

ホスト CPU が HDT のデータを読み出し可能なとき、μPD77532 は次のように動作します。

HST (ホスト CPU インタフェース・ステータス・レジスタ) の HREF (ホスト・リード・イネーブル・フラグ) が 1 になります。

$\overline{\text{HRE}}$ 端子がアクティブ (ロウ・レベル) になります。

ホスト CPU が HDT の上位 8 ビットを読み出すと、μPD77532 は次のように動作します。

HREF が 0 になります。

$\overline{\text{HRE}}$ 端子がインアクティブ (ハイ・レベル) になります。

備考 HREF と $\overline{\text{HRE}}$ 端子の状態は連動しています。フラグが端子のいずれか一方を確認すれば、他方を確認する必要はありません。

## (2) ライト・タイミング

コマンド実行時のコマンドやオペランドの書き込みは、HDT を使用して行います。

コマンドやオペランドを書き込む場合は下位 8 ビットを先に書き込み、その後上位 8 ビットを書き込んでください。

ホスト CPU が HDT ヘデータを書き込み可能なとき、μPD77532 は次のように動作します。

HST の HWEF (ホスト・ライト・イネーブル・フラグ) が 1 になります。

$\overline{\text{HWE}}$ 端子がアクティブ(ロウ・レベル)になります。

ホスト CPU が HDT に上位バイトを書き込むと、μPD77532 は次のように動作します。

HWEF が 0 になります。

$\overline{\text{HWE}}$ 端子がインアクティブ(ハイ・レベル)になります。

**備考** HWEF と $\overline{\text{HWE}}$ 端子の状態は連動しています。フラグか端子のいずれか一方を確認すれば、他方を確認する必要はありません。

## 5. コマンドとコマンド・ステータス

### 5.1 コマンド概要

μPD77532には表5-1に示すコマンドがあります。コマンドに対するμPD77532の状態遷移の概要を図5-1に示します。

コマンドは、コマンド・データとオペランド・データで構成されています。コマンドを実行するときは、ホストCPUからコマンド・データを1ワード目に入力し、2ワード目以降でオペランド・データをホストCPUから入力あるいはホストCPUへ出力します。1ワードは16ビットです。

表5-1 コマンド一覧

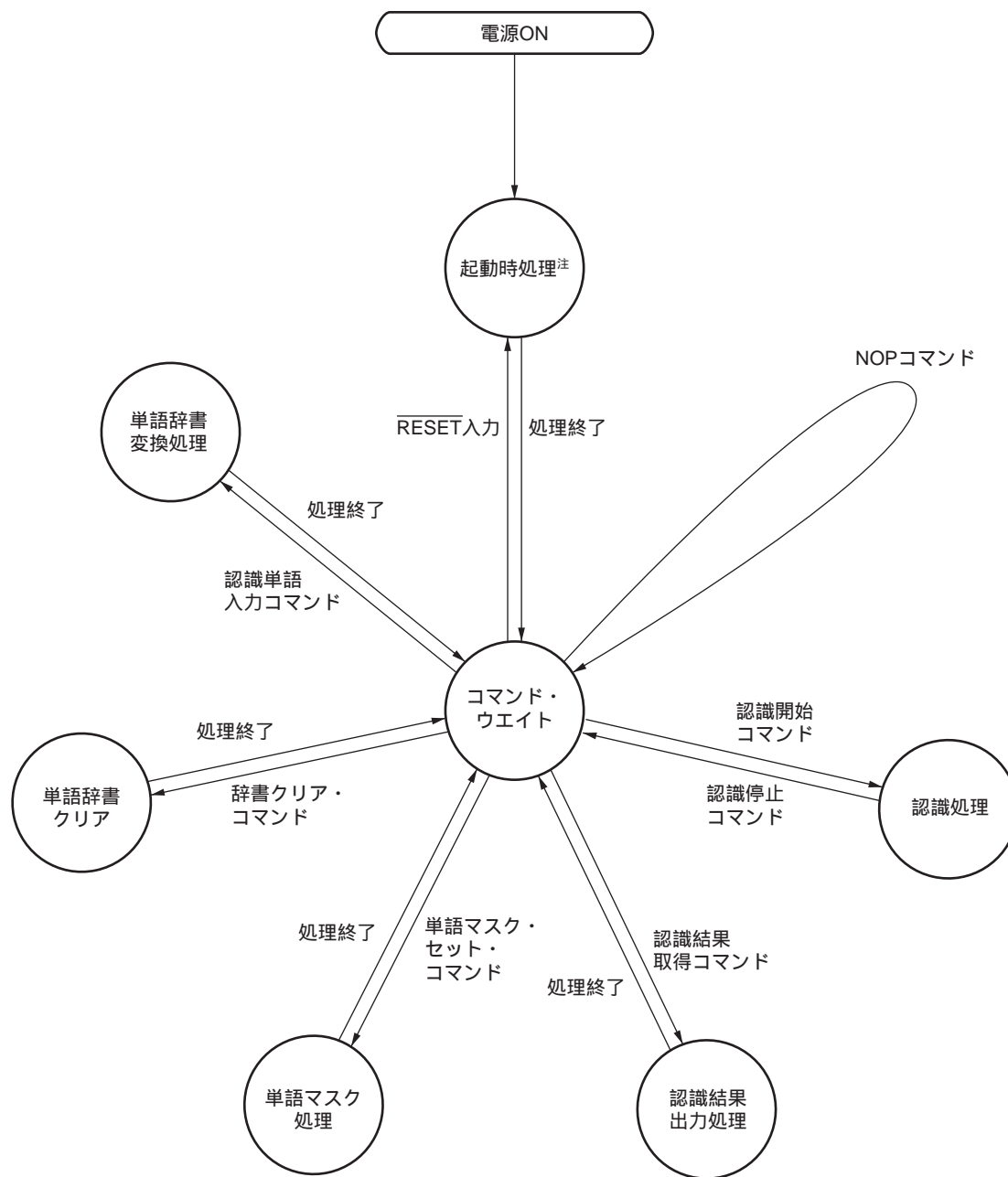
コマンド名	コマンド・データ	動作内容	コマンド・タイプ <sup>注</sup>
NOP	0000H	動作なし(正常動作のチェックなどに使用)	a
リセット	0001H	LSI内部を初期化(ソフトウェア・リセット)	a
辞書クリア	0002H	単語辞書をクリアし、新規単語辞書領域を確保	b
認識単語入力	0003H	辞書クリア・コマンドで確保された領域に1単語をセット	b
単語マスク・セット	0004H	グルーピング/階層化などのために単語を辞書内でマスク	b
認識開始	0005H	認識処理を開始	c
認識結果取得	0006H	認識ステータス・モニタにより認識結果を取得	d
認識停止	0007H	認識処理を停止	a
LSI停止	000BH	LSIの内部動作を停止	a'

#### 注 コマンド・タイプ

- a オペランドのないコマンド1
- a' オペランドのないコマンド2(コマンド・ステータスなし)
- b オペランドをLSIへ入力するコマンド1
- c オペランドをLSIへ入力するコマンド2(認識開始専用)
- d オペランドをLSIが出力するコマンド

**注意** 上記以外のコマンドを実行した場合、または複数のコマンドを同時に実行した場合、エラーは帰しません。また、動作も保証されません。

図 5 - 1 コマンド動作の状態遷移図 (通常動作時)



備考 起動時の処理については 6 . 起動時の手順を参照してください。



## 5.2 コマンド/コマンド・ステータス入出力手順

CPU インタフェースでは、ホスト・データ・レジスタ (HDT) を使用して、コマンドの入力やオペランドの入出力、コマンド・ステータスの出力を行います。

コマンドおよびコマンド・ステータスの詳細については **5.3 コマンド機能説明** および **5.4 コマンド・ステータス** を参照してください。

コマンド実行時には、コマンド・ステータスを確認しながらデータの入出力を行う必要があります。コマンド・ステータスを読み出すタイミングは、実行するコマンドによって異なります。コマンドの種類とコマンド・ステータスを読み出すタイミングを表 5 - 2 に示します。また、データ入出力手順を図 5 - 2 に示します。

表 5 - 2 コマンド・ステータスを読み出すタイミング

コマンド種類	コマンド・ステータスを読み出すタイミング
オペランドのないコマンド	コマンド・データ入力後
オペランドをμPD77532 へ入力するコマンド	コマンド・データ入力後 全オペランド・データ入力後
オペランドをμPD77532 が出力するコマンド	コマンド・データ入力後 全オペランド・データ出力後

図5-2 データ入出力手順(1/7)

(a) オペランドのないコマンド (NOP, リセット, 認識停止)

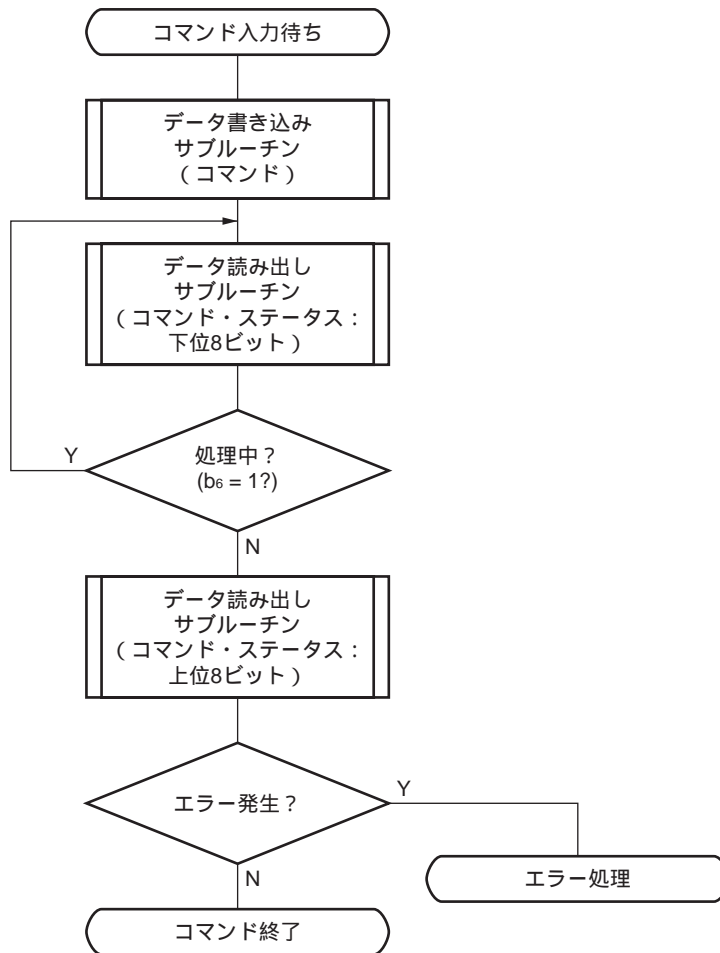


図5-2 データ入出力手順(2/7)

(b) オペランドをμPD77532 へ入力するコマンド1  
(辞書クリア, 認識単語入力, 単語マスク・セット)

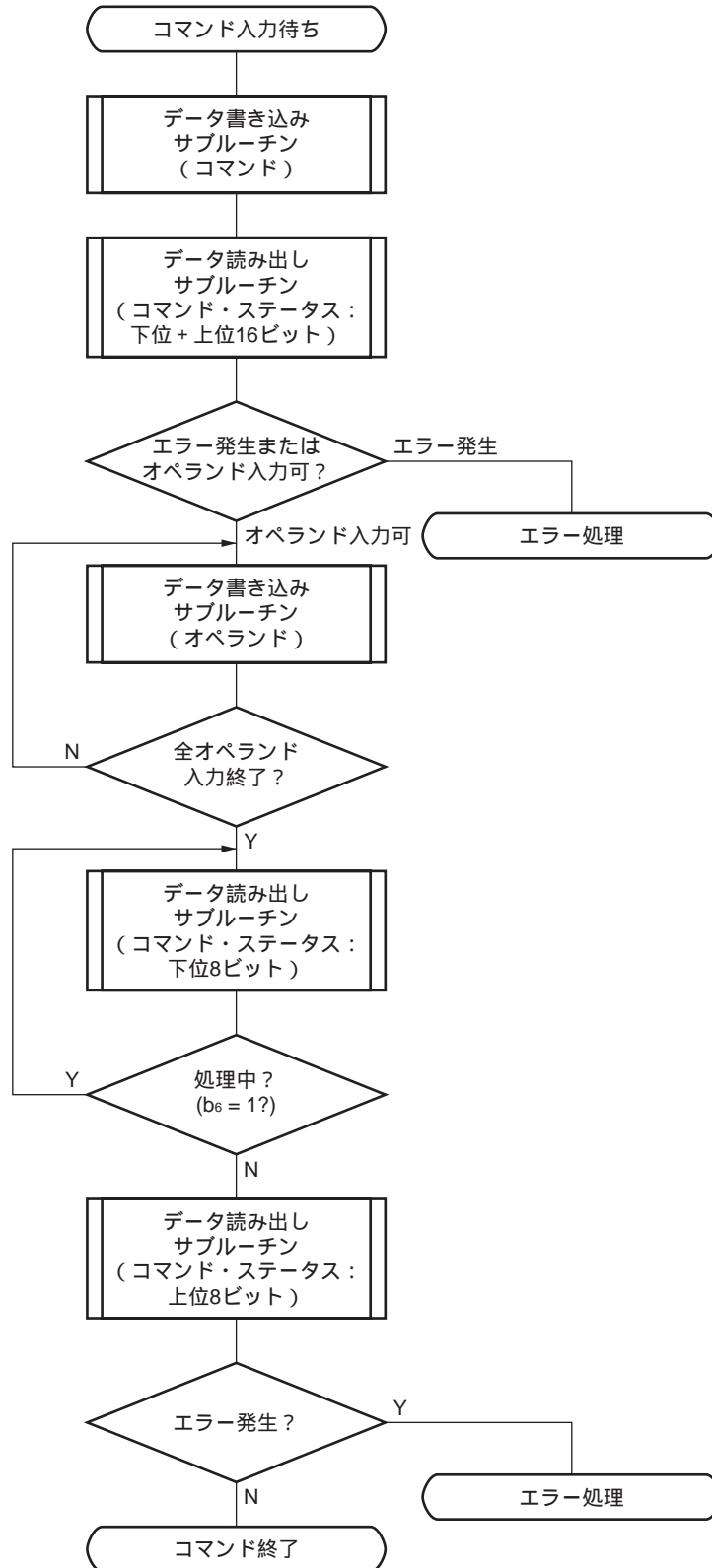


図 5 - 2 データ入出力手順 (3/7)

(c) オペランドをμPD77532 へ入力するコマンド 2 (認識開始)(1/2)

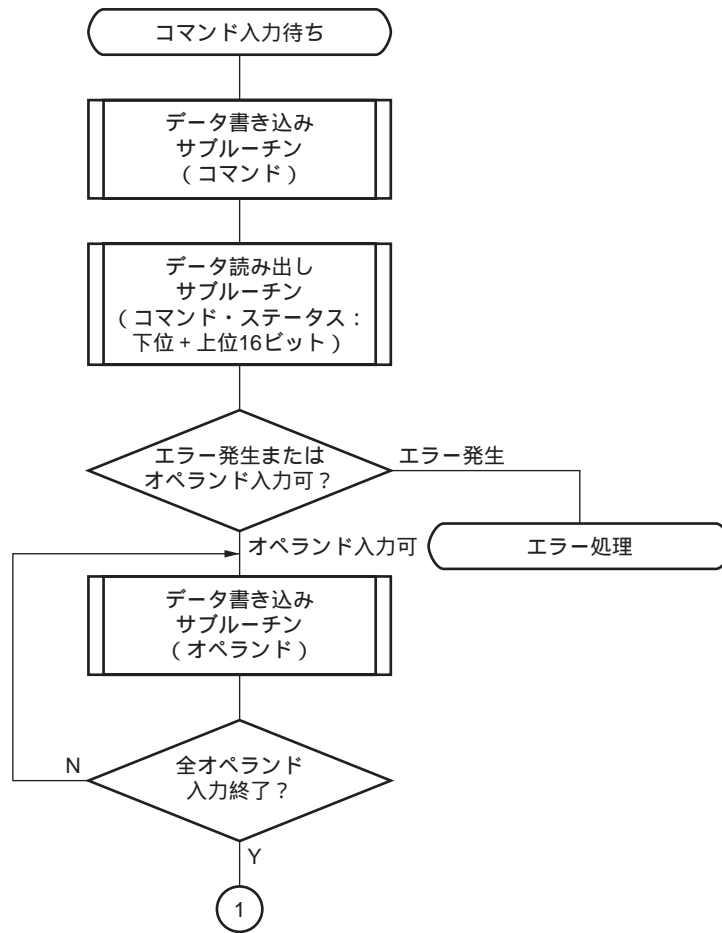


図 5 - 2 データ入出力手順 (4/7)

(c) オペランドをμPD77532 へ入力するコマンド 2 (認識開始)(2/2)

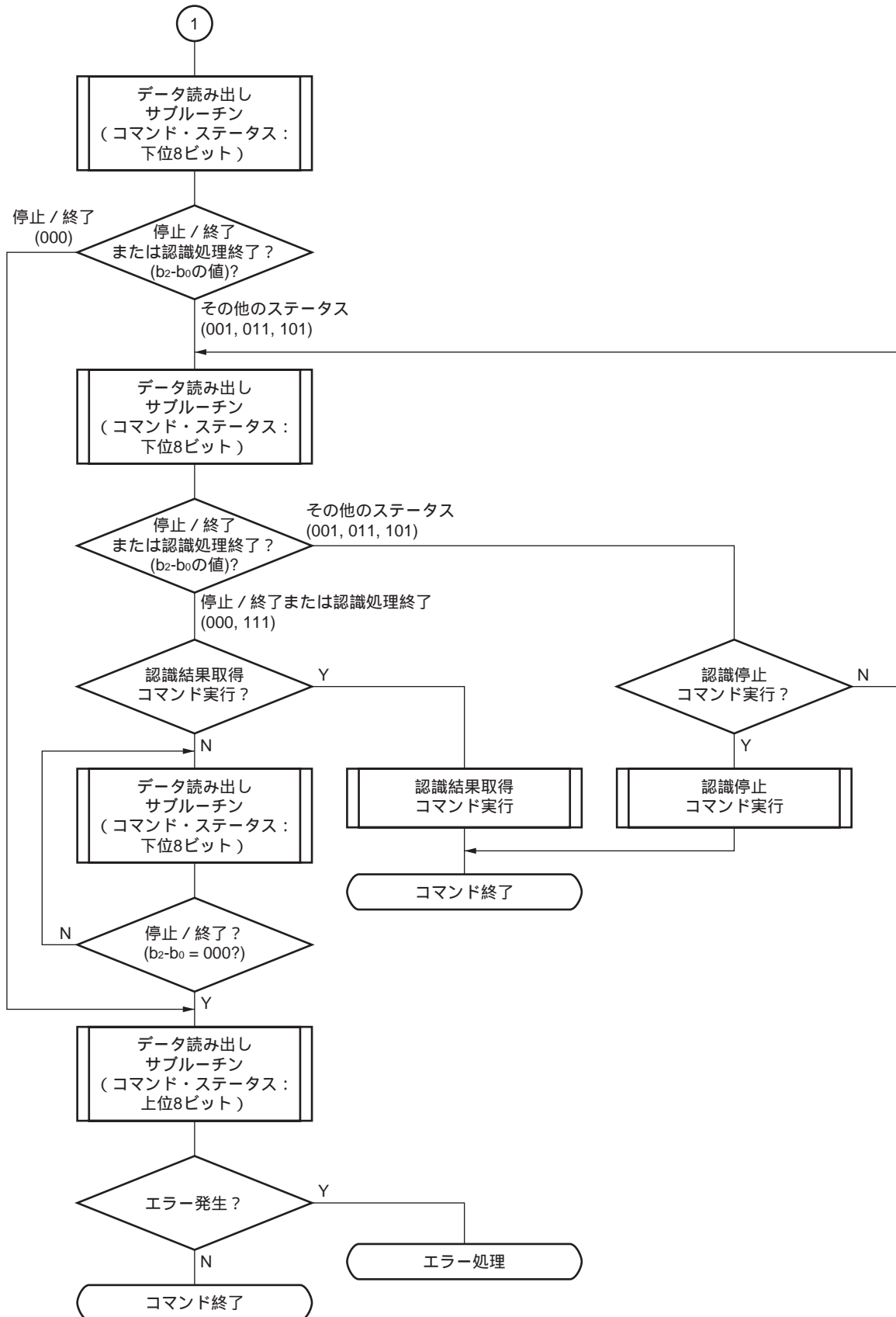


図 5 - 2 データ入出力手順 (5/7)

(d) オペランドをμPD77532 が出力するコマンド (認識結果取得)

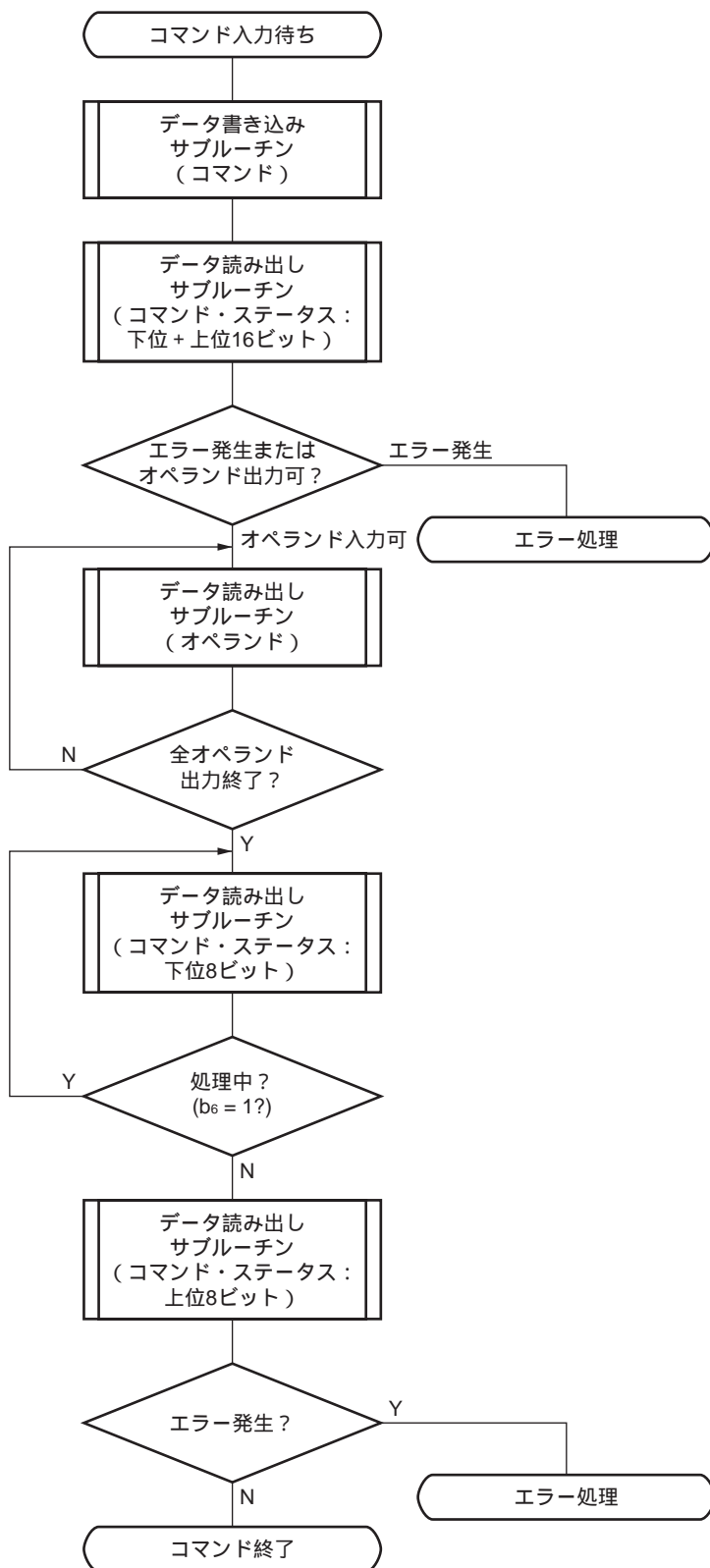


図 5 - 2 データ入出力手順 (6/7)

(e) データ読み出しサブルーチン

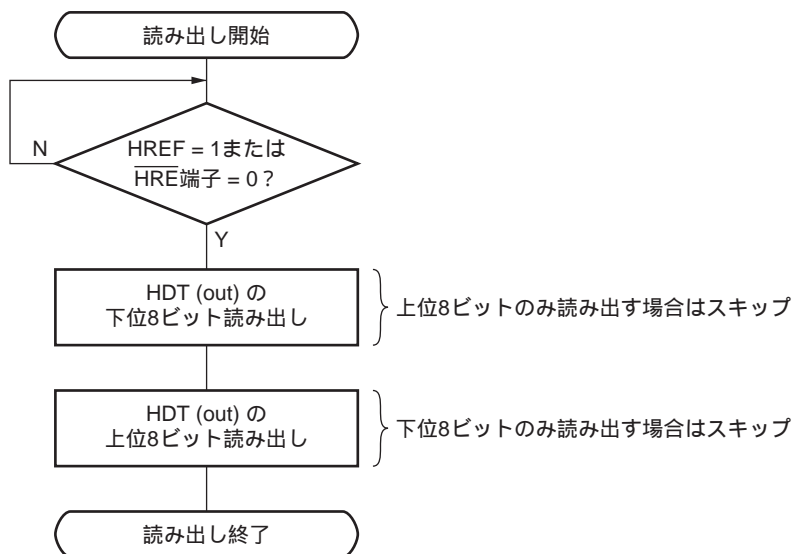
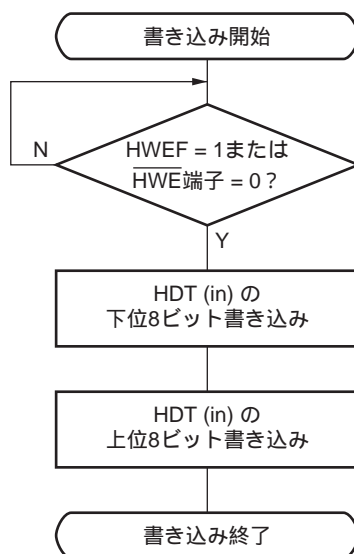


図 5 - 2 データ入出力手順 (7/7)

(f) データ書き込みサブルーチン



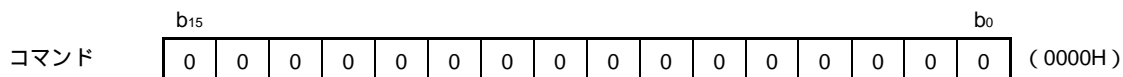
5.3 コマンド機能説明

ここでは、それぞれのコマンド機能の詳細を説明します。コマンドのデータ・フォーマット図において、R の印のついたオペランドは、ホスト CPU が μPD77532 から読み出すオペランドであることを示します。

5.3.1 NOP コマンド

[ オペランド数 ] 0

[ データ・フォーマット ]

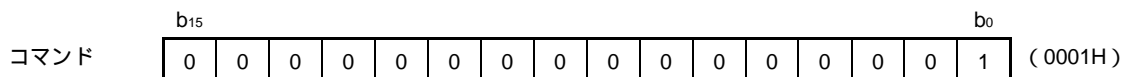


[ 機能 ]  
何も行いません。

5.3.2 リセット・コマンド

[ オペランド数 ] 0

[ データ・フォーマット ]



[ 機能 ]  
ソフトウェア・リセットです。  
すべての処理を強制終了し、メモリ空間のクリア、パラメータの初期化などを行います。

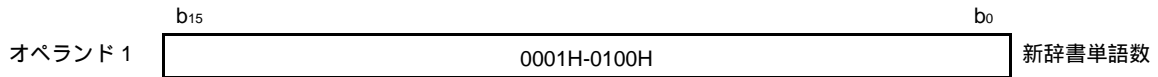
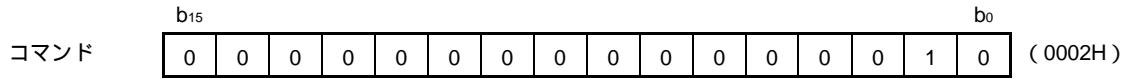
**注意** 認識単語入力コマンドおよび認識開始コマンド実行中にリセット・コマンドを実行する場合は、2 回続けてコマンドを実行してください。1 回目のリセット・コマンド実行後に読み出すコマンド・ステータスの値は無視してください。



5.3.3 辞書クリア・コマンド

[オペランド数] 1

[データ・フォーマット]



[機能]

認識単語辞書エリアをクリアし、フォーマットを行って新しく作成する単語辞書エリアを確保します。

オペランドで作成する辞書の全単語数を入力してください。設定できる単語数は 256 (0100H) までの単語数を設定できます。最大値を越える値を設定するとエラーとなります。

エラーについての詳細は 5.4.3 エラー・コードを参照してください。

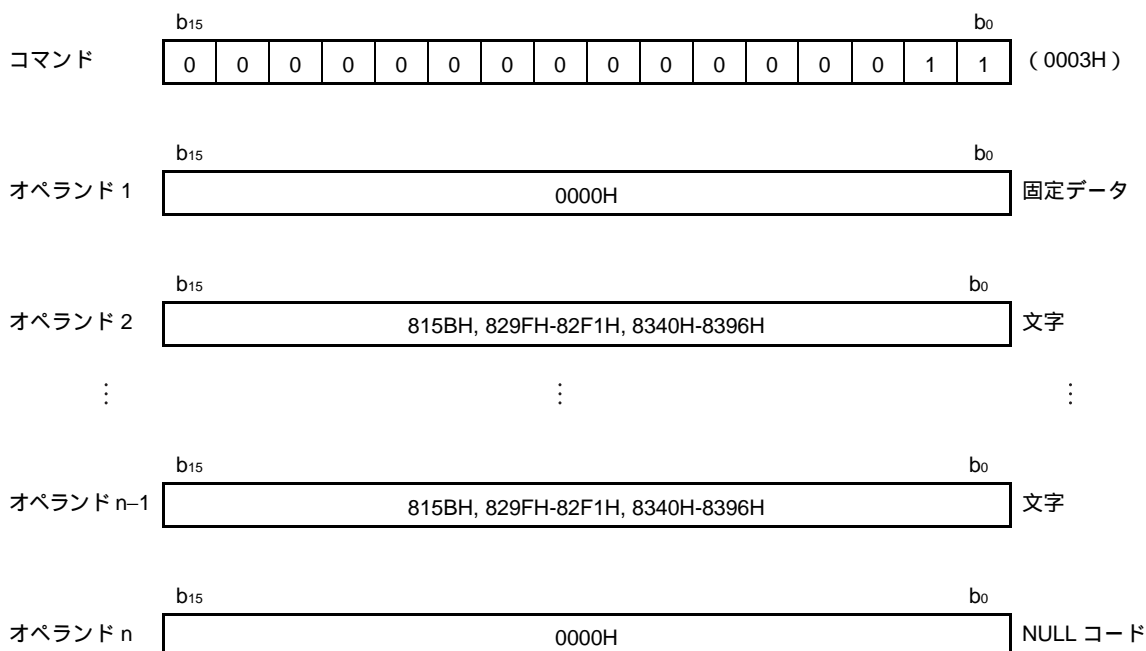
辞書クリア・コマンドで設定する単語数を多くしても、実際に登録できる単語数は辞書内容によって異なります。単語辞書については、2.2 単語辞書変換処理機能を参照してください。

**注意** 0000H は設定しないでください。0000H を設定した場合の動作は保証されません。

### 5.3.4 認識単語入力コマンド

[ オペランド数 ]    2 + 単語文字数

[ データ・フォーマット ]



[ 機 能 ]

認識単語辞書エリアに 1 単語分のデータをセットします。

オペランドの 1 ワード目で 0000H ,2 ワード目以降で単語文字列を入力してください。文字列の最後には NULL コード ( 0000H ) を入力してください。オペランドの 1 ワード目で 0000H 以外の値を設定するとエラーとなります。

文字は全角シフト JIS コードで入力してください。ひらがな ( 829FH-82F1H ) , カタカナ ( 8340H-8396H ) , および長音記号「ー」( 815BH ) を使用することができます。使用可能な文字の一覧を表 5 - 3 , 文字の使用方法を表 5 - 4 に示します。シフト JIS コードの第 1 バイトを上位 8 ビット , 第 2 バイトを下位 8 ビットに入力してください。記述を誤ったときや半角コードを入力したときはエラーとなります。

1 単語当たりの最大文字数は 40 文字です。41 文字以上の単語を入力するとエラーとなります。

単語には , セットした順に 0 ~ 256 の単語番号を付けます。単語番号は単語にマスクをかけるとき ( 5.3.5 単語マスク・セット・コマンド参照 ) , および認識結果を取得するとき ( 5.3.7 認識結果取得コマンド参照 ) に使用します。

認識単語入力コマンドは繰り返し実行し , 辞書クリア・コマンドで設定した数の単語をセットしてください。

辞書クリア・コマンドで設定した数を越えて単語を入力しようとしたとき , および辞書メモリをオーバーフローしたときはエラーとなります。また , 入力した単語数が辞書クリア・コマンドで設定した数よりも少ないときに認識開始コマンドを実行すると , エラーとなります。

エラーについての詳細は 5.4.3 エラー・コードを参照してください。

表 5 - 3 使用可能な文字

文字	コード	文字	コード	文字	コード	文字	コード	文字	コード	文字	コード	文字	コード
一	815B	ず	82B7	ひ	82D0	る	82E9	ケ	8350	ナ	8369	ヤ	8383
あ	829F	ず	82B8	び	82D1	れ	82EA	ゲ	8351	ニ	836A	ヤ	8384
あ	82A0	せ	82B9	び	82D2	ろ	82EB	コ	8352	ヌ	836B	ユ	8385
い	82A1	ぜ	82BA	ふ	82D3	わ	82EC	ゴ	8353	ネ	836C	ユ	8386
い	82A2	そ	82BB	ぶ	82D4	わ	82ED	サ	8354	ノ	836D	ヨ	8387
う	82A3	ぞ	82BC	ぶ	82D5	ゐ	82EE	ザ	8355	ハ	836E	ヨ	8388
う	82A4	た	82BD	へ	82D6	ゑ	82EF	シ	8356	バ	836F	ラ	8389
え	82A5	だ	82BE	べ	82D7	を	82F0	ジ	8357	バ	8370	リ	838A
え	82A6	ち	82BF	べ	82D8	ん	82F1	ス	8358	ヒ	8371	ル	838B
お	82A7	ぢ	82C0	ほ	82D9	ア	8340	ズ	8359	ビ	8372	レ	838C
お	82A8	っ	82C1	ほ	82DA	ア	8341	セ	835A	ビ	8373	ロ	838D
か	82A9	っ	82C2	ぼ	82DB	イ	8342	ゼ	835B	フ	8374	ワ	838E
が	82AA	づ	82C3	ま	82DC	イ	8343	ソ	835C	ブ	8375	ワ	838F
き	82AB	て	82C4	み	82DD	ウ	8344	ゾ	835D	ブ	8376	ヰ	8390
ぎ	82AC	で	82C5	む	82DE	ウ	8345	タ	835E	へ	8377	ヱ	8391
く	82AD	と	82C6	め	82DF	エ	8346	ダ	835F	べ	8378	ヲ	8392
ぐ	82AE	ど	82C7	も	82E0	エ	8347	チ	8360	ペ	8379	ン	8393
け	82AF	な	82C8	や	82E1	オ	8348	チ	8361	ホ	837A	ヴ	8394
げ	82B0	に	82C9	や	82E2	オ	8349	ツ	8362	ボ	837B	カ	8395
こ	82B1	ぬ	82CA	ゆ	82E3	カ	834A	ツ	8363	ボ	837C	ケ	8396
こ	82B2	ね	82CB	ゆ	82E4	ガ	834B	ヅ	8364	マ	837D		
さ	82B3	の	82CC	よ	82E5	キ	834C	テ	8365	ミ	837E		
ざ	82B4	は	82CD	よ	82E6	ギ	834D	デ	8366	ム	8380		
し	82B5	ば	82CE	ら	82E7	ク	834E	ト	8367	メ	8381		
じ	82B6	ば	82CF	り	82E8	グ	834F	ド	8368	モ	8382		

表 5 - 4 文字の使用方法

使用方法	文 字
使用方法に制限なし	か, き, く, け, こ, さ, し, す, せ, そ, た, ち, つ, て, と, は, ひ, ふ, へ, ほ, が, ぎ, く, げ, こ, ざ, じ, ず, ぜ, ぞ, だ, ぢ, づ, で, ど, ば, び, ぶ, べ, ぼ, ぱ, ぴ, ぷ, ぺ, ぽ, カ, キ, ク, ケ, コ, サ, シ, ス, セ, ソ, タ, チ, ツ, テ, ト, ハ, ヒ, フ, ヘ, ホ, ガ, ギ, グ, ゲ, ゴ, ザ, ジ, ズ, ゼ, ソ, ダ, チ, ツ, デ, ド, パ, ピ, プ, ペ, ポ, バ, ビ, ブ, ベ, ボ, ヲ
特定の文字との組み合わせでのみ使用可 (組み合わせ可能な文字)	あ, ア (ふ, フ, ヴ) い, イ (う, て, で, ふ, ウ, テ, デ, フ, ヴ) う, ウ (と, ど, ふ, ト, ド, フ, ヴ) え, エ (う, し, じ, ち, ぢ, つ, ふ, ウ, シ, ジ, チ, ギ, ツ, フ, ヴ) お, オ (う, ふ, ウ, フ, ヴ) や, ヤ, ゆ, ユ, よ, ヨ (き, し, ち, に, ひ, み, り, ぎ, じ, ぢ, び, ぴ, キ, シ, チ, ニ, ヒ, ミ, リ, ギ, ジ, チ, ビ, ピ, ヴ, デ) てゆ, でゆ
単語の先頭では使用不可	ー, ん, つ, わ, ン, ツ, ワ, カ, ケ
単語の末尾では使用不可	つ, ツ
「ー」の前では使用不可	ん, つ, ン, ツ
「つ」「ツ」のあとでは使用不可	ー, あ, い, う, え, お, な, に, ぬ, ね, の, ま, み, む, め, も, や, ゆ, よ, ら, り, る, れ, ろ, わ, ゐ, ゑ, を, ん, あ, い, う, え, お, や, ゆ, よ, つ, わ, ア, イ, ウ, エ, オ, ナ, ニ, ヌ, ネ, ノ, マ, ミ, ム, メ, モ, ヤ, ユ, ヨ, ラ, リ, ル, レ, ロ, ワ, 卍, 卍, ヲ, ン, ア, イ, ウ, エ, オ, ヤ, ユ, ヨ, ツ, ワ
使用不可な組み合わせ	んん, んン, ンん, ンン, つつ, つツ, ツつ, ツツ

**注意** エラーが発生しない場合を含め、使用不可な「文字」と「使用方法」は使用しないでください。文字コード・エラーが発生しない使用不可な「文字」と「使用方法」を表 5 - 5 に示します。

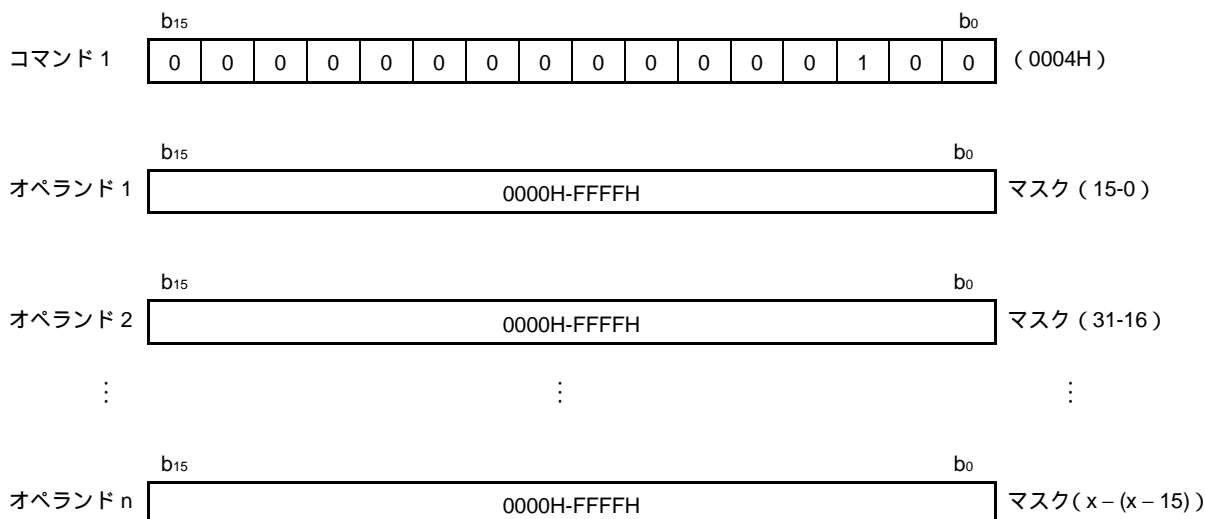
表 5 - 5 エラーが発生しない「文字」と「使用方法」

文字 / 使用方法	備 考
(文字コード) 8140H (シフト JIS 全角スペース), 853FH	先頭にあった場合はエラーを返します。入力文字の途中にあった場合は、その直前まで有効な文字として認識します。
(文字コード) #, \$, %, &	他文字として誤認識します。
(使用方法) “つつ”, “つツ”, “ツつ”, “ツツ”	先頭にあった場合はエラーを返します。
(使用方法) “っあ”, “っい”, “っう”, “っえ”, “っお”	他文字として誤認識します。

### 5.3.5 単語マスク・セット・コマンド

[オペランド数] INT [(単語数 + 15) / 16]  
 (INT [n] は n の小数点以下を切り捨てる関数)

[データ・フォーマット]



[機能]

認識単語辞書において、認識対象外としたい単語をマスクします。

オペランドでマスク・データを入力してください。1ビットが1単語に対応します。0はマスクしないことを示し、1はマスクすることを示します。単語番号の若い順に、マスク・データがLSBからMSBの順に対応します。つまり、オペランドの1ワード目ではb<sub>0</sub>が単語番号0に対応し、b<sub>15</sub>が単語番号15に対応します。

単語マスク・セット・コマンドを実行するときは、必ず全単語に対応するマスク・データを入力してください。

単語数が16の倍数以外の場合は、マスク・データ最後の1ワードの上位ビットに0を補ってください。

単語マスク・セット・コマンドを実行しない場合は、全単語をマスクしていない状態となります。

## 5.3.6 認識開始コマンド

[オペランド数] 1

[データ・フォーマット]

コマンド	b <sub>15</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	b <sub>0</sub>	(0005H)
------	-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	---------

オペランド 1	b <sub>15</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b <sub>0</sub>
---------	-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------

[機能]

認識処理を開始します。

**注意** 認識処理開始時の入力信号レベルにより、音声検出しきい値が決定されるため、開始時の音声レベルが高いとしきい値が高くなり、音声検出が正しく行われな可能性あります。

認識開始コマンド実行時は、マイク・ゲインやアナログ・ゲインなどを絞り、大きなレベルの信号を入力しないようにするか、音声検出が正しく行われなかった場合（この場合は認識が開始されません）の処理を盛り込む必要があります。

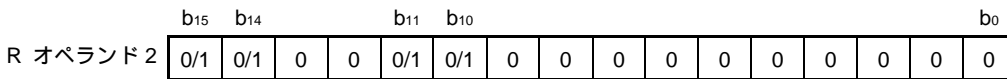
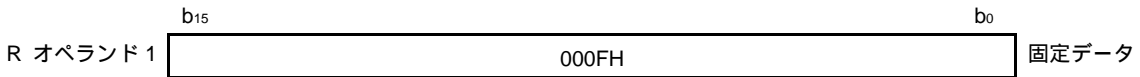
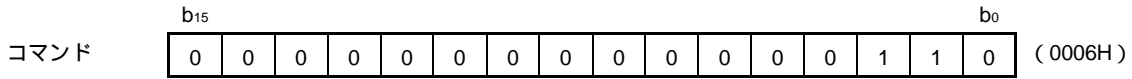
また、認識開始後にマイクロホンを OFF から ON に切り換えた場合も、同様の理由により音声検出が正しく行われません。

**備考** 認識開始コマンド実行時には、音声入力や認識処理の状態により、コマンド・ステータスが複数回出力されます。詳細については図 5-2 データ入出力手順および 5.4 コマンド・ステータスを参照してください。

5.3.7 認識結果取得コマンド

[ オペランド数 ] 16

[ データ・フォーマット ]



ウォーニング ( Warning )

(b<sub>15</sub>, b<sub>14</sub>, b<sub>11</sub>, b<sub>10</sub>) = (0, 0, 0, 0)-(1, 1, 1, 0) : 認識結果が表 5 - 6 に示す状態であることを示します。

(本ウォーニングは、音声入力レベルで判定されます)

表 5 - 6 認識結果に対するウォーニング

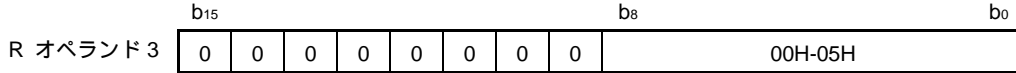
b <sub>15</sub>	b <sub>14</sub>	b <sub>11</sub>	b <sub>10</sub>	ウォーニング内容
0	0	0	0	ウォーニングなし
0	0	0	1	音声レベルが低すぎる (a) 注 <sup>1</sup>
0	0	1	0	音声レベルが高すぎる (b) 注 <sup>2</sup>
0	1	0	0	認識単語の信頼性が低すぎる (c) 注 <sup>3</sup>
0	1	0	1	(a) かつ (c)
0	1	1	0	(b) かつ (c)
1	0	0	0	周囲の雑音大きい (d) 注 <sup>4</sup>
1	0	0	1	(a) かつ (d)
1	0	1	0	(b) かつ (d)
1	1	0	0	(c) かつ (d)
1	1	0	1	(a) かつ (c) かつ (d)
1	1	1	0	(b) かつ (c) かつ (d)

注 1. 約 100 < 音声入力レベル < 約 250 のときにウォーニングとなります。ただし、音声入力レベルが約 100 以下の場合はノイズと判断され、認識処理が続きます。

2. 音声レベル > 3500 のときにウォーニングとなります。

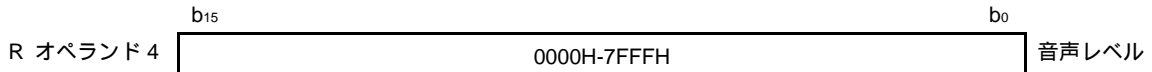
3. 第 1 候補の距離値 > 1600 のときにウォーニングとなります。

4. 相対音声レベル 400 のときにウォーニングとなります。

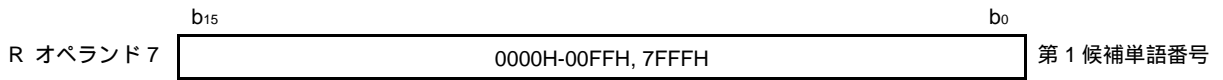
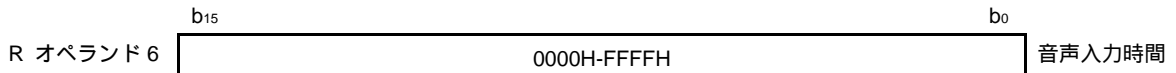
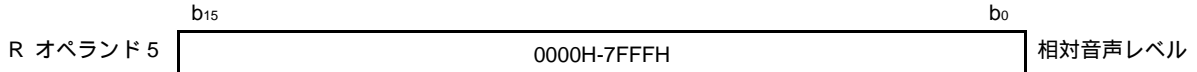


有効候補数

- b<sub>8</sub>-b<sub>0</sub> = 01H : 1
- 02H : 2
- 03H : 3
- 04H : 4
- 05H : 5

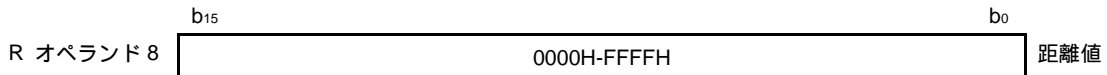


(音声入力から定常背景ノイズを除去後のレベル)

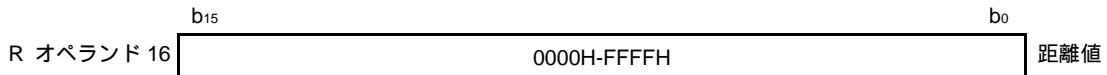
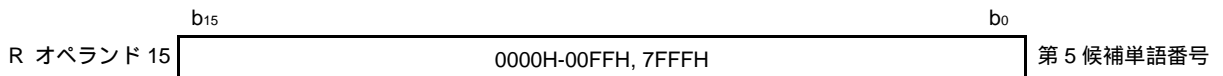


単語番号

- b<sub>15</sub>-b<sub>0</sub> = 0000H-00FFH : 単語番号 0-255
- 7FFFH : 認識単語辞書に該当単語なし



⋮





## [機能]

認識結果を出力します。

オペランドの1ワード目で認識結果データ長(2ワード目以降で出力するワード数)を出力します。データ長は15(000FH)です。

2ワード目でウォーニング(Warning)を出力します。

3ワード目で有効候補数(音声認識システムが候補として有効であると判断した数)を出力します。ただし、いずれの単語も有効でないと判断された場合でも、有効候補数が“5”となります。

4ワード目で音声入力レベル(RMS(Root Mean Square):二乗平均平方根)を出力します。

5ワード目でノイズ入力に対する音声入力の相対的なレベル(音声と背景定常ノイズ間のパワー・レベルの比×200)を出力します。

6ワード目で音声入力時間(ms単位,10ms未満切り捨て)を出力します。

7ワード目で第1候補の単語番号を出力します。

8ワード目で距離値を出力します。

9ワード目から16ワード目までで7ワード目,8ワード目と同様に第2候補から第5候補までの単語番号,距離値を出力します。

雑音のあまりない静かな環境(S/N = 40~60 dB以上)で,ウォーニングが「ウォーニングなし」以外のときは,認識結果の信頼性が低いことを示します。エンド・ユーザに対し,次に示すように指示を行ってください。

(a)「音声レベルが低すぎる」のとき : 「もっと大きめに話してください」

(b)「音声レベルが高すぎる」のとき : 「もっと小さめに話してください」

(c)「認識単語の信頼性が低すぎる」のとき : 「もっとはっきり話してください」

(a)かつ(c)のとき : 「もっとはっきり,大きめに話してください」

(b)かつ(c)のとき : 「もっとはっきり,小さめに話してください」

(d)「周囲の雑音が大きいのとき」のとき : 「もっと大きめに話すか,まわりの音を小さくしてください」

(a)かつ(d)のとき : 「もっと大きめに話すか,まわりの音を小さくしてください」

(b)かつ(d)のとき : 「まわりの音を小さくしてください」

(c)かつ(d)のとき : 「もっとはっきり,大きめに話すか,まわりの音を小さくしてください」

(a)かつ(c)かつ(d)のとき : 「もっとはっきり,大きめに話すか,まわりの音を小さくしてください」

(b)かつ(c)かつ(d)のとき : 「もっとはっきり話すか,まわりの音を小さくしてください」

雑音の多い環境(S/N = 40 dB以下)では,ウォーニングが「ウォーニングなし」になる場合が少なくなります。したがって,雑音環境下ではμPD77532の出力するウォーニングに頼らず,ユーザで独自にウォーニング条件を設定する必要があります。実験を行い,距離値と相対ノイズ・レベルを使用して雑音環境(スペクトル,ノイズ・レベルの相違)に応じたウォーニング条件を設定してください。

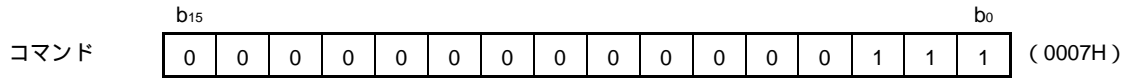
認識開始コマンドを実行したあと,「認識処理終了」のステータスが出力される前に認識結果取得コマンドを実行すると,エラーとなります。

エラーについての詳細は5.4.3 エラー・コードを参照してください。

## 5.3.8 認識停止コマンド

[オペランド数] 0

[データ・フォーマット]



[機能]

認識処理を強制的に終了します。

**注意** 認識停止コマンド実行後、認識停止の状態になるまでに 10 数 ms (最大 16 ms) かかる場合があります。認識開始コマンドを再度実行する場合は、この時間を待って実行する必要があります。

## 5.4 コマンド・ステータス

μPD77532 は、ホスト CPU からのコマンド・データ入力に対して、また、コマンド実行の状況に応じてコマンド・ステータスを出力します。

コマンド・ステータスを読み出すタイミングについては 4. ホスト CPU インタフェースを参照してください。

### 5.4.1 コマンド・ステータスの構成

コマンド・ステータスは次のような構成になっています。

コマンド・ステータスはμPD77532 がビット単位で更新します。更新しないビットは以前の状態を保持します。エラー・ステータスはコマンド実行中および終了後のエラー発生時に更新し、その他のステータスはコマンド動作状態に変化があったときに更新します。

b <sub>15</sub>		b <sub>8</sub>	b <sub>7</sub>	b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>0</sub>
00H-DCH			0/1	0/1	0	0	-	0/1	0/1	0/1

#### エラー・ステータス

b<sub>15</sub>-b<sub>8</sub> = 00H : 正常  
 01H-DCH : エラー (5.4.3 エラー・コード参照)

#### オペランド・データ入出力ステータス

b<sub>7</sub> = 0 : オペランド・データ入出力不可  
 1 : オペランド・データ入出力可

#### その他の処理ステータス (認識開始以外のコマンド)

b<sub>6</sub> = 0 : 処理停止 / 終了  
 1 : 処理中

#### 音声認識ステータス

b<sub>2</sub>-b<sub>0</sub> = 000 : 停止 / 終了 (認識開始コマンドを実行していない)  
 001 : 音声未検出 (音声入力なし)  
 011 : 始端キャンセル (突発ノイズをキャンセル)  
 101 : 始端検出 / 検出中 (音声入力中, 認識処理中)  
 111 : 認識処理終了 (認識結果取得コマンド実行可)

**備考** b<sub>5</sub>, b<sub>4</sub> は 0, b<sub>3</sub> は不定

b<sub>15</sub>-b<sub>8</sub> はエラー・ステータスです。コマンド入力時やコマンド処理中にエラーが発生すると、エラーの内容に応じて 01H-DCH の値をセットします。詳細は 5.4.3 エラー・コードを参照してください。

b<sub>7</sub> はオペランド・データ入出力ステータスです。オペランドを入出力できないとき、また、オペランド入出力が終了したときには 0 になります。オペランドを入出力できるとき、また、オペランド入力中には 1 になります。

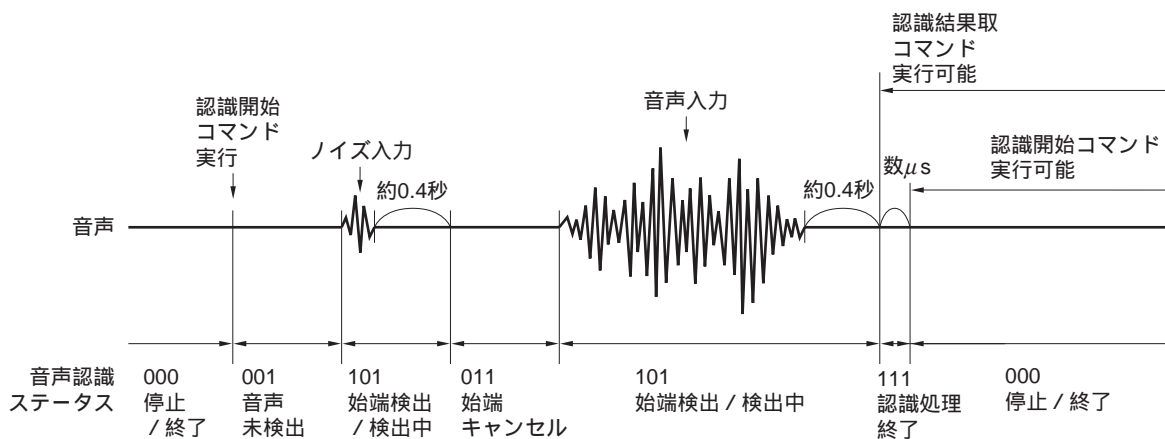
b<sub>6</sub> はその他の処理ステータスです。音声認識処理以外の処理について、何も行っていないときおよび終了したときには 0 になります。処理を行っているときには 1 になります。

b<sub>2</sub>-b<sub>0</sub> は音声認識ステータスです。音声認識処理を行っていないときは 000 になります。認識開始コマンドを実行したあと、音声を検出していないときは 001 になります。単語として認識できないような短時間のノイズが入力されたときは 011 になります。音声を検出して認識処理を行っているときは 101 になります。音声入力のと約 0.4 秒経過すると、音声の終端を検出し、認識処理が終了して 111 になります。111 になったあと数 μs 経過すると 000 に戻ります。

音声認識ステータスが 111 のとき、および 111 から変化して 000 になっているとき、認識結果取得コマンドを実行することができます<sup>注</sup>。音声認識ステータスが 000 になると、次の認識開始コマンドを実行することができます。

**注** 音声認識ステータスが 111 のときに認識結果取得コマンドを実行した場合は、認識結果取得コマンド終了後に 000 の音声認識ステータスが出力されます。

図 5 - 3 音声認識実行時のステータス



5.4.2 ステータス詳細

各コマンド実行時にμPD77532側がホストに通知するステータスの一覧を示します。μPD77532側はコマンドのヘッダ部を受け取ると、はじめにステータス STS1 を設定し、それ以降 STS2 から STS5 までを順番に設定します。ステータスを設定するタイミングは次のとおりです。

表 5 - 7 ステータス設定タイミング

ステータス	タイミング
STS1	コマンド・ヘッダ受信後
STS2	停止 / 終了 : 処理完了後 転送不可 : データ転送完了後。ただし、表中のもう 1 つのステータスも同時に設定する。 例 転送不可と処理中
STS3	停止 / 終了 : 処理完了後 音声検出 : 音声検出動作時に設定する。始端検出 / 検出中、始端キャンセルのステータスを複数回、入力音声信号状況に応じて送信する。
STS4	認識結果確定後
STS5	認識停止終了時

表 5 - 8 ステータス一覧

コマンド名	STS1	STS2	STS3	STS4	STS5
NOP	処理中	停止 / 終了	-	-	-
リセット	処理中	停止 / 終了	-	-	-
辞書クリア	転送可	転送不可 処理中	停止 / 終了	-	-
認識単語入力	転送可	転送不可 処理中	停止 / 終了	-	-
単語セット・マスク	転送可	転送不可 処理中	停止 / 終了	-	-
認識開始	転送可	転送不可 音声未検出	音声検出	結果確定	認識停止
認識結果取得	転送可	転送不可 処理中	停止 / 終了	-	-
認識停止	処理中	停止 / 終了 認識停止	-	-	-

5.4.3 エラー・コード

エラー・コードは、コマンドの種類によって表示ビットが異なります。同時動作可能な 2 種類のコマンドを実行中に両方のコマンドでエラーが発生すると、それぞれの表示ビットにエラーを表示します。

エラー・コードの一覧を次に示します。

表 5 - 9 エラー・コード (全コマンド共通のエラー (b<sub>15</sub>, b<sub>14</sub>))

エラー・コード								エラー内容, 対策
b <sub>15</sub>	b <sub>14</sub>	b <sub>13</sub>	b <sub>12</sub>	b <sub>11</sub>	b <sub>10</sub>	b <sub>9</sub>	b <sub>8</sub>	
0	1	-						コマンド・データ・エラー 入力したコマンド・データが間違っていたとき発生します。 正しいコマンド・データを確認したうえで、もう一度コマンドを実行してください。
1	0	-						コマンド・シーケンシャル・エラー 次に示す場合に発生します。 あるコマンドの動作中に、その他のコマンド (動作中のコマンドを含む) を実行しようとしたとき コマンド実行の順番が不適当なとき (認識開始コマンドを実行せずに認識結果取得コマンドを実行しようとしたときなど) 辞書クリア・コマンドで設定した単語数を越えて認識単語入力コマンドで単語を入力しようとしたとき 実行しようとしたコマンドは無効となります。正しいコマンド実行の順番や回数を確認し、不適切なコマンド実行を避けてください。

備考 - : 0 (ほかにエラーがないとき) またはエラー・コード (ほかにエラーがあるとき)

表 5 - 10 エラー・コード (認識開始コマンド実行時のエラー (b<sub>10</sub>-b<sub>8</sub>))

エラー・コード								エラー内容, 対策
b <sub>15</sub>	b <sub>14</sub>	b <sub>13</sub>	b <sub>12</sub>	b <sub>11</sub>	b <sub>10</sub>	b <sub>9</sub>	b <sub>8</sub>	
-					0	0	1	認識単語辞書エラー (辞書未設定) 認識単語辞書をセットしていない状態で認識開始コマンドを実行しようとしたとき発生します。 認識処理は強制終了します。 認識単語入力コマンドにより認識単語辞書をセットしたうえで、もう一度認識開始コマンドを実行してください。
-					0	1	0	認識単語辞書エラー (単語数不足) 辞書クリア・コマンドで設定した単語数に対し、認識単語入力コマンドでセットした単語数が足りない状態で認識開始コマンドを実行しようとしたとき発生します (ただし、認識単語辞書エラー (メモリ・オーバ) 発生時を除く)。 認識処理は強制終了します。また、セットした単語はすべて無効となります。
-					0	1	1	-
-					1	0	0	音声検出動作エラー 音声認識処理において不測の事態が起こったときに発生します。 認識処理は強制終了します。もう一度認識開始コマンドを実行してください。

備考 - : 0 (ほかにエラーがないとき) またはエラー・コード (ほかにエラーがあるとき)

表 5 - 11 エラー・コード (辞書クリア・コマンド実行時のエラー (b<sub>10</sub>-b<sub>8</sub>))

エラー・コード								エラー内容, 対策
b <sub>15</sub>	b <sub>14</sub>	b <sub>13</sub>	b <sub>12</sub>	b <sub>11</sub>	b <sub>10</sub>	b <sub>9</sub>	b <sub>8</sub>	
-					0	0	1	認識単語辞書エラー (単語数オーバ) 新辞書単語数に 256 を越える値を設定しようとしたとき発生します。 コマンドをもう一度実行し, 最大値以下の単語数を設定してください。

表 5 - 12 エラー・コード (認識単語入力コマンド実行時のエラー (b<sub>10</sub>-b<sub>8</sub>))

エラー・コード								エラー内容, 対策
b <sub>15</sub>	b <sub>14</sub>	b <sub>13</sub>	b <sub>12</sub>	b <sub>11</sub>	b <sub>10</sub>	b <sub>9</sub>	b <sub>8</sub>	
-					0	0	1	認識単語辞書エラー (メモリ・オーバ) 認識単語辞書にセットされた単語の総音節数が 440 を越えたとき発生します。直前にセットした単語までが有効となります。この状態で認識開始コマンドを実行すると, セットした単語数が辞書クリア・コマンドで設定した単語数に満たなくても認識単語辞書エラー (単語数不足) は発生せず, 認識処理を正常に行うことができます。認識単語辞書エラー (メモリ・オーバ) が発生したときは, ホスト CPU で実際にセットした単語数を管理しておいてください。単語マスク・セット・コマンドを実行するときには, 実際にセットした単語数に対応するマスク・データをセットしてください。
-					0	1	0	文字コード・エラー 不正な文字を含む単語をセットしようとしたとき発生します。 セットした 1 単語は無効となり, 単語番号はインクリメントされません。 コマンドをもう一度実行し, 表 5 - 3 および表 5 - 4 に示す基準に従って単語を入力してください。
-					0	1	1	文字数エラー 40 文字を越える単語をセットしようとしたとき発生します。 セットした 1 単語は無効となり, 単語番号はインクリメントされません。 コマンドをもう一度実行し, 最大 40 文字までの単語をセットしてください。
-					1	0	0	固定データ・エラー オペランドの 1 ワード目で 0000H 以外のデータを入力したとき発生します <sup>注</sup> 。セットした 1 単語は無効となり, 単語番号はインクリメントされません。オペランドの 1 ワード目では必ず 0000H を入力してください。

注 まちがって 0001H を入力してもエラーは発生しませんが, 0001H は入力しないでください。

備考 - : 0 (ほかにエラーがないとき) またはエラー・コード (ほかにエラーがあるとき)

5.5 コマンド実行例

コマンド実行手順の概要を次に示します。

データ入出力の詳細については 4. ホスト CPU インタフェースを参照してください。コマンドの詳細については 5.3 コマンド機能説明を参照してください。コマンド・ステータスの詳細については 5.4 コマンド・ステータスを参照してください。また、コマンド実行時およびコマンド・ステータス確認時のデータ入出力手順については図 5-2 データ入出力手順を参照してください。

5.5.1 音声認識処理

音声認識処理は、図 5-4 に示す手順で行ってください。

図 5-4 音声認識処理手順 (1/2)

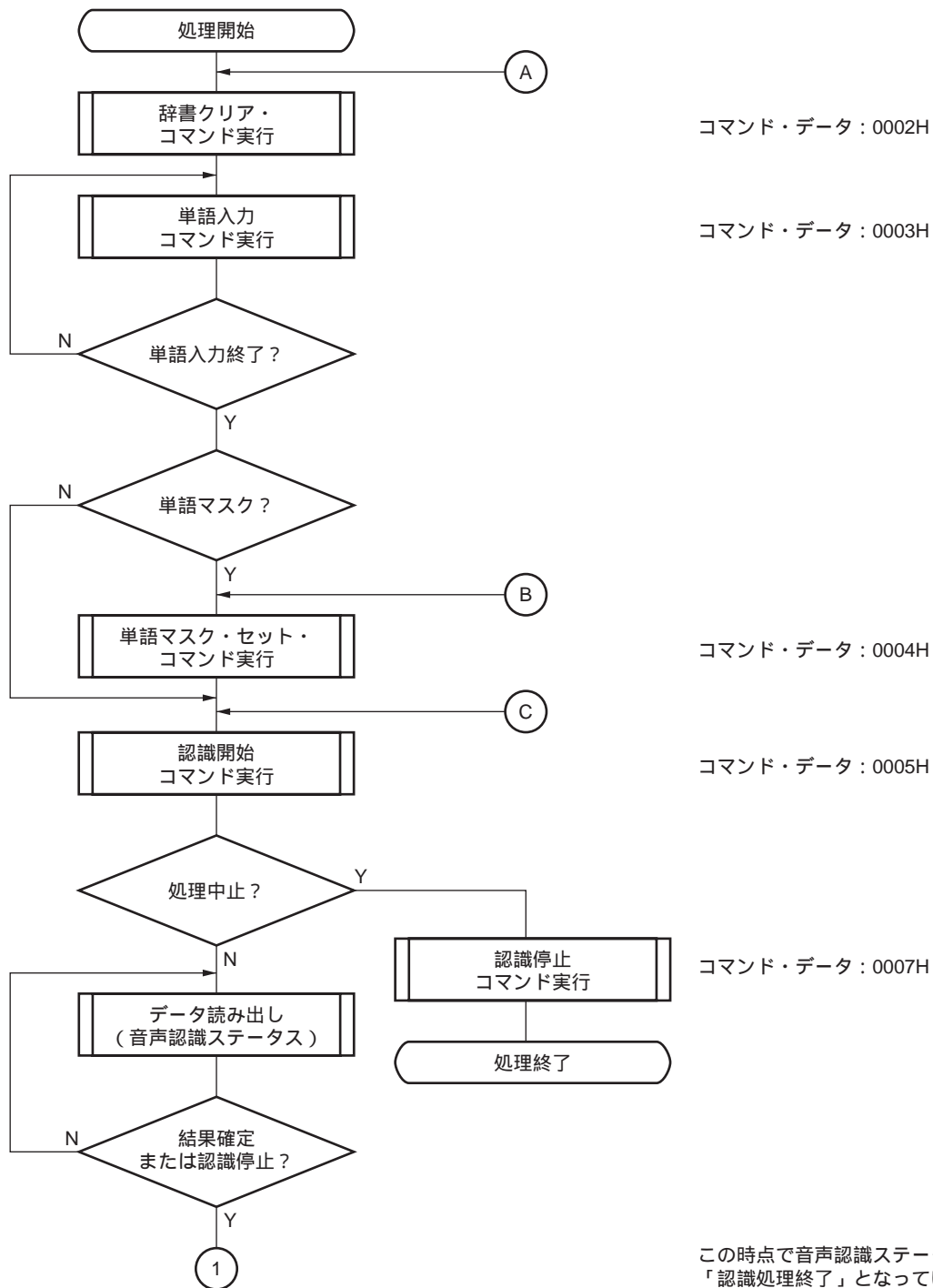
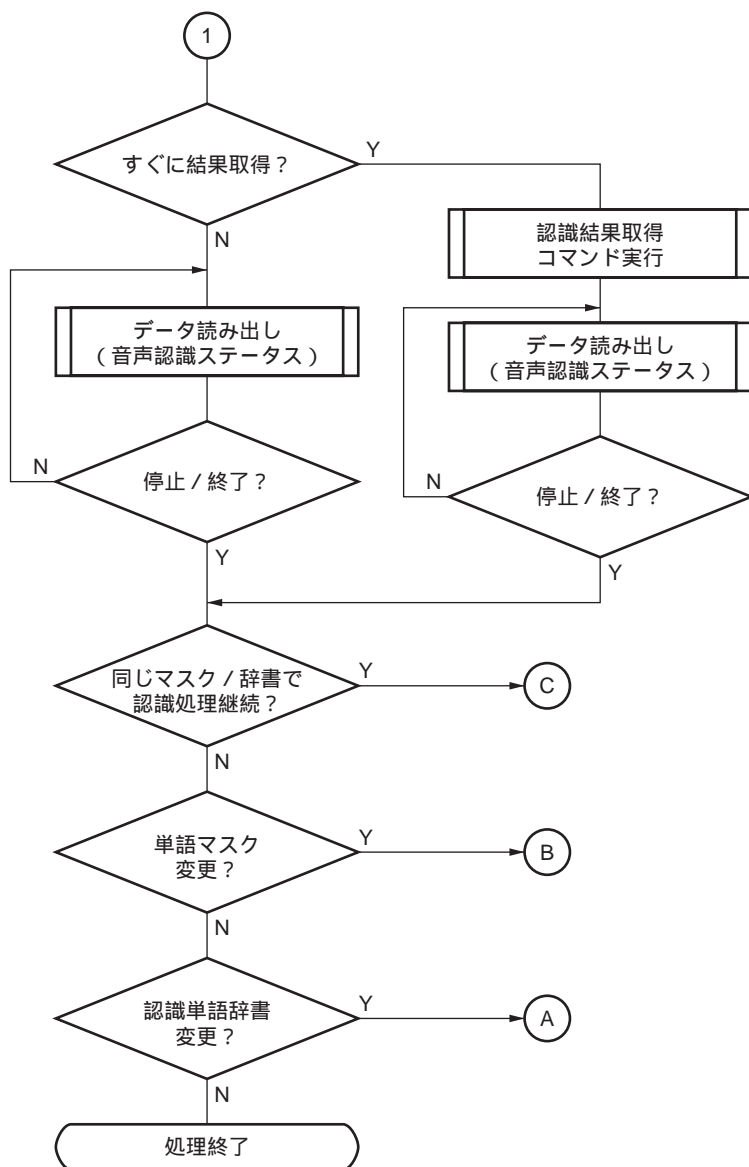




図 5 - 4 音声認識処理手順 (2/2)



音声認識ステータスが「停止 / 終了」になる前に  
認識結果を取得するかどうかの判定。

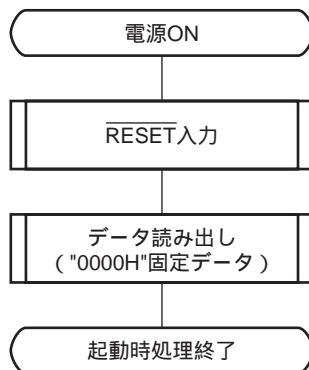
コマンド・データ : 0006H

コマンド・データ : 0006H

## 6. 起動時の手順

μPD77532 の起動時には、図 6 - 1 に示す手順で初期設定を行ってください。

図 6 - 1 起動時の処理



**備考** 電源 ON からコマンド待ちの状態になるまで、約 280 μs かかります。

## 7. コマンドに対するレスポンス時間

内部動作周波数が 28.8MHz のときのコマンドに対するレスポンス時間を表 7 - 1 に示します。

表 7 - 1 コマンドに対するレスポンス時間

コマンド名	コマンドヘッダ受信後，処理中 / 転送可を返すまでの時間 (μs)	最後のパラメータ受信後，転送不可を返すまでの時間 (μs)	処理中が返されてから，停止 / 終了が返されるまでの時間 (μs)
NOP	9	-	2
リセット	30	-	2
辞書クリア	10	11	2
認識単語入力	11	12	500/1 単語 (5 音節)
単語マスク・セット	11	12	2
認識開始	10	10	-
認識結果取得	11	-	-
認識停止	10	-	2

**備考** - : パラメータ受信なし

8. 電気的特性

絶対最大定格 (TA = +25 )

項目	略号	条件	定格	単位
電源電圧	IV <sub>DD</sub>	コア用	- 0.5 ~ + 3.6	V
	EV <sub>DD</sub>	I/O 端子用	- 0.5 ~ + 4.6	V
入力電圧	V <sub>I</sub>	V <sub>I</sub> < EV <sub>DD</sub> - 0.5 V	- 0.5 ~ + 4.1	V
出力電圧	V <sub>O</sub>		- 0.5 ~ + 4.1	V
保存温度	T <sub>stg</sub>		- 65 ~ + 150	
動作周囲温度	T <sub>A</sub>		- 40 ~ + 85	

注意 各項目のうち 1 項目でも、また一瞬でも絶対最大定格を越えると、製品の品質を損なう恐れがあります。つまり絶対最大定格とは、製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を越えない状態で、製品をご使用ください。

推奨動作条件

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
動作電圧	IV <sub>DD</sub>	コア用	1.8		2.7	V	
	EV <sub>DD</sub>	I/O 端子用	IV <sub>DD</sub> = 1.8 ~ 2.7 V	2.7		3.3	V
			IV <sub>DD</sub> = 2.3 ~ 2.7 V			3.6	V
入力電圧	V <sub>I</sub>		0		EV <sub>DD</sub>	V	

容量 (TA = +25 , IV<sub>DD</sub> = 0 V, EV<sub>DD</sub> = 0 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
入力容量	C <sub>I</sub>	f = 1 MHz, 測定端子以外は 0 V		10		PF
出力容量	C <sub>O</sub>			10		PF
入出力容量	C <sub>IO</sub>			10		PF

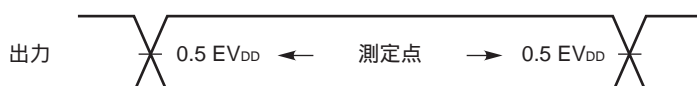
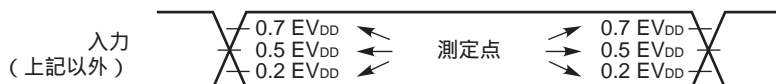
DC 特性 (  $T_A = -40 \sim +85$  ,  $V_{DD}, EV_{DD}$  の範囲は推奨動作条件による )

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ハイ・レベル入力電圧	$V_{IHN}$	下記の端子以外	$0.7 EV_{DD}$		$EV_{DD}$	V
	$V_{IHS}$	CLKIN, RESET, SCK1, SIEN1	$0.8 EV_{DD}$		$EV_{DD}$	V
ロウ・レベル入力電圧	$V_{IL}$		0		$0.2 EV_{DD}$	V
ハイ・レベル出力電圧	$V_{OH}$	$I_{OH} = -2.0 \text{ mA}$	$0.7 EV_{DD}$			V
		$I_{OH} = -100 \mu\text{A}$	$0.8 EV_{DD}$			V
ロウ・レベル出力電圧	$V_{OL}$	$I_{OL} = 2.0 \text{ mA}$			$0.2 EV_{DD}$	V
ハイ・レベル入力リーク電流	$I_{LH}$	$V_i = EV_{DD}$ 注1	0		10	$\mu\text{A}$
ロウ・レベル入力リーク電流	$I_{LL}$	$V_i = 0 \text{ V}$ 注1	-10		0	$\mu\text{A}$
プルアップ端子電流	$I_{PUI}$	0 V $V_i$ $EV_{DD}$ 注2	-250		0	$\mu\text{A}$
プルダウン端子電流	$I_{PDI}$	0 V $V_i$ $EV_{DD}$ 注3	0		250	$\mu\text{A}$
内部電源電流	$I_{DD}$	$t_{cCX} = 250 \text{ ns}$ , $IV_{DD} = 2.7 \text{ V}$			75	mA

注 1. 端子番号 : 68 , 69 , 70 以外

2. 端子番号 : 68 , 69

3. 端子番号 : 70



AC 特性 (TA = -40 ~ +85 , IVDD, EVDD の範囲は推奨動作条件による)

クロック

タイミング必要条件

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
CLKIN サイクル・タイム <sup>注</sup>	tcCX	IVDD = 1.8 ~ 2.7 V	200	250	278	ns
		IVDD = 2.3 ~ 2.7 V	110	250	278	ns
CLKIN ハイ・レベル幅	twCXH		12.5			ns
CLKIN ロウ・レベル幅	twCXL		12.5			ns
CLKIN 立ち上がり / 立ち下がり時間	trfCX				5	ns

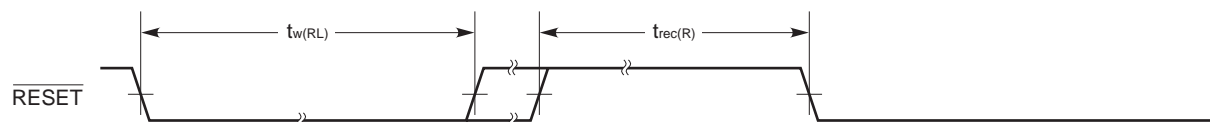
注 クロック周波数は 1/tcCX , 内部動作周波数は 8/tcCX

リセット

タイミング必要条件

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
RESETロウ・レベル幅	tw(RL)	電源投入時 <sup>注1</sup> , STOP 時	100 + 2048tcCX			μs
		通常動作時	4tcCX <sup>注2</sup>		注2	ns
RESETリカバリ時間	trec(R)	電源投入時 <sup>注3</sup>	4tcCX			ns

- 注 1. 電源投入時の値は電源電圧が IVDD = 1.8 V および EVDD = 2.7 V に達した時点からの時間です。また、安定したクロックが入力されている必要があります。
2. RESETロウ・レベル幅が 1024tcCX を越えると PLL 初期化モードになります。PLL 初期化モードにする必要がない場合は 1024tcCX よりも短い時間に設定してください。
3. 電源投入時は、リセット入力前に 4tcCX のリカバリ期間が必要です。



シリアル・インタフェース

タイミング必要条件

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
SCK1 サイクル・タイム	$t_{cSC}$		60			ns
SCK1 ハイ / ロウ・レベル幅	$t_{wSC}$		25			ns
SCK1 立ち上がり / 立ち下がり時間	$t_{rSC}$				20	ns
SIEN1 セットアップ時間	$t_{suSIE}$	$IV_{DD} = 1.8 \sim 2.7V$	10			ns
		$IV_{DD} = 2.3 \sim 2.7V$	5			ns
SIEN1 ホールド時間	$t_{hSIE}$	$IV_{DD} = 1.8 \sim 2.7V$	15			ns
		$IV_{DD} = 2.3 \sim 2.7V$	10			ns
SI1 セットアップ時間	$t_{suSI}$	$IV_{DD} = 1.8 \sim 2.7V$	10			ns
		$IV_{DD} = 2.3 \sim 2.7V$	5			ns
SI1 ホールド時間	$t_{hSI}$	$IV_{DD} = 1.8 \sim 2.7V$	15			ns
		$IV_{DD} = 2.3 \sim 2.7V$	10			ns

スイッチング特性

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
SIAK1 出力遅延時間	$t_{dSIA}$	$IV_{DD} = 1.8 \sim 2.7V$			30	ns
		$IV_{DD} = 2.3 \sim 2.7V$			25	ns
SIAK1 ホールド時間	$t_{hSIA}$		0			ns

注意 シリアル・クロックにノイズが重畳すると、シリアル・インタフェースがデッドロックする可能性があります。設計の際には、次の点に注意してください。

電源、グラウンドの配線を強化する（電源およびグラウンドにノイズが重畳すると、相対的にシリアル・クロックにノイズが重畳したように見えます）。

デバイスの SCK1 端子とクロック供給源との間の配線を極力短くする。

シリアル・クロックの信号線と、ほかの信号線を交差させない。また、変化する大電流が流れる線と接近させない。

デバイスの SCK1 端子とクロックの供給源が 1 対 1 になるようにし、1 つのクロック供給源から複数のデバイスへクロックを供給しないようにする。

シリアル・クロックは、オーバシュートおよびアンダシュートしないように注意する。特に、立ち上がり / 立ち下がり時の波形がきれいになるように配慮する。



直線的な立ち上がり / 立ち下がりにする。

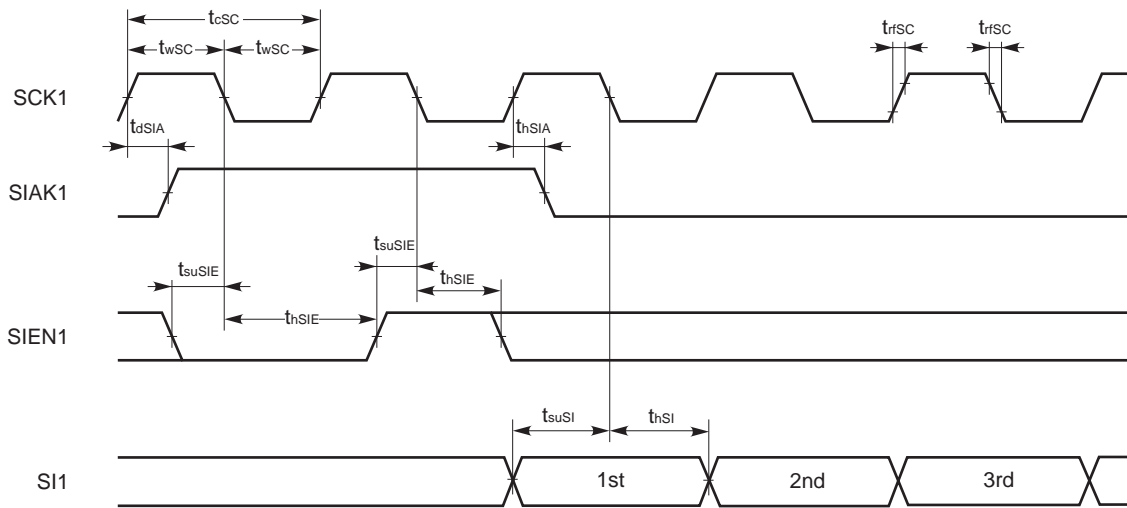


×  
バウンドさせない。ノイズを重畳させない。

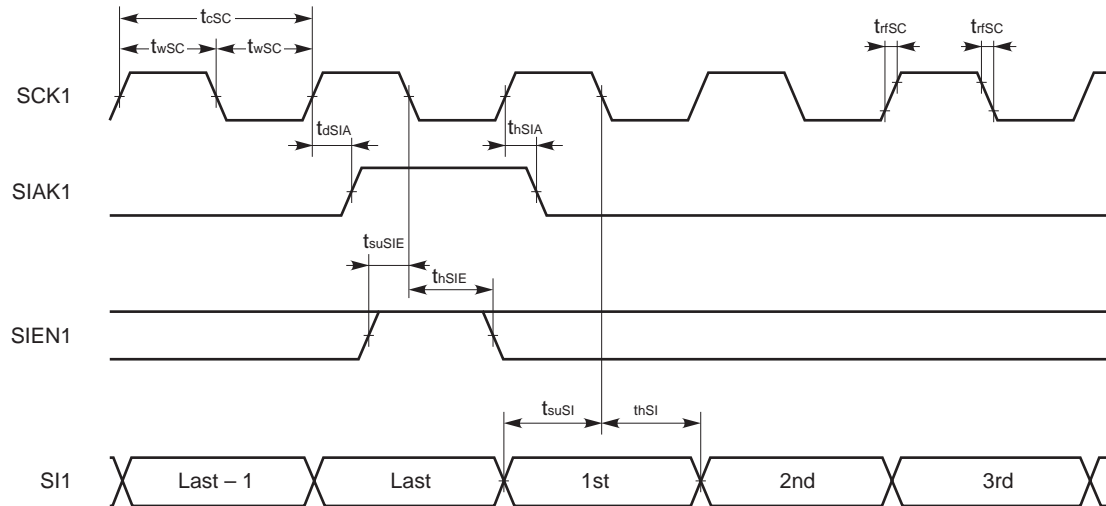


×  
階段状にさせない。

シリアル入カタイミング 1



シリアル入カタイミング 2 (連続入力時)



ホスト・インタフェース

タイミング必要条件

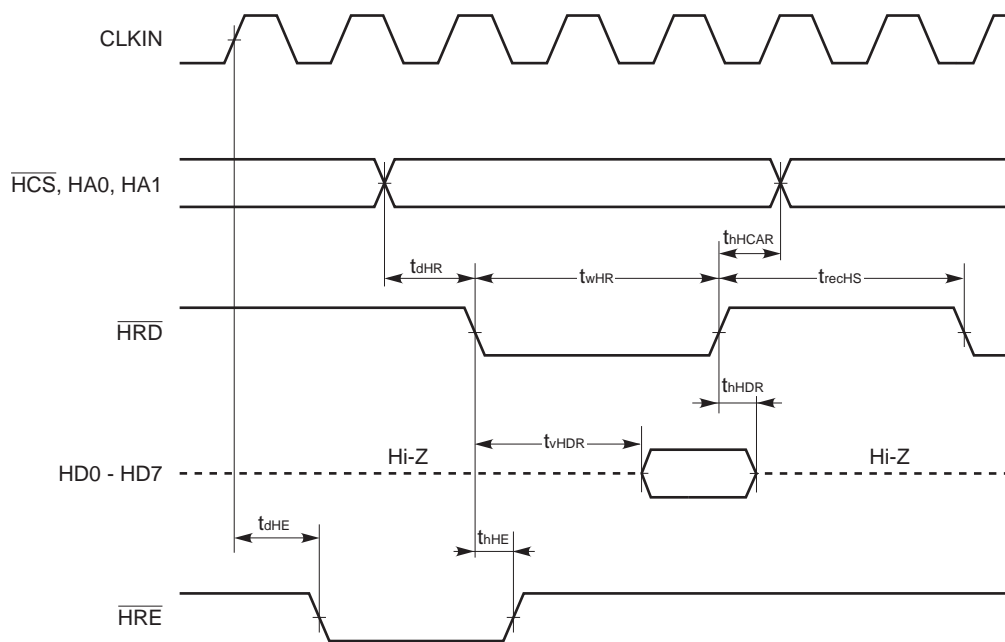
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
HRD遅延時間	t <sub>dHR</sub>	IV <sub>DD</sub> = 1.8 ~ 2.7 V	15			ns
		IV <sub>DD</sub> = 2.3 ~ 2.7 V	10			ns
HRD幅	t <sub>wHR</sub>		60			ns
HCS, HA0, HA1 リード・ホールド時間	t <sub>hCAR</sub>		0			ns
HCS, HA0, HA1 ライト・ホールド時間	t <sub>hCAW</sub>		0			ns
HRD, HWRリカバリ時間	t <sub>recHS</sub>		60			ns
HWR遅延時間	t <sub>dHW</sub>	IV <sub>DD</sub> = 1.8 ~ 2.7 V	15			ns
		IV <sub>DD</sub> = 2.3 ~ 2.7 V	10			ns
HWR幅	t <sub>wHW</sub>		60			ns
HWRホールド時間	t <sub>hDW</sub>		0			ns
HWRセットアップ時間	t <sub>suHDW</sub>	IV <sub>DD</sub> = 1.8 ~ 2.7 V	15			ns
		IV <sub>DD</sub> = 2.3 ~ 2.7 V	10			ns

スイッチング特性

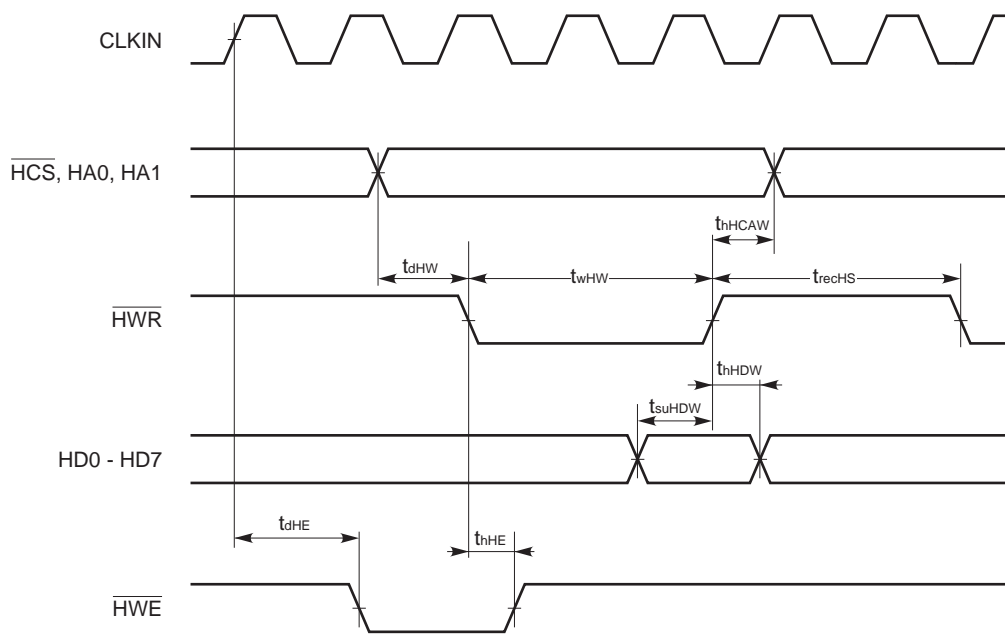
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
HRE, HWE出力遅延時間	t <sub>dHE</sub>	IV <sub>DD</sub> = 1.8 ~ 2.7 V			30	ns
		IV <sub>DD</sub> = 2.3 ~ 2.7 V			25	ns
HRE, HWEホールド時間	t <sub>hHE</sub>	IV <sub>DD</sub> = 1.8 ~ 2.7 V			30	ns
		IV <sub>DD</sub> = 2.3 ~ 2.7 V			25	ns
HRD有効時間	t <sub>vHDR</sub>	IV <sub>DD</sub> = 1.8 ~ 2.7 V			30	ns
		IV <sub>DD</sub> = 2.3 ~ 2.7 V			25	ns
HRDホールド時間	t <sub>hHDR</sub>		0			ns



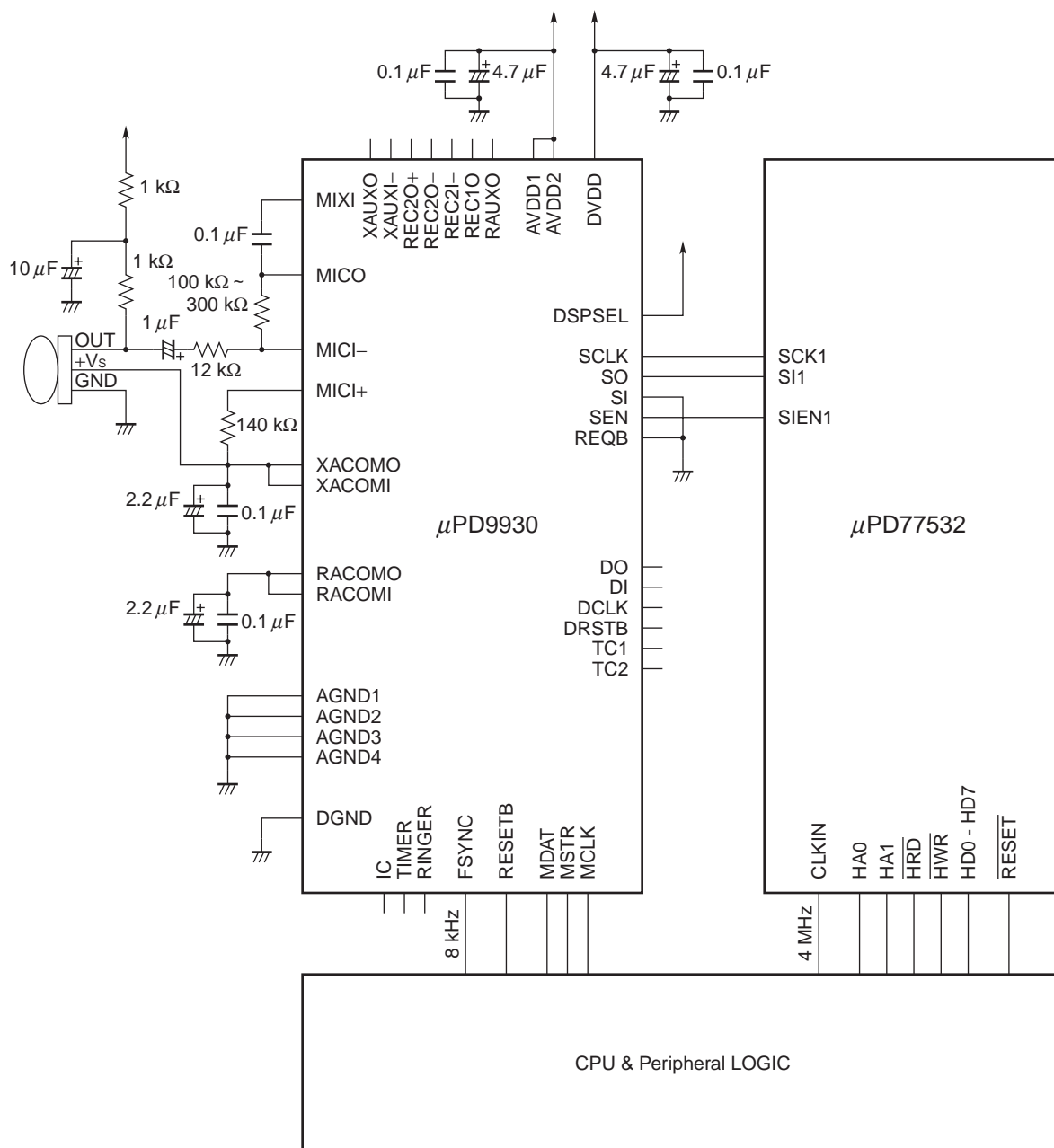
ホスト・リード・インタフェース・タイミング



ホスト・ライト・インタフェース・タイミング

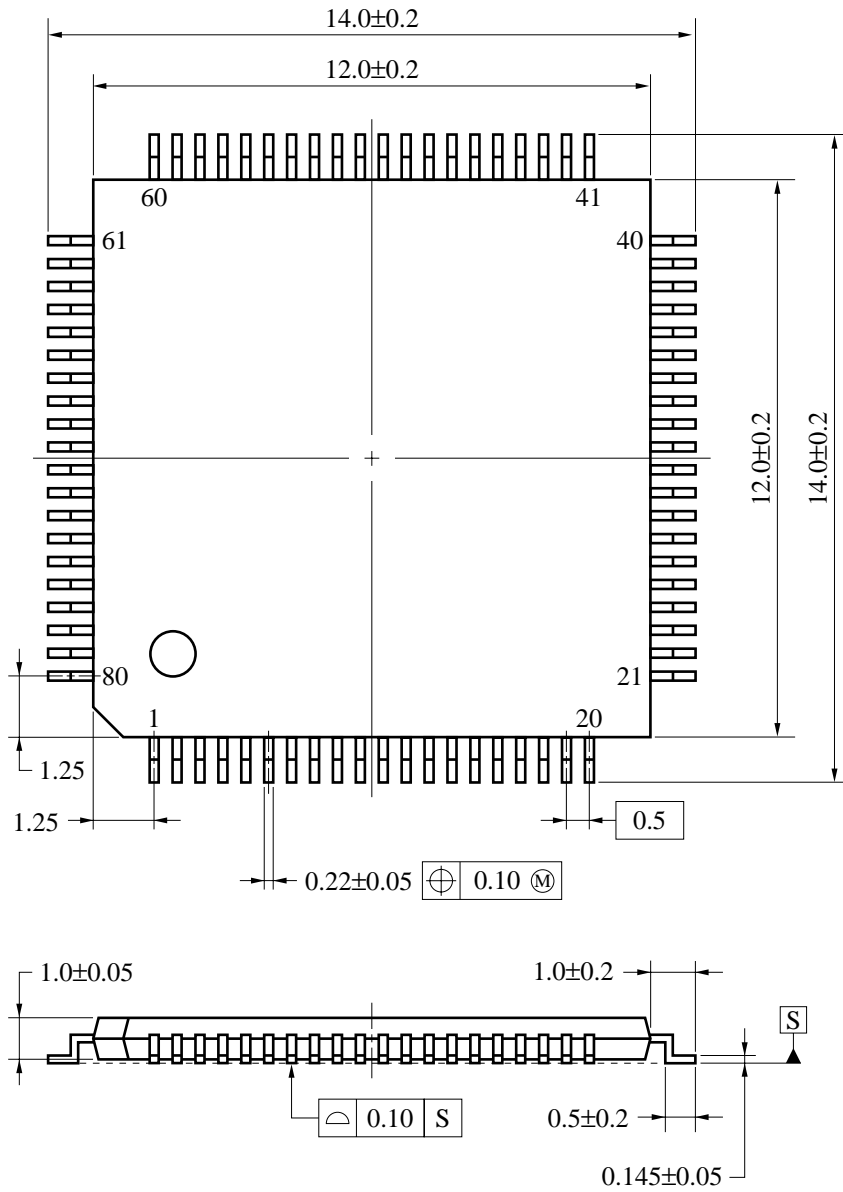


9. 応用回路例

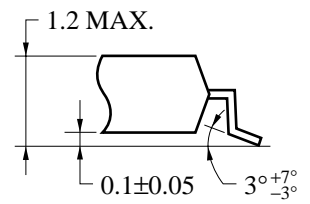


10. 外形図

80ピン・プラスチック TQFP (ファインピッチ)(12x12) 外形図 (単位: mm)



端子先端形状詳細図



S80GK-50-9EU-1

11. 半田付け推奨条件

この製品の半田付け実装は、次の推奨条件で実施してください。

半田付け推奨条件の詳細は、インフォメーション資料「半導体デバイス実装マニュアル」(C10535J)を参照してください。

なお、推奨条件以外の半田付け方式および半田付け条件については、当社販売員にご相談ください。

・μPD77532GK-9EU：80ピン・プラスチック TQFP（ファインピッチ）(12×12)

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロ	パッケージ・ピーク温度：235℃，時間：30秒以内（210℃以上），回数：2回以内， 制限日数：3日間 <sup>注</sup> （以降は125℃プリバーク10～72時間必要） 留意事項 耐熱トレイ以外（マガジン，テーピング，非耐熱トレイ）は，包装状態でのベーキングができません。	IR35-103-2
VPS	パッケージ・ピーク温度：215℃，時間：40秒以内（200℃以上），回数：2回以内， 制限日数：3日間 <sup>注</sup> （以降は125℃プリバーク10～72時間必要） 留意事項 耐熱トレイ以外（マガジン，テーピング，非耐熱トレイ）は，包装状態でのベーキングができません。	VP15-103-2
端子部分加熱	端子温度 300℃以下，時間：3秒以内（デバイスの一辺当たり）	

注 ドライパック開封後の保管日数で、保管条件は 25℃，65%RH 以下。

注意 半田付け方式の併用はお避けください（ただし端子部分加熱を除く）。

## CMOSデバイスの一般的注意事項

**静電気対策（MOS全般）**

**注意** MOSデバイス取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。

MOSデバイスは強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、NECが出荷梱包に使用している導電性のトレイやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

**未使用入力の処理（CMOS特有）**

**注意** CMOSデバイスの入力レベルは固定してください。

バイポーラやNMOSのデバイスと異なり、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させると、ノイズなどに起因する中間レベル入力が生じ、内部で貫通電流が流れて誤動作を引き起こす恐れがあります。プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用端子が出力となる可能性（タイミングは規定しません）を考慮すると、個別に抵抗を介して $V_{DD}$ またはGNDに接続することが有効です。

資料中に「未使用端子の処理」について記載のある製品については、その内容を守ってください。

**初期化以前の状態（MOS全般）**

**注意** 電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

分子レベルのイオン注入量等で特性が決定するため、初期状態は製造工程の管理外です。電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

リセット機能を持つデバイスの電源投入後は、まずリセット動作を実行してください。

- 本資料の内容は予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。
- 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財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。
- 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）、交通用信号機器、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頂きますようお願い致します。

M7 98.8

## — お問い合わせ先 —

### 【技術的なお問い合わせ先】

NEC半導体テクニカルホットライン  
 (電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00)

電話 : 044-435-9494  
 FAX : 044-435-9608  
 E-mail : s-info@saed.tmg.nec.co.jp

### 【営業関係お問い合わせ先】

#### 第一販売事業部

東京 (03)3798-6106, 6107, 6108  
 名古屋 (052)222-2375  
 大阪 (06)6945-3178, 3200, 3208, 3212  
 仙台 (022)267-8740  
 郡山 (024)923-5591  
 千葉 (043)238-8116

#### 第二販売事業部

東京 (03)3798-6110, 6111, 6112  
 立川 (042)526-5981, 6167  
 松本 (0263)35-1662  
 静岡 (054)254-4794  
 金沢 (076)232-7303  
 松山 (089)945-4149

#### 第三販売事業部

東京 (03)3798-6151, 6155, 6586, 1622, 1623, 6156  
 水戸 (029)226-1702  
 広島 (082)242-5504  
 高崎 (027)326-1303  
 鳥取 (0857)27-5313  
 太田 (0276)46-4014  
 名古屋 (052)222-2170, 2190  
 福岡 (092)261-2806

### 【資料の請求先】

上記営業関係お問い合わせ先またはNEC特約店へお申しつけください。

### 【インターネット電子デバイス・ニュース】

NECエレクトロニクスデバイスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.ic.nec.co.jp/>