

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。



## デジタル・セルラ電話機用リニア・コーデック

$\mu$ PD9930は、デジタル・セルラ電話機用に開発した+3V単一電源動作、低消費電力のリニア・コーデックLSIです。

コーデック部は広ダイナミック・レンジを実現しています。

付加機能として、マイク・アンプ/レシーバ・アンプ、トーン・ジェネレータ、DAI (Digital Audio Interface: GSM11.10に準拠)、パワーダウン機能を内蔵し、マイコンによる制御が可能です。

また、3V動作時21 mW (TYP.)の低消費電力を実現しています。

## 特 徴

+3V単一電源

低消費電力

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| 動作時        | 7 mA (TYP.) ( $V_{DD} = 3V$ )       |
| スタンバイ・モード時 | 50 $\mu$ A (TYP.) ( $V_{DD} = 3V$ ) |

CODEC部

- ・13ビット精度リニア・コーディング
- ・伝送レベルのマイコン制御可能

アナログ入出力機能

- ・低雑音マイク・アンプ内蔵
- ・高出力レシーバ・アンプ内蔵
- ・圧電型レシーバを直接駆動可能
- ・利得をマイコン制御可能
- ・アクセサリ入/出力用アンプ内蔵

トーン・ジェネレータ

- ・周波数、発生パターン、利得のマイコン制御可能
- ・DTMF発生機能
- ・各種サービス・トーン発生機能
- ・GSMトリプル・トーン発生機能
- ・任意のトーン周波数を登録可能 (0.3 ~ 3.4 kHz)

DAI (Digital Audio Interface)

- ・GSM11.10に準拠
- ・テスト・モードは端子入力または、マイコン・コマンドにより設定可能

スタンバイ・モード

- ・スタンバイ解除時の立ち上がり時間 : 30.5 ms (TYP.)

マスタ・クロック発生用PLL内蔵

(外部クロック入力: 8 kHz)

トーン断続パターン出力機能

リング出力機能

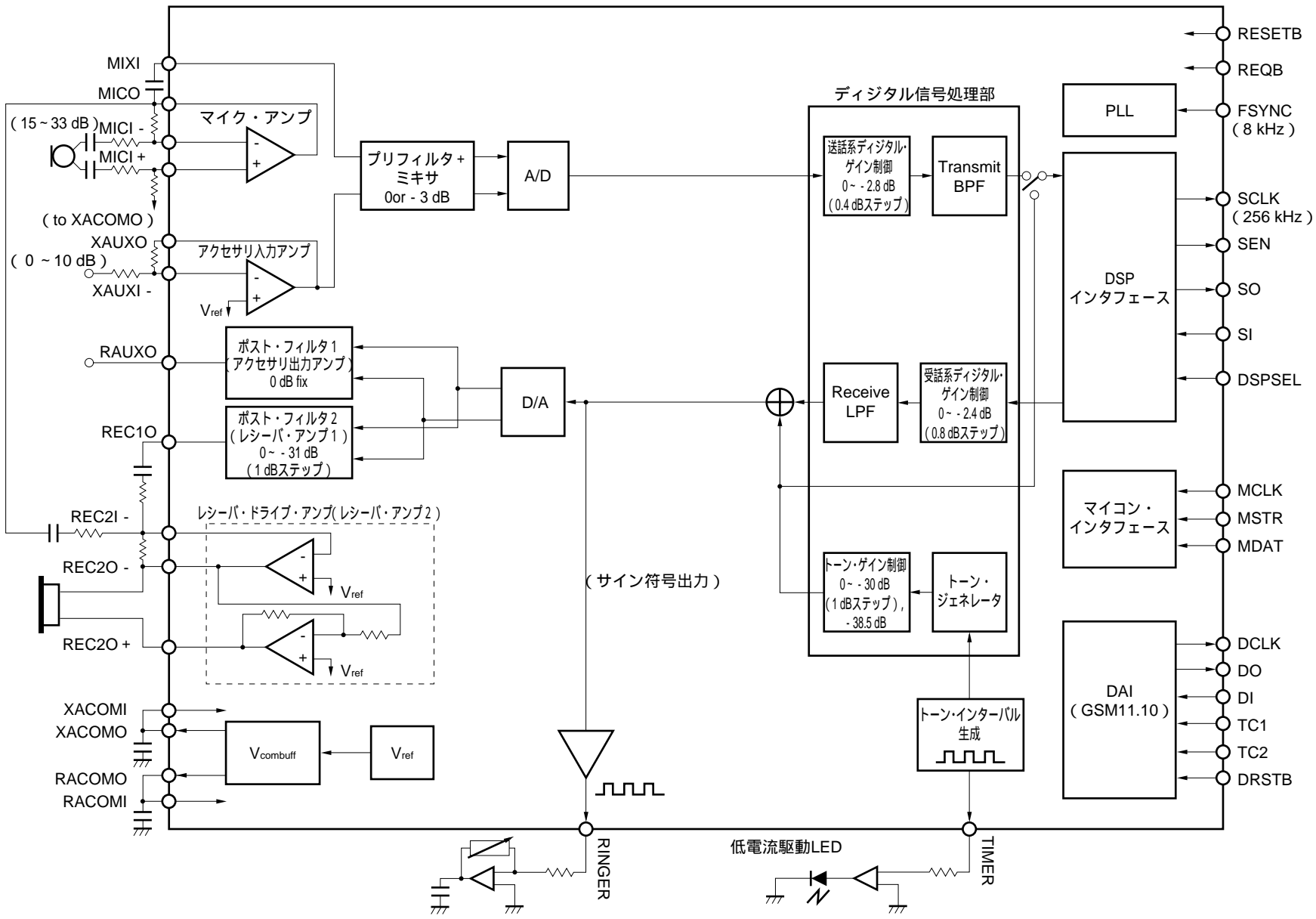
## オーダ情報

| オーダ名称            | パッケージ                  |
|------------------|------------------------|
| $\mu$ PD9930G-22 | 44ピン・プラスチックQFP (10 mm) |

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。

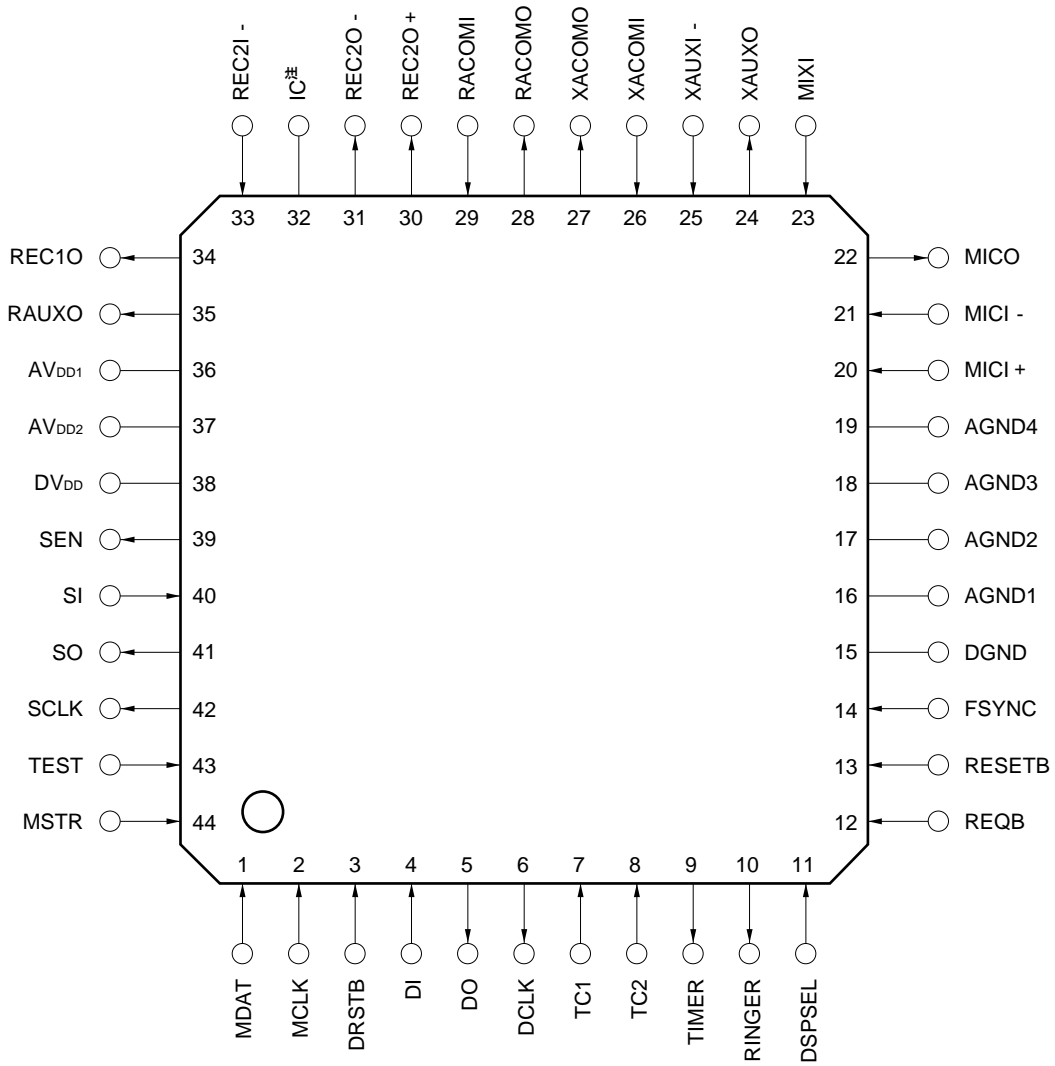
# 保守/廃止

## ブロック図



端子接続図 (Top View)

44ピン・プラスチックQFP ( 10 mm)



注 内部接続端子です。オープンにしてください。

## 端子名称

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| AGND1-AGND4                           | : Analog Ground                                |
| AV <sub>DD1</sub> , AV <sub>DD2</sub> | : Analog Power Supply                          |
| DCLK                                  | : DAI ( Digital Audio Interface ) Clock Output |
| DGND                                  | : Digital Ground                               |
| DI                                    | : DAI Serial Input                             |
| DO                                    | : DAI Serial Output                            |
| DRSTB                                 | : DAI Reset                                    |
| DSPSEL                                | : Digital Signal Processor Select              |
| DV <sub>DD</sub>                      | : Digital Power Supply                         |
| FSYNC                                 | : Frame Synchronization Signal Input           |
| IC                                    | : Internally Connected                         |
| MCLK                                  | : Microcomputer Synchronous Clock              |
| MDAT                                  | : Microcomputer Serial Data                    |
| MICI +                                | : Microphone Amplifier Input Non-Inverted      |
| MICI -                                | : Microphone Amplifier Input Inverted          |
| MICO                                  | : Microphone Amplifier Output                  |
| MIXI                                  | : Mixer Input                                  |
| MSTR                                  | : Microcomputer Strobe                         |
| RACOMI                                | : Receive Common Reference Voltage Input       |
| RACOMO                                | : Receive Common Reference Voltage Output      |
| RAUXO                                 | : Receive Auxiliary Amplifier Output           |
| REC1O                                 | : Receive Amplifier 1 Output                   |
| REC2I -                               | : Receive Amplifier 2 Input Inverted           |
| REC2O +                               | : Receive Amplifier 2 Output Non-Inverted      |
| REC2O -                               | : Receive Amplifier 2 Output Inverted          |
| REQB                                  | : Request                                      |
| RESETB                                | : Reset  |
| RINGER                                | : Ringer                                       |
| SCLK                                  | : Serial Data Synchronous Clock Output         |
| SEN                                   | : Serial Data Output Enable                    |
| SI                                    | : Serial Data Input                            |
| SO                                    | : Serial Data Output                           |
| TC1, TC2                              | : DAI Mode Control                             |
| TEST                                  | : Test   |
| TIMER                                 | : Timer  |
| XACOMI                                | : Transmit Common Reference Voltage Input      |
| XACOMO                                | : Transmit Common Reference Voltage Output     |
| XAUXI -                               | : Transmit Auxiliary Amplifier Input Inverted  |
| XAUXO                                 | : Transmit Auxiliary Amplifier Output          |

## 目 次

|   |        |
|---|--------|
| 1 . 端子機能                                  | ... 6  |
| 1.1 端子機能一覧                                | ... 6  |
| 1.2 入出力端子等価回路                             | ... 8  |
| 2 . ブロック機能                                | ... 9  |
| 2.1 コーデック機能                               | ... 9  |
| 2.1.1 オーディオ・コーデック部                        | ... 9  |
| 2.1.2 オーディオ・アナログ入力                        | ... 9  |
| 2.1.3 オーディオ・アナログ出力                        | ... 10 |
| 2.1.4 オーディオ・デジタル・アクセサリ出力                  | ... 12 |
| 2.1.5 オーディオ・デジタル信号処理部                     | ... 12 |
| 2.1.6 パワーアップ/パワーダウン制御                     | ... 13 |
| 2.1.7 マイコン・インタフェース                        | ... 19 |
| 2.1.8 DSPインタフェース                          | ... 20 |
| 2.1.9 DAI ( Digital Audio Interface )     | ... 23 |
| 3 . トーン・インターバル出力機能 (TIMER端子)              | ... 30 |
| 4 . 内部制御機能                                | ... 31 |
| 4.1 送受話ゲイン制御                              | ... 31 |
| 4.1.1 送話系アナログ・ゲイン/レシーバ・アンプ2制御レジスタ (TXGCR) | ... 33 |
| 4.1.2 受話系アナログ・ゲイン制御レジスタ (RXGCR)           | ... 34 |
| 4.1.3 送受話デジタル・ゲイン制御レジスタ (DGGSR)           | ... 36 |
| 4.2 デジタル入出力制御                             | ... 38 |
| 4.2.1 デジタル信号処理制御レジスタ (DSPCR)              | ... 39 |
| 4.3 トーン制御                                 | ... 41 |
| 4.3.1 トーン周波数選択レジスタ (FRQSR)                | ... 44 |
| 4.3.2 拡張トーン・レジスタ (EXPR1, EXPR2)           | ... 46 |
| 4.3.3 トーン制御レジスタ (TONCR)                   | ... 49 |
| 4.3.4 トーン・ゲイン制御レジスタ (TNGCR)               | ... 50 |
| 4.4 テスト・モード制御                             | ... 52 |
| 4.4.1 テスト制御レジスタ (TSTCR)                   | ... 54 |
| 5 . 電気的特性                                 | ... 55 |
| 6 . 応用回路例                                 | ... 75 |
| 7 . 外形図                                   | ... 76 |
| 8 . 半田付け推奨条件                              | ... 77 |

1. 端子機能

1.1 端子機能一覧

| 端子番号 | 端子名     | 入出力                   | 機能   |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
|------|---------|-----------------------|--|-----|-----|------------|---|---|------|---|---|--------------------|---|---|-------------------|---|---|-----------------------|
| 1    | MDAT    | 入力                    | マイコン・インタフェースのシリアル入力  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 2    | MCLK    | 入力                    | マイコン・インタフェースのクロック入力  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 3    | DRSTB   | 入力                    | DAI ( Digital Audio Interface ) のリセット入力。<br>ロウ・レベルでリセットします。この端子は内部でプルアップされています。  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 4    | DI      | 入力                    | DAIのシリアル入力。この端子は内部でプルアップされています。  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 5    | DO      | 出力                    | DAIのシリアル出力。通常動作時 ( TC1 = TC2 = ロウ・レベル ) にはハイ・インピーダンスになります。   |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 6    | DCLK    | 出力                    | DAIのクロック出力 ( 104 kHz ) 。通常動作時にはハイ・インピーダンスになります。  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 7    | TC1     | 入力                    | DAIモード制御<br>GSM11.10で規定されている<br>テスト・モードを ,TC1 ,TC2<br>の組み合わせで指定します。<br>L : ロウ・レベル<br>H : ハイ・レベル<br>TC1 , TC2端子は内部でプルダウンされています。   |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 8    | TC2     | 入力                    |  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
|      |         |                       | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TC2</th> <th>TC1</th> <th>テスト・モードの指定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>通常動作</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>H</td> <td>スピーチ・エンコーダ・テスト・モード</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>L</td> <td>スピーチ・デコーダ・テスト・モード</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>H</td> <td>アコースティック・デバイス・テスト・モード</td> </tr> </tbody> </table> | TC2 | TC1 | テスト・モードの指定 | L | L | 通常動作 | L | H | スピーチ・エンコーダ・テスト・モード | H | L | スピーチ・デコーダ・テスト・モード | H | H | アコースティック・デバイス・テスト・モード |
| TC2  | TC1     | テスト・モードの指定            |  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| L    | L       | 通常動作                  |  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| L    | H       | スピーチ・エンコーダ・テスト・モード    |  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| H    | L       | スピーチ・デコーダ・テスト・モード     |  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| H    | H       | アコースティック・デバイス・テスト・モード |  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 9    | TIMER   | 出力                    | タイマ出力。トーン断続パターンに同期した矩形波を出力します。   |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 10   | RINGER  | 出力                    | リング・トーン出力。トーン周波数に同期した矩形波を出力します。  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 11   | DSPSEL  | 入力                    | DSPインタフェースの入出力タイミング・モード選択。<br>V <sub>DD</sub> またはGNDのいずれかに接続してください。( V <sub>DD</sub> = モード 1 , GND = モード 2 )   |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 12   | REQB    | 入力                    | DSPインタフェースのデータ転送リクエスト信号入力。<br>ロウ・レベルでシリアル・データの入出力が許可されます。  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 13   | RESETB  | 入力                    | システム・リセット入力。ロウ・レベルでリセット ( すべての制御レジスタを初期化 ) します。電源投入時には必ずリセットしてください。  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 14   | FSYNC   | 入力                    | 送受信フレーム同期信号 ( 8 kHz ) 入力   |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 15   | DGND    | -                     | デジタル・グランド。μPD9930の端子近くでデジタル・グランドに接続してください。   |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 16   | AGND1   | -                     | アナログ・グランド。μPD9930の端子近くで、アナログ・グランドに接続してください。  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 17   | AGND2   | -                     |  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 18   | AGND3   | -                     |  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 19   | AGND4   | -                     |  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 20   | MICI +  | 入力                    | マイク・アンプ非反転入力   |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 21   | MICI -  | 入力                    | マイク・アンプ反転入力  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 22   | MICO    | 出力                    | マイク・アンプ出力。マイク・アンプのゲイン調整用抵抗を接続します。<br>側音信号はこの端子から出力し、REC2I - 端子に入力します。  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 23   | MIXI    | 入力                    | プリフィルタ+ミキサ入力   |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 24   | XAUXO   | 出力                    | アクセサリ入力アンプ出力。アクセサリ入力アンプのゲイン調整用抵抗を接続します。  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 25   | XAUXI - | 入力                    | アクセサリ入力アンプ反転入力   |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |
| 26   | XACOMI  | 入力                    | 送話系内部基準電圧入力  |     |     |            |   |   |      |   |   |                    |   |   |                   |   |   |                       |



| 端子番号 | 端子名               | 入出力 | 機能                                   |
|------|-------------------|-----|--------------------------------------|
| 27   | XACOMO            | 出力  | 送話系内部基準電圧 (1.2 V) 出力                 |
| 28   | RACOMO            | 出力  | 受話系内部基準電圧 (1.2 V) 出力                 |
| 29   | RACOMI            | 入力  | 受話系内部基準電圧入力                          |
| 30   | REC2O+            | 出力  | レシーバ・アンプ2非反転出力                       |
| 31   | REC2O-            | 出力  | レシーバ・アンプ2反転出力                        |
| 32   | IC                | -   | 内部接続端子です。オープンにしてください。                |
| 33   | REC2I-            | 入力  | レシーバ2反転入力。側音ゲイン調整用の抵抗を接続します。         |
| 34   | REC1O             | 出力  | レシーバ・アンプ1出力                          |
| 35   | RAUXO             | 出力  | アクセサリ出力アンプ出力                         |
| 36   | AV <sub>DD1</sub> | -   | アナログ電源。μPD9930の端子近くでアナログ電源に接続してください。 |
| 37   | AV <sub>DD2</sub> | -   |                                      |
| 38   | DV <sub>DD</sub>  | -   | デジタル電源。μPD9930の端子近くでデジタル電源に接続してください。 |
| 39   | SEN               | 出力  | DSPインタフェースのイネーブル信号出力                 |
| 40   | SI                | 入力  | DSPインタフェースのシリアル入力                    |
| 41   | SO                | 出力  | DSPインタフェースのシリアル出力                    |
| 42   | SCLK              | 出力  | DSPインタフェースのクロック出力(256 kHz)           |
| 43   | TEST              | 入力  | ハイ・レベルに固定してください。                     |
| 44   | MSTR              | 入力  | マイコン・インタフェースのストロープ信号入力               |

★ 注意 未使用アンプ (マイク・アンプ, アクセサリ・アンプ, レシーバ・アンプ) の端子処理は, 入出力端子ともにオープンにしてください。

また, XACOMIとXACOMO端子は, μPD9930の端子にできるだけ近い所でショートしてください。このショート部分とアナログ・グラウンドの間にコンデンサ (チップ・コンデンサ, 電解コンデンサ) を取り付けてください。

RACOMIとRACOMO端子についても同様に処理してください。

これらの基準端子により, 送受信レベルが決まります。したがって, ノイズや電流によるグラウンド電位の変動などがないよう十分に注意してください。

1.2 入出力端子等価回路

|   |   |
|---|---|
| <p><b>タイプ 1</b></p> <p>端子名 MICI+ , MICI- , XAUXI- , REC2I-</p>                                  | <p><b>タイプ 2</b></p> <p>端子名 MIXI , XACOMI , RACOMI</p>                                     |
| <p><b>タイプ 3</b></p> <p>端子名 MICO , XAUXO , XACOMO , RACOMO , REC2O+ , REC2O- , REC1O , RAUXO</p> | <p><b>タイプ 4</b></p> <p>端子名 MDAT , MCLK , DSPSEL , REQB , RESETB , FSYNC , TEST , MSTR</p> |
| <p><b>タイプ 5</b></p> <p>端子名 SI</p>   | <p><b>タイプ 6注</b></p> <p>端子名 TC1 , TC2</p>   |
| <p><b>タイプ 7注</b></p> <p>端子名 DRSTB , DI</p>  | <p><b>タイプ 8</b></p> <p>端子名 TIMER , RINGER , SEN , SO , SCLK</p>                           |
| <p><b>タイプ 9</b></p> <p>端子名 DO , DCLK</p>  |   |

注 ノーマル・モード時は消費電流節約のためドライブIC側の出力をハイ・インピーダンスにしてください。

2. ブロック機能

2.1 コーデック機能

2.1.1 オーディオ・コーデック部

音声アナログ信号とリニア・コードの変換を行います。

|           |             |
|-----------|-------------|
| 精度        | 13ビット       |
| 入出力フォーマット | 16ビット(2の補数) |

2.1.2 オーディオ・アナログ入力

アナログ入力機能としてマイク入力、アクセサリ入力の2系統があります。

(1) マイク・アンプ

マイクからの差動入力信号を任意のゲインに増幅するためのアンプです。

(2) アクセサリ入力アンプ

アクセサリ入力信号を、任意のゲインに増幅するためのアンプです。

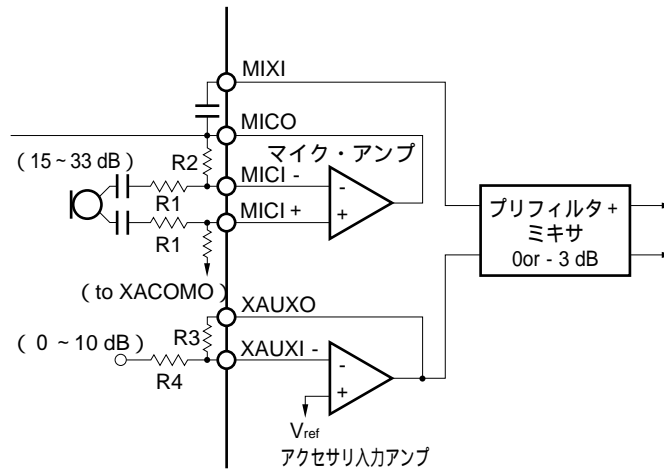
(3) プリフィルタ+ミキサ

マイク・アンプ、アクセサリ入力アンプの出力信号を選択し、ゲイン調整後A/Dコンバータに入力します。

表2 - 1 アナログ入力機能

| 機能 \ アンプ  | マイク・アンプ                                    | アクセサリ入力アンプ                                | プリフィルタ+ミキサ   |
|-----------|--|---|--------------|
| ゲイン設定方法   | 外付け抵抗                                      | 外付け抵抗                                     | マイコン・コマンド    |
| ゲイン設定可能範囲 | 15 ~ 33 dB<br>$20 \log \frac{R2}{R1}$ (dB) | 0 ~ 10 dB<br>$20 \log \frac{R3}{R4}$ (dB) | 0 または - 3 dB |
| 最小抵抗負荷    | 50 k<br>(ゲイン設定用抵抗を含む)                      | 300 k<br>(ゲイン設定用抵抗を含む)                    | -            |
| 最大容量負荷    | 20 pF                                      | 20 pF                                     | -            |
| 最大出力レベル   | 0.6 V <sub>0-p</sub>                       | 0.6 V <sub>0-p</sub>                      | -            |

図 2 - 1 アナログ入力部



2.1.3 オーディオ・アナログ出力

アナログ出力機能としてレシーバ出力，アクセサリ出力の2系統があります。また，側音加算も可能です。

(1) ポスト・フィルタ2 (レシーバ・アンプ1)

D/A差動出力信号を，ゲイン調整（音量調整）後，シングル出力に変換して出力する回路です。

(2) レシーバ・ドライブ・アンプ (レシーバ・アンプ2)

圧電型のレシーバを直接駆動できる差動出力アンプです（ダイナミック型のレシーバを使用する場合は外付けの駆動用アンプが必要です）。

側音加算もこの回路で行います。

(3) ポスト・フィルタ1 (アクセサリ出力アンプ)

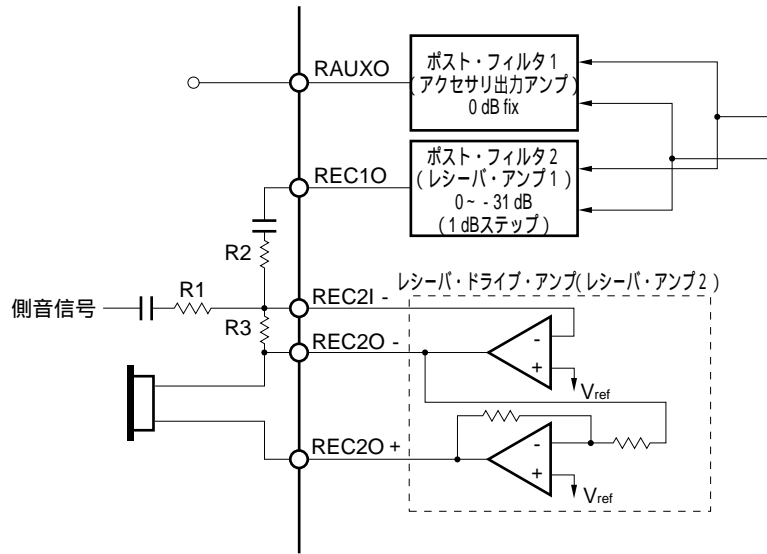
D/A差動出力信号をゲイン調整後，シングル出力に変換して出力する回路です。ヘッドセットのイヤホン（容量負荷）などに接続します。

表 2 - 2 アナログ出力機能

| 機能        | レシーバ・アンプ1               | レシーバ・アンプ2   | アクセサリ出力アンプ           |
|-----------|-------------------------|---|----------------------|
| ゲイン設定方法   | マイコン・コマンド               | 外付け抵抗   | -                    |
| ゲイン設定可能範囲 | 0 ~ - 31 dB ( 1 dBステップ) | 受話信号利得： - ~ + 10 dB<br>20 log R3/R2 ( dB ) + 6 dB <sup>注</sup><br>側音信号利得： - ~ + 3 dB<br>20 log R3/R1 ( dB ) + 6 dB <sup>注</sup> | -                    |
| 最小抵抗負荷    | 100 k                   | 2 k   | 100 k                |
| 最大容量負荷    | 20 pF                   | 60 nF   | 100 pF               |
| 最大出力レベル   | 0.6 V <sub>0-p</sub>    | 4 V <sub>p-p</sub> ( 差動出力)  | 0.6 V <sub>0-p</sub> |

注 シングル出力から差動出力への変換分

図 2 - 2 アナログ出力部

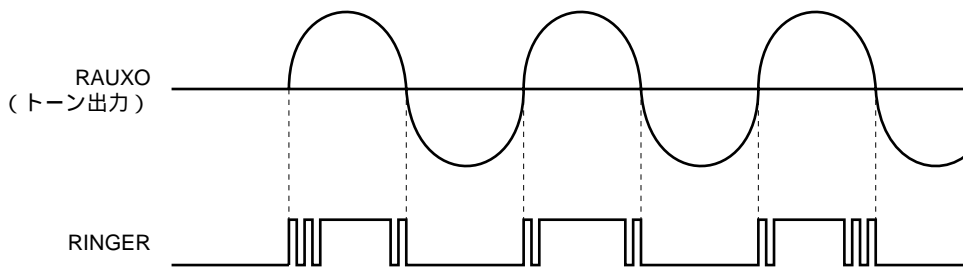


2.1.4 オーディオ・デジタル・アクセサリ出力

(1) リンガ出力 (RINGER端子)

- ・ トーン信号周波数と同一の周波数をもつ矩形波を出力します。
- ・ 出力の有無は、制御レジスタによる出力バッファのパワーダウンによって行います。

図 2 - 3 RINGER出力

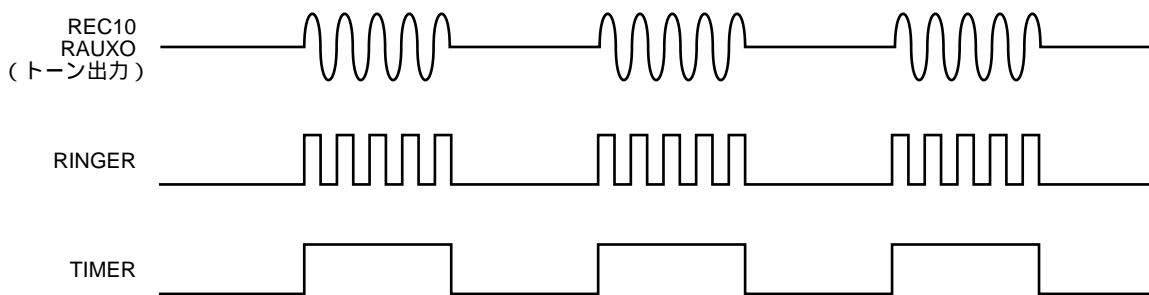


RINGER端子はゼロクロス付近で出力が乱れます。この傾向はトーン出力 (RAUXO) のゲインが低いほど顕著になるので、RINGER端子を使用する際はトーン・ゲイン制御レジスタTNGCRでトーン出力のゲインを0 dBに設定してください。

(2) タイマ (トーン・インターバル) 出力 (TIMER端子)

トーン信号断続パターンと同一のパターンを持つ矩形波を出力します。リンガ音に同期させてLEDを点滅させるときなどに使用します。

図 2 - 4 デジタル・アクセサリ出力波形



2.1.5 オーディオ・デジタル信号処理部

送話信号のデジタルBPF処理、受話信号のデジタルLPF処理、伝送レベル (デジタル・ゲイン) 制御およびトーン生成処理を行います。

(1) 送話信号デジタル・ゲイン微調整機能

送話信号に対するゲインの微調整を、デジタル係数の乗算によって行います。プリフィルタ・ゲイン調整 (-3 または0 dB) と合わせて、5.8 dBの幅で、微調整が可能です。

(2) 受話信号デジタル・ゲイン微調整機能

受話信号に対するゲインの微調整を、デジタル係数の乗算によって行います。

(3) トーン生成機能

シングルトーン・デュアルトーンの可聴音信号を生成します。トーン周波数，断続パターン，利得，発生 / 停止をマイコン・コマンドにより制御できます。GSMトリプル・トーンは，専用コマンドで発生できます。

表 2 - 3 デジタル・ゲイン制御機能

|           | 送話信号ゲイン制御                    | 受話信号ゲイン制御                    | トーン・ゲイン制御                         |
|-----------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| ゲイン設定方法   | マイコン・コマンド                    | マイコン・コマンド                    | マイコン・コマンド                         |
| ゲイン設定可能範囲 | 0 ~ - 2.8 dB<br>(0.4 dBステップ) | 0 ~ - 2.4 dB<br>(0.8 dBステップ) | 0 ~ - 30 dB (1 dBステップ), - 38.5 dB |

2.1.6 パワーアップ / パワーダウン制御

μPD9930は，消費電力を低減するためにパワーダウン機能を備えています。パワーダウン制御には次の2つの方法があります。

(1) 入出力アンプのパワーアップ / パワーダウン制御

入出力アンプをそれぞれ個別にパワーアップ / パワーダウン制御します。

すべての入力アンプをパワーダウンするとプリフィルタ，A/Dも連動してパワーダウンします。

また，アクセサリ出力とレシーバ1の両アンプをパワーダウンするとD/Aも連動してパワーダウンします。

(2) スタンバイ・モード

チップ全体の動作を停止させます。

スタンバイ・モードはパワーダウン・コマンドにより設定され，パワーアップ・コマンドにより解除されます。

パワーアップ / パワーダウン制御を行うために，次の制御レジスタを使用します。

| 制御方法  | 使用レジスタ   |
|---|--|
| 入出力アンプのパワーアップ /<br>パワーダウン制御<br>(レシーバ・アンプ2を除く) | 入出力アンプ制御レジスタ (AMPCR)                           |
| レシーバ・アンプ2のパワーアップ /<br>パワーダウン制御                | 送話系アナログ・ゲイン / レシーバ・<br>アンプ2 制御レジスタ (TXGCR)     |
| スタンバイ・モードの設定 / 解除                             | パワーアップ制御コマンド (PUPCMD)<br>パワーダウン制御コマンド (PDWCMD) |

パワーダウン制御の概念図を図 2 - 5 に示します。

図 2 - 5 パワーダウン制御

| レジスタ・アドレス |   |   | 入出力アンプ制御レジスタ |         |         |         |         | HEX <sup>注</sup> |  |
|-----------|---|---|--------------|---------|---------|---------|---------|------------------|--|
| 0         | 0 | 0 | MICPDB       | XAUXPDB | REC1PDB | RAUXPDB | RINGPDB |                  |  |

| レジスタ・アドレス |   |   |   |   | 送話系アナログ・ゲイン / レシーバ・アンプ2制御レジスタ |         |      | HEX <sup>注</sup> |  |
|-----------|---|---|---|---|-------------------------------|---------|------|------------------|--|
| 0         | 0 | 0 | 1 | 1 | 0                             | REC2PDB | TXAG |                  |  |

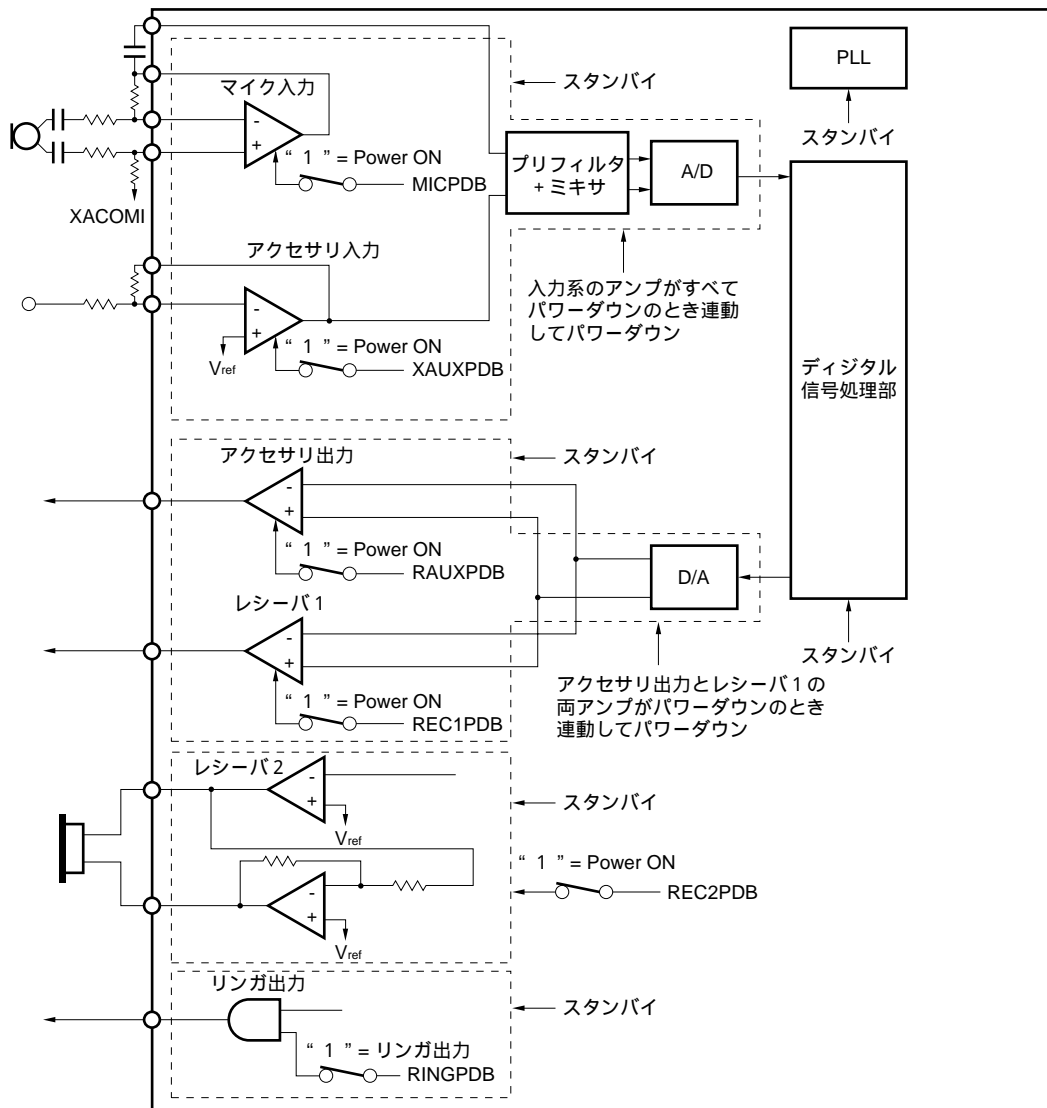
  

| パワーアップ・コマンド |   |   |   |   |   |   |   | HEX <sup>注</sup> |     |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|-----|
|             |   |   |   |   |   |   |   | M                | L   |
| 0           | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | 78H              | 1EH |

| パワーダウン・コマンド |   |   |   |   |   |   |   | HEX <sup>注</sup> |     |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|-----|
|             |   |   |   |   |   |   |   | M                | L   |
| 0           | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | - | - | 70H              | 0EH |

注 M : MSBファーストの場合のHEX値 L : LSBファーストの場合のHEX値



注意 MICPDBとXAUXPDBを同時にパワーアップすることはできません (MICPDB = XAUXPDB = "1")。

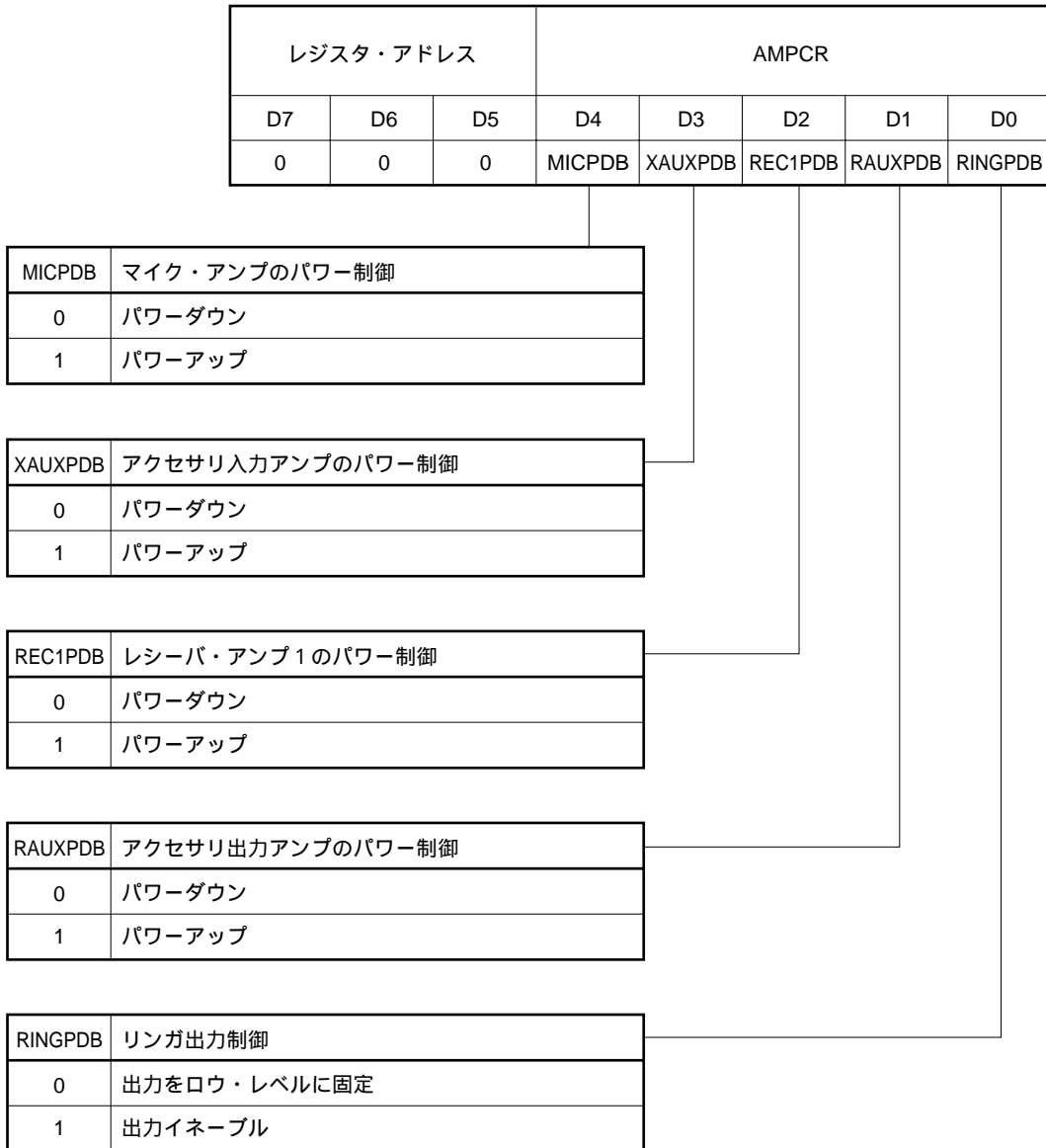


(3) 入出力アンプ制御レジスタ (AMPCR)

各入出力アンプ (レシーバ・アンプ2は除く) のパワーアップ/パワーダウン制御, およびリング出力のオン/オフを制御するための5ビットのレジスタです。

**備考** レシーバ・アンプ2のパワーアップ/パワーダウン制御は4.1.1 送話系アナログ・ゲイン/レシーバ・アンプ2制御レジスタ (TXGCR) を参照してください。

図2 - 6 入出力アンプ制御レジスタ



**備考1** スタンバイ・モード時は, 入出力アンプ制御レジスタ設定値に無関係にすべてのアンプはパワーダウンします。ただし, リセットまたは書き込みをしない限りレジスタの内容は保持されますので, パワーアップ・コマンドによりスタンバイ・モードが解除されるとスタンバイ・モード前と同じ制御を行います。

2. マイク・アンプとアクセサリ入力アンプを同時にパワーアップ (D4 = D3 = "1") することはできません。

表 2 - 4 入出力アンプ制御レジスタによる機能指定

| レジスタ・アドレス |    |    | AMPCR |    |    |    |    | マイク・アンプ | アクセサリ<br>入力アンプ | レシーバ・<br>アンプ 1 | アクセサリ<br>出力アンプ | リング出力 | HEX <sup>注</sup> |     | 備 考   |     |  |
|-----------|----|----|-------|----|----|----|----|---------|----------------|----------------|----------------|-------|------------------|-----|-------|-----|--|
| D7        | D6 | D5 | D4    | D3 | D2 | D1 | D0 |         |                |                |                |       | M                | L   |       |     |  |
| 0         | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  | ×       | ×              | ×              | ×              | 停 止   | 00H              | 00H | リセット時 |     |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 0  | 1  | ×       | ×              | ×              | ×              | 出 力   | 01H              | 80H |       |     |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 1  | 0  | ×       | ×              | ×              |                | 停 止   | 02H              | 40H |       |     |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 1  | 1  | ×       | ×              | ×              |                | 出 力   | 03H              | C0H |       |     |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 0  | 0  | ×       | ×              |                | ×              | 停 止   | 04H              | 20H |       |     |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 0  | 1  | ×       | ×              |                | ×              | 出 力   | 05H              | A0H |       |     |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 1  | 0  | ×       | ×              |                |                | 停 止   | 06H              | 60H |       |     |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 1  | 1  | ×       | ×              |                |                | 出 力   | 07H              | E0H |       |     |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 0  | 0  | ×       |                |                | ×              | ×     | 停 止              | 08H | 10H   |     |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 0  | 1  | ×       |                |                | ×              | ×     | 出 力              | 09H | 90H   |     |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 1  | 0  | ×       |                |                | ×              |       | 停 止              | 0AH | 50H   |     |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 1  | 1  | ×       |                |                | ×              |       | 出 力              | 0BH | D0H   |     |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 0  | 0  | ×       |                |                |                | ×     | 停 止              | 0CH | 30H   |     |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 0  | 1  | ×       |                |                |                | ×     | 出 力              | 0DH | B0H   |     |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 1  | 0  | ×       |                |                |                |       | 停 止              | 0EH | 70H   |     |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 1  | 1  | ×       |                |                |                |       | 出 力              | 0FH | F0H   |     |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 0  | 0  |         |                |                | ×              | ×     | ×                | 停 止 | 10H   | 08H |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 0  | 1  |         |                |                | ×              | ×     | ×                | 出 力 | 11H   | 88H |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 1  | 0  |         |                |                | ×              | ×     |                  | 停 止 | 12H   | 48H |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 1  | 1  |         |                |                | ×              | ×     |                  | 出 力 | 13H   | C8H |  |
| 1         | 0  | 1  | 0     | 0  |    |    |    | ×       |                | ×              | 停 止            | 14H   | 28H              |     |       |     |  |
| 1         | 0  | 1  | 0     | 1  |    |    |    | ×       |                | ×              | 出 力            | 15H   | A8H              |     |       |     |  |
| 1         | 0  | 1  | 1     | 0  |    |    |    | ×       |                |                | 停 止            | 16H   | 68H              |     |       |     |  |
| 1         | 0  | 1  | 1     | 1  |    |    |    | ×       |                |                | 出 力            | 17H   | E8H              |     |       |     |  |

注 M : MSBファーストの場合のHEX値

L : LSBファーストの場合のHEX値

備考 印はパワーアップ, ×印はパワーダウンを示します。

(4) パワーアップ/パワーダウン・コマンド (PUPCMD, PDWCMD)

スタンバイ・モード (チップ全体の動作を停止するモード) の設定および解除は、次の2つの専用コマンドにより行います。なお、リセット時は、スタンバイ・モードに設定されます。

図2 - 7 パワーダウン・コマンド (スタンバイ・モードの設定)

|        |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| PDWCMD | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|        | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 0  | ×  | ×  |

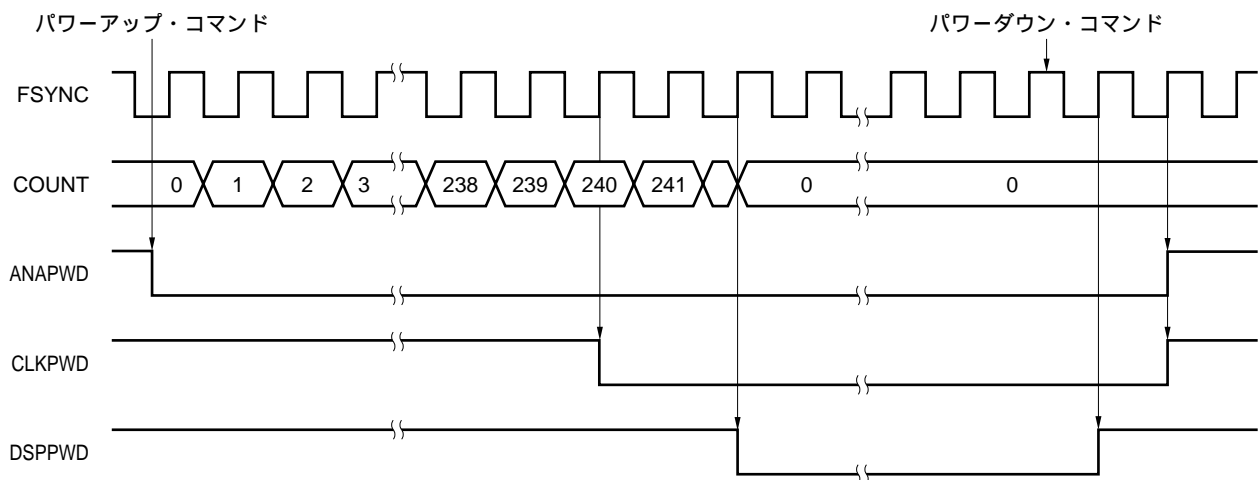
備考 × : Don't Care

図2 - 8 パワーアップ・コマンド (スタンバイ・モードの解除)

|        |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| PUPCMD | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|        | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | ×  | ×  |

備考 × : Don't Care

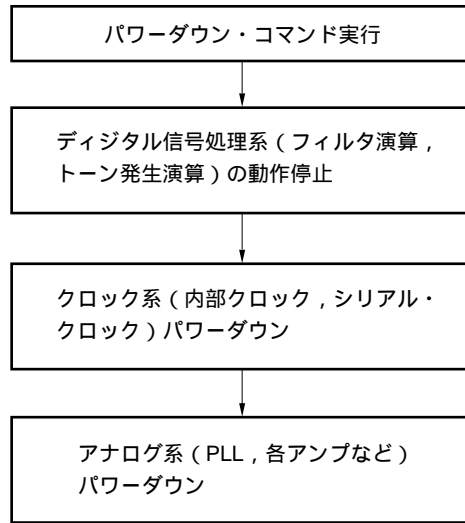
パワーアップ/パワーダウン・タイミング



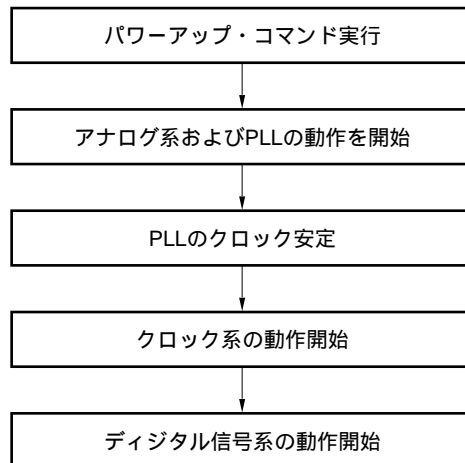
- 備考** COUNT : 内部カウンタ (8 kHzの内部クロックでカウント)  
 ANAPWD : アナログ系パワーダウン (ハイ・レベルでパワーダウン)  
 CLKPWD : クロック系パワーダウン (ハイ・レベルでパワーダウン)  
 DSPPWD : 信号処理系パワーダウン (ハイ・レベルでパワーダウン)

(5) パワーアップ/パワーダウン・シーケンス

(a) パワーダウン・シーケンス



(b) パワーアップ・シーケンス



- 備考 1** . パワーアップ/パワーダウン時に、DSPインタフェースのシリアル入出力動作が途中で停止したり、開始することはありません。
- 2** . スタンバイ・モードから通常動作モードへの立ち上がり時間は、パワーアップ・コマンド実行後約30.5 msです。
- 3** . パワーダウン時にFSYNCを停止することが可能です。ただし、動作時および上記シーケンス時は、FSYNCクロックの入力が必要です。

2.1.7 マイコン・インタフェース

μPD9930はマイコンからのコマンド操作により、内部機能を制御できます。コマンド受信を行うために、クロック同期式シリアルI/Oを内蔵しています。

μPD9930はマイコン制御コマンドを受信するために、クロック同期式シリアル・インタフェースを備えています。

図2 - 9にマイコンとの接続例を示します。シリアル・クロック (MCLK), シリアル入力 (MDAT), ストローブ入力 (MSTR) の3本のラインによってデータ受信を行います<sup>注</sup>。

図2 - 10にマイコン・インタフェースのタイミング・チャートを示します。MCLKの立ち上がりで内部のシフト・レジスタへデータを取り込み, MSTRをハイ・レベルにすることにより制御レジスタにラッチします。データの転送はLSBファーストで行ってください。

**注** 8ビットを越えて (MCLKが9クロック以上) データを入力した場合, MSTRがアクティブになる直前に入力された8ビット・データが制御コマンドとして認識されます。

図2 - 9 マイコンとの接続例

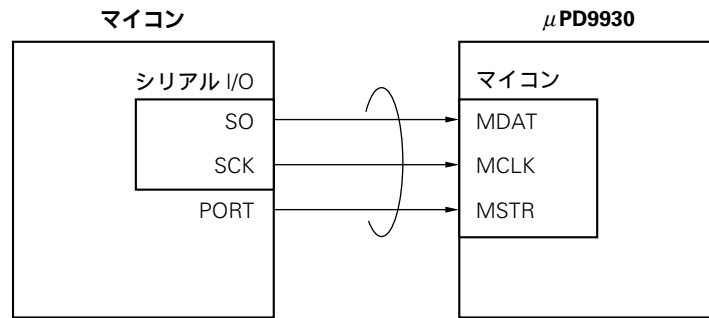
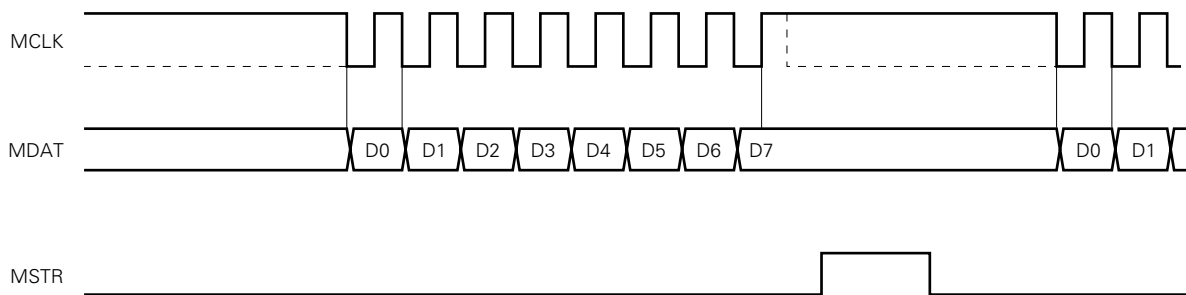


図2 - 10 マイコン・インタフェース・タイミング・チャート



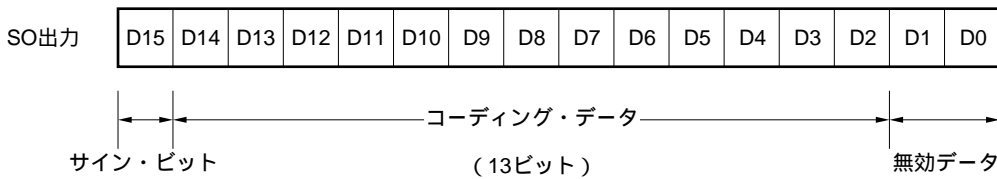
2.1.8 DSPインタフェース

送受話コーディング・データを外部DSPとやり取りするために、クロック同期式シリアルI/Oを内蔵しています。シリアル・クロック（SCLK = 256 kHz）、シリアル入力（SI）、シリアル出力（SO）、イネーブル出力（SEN）の4本のラインによって8 kHzの周期で16ビット単位のデータ転送を行います。REQBはデータ転送の許可、禁止を行うための端子です。

データの入出力タイミングとして2つのモードがあり、DSPSEL端子により、いずれかを選択することができます。DSPのシリアル・インタフェース入出力タイミングに合わせていずれかを選択してください。

データ・フォーマットを次に示します。SO出力、SI入力ともに、MSBファーストで、2の補数フォーマットです。

図2 - 11 DSPインタフェースのデータ・フォーマット



備考 SO端子は +3.17 dBm0 (A/D 1.2 V<sub>p-p</sub>) でフルコードとなります。



備考 フルコードをSI入力するとアクセサリ出力は1.2 V<sub>p-p</sub>となります。

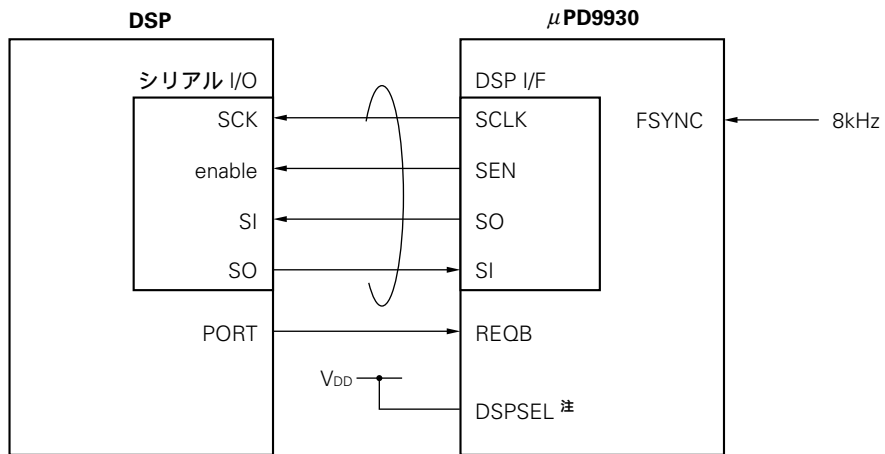
表2 - 5 DSP入出力タイミング・モードの選択

|        |       |
|--------|-------|
| ピン入力   | 動作モード |
| DSPSEL |       |
| H      | MODE1 |
| L      | MODE2 |

表2 - 6 データ転送の許可

|          |   |
|----------|---|
| REQB端子入力 | データ転送   |
| L        | データ転送が許可されます。FSYNC (8 kHz) の立ち上がりでイネーブル信号 (SEN) を出力し、入出力を開始します。 |
| H        | イネーブル信号は出力されず、データ入出力は行われません。                                    |

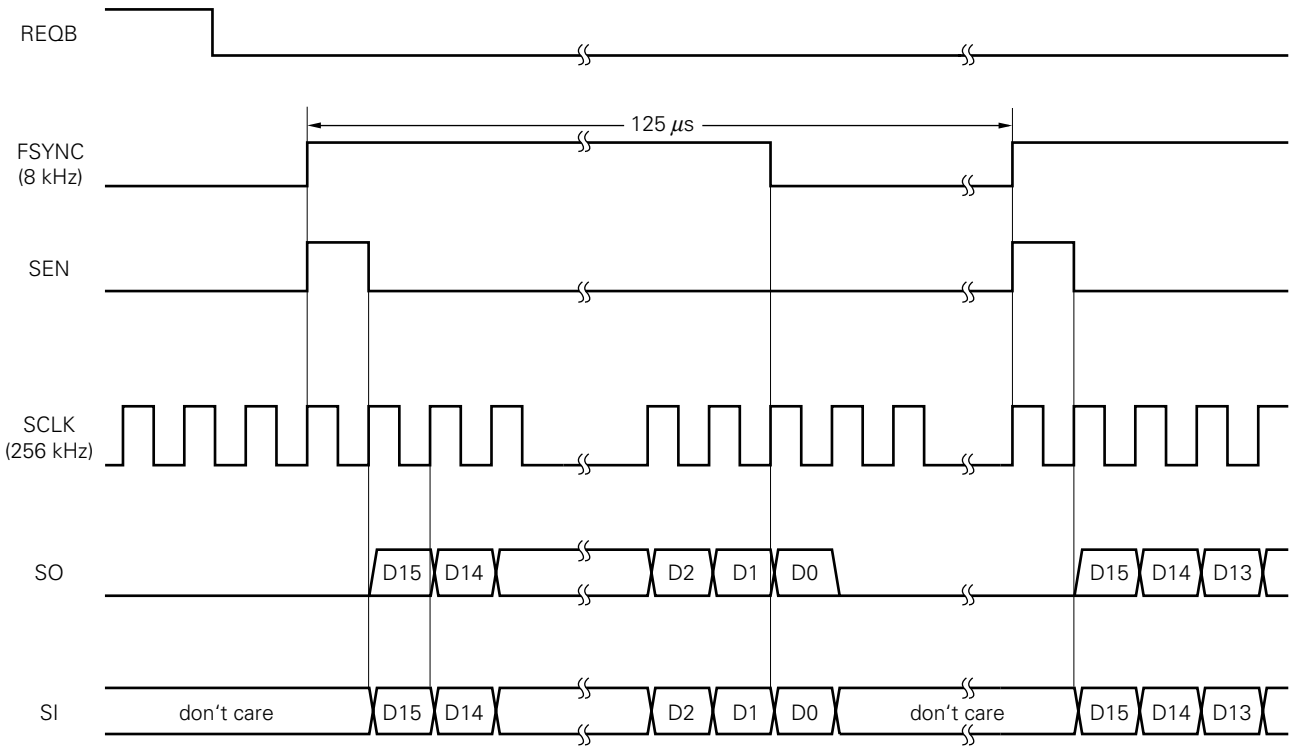
図 2 - 12 DSPとの接続例 (モード 1 の場合)



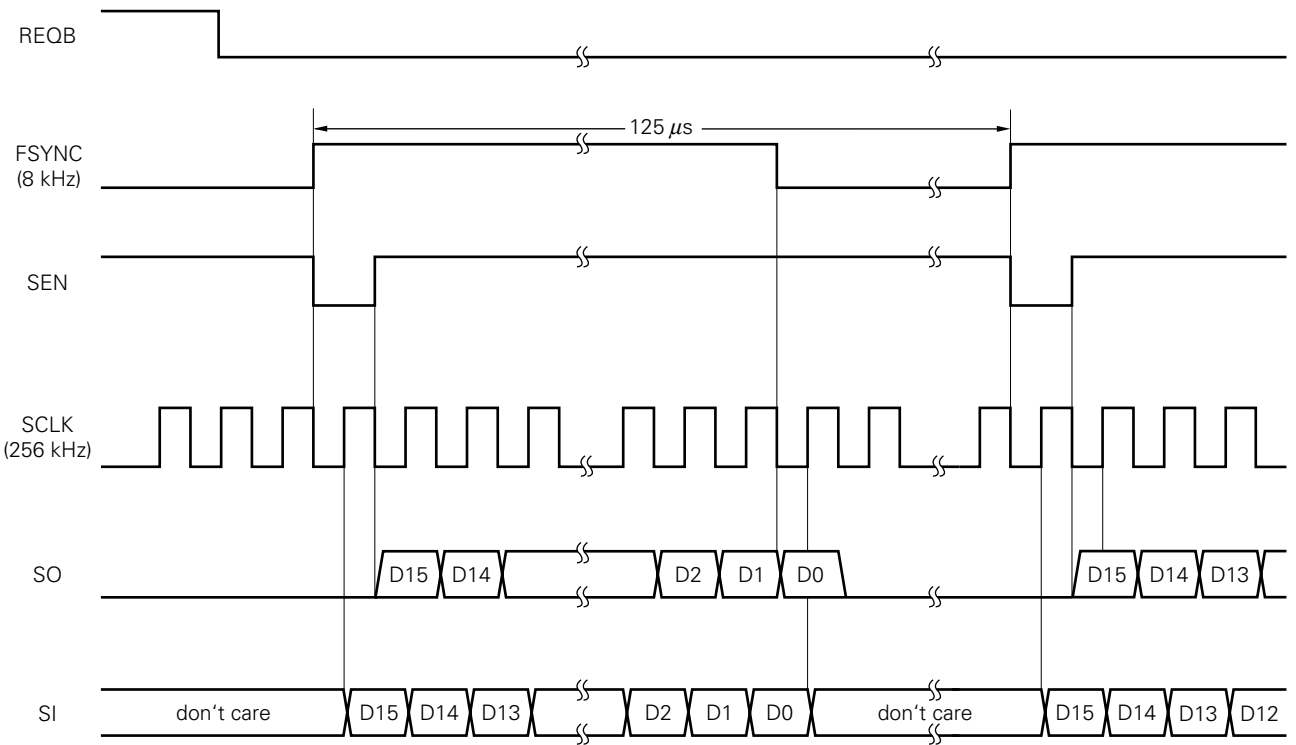
注 モード 2 で使用する場合は、DSPSELをGNDに接続します。

図2-13 DSPインタフェース・タイミング・チャート

(a) モード1 (DSPSEL = V<sub>DD</sub>)



(b) モード2 (DSPSEL = GND)





2.1.9 DAI (Digital Audio Interface)

GSM11.10で規定されているDAIの機能を実現するための回路を内蔵したテスト・インタフェースです。受話系はLPFのみ内蔵しているため、BPF処理が必要な場合は外付けによって実現してください。図2-15にDAIテスト・モード時のシステム構成例を示します。DAI用の端子は25ピンDSUBソケットを介してシステム・シミュレータに接続されます。テスト・モードは表2-7のようにTC1, TC2端子、またはマイコン・コマンドにより選択できます。DAIテスト・モードの指定は、パワーアップ動作が完了したあと（パワーアップ・コマンド実行後30.5 ms以上経過したあと）に行ってください。

DAIテスト・モードからノーマル・モードへ戻るときには、次のいずれかの操作を行ってください。

- ・ ノーマル・モード指定にしたあと、DRSTB端子にロウ・レベルを入力。
- ・ RESETB端子にロウ・レベルを入力

コマンドで指定する場合はテスト制御レジスタのモード指定ビット (ITC1, ITC2) を使用します (4.4.1 テスト制御レジスタ (TSTCR) 参照)。

図2-16~図2-20に各モード時のタイミング図を示します。

また、各モード時の動作については図4-13 テスト・モード時の動作を参照してください。

表2-7 DAIテスト・モードの指定

| TC2<br>(ITC2) | TC1<br>(ITC1) | テスト・モードの指定                        | 機能   |
|---------------|---------------|-----------------------------------|--|
| 0             | 0             | 通常動作 (ノーマル・モード) <sup>注</sup>      | 通常動作。<br>システム・リセット時 (RESETB = ロウ) には、TC1, TC2の状態に関係なく、このノーマル・モードに設定されます。   |
| 0             | 1             | スピーチ・エンコーダ・<br>テスト・モード            | DI端子から入力したデータをSO端子からDSP (スピーチ・エンコーダ) に出力します。<br>モード指定実行後の最初のFSYNC (8 kHz外部クロック入力) の立ち上がりで入力を開始し、次のFSYNCの立ち上がりでDSPへのデータ出力を開始します。                  |
| 1             | 0             | スピーチ・デコーダ・<br>テスト・モード             | SI端子から入力したスピーチ・デコーダ出力データをDO端子から出力します。<br>モード指定実行後の最初のFSYNC (8 kHz外部クロック入力) の立ち上がりでDSPからのデータ入力を開始し、次のFSYNCの立ち上がりでDO端子からデータを出力します。                 |
| 1             | 1             | アコースティック・デバイス、<br>A/D, D/Aテスト・モード | A/D変換した音声データをDO端子から出力します。<br>また、DI端子から入力した音声データをD/Aに入力します。モード指定実行後の最初のFSYNC (8 kHz外部クロック入力) の立ち上がりでデータの入出力を開始します。このとき、DSPへのクロック出力 (SCLK) は停止します。 |

**注** ノーマル・モード時にはDRSTBをロウ・レベルにしないでください (DRSTBがロウ・レベルの間中はDSPとの間でシリアル・インタフェースができません)。

また、DRSTB入力はプルアップされているので、ドライブIC側の出力をハイ・インピーダンスにしてください。

**備考** DAIテスト・モードとアナログ・ループバック・モードは同時には指定できません。

DAIテスト・モードの設定はTC1, TC2 (またはITC1, ITC2) による指定とDRSTB入力で実行されます。DAIテスト・モードの設定タイミングは図2 - 14に示すようにDRSTBの立ち上がり時と同時です。

図2 - 14 TC1, TC2 (またはITC1, ITC2) のラッチ・タイミング

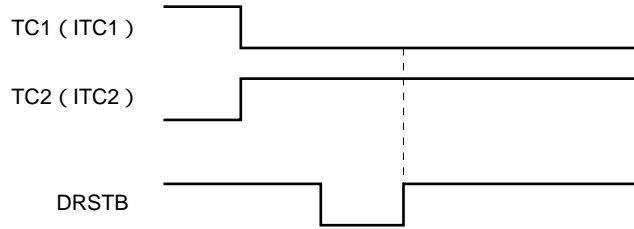
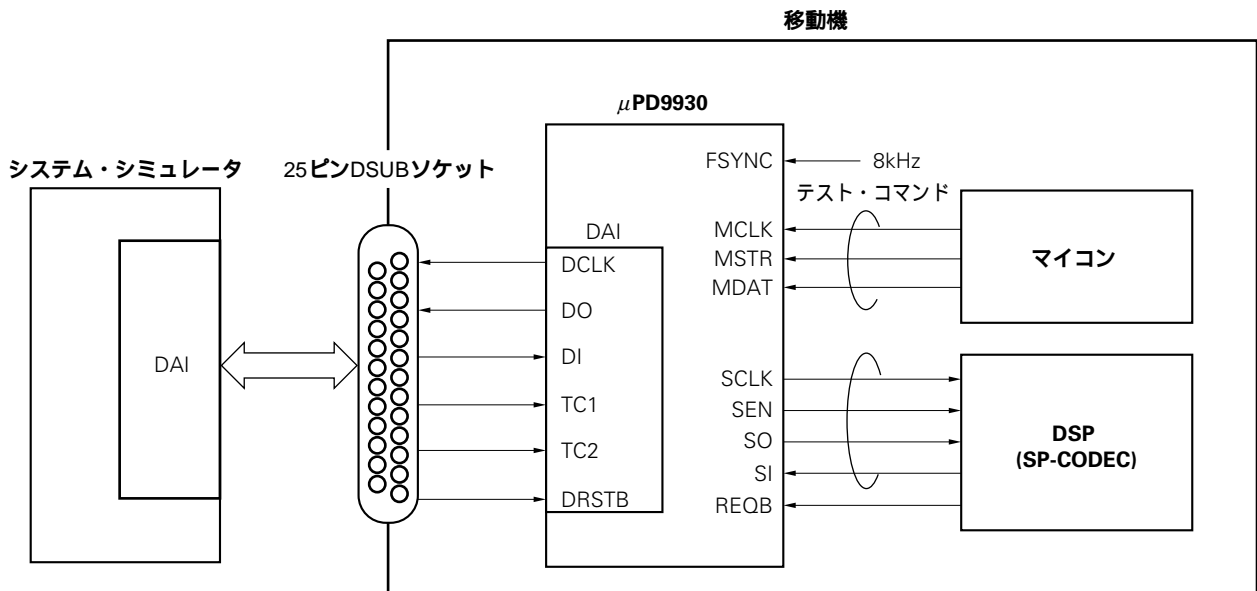


図2 - 15 DAIテスト・モード時のシステム構成例



**備考** アコースティック・デバイス・テスト・モード時はREQB端子への入力は無視されます (ハイでもロウでも構いません)。またSCLK, SENはDSPSEL = V<sub>DD</sub> (モード1) のときロウ固定に, DSPSEL = GND (モード2) のときにはハイ固定になります。

図2 - 16 スピーチ・エンコーダ・テスト・モード (DSPインタフェース=モード1) (TC1 = 1, TC2 = 0)

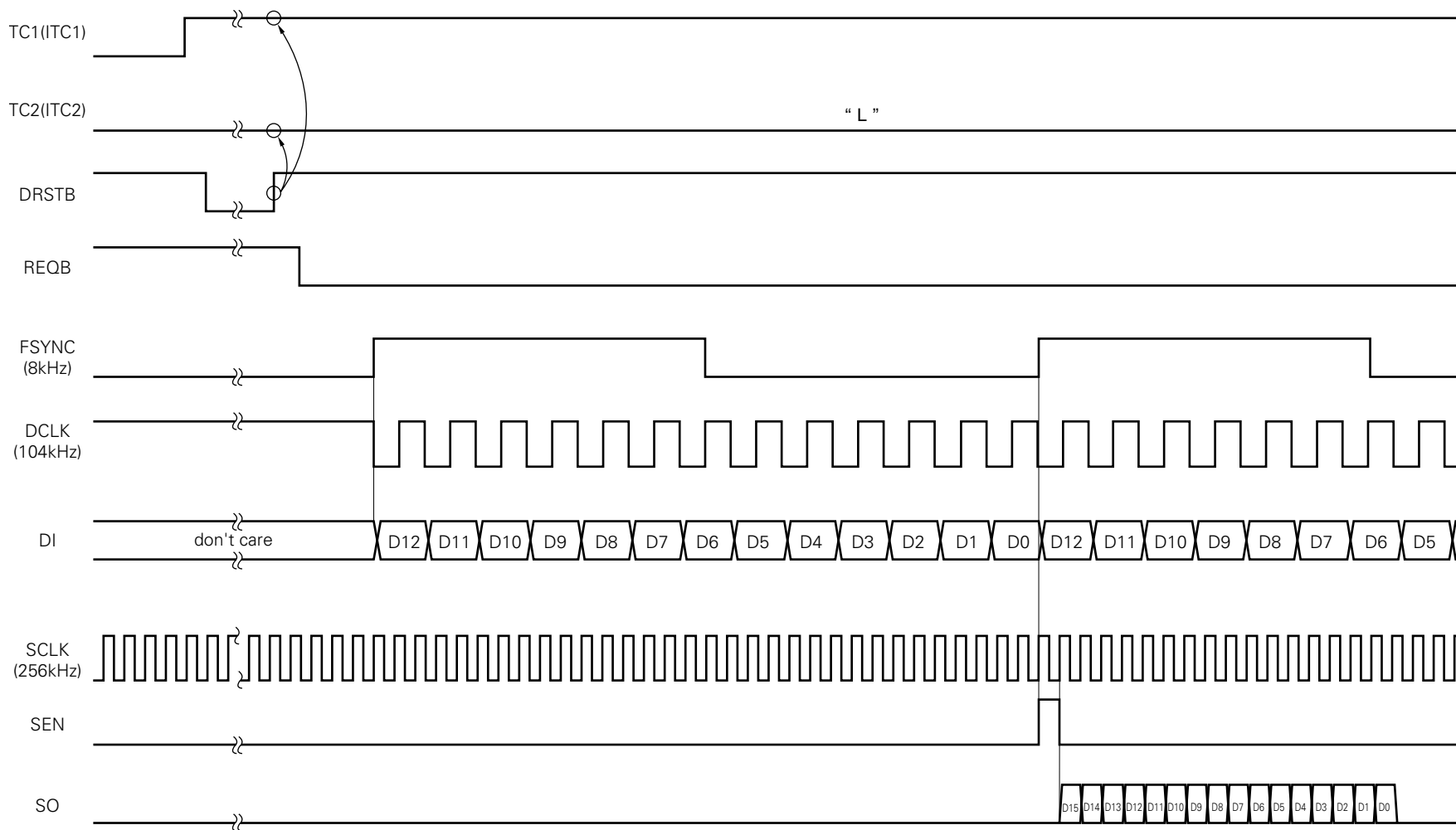


図 2 - 17 スピーチ・エンコーダ・テスト・モード (DSPインタフェース=モード 2) (TC1 = 1, TC2 = 0)

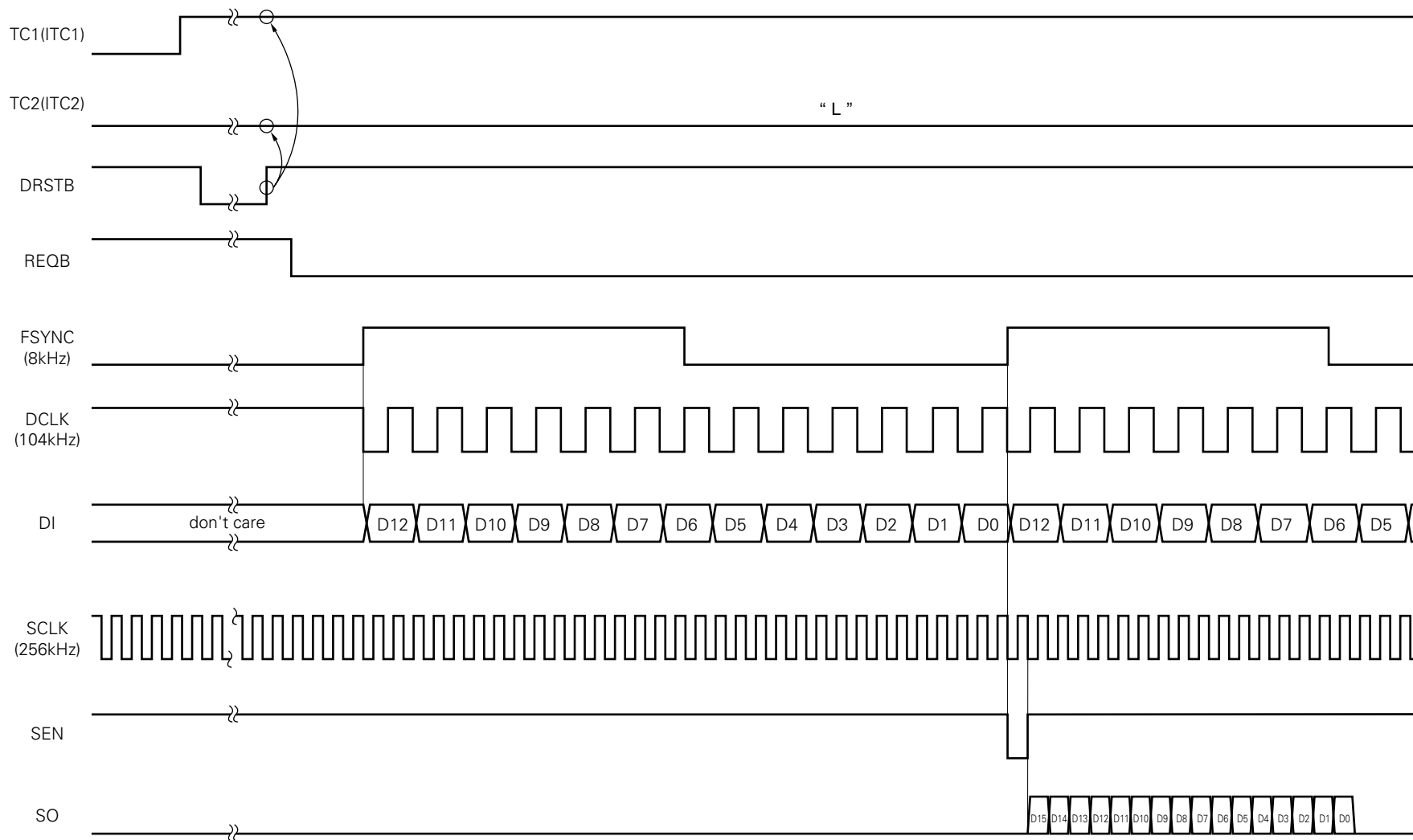


図 2 - 18 スピーチ・デコーダ・テスト・モード (DSPインタフェース=モード1) (TC1 = 0, TC2 = 1)

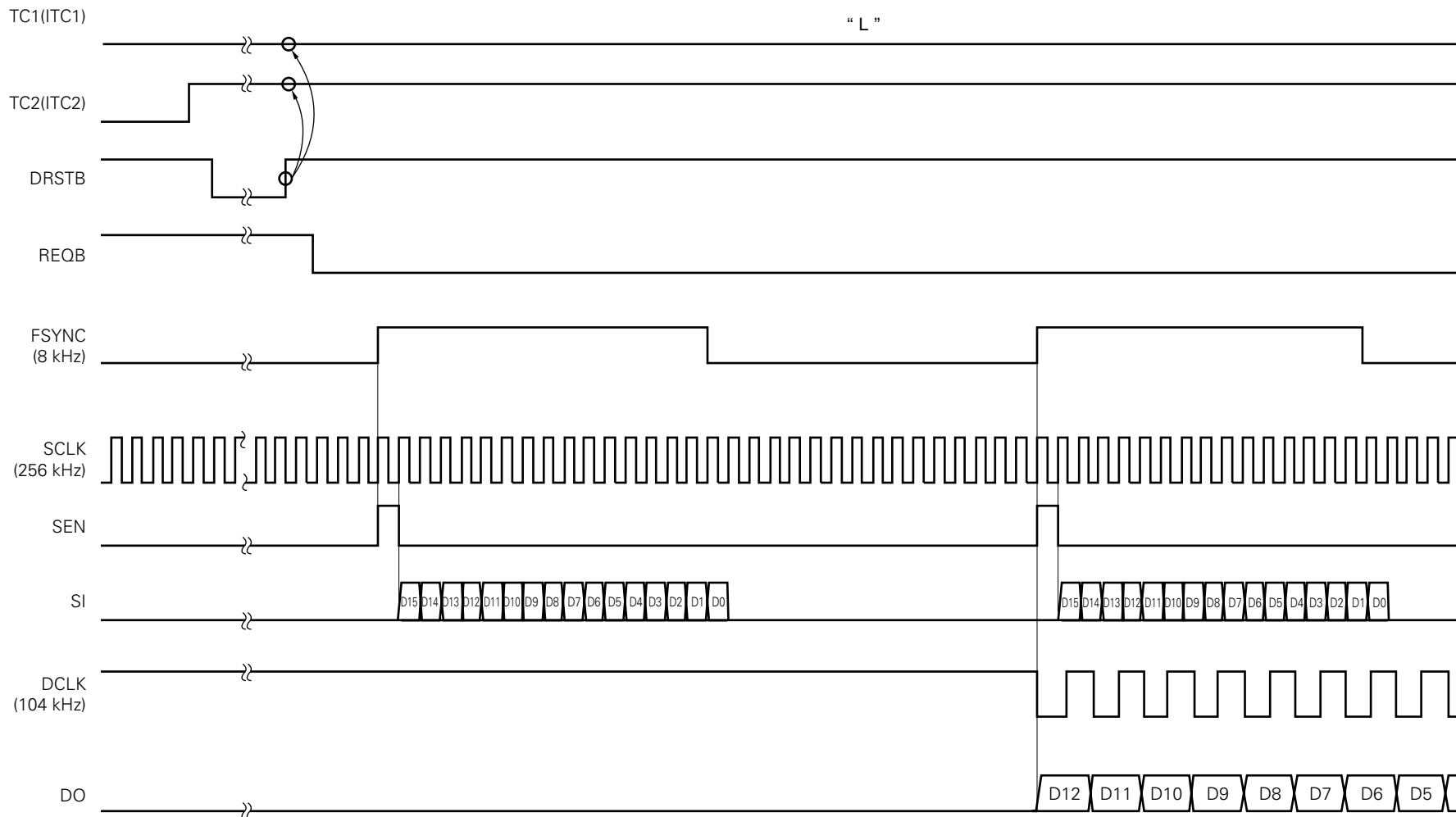


図 2 - 19 スピーチ・デコーダ・テスト・モード (DSPインタフェース=モード 2) (TC1 = 0, TC2 = 1)

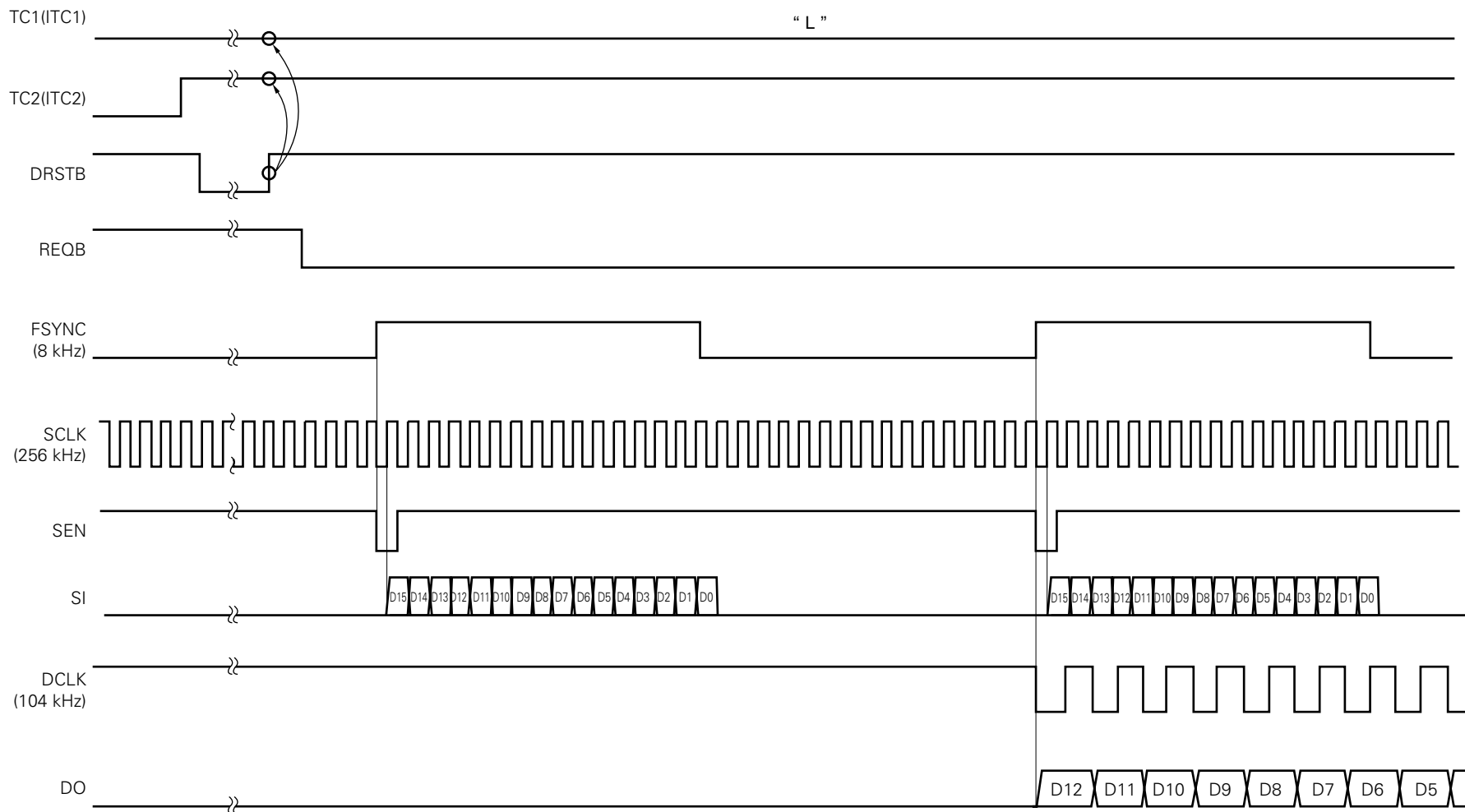
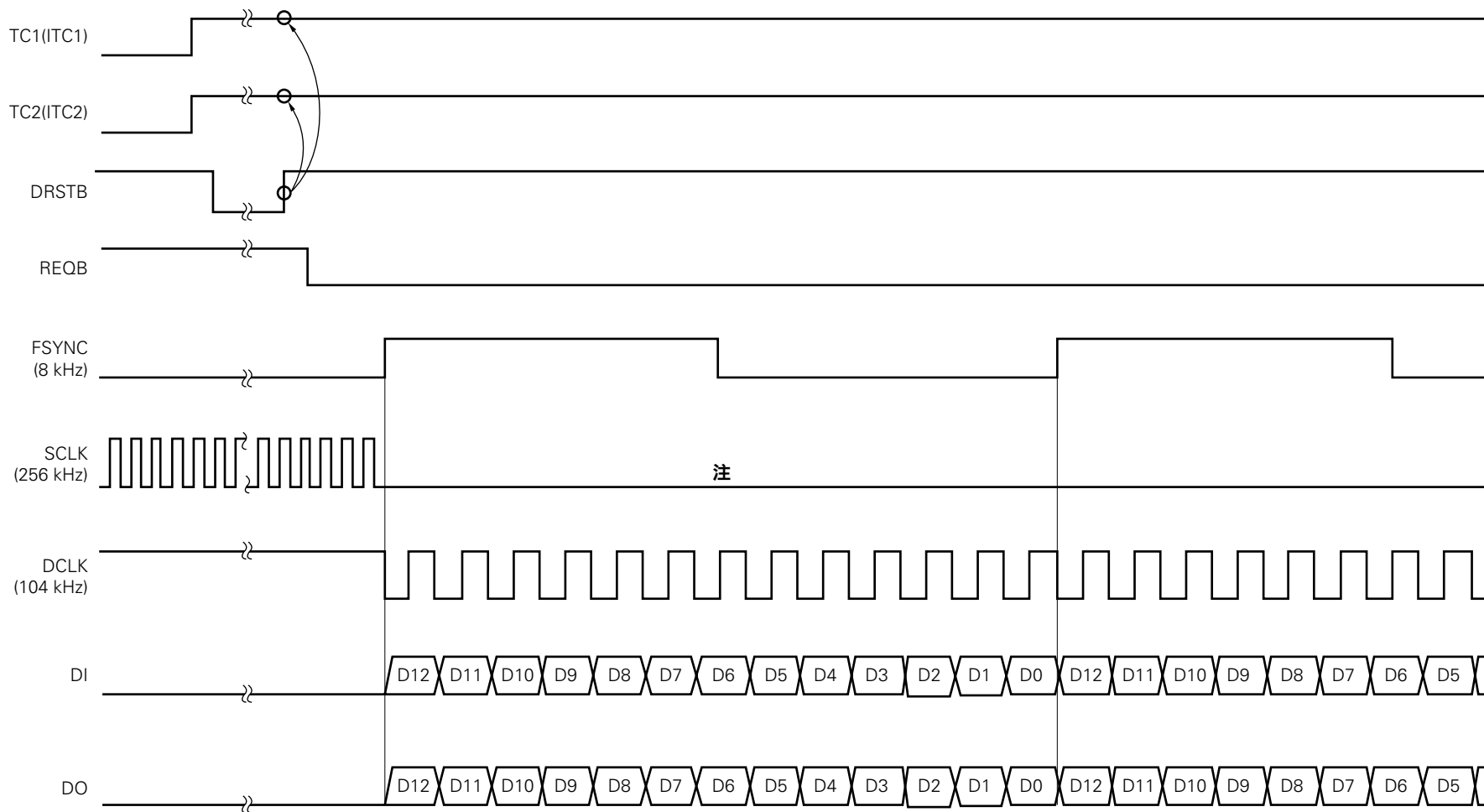


図 2 - 20 アコースティック・デバイス・テスト・モード (DSPインタフェース=モード1) (TC1 = 1, TC2 = 1)

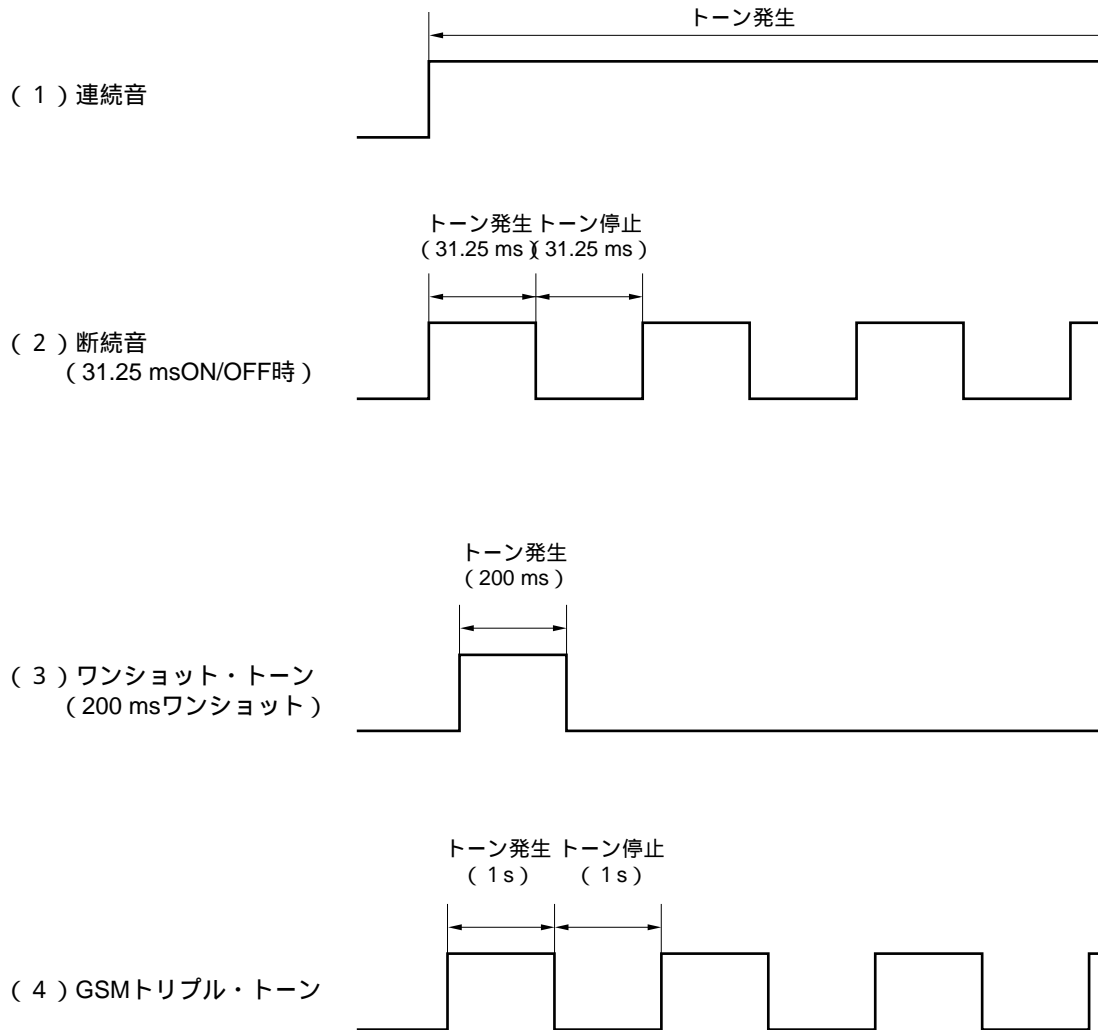


注 DSPインタフェース=モード2のとき、SCLKはハイ・レベルに固定されます。

3. トーン・インターバル出力機能 (TIMER端子)

トーン発生時に、トーンの断続状態を示すインターバル信号を出力します。リング・トーンに同期させてLEDを点滅させるときなどに使用します。

図3 - 1 トーン・インターバル出力波形





#### 4. 内部制御機能

μPD9930は、マイコンからのコマンドによって内部機能を制御できます。コマンドは、レジスタ・アドレスおよび設定データからなる8ビット・データ(D7-D0)で構成され、次に示す内部レジスタに書き込まれます。

| レジスタ名  | 制 御             |
|--|-----------------|
| (1) 送話系アナログ・ゲイン/レシーバ・アンプ2制御レジスタ(TXGCR)<br>(2) 受話系アナログ・ゲイン制御レジスタ(RXGCR)<br>(3) 送受話デジタル・ゲイン制御レジスタ(DGGSR)     | 送受話ゲイン制御        |
| (4) デジタル信号処理制御レジスタ(DSPCR)  | デジタル入出力制御       |
| (5) トーン周波数選択レジスタ(FRQSR)<br>(6) 拡張トーン・レジスタ(EXPR1/EXPR2)<br>(7) トーン制御レジスタ(TONCR)<br>(8) トーン・ゲイン制御レジスタ(TNGCR) | トーン制御           |
| (9) 入出力アンプ制御レジスタ(AMPCR)<br>(10) パワーアップ制御コマンド(PUPCMD)<br>(11) パワーダウン制御コマンド(PDWCMD)                          | パワーアップ/パワーダウン制御 |
| (12) テスト制御レジスタ(TSTCR)  | テスト・モード制御       |

備考1. (1), (2), (9) - (11)のレジスタは、書き込まれた内容がすぐに実行されます。

2. (3) - (8), (12)のレジスタについては、内部のクロック(1/FSYNC = 125 μs間隔)で取り込み実行されるため、同一レジスタへの書き込み間隔は125 μs以上あけてください。

同一レジスタへの書き込みを連続して行くと、先のコマンドが無視されることがあります。

3. スタンバイ・モード時でも各内部レジスタへの書き込みは可能(保持されます)ですが、実際にレジスタに書き込んだコマンドが実行されるのは、スタンバイ・モードが解除されたあとからです。

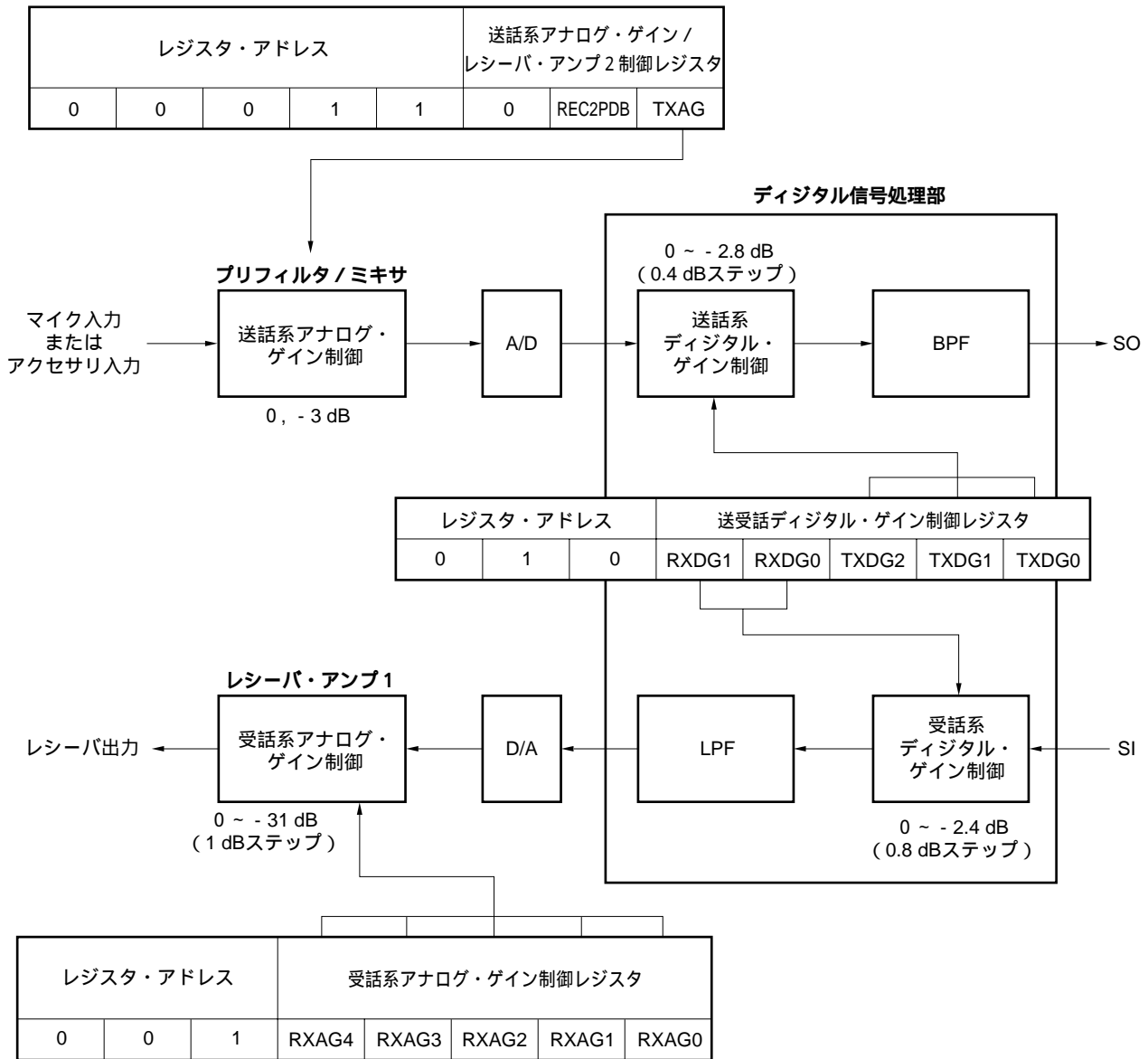
##### 4.1 送受話ゲイン制御

送受話ゲイン制御の概要を図4-1に示します。

μPD9930では次に示す送話系、受話系のゲイン制御が可能です。

| 送受話ゲイン制御  |   | 使用レジスタ                             |
|-----------|---|------------------------------------|
| 送話系のゲイン制御 | プリフィルタのアナログ・ゲイン調整<br>(0, -3dB)                          | 送話系アナログ・ゲイン/レシーバ・アンプ2制御レジスタ(TXGCR) |
|           | デジタル・ゲイン微調整<br>(0 ~ -2.8 dB, 0.4 dBステップ)                | 送受話デジタル・ゲイン制御レジスタ(DGGSR)           |
| 受話系のゲイン制御 | レシーバ・アンプ1のアナログ・ゲイン調整<br>(ボリューム調整)(0 ~ -31 dB, 1 dBステップ) | 受話系アナログ・ゲイン制御レジスタ(RXGCR)           |
|           | デジタル・ゲイン微調整<br>(0 ~ -2.4 dB, 0.8 dBステップ)                | 送受話デジタル・ゲイン制御レジスタ(DGGSR)           |

図4-1 送受話ゲイン制御



4.1.1 送話系アナログ・ゲイン/レシーバ・アンプ2制御レジスタ (TXGCR)

プリフィルタのゲイン制御を行います。このレジスタは表4 - 1のようにレシーバ・アンプ2のパワーアップ/パワーダウン制御機能も兼用しています (2.1.6 パワーアップ/パワーダウン制御参照)。

パワーダウン時、レジスタの内容は保持されますので、パワーアップ後もパワーダウン前と同じ制御をします。

図4 - 2 送話系アナログ・ゲイン/レシーバ・アンプ2制御レジスタ

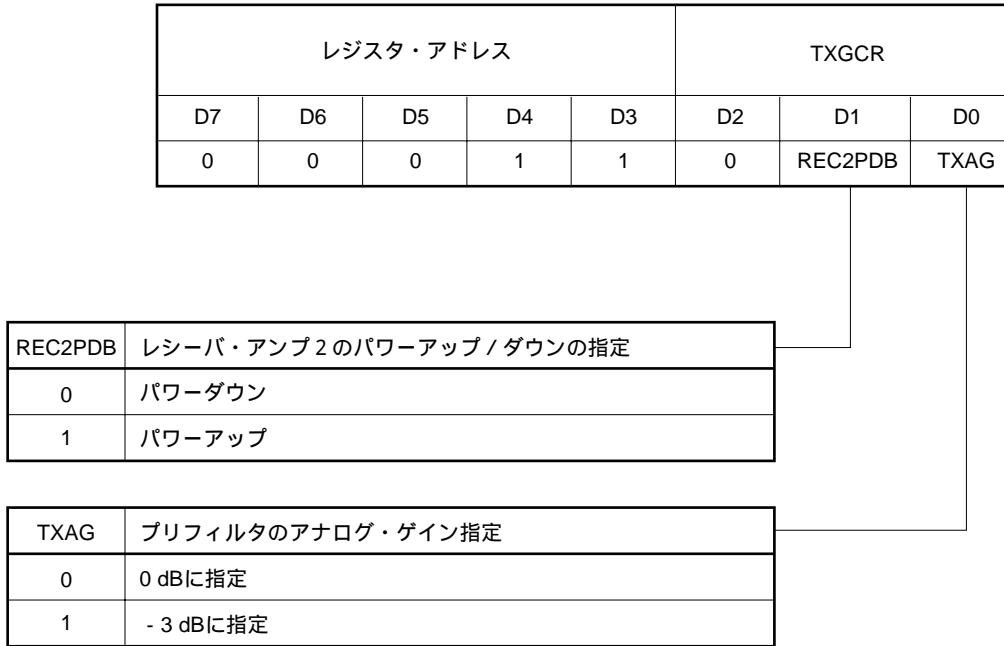


表4 - 1 送話系アナログ・ゲイン/レシーバ・アンプ2制御レジスタによる機能指定

| レジスタ・アドレス |    |    |    |    | TXGCR |    |    | レシーバ・アンプ2 | 送話系アナログ・ゲイン | HEX <sup>注</sup> |     | 備考    |
|-----------|----|----|----|----|-------|----|----|-----------|-------------|------------------|-----|-------|
| D7        | D6 | D5 | D4 | D3 | D2    | D1 | D0 |           |             | M                | L   |       |
| 0         | 0  | 0  | 1  | 1  | 0     | 0  | 0  | パワーダウン    | 0 dB        | 18H              | 18H | リセット時 |
|           |    |    |    |    | 0     | 0  | 1  | パワーダウン    | - 3 dB      | 19H              | 98H |       |
|           |    |    |    |    | 0     | 1  | 0  | パワーアップ    | 0 dB        | 1AH              | 58H |       |
|           |    |    |    |    | 0     | 1  | 1  | パワーアップ    | - 3 dB      | 1BH              | D8H |       |

注 M : MSBファーストの場合のHEX値

L : LSBファーストの場合のHEX値

4.1.2 受話系アナログ・ゲイン制御レジスタ (RXGCR)

レシーバ・アンプ1のアナログ・ゲイン (ボリューム) を制御するための5ビットのレジスタです。

図4 - 3 受話系アナログ・ゲイン制御レジスタ

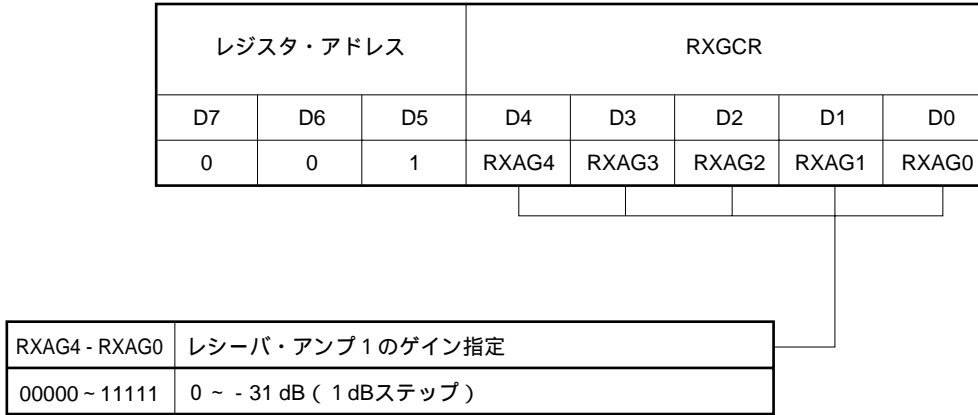


表4 - 2 受話系アナログ・ゲイン制御レジスタによる機能指定

| レジスタ・アドレス |    |    | RXGCR |    |    |         |     | 受話系<br>アナログ・ゲイン | HEX <sup>注</sup> |     | 備 考 |  |
|-----------|----|----|-------|----|----|---------|-----|-----------------|------------------|-----|-----|--|
| D7        | D6 | D5 | D4    | D3 | D2 | D1      | D0  |                 | M                | L   |     |  |
| 0         | 0  | 1  | 0     | 0  | 0  | 0       | 0   | 0               | 0 dB             | 20H | 04H |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 0       | 1   |                 | - 1 dB           | 21H | 84H |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 1       | 0   |                 | - 2 dB           | 22H | 44H |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 1       | 1   |                 | - 3 dB           | 23H | C4H |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 0       | 0   |                 | - 4 dB           | 24H | 24H |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 0       | 1   |                 | - 5 dB           | 25H | A4H |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 1       | 0   |                 | - 6 dB           | 26H | 64H |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 1       | 1   |                 | - 7 dB           | 27H | E4H |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 0       | 0   |                 | - 8 dB           | 28H | 14H |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 0       | 1   |                 | - 9 dB           | 29H | 94H |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 1       | 0   |                 | - 10 dB          | 2AH | 54H |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 1       | 1   |                 | - 11 dB          | 2BH | D4H |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 0       | 0   |                 | - 12 dB          | 2CH | 34H |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 0       | 1   |                 | - 13 dB          | 2DH | B4H |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 1       | 0   |                 | - 14 dB          | 2EH | 74H |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 1       | 1   |                 | - 15 dB          | 2FH | F4H |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 0       | 0   |                 | - 16 dB          | 30H | 0CH |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 0       | 1   |                 | - 17 dB          | 31H | 8CH |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 1       | 0   |                 | - 18 dB          | 32H | 4CH |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 1       | 1   |                 | - 19 dB          | 33H | CCH |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 0       | 0   |                 | - 20 dB          | 34H | 2CH |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 0       | 1   |                 | - 21 dB          | 35H | ACH |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 1       | 0   |                 | - 22 dB          | 36H | 6CH |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 1       | 1   |                 | - 23 dB          | 37H | ECH |  |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 0       | 0   |                 | - 24 dB          | 38H | 1CH |  |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 0       | 1   |                 | - 25 dB          | 39H | 9CH |  |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 1       | 0   |                 | - 26 dB          | 3AH | 5CH |  |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 1       | 1   |                 | - 27 dB          | 3BH | DCH |  |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 0       | 0   |                 | - 28 dB          | 3CH | 3CH |  |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 0       | 1   |                 | - 29 dB          | 3DH | BCH |  |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 1       | 0   |                 | - 30 dB          | 3EH | 7CH |  |
| 1         | 1  | 1  | 1     | 1  |    | - 31 dB | 3FH | FCH             | リセット時            |     |     |  |

注 M : MSBファーストの場合のHEX値

L : LSBファーストの場合のHEX値

4.1.3 送受話デジタル・ゲイン制御レジスタ (DGGSR)

デジタル信号処理部でのゲイン調整を行うための5ビット・レジスタです。送話系，受話系それぞれ独立にゲインの微調整が可能です。

図4 - 4 送受話デジタル・ゲイン制御レジスタ

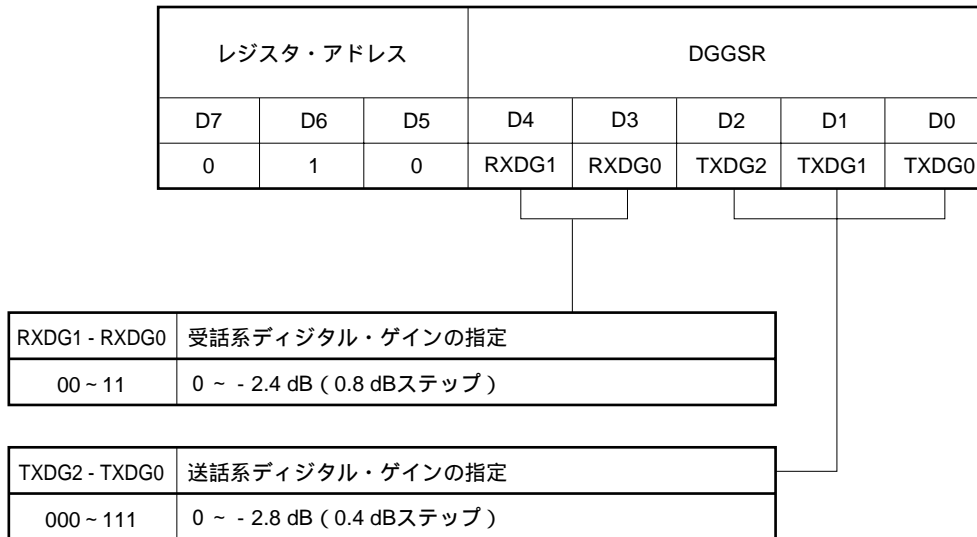


表4 - 3 送受話デジタル・ゲイン制御レジスタによる機能指定

| レジスタ・アドレス |    |    | DGGSR |    |    |    |    | 受話系デジタル・ | 送話系デジタル・ | HEX <sup>注</sup> |     | 備 考   |
|-----------|----|----|-------|----|----|----|----|----------|----------|------------------|-----|-------|
| D7        | D6 | D5 | D4    | D3 | D2 | D1 | D0 | ゲイン      | ゲイン      | M                | L   |       |
| 0         | 1  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 dB     | 0 dB     | 40H              | 02H | リセット時 |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 0  | 1  | 0 dB     | - 0.4 dB | 41H              | 82H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 1  | 0  | 0 dB     | - 0.8 dB | 42H              | 42H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 1  | 1  | 0 dB     | - 1.2 dB | 43H              | C2H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 0  | 0  | 0 dB     | - 1.6 dB | 44H              | 22H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 0  | 1  | 0 dB     | - 2.0 dB | 45H              | A2H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 1  | 0  | 0 dB     | - 2.4 dB | 46H              | 62H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 1  | 1  | 0 dB     | - 2.8 dB | 47H              | E2H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 0  | 0  | - 0.8 dB | 0 dB     | 48H              | 12H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 0  | 1  | - 0.8 dB | - 0.4 dB | 49H              | 92H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 1  | 0  | - 0.8 dB | - 0.8 dB | 4AH              | 52H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 1  | 1  | - 0.8 dB | - 1.2 dB | 4BH              | D2H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 0  | 0  | - 0.8 dB | - 1.6 dB | 4CH              | 32H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 0  | 1  | - 0.8 dB | - 2.0 dB | 4DH              | B2H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 1  | 0  | - 0.8 dB | - 2.4 dB | 4EH              | 72H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 1  | 1  | - 0.8 dB | - 2.8 dB | 4FH              | F2H |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 0  | 0  | - 1.6 dB | 0 dB     | 50H              | 0AH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 0  | 1  | - 1.6 dB | - 0.4 dB | 51H              | 8AH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 1  | 0  | - 1.6 dB | - 0.8 dB | 52H              | 4AH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 1  | 1  | - 1.6 dB | - 1.2 dB | 53H              | CAH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 0  | 0  | - 1.6 dB | - 1.6 dB | 54H              | 2AH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 0  | 1  | - 1.6 dB | - 2.0 dB | 55H              | AAH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 1  | 0  | - 1.6 dB | - 2.4 dB | 56H              | 6AH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 1  | 1  | - 1.6 dB | - 2.8 dB | 57H              | EAH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 0  | 0  | - 2.4 dB | 0 dB     | 58H              | 1AH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 0  | 1  | - 2.4 dB | - 0.4 dB | 59H              | 9AH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 1  | 0  | - 2.4 dB | - 0.8 dB | 5AH              | 5AH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 1  | 1  | - 2.4 dB | - 1.2 dB | 5BH              | DAH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 0  | 0  | - 2.4 dB | - 1.6 dB | 5CH              | 3AH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 0  | 1  | - 2.4 dB | - 2.0 dB | 5DH              | BAH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 1  | 0  | - 2.4 dB | - 2.4 dB | 5EH              | 7AH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 1  | 1  | - 2.4 dB | - 2.8 dB | 5FH              | FAH |       |

注 M : MSBファーストの場合のHEX値

L : LSBファーストの場合のHEX値

4.2 デジタル入出力制御

デジタル入出力制御の概要を図4 - 5 に示します。

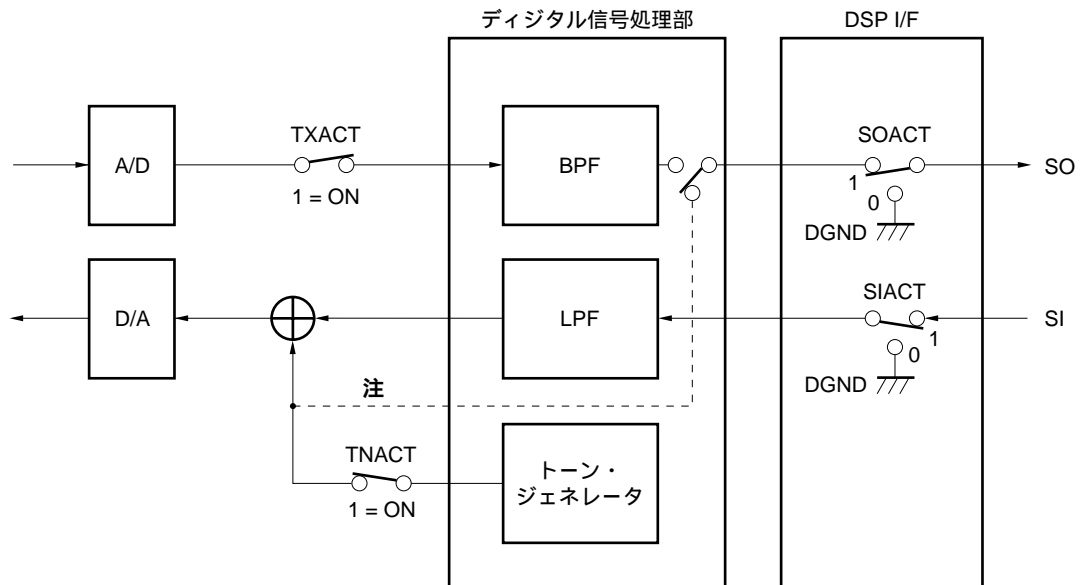
μPD9930では、次に示すデジタル信号処理部の入出力制御が可能です。

| デジタル入出力制御             | 使用レジスタ                 |
|-----------------------|------------------------|
| 送話データのBPF演算処理の実行 / 停止 | デジタル信号処理制御レジスタ (DSPCR) |
| トーン出力の送受話系への接続 / 切断   |                        |
| シリアル出力端子 (SO) の制御     |                        |
| シリアル入力端子 (SI) の制御     |                        |

**注意** トーン動作時は、トーン出力の送受話系への接続 / 切断は行わないでください。  
誤動作の原因になります。

図4 - 5 デジタル入出力制御

| レジスタ・アドレス |   |   |   | デジタル信号処理制御レジスタ |       |       |       |
|-----------|---|---|---|----------------|-------|-------|-------|
| 0         | 1 | 1 | 0 | TXACT          | TNACT | SOACT | SIACT |



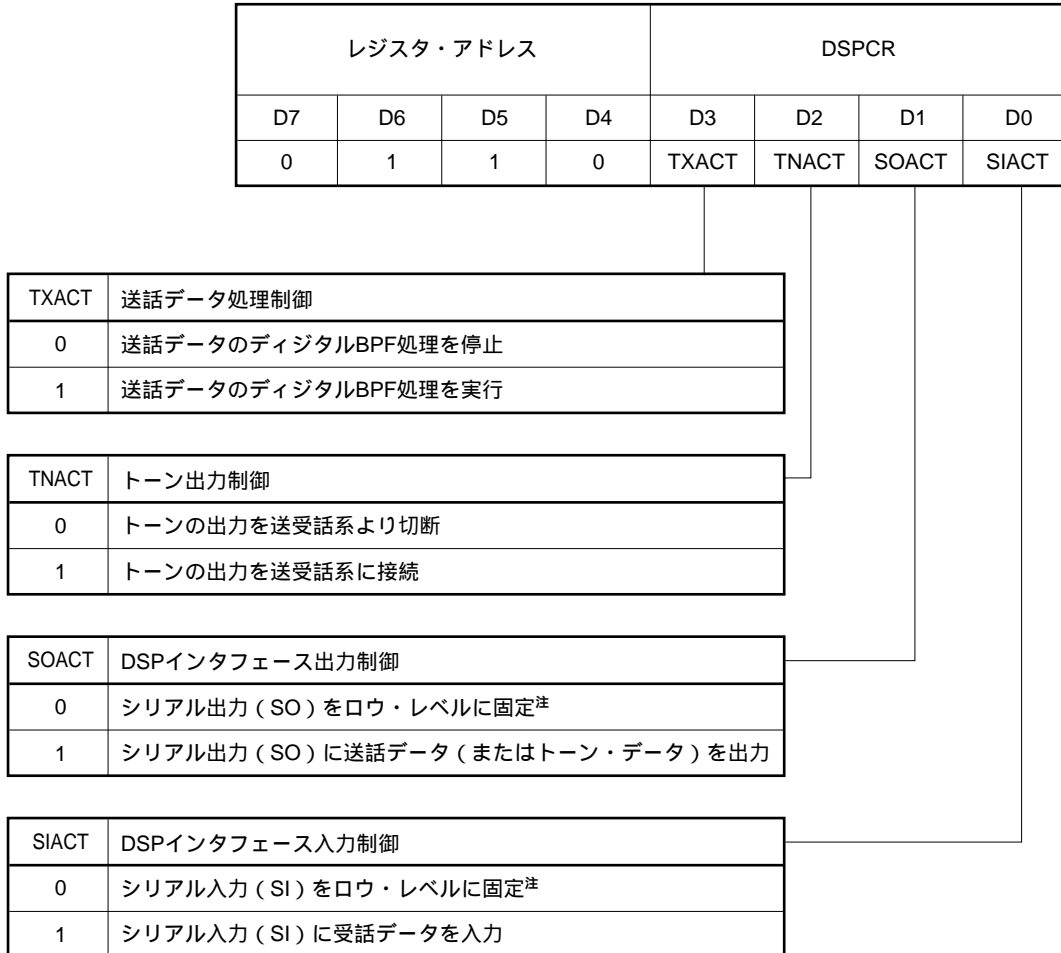
**注** TXACT = 0でTNACT = 1のとき接続されます。



4.2.1 デジタル信号処理制御レジスタ (DSPCR)

デジタル信号処理部の入出力制御を行うための4ビットのレジスタです。

図4-6 デジタル信号処理制御レジスタ



注 シリアル入出力端子はテスト制御レジスタによってもロウ・レベルに固定できます (4.4.1 テスト制御レジスタ (TSTCR) 参照)。

注意 SOACTビットの設定の前に、必ずテスト制御レジスタのSIOOFFビットに“0”を書き込んでください。SIOOFFビットに“0”を書き込まないと、SOACTビットの設定にかかわらず、シリアル出力端子はロウ・レベルに固定されてしまいます。

表 4 - 4 デジタル信号処理制御レジスタによる機能指定

| レジスタ・アドレス |    |    |    | DSPCR |    |    |    | シリアル出力制御 | D/Aへの出力制御  | HEX <sup>注1</sup> |     | 備 考   |
|-----------|----|----|----|-------|----|----|----|----------|------------|-------------------|-----|-------|
| D7        | D6 | D5 | D4 | D3    | D2 | D1 | D0 |          |            | M                 | L   |       |
| 0         | 1  | 1  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 注 2      | 注 3        | 60H               | 06H | リセット時 |
|           |    |    |    | 0     | 0  | 0  | 1  | 注 2      | 受話信号出力     | 61H               | 86H |       |
|           |    |    |    | 0     | 0  | 1  | 0  | 禁止コマンド   |            | -                 | -   |       |
|           |    |    |    | 0     | 0  | 1  | 1  | 禁止コマンド   |            | -                 | -   |       |
|           |    |    |    | 0     | 1  | 0  | 0  | 注 2      | トーン出力      | 64H               | 26H |       |
|           |    |    |    | 0     | 1  | 0  | 1  | 注 2      | 受話信号+トーン出力 | 65H               | A6H |       |
|           |    |    |    | 0     | 1  | 1  | 0  | トーン出力    | トーン出力      | 66H               | 66H |       |
|           |    |    |    | 0     | 1  | 1  | 1  | トーン出力    | 受話信号+トーン出力 | 67H               | E6H |       |
|           |    |    |    | 1     | 0  | 0  | 0  | 禁止コマンド   |            | -                 | -   |       |
|           |    |    |    | 1     | 0  | 0  | 1  | 禁止コマンド   |            | -                 | -   |       |
|           |    |    |    | 1     | 0  | 1  | 0  | 送話信号出力   | 注 3        | 6AH               | 56H |       |
|           |    |    |    | 1     | 0  | 1  | 1  | 送話信号出力   | 受話信号出力     | 6BH               | D6H |       |
|           |    |    |    | 1     | 1  | 0  | 0  | 禁止コマンド   |            | -                 | -   |       |
|           |    |    |    | 1     | 1  | 0  | 1  | 禁止コマンド   |            | -                 | -   |       |
|           |    |    |    | 1     | 1  | 1  | 0  | 送話信号出力   | トーン出力      | 6EH               | 76H |       |
|           |    |    |    | 1     | 1  | 1  | 1  | 送話信号出力   | 受話信号+トーン出力 | 6FH               | F6H |       |

注 1 . M : MSBファーストの場合のHEX値

L : LSBファーストの場合のHEX値

- 2 . 送話データ処理停止およびシリアル出力を停止
- 3 . 受話データのシリアル入力停止およびトーンの出力を停止

4.3 トーン制御

トーン生成部の概念図を図4 - 7に示します。トーンの生成はトーン1発振回路およびトーン2発振回路により行います。

トーン1発振回路はトーン1周波数（DTMF用の高群周波数および4種類のシングル・トーン）を生成します。

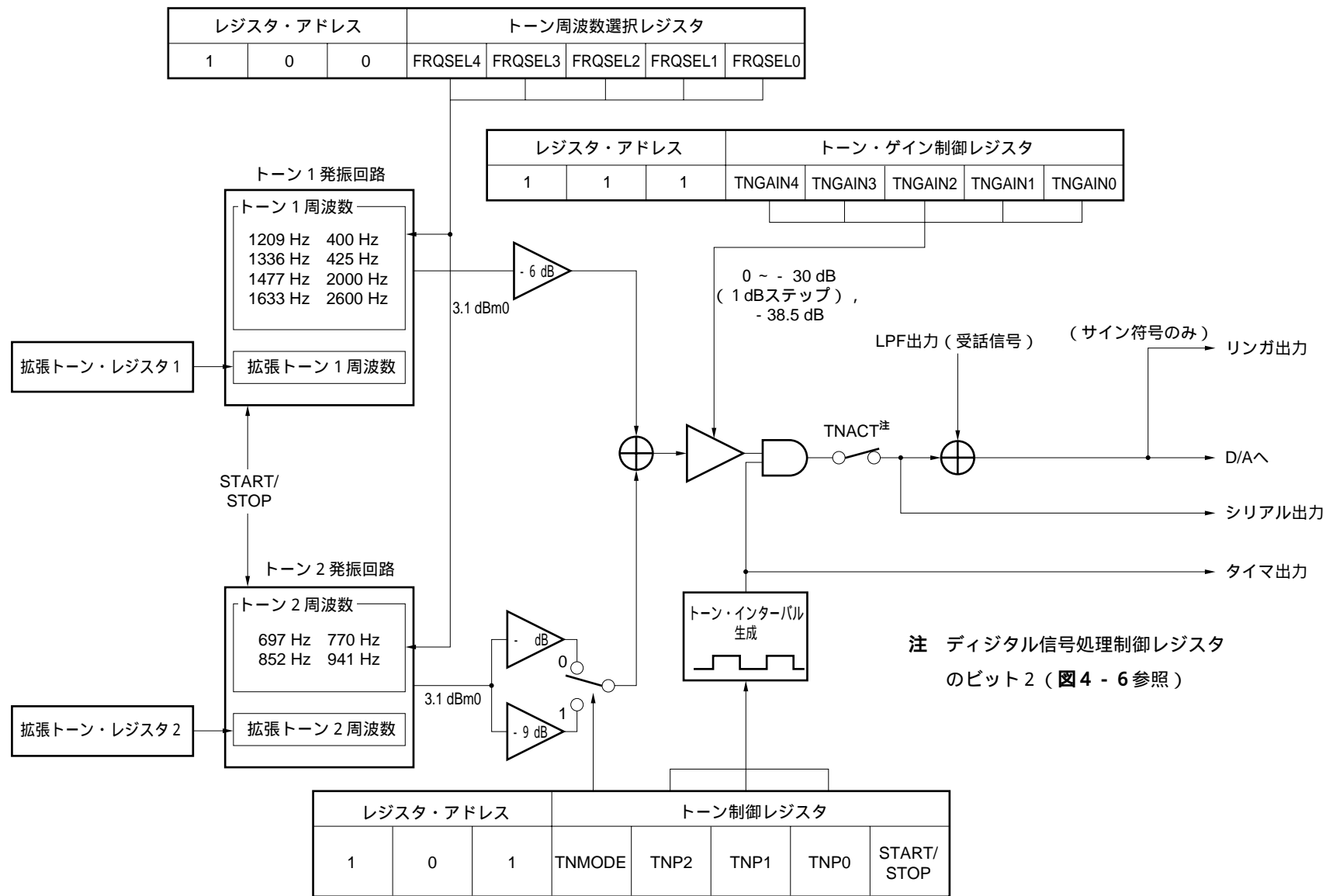
トーン2発振回路はトーン2周波数（DTMF用の低群周波数）を生成します。トーン1周波数と加算することによりデュアル・トーンを出力します。

登録済みトーンの他に、任意のトーン周波数を登録することが可能です。また、GSMトリプル・トーンを専用コマンドによって発生させることができます。トーンの発生例を図4 - 8に示します。

なお、トーンの制御項目は次のとおりです。

| トーン制御  |   |  | 使用レジスタ  |
|--------|---|--|---|
| トーン周波数 | 登録済みトーン   | DTMFの指定  | トーン周波数選択レジスタ<br>(FRQSR)   |
|        |   | シングル・トーン<br>(400 Hz, 425 Hz, 2 kHz, 2.6 kHz)                         |   |
|        |   | GSMトリプル・トーンの選択   | トーン制御レジスタ<br>(TONCR)  |
|        | ユーザ登録トーン  | 0.3 ~ 3.4 kHzの範囲で任意の周波数を登録<br>(シングル・トーン, デュアル・トーン)                   | トーン周波数選択レジスタ<br>(FRQSR)<br>拡張トーン・レジスタ1<br>(EXPR1)<br>拡張トーン・レジスタ2<br>(EXPR2) |
| 発生パターン | 登録済みパターン  | 31.25 ms断続, 200 ms断続, 250 ms断続, 500 ms断続,<br>1 s断続, 200 msワンショット・トーン | トーン制御レジスタ<br>(TONCR)  |
|        | 任意の発生パターン                                       | START/STOPコマンドにより任意の<br>発生パターンを生成                                    |   |
| ゲイン    | トーン出力のゲインを制御<br>0 ~ -30 dB (1 dBステップ), -38.5 dB |  | トーン・ゲイン制御レジスタ<br>(TNGCR)  |

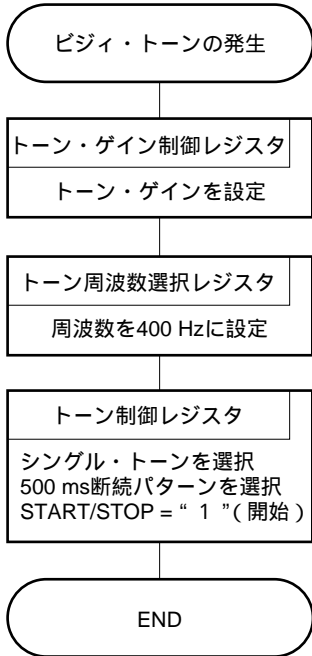
図 4 - 7 トーン制御



注 デジタル信号処理制御レジスタのビット 2 (図 4 - 6 参照)

図 4 - 8 トーンの発生例

( a ) ビジィ・トーン ( 400 Hz シングル・トーン ,  
500 ms 断続 ) を発生させる場合



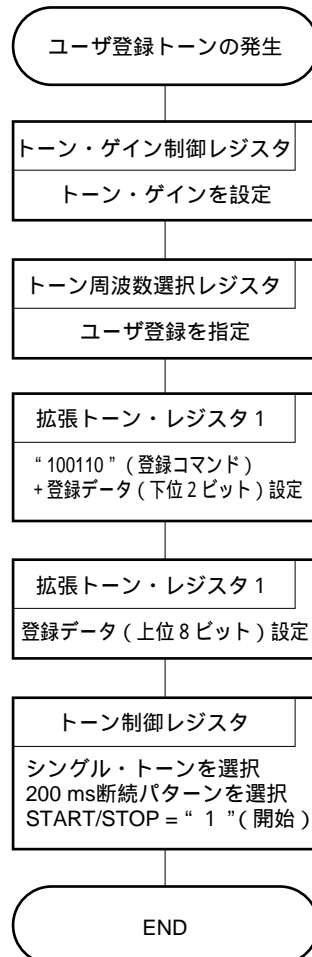
( b ) DTMF " 7 " を連続音で発生させる場合



( c ) GSMトリプル・トーンを発生させる場合



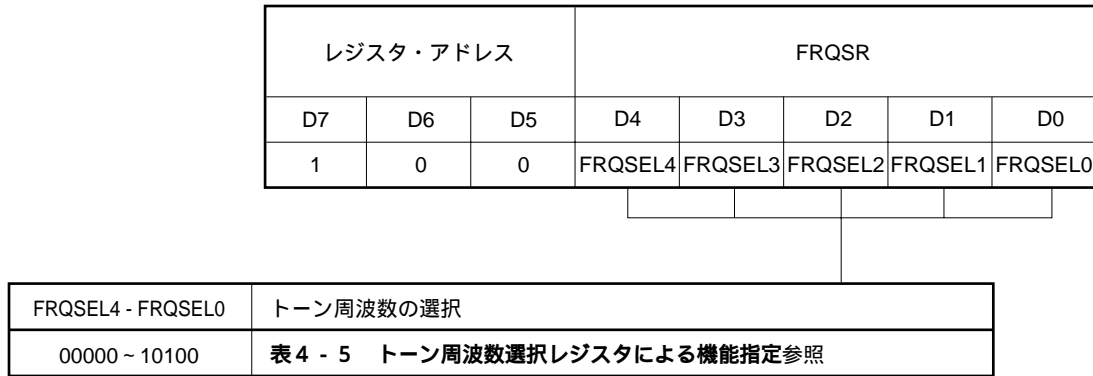
( d ) ユーザ登録トーン ( 480 Hz シングル・トーン , 係数  
= 0111011100B ) を200 ms断続音で発生する場合



4.3.1 トーン周波数選択レジスタ (FRQSR)

登録済みのトーン 1 周波数 (DTMF用高群周波数および 4 種類のシングル・トーン)、トーン 2 周波数 (DTMF用低群周波数) の組み合わせを指定する 5 ビットのレジスタです。

図 4 - 9 トーン周波数選択レジスタ



このレジスタへの書き込みは、コマンド受信時に即座に実行され、保持されますが、トーンの発生、または発生しているトーンの変更は、トーン制御レジスタのSTART/STOP制御ビットに“1”を書き込んだときのみ実行されず (図 4 - 11 トーン制御レジスタ参照)。

また、ユーザ登録トーンを選択した場合は、拡張トーン・レジスタで指定したトーンを発生します (図 4 - 10 トーン周波数の登録手順参照)。

**注意** トーン発振コマンドの入力 (トーン制御レジスタのSTART/STOP制御ビットに“1”を書き込む) に引き続き、トーン発振周波数の設定コマンドを入力しないでください。

表 4 - 5 トーン周波数選択レジスタによる機能指定

| レジスタ・アドレス |    |    | FRQSR |    |    |        |       | DTMF機能     | トーン 1 周波数             | トーン 2 周波数 | HEX <sup>注1</sup> |     | 備 考   |
|-----------|----|----|-------|----|----|--------|-------|------------|-----------------------|-----------|-------------------|-----|-------|
| D7        | D6 | D5 | D4    | D3 | D2 | D1     | D0    |            |                       |           | M                 | L   |       |
| 1         | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0      | 0     | DTMF “ 1 ” | 1209 Hz               | 697 Hz    | 80H               | 01H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 0      | 1     | DTMF “ 2 ” | 1336 Hz               | 697 Hz    | 81H               | 81H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 1      | 0     | DTMF “ 3 ” | 1477 Hz               | 697 Hz    | 82H               | 41H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 1      | 1     | DTMF “ A ” | 1633 Hz               | 697 Hz    | 83H               | C1H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 0      | 0     | DTMF “ 4 ” | 1209 Hz               | 770 Hz    | 84H               | 21H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 0      | 1     | DTMF “ 5 ” | 1336 Hz               | 770 Hz    | 85H               | A1H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 1      | 0     | DTMF “ 6 ” | 1477 Hz               | 770 Hz    | 86H               | 61H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 1      | 1     | DTMF “ B ” | 1633 Hz               | 770 Hz    | 87H               | E1H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 0      | 0     | DTMF “ 7 ” | 1209 Hz               | 852 Hz    | 88H               | 11H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 0      | 1     | DTMF “ 8 ” | 1336 Hz               | 852 Hz    | 89H               | 91H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 1      | 0     | DTMF “ 9 ” | 1477 Hz               | 852 Hz    | 8AH               | 51H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 1      | 1     | DTMF “ C ” | 1633 Hz               | 852 Hz    | 8BH               | D1H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 0      | 0     | DTMF “ * ” | 1209 Hz               | 941 Hz    | 8CH               | 31H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 0      | 1     | DTMF “ 0 ” | 1336 Hz               | 941 Hz    | 8DH               | B1H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 1      | 0     | DTMF “ # ” | 1477 Hz               | 941 Hz    | 8EH               | 71H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 1      | 1     | DTMF “ D ” | 1633 Hz               | 941 Hz    | 8FH               | F1H |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 0      | 0     |            | 400 Hz <sup>注2</sup>  | 不定値       | 90H               | 09H |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 0      | 1     |            | 425 Hz <sup>注2</sup>  | 不定値       | 91H               | 89H |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 1      | 0     |            | 2 kHz <sup>注2</sup>   | 不定値       | 92H               | 49H |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 1      | 1     |            | 2.6 kHz <sup>注2</sup> | 不定値       | 93H               | C9H | リセット時 |
| 1         | 0  | 1  | 0     | 0  |    | ユーザ登録  | ユーザ登録 | 94H        | 29H                   |           |                   |     |       |
| 1         | 0  | 1  | 0     | 1  |    | 禁止コマンド |       | -          | -                     |           |                   |     |       |
| 1         | 0  | 1  | 1     | 0  |    | 禁止コマンド |       | -          | -                     |           |                   |     |       |
| 1         | 0  | 1  | 1     | 1  |    | 禁止コマンド |       | -          | -                     |           |                   |     |       |

注 1 . M : MSBファーストの場合のHEX値

L : LSBファーストの場合のHEX値

2 . シングル・トーンです。このトーンを指定する場合は、トーン制御レジスタを必ずシングル・トーン・モードに指定してください( 図 4 - 11 トーン制御レジスタ参照 )。

備考 DTMFトーンを発生させる場合には、トーン制御レジスタをデュアル・トーン・モードに指定してください( 図 4 - 11 トーン制御レジスタ参照 )。トーン制御レジスタをシングル・トーン・モード指定にしますと、高群側トーン( トーン 1 周波数 )のみを発生します。

4.3.2 拡張トーン・レジスタ (EXPR1, EXPR2)

(1) 拡張トーン周波数の設定手順

μPD9930は0.3~3.4 kHzの範囲で任意のトーン周波数(拡張トーン周波数)を登録することができます。拡張トーン・レジスタ1(EXPR1)は拡張トーン1周波数(DTMF用高群周波数およびシングル・トーン)を登録するためのレジスタです。拡張トーン・レジスタ2(EXPR2)は、拡張トーン2周波数(DTMF用低群周波数)を登録するためのレジスタです。ともに周波数は10ビットの係数(2の補数)で指定します。

シングル・トーンの登録はEXPR1へのコマンド設定だけで行います(図4-10(a)参照)。

デュアル・トーンを登録する場合は高群側をEXPR1に、低群側をEXPR2に設定します。

これらのレジスタへの書き込みは、拡張トーン登録コマンドと拡張トーン・データ・コマンドを連続して行うことで実行されます(図4-10参照)。

一度登録した周波数は、リセットするか、書き換えるまで有効です。

図4-10 拡張トーン周波数の登録手順

(a) 拡張トーン1周波数(DTMF用高群周波数およびシングル・トーン)の登録手順

拡張トーン・レジスタ1に拡張トーン1登録コマンドを設定します。

拡張トーン1登録コマンド

|       |    |    |    |    |    |    |     |     |
|-------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| EXPR1 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1  | D0  |
|       | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | EA1 | EA0 |

次に拡張トーン・レジスタに拡張トーン1データ・コマンドを設定します(拡張トーン係数の上位8ビットを設定します)。

拡張トーン1データ・コマンド

|       |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| EXPR1 | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2  | D1  | D0  |
|       | EA9 | EA8 | EA7 | EA6 | EA5 | EA4 | EA3 | EA2 |

備考 EA9-EA0: トーン1周波数の10ビット係数



(b) 拡張トーン 2 周波数 (DTMF用低群周波数) の登録手順

拡張トーン・レジスタ 2 に拡張トーン 2 登録コマンドを設定します。

拡張トーン 2 登録コマンド

|       |    |    |    |    |    |    |     |     |
|-------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
|       | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1  | D0  |
| EXPR2 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | EB1 | EB0 |

次に拡張トーン・レジスタ 2 に拡張トーン 2 データ・コマンドを設定します (拡張トーン係数の上位 8 ビットを設定します)。

拡張トーン 2 データ・コマンド

|       |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       | D7  | D6  | D5  | D4  | D3  | D2  | D1  | D0  |
| EXPR2 | EB9 | EB8 | EB7 | EB6 | EB5 | EB4 | EB3 | EB2 |

**備考** EB9 - EB0 : トーン 2 周波数の 10 ビット係数

**注意** 拡張トーン登録コマンド実行後の次のコマンドは、拡張トーン・データとして書き込まれます。したがって、拡張トーン登録実行後は、必ず連続して拡張トーン・データ・コマンドを実行してください。

(2) 拡張トーン・データの決定方法

発生させたいトーン周波数 $f_e$  (0.3 ~ 3.4 kHz) の係数 $E$ は、次の式で求めてください。

$$E = \text{COS} ( 2 \quad f_e / f_s ) \quad f_s = 8 \text{ kHz}$$

係数 $E$ : サイン・ビット 1 ビット + 小数点以下 9 ビット (係数は 2 の補数表現です)

例 400 Hz シングル・トーンを指定する場合

$$\begin{aligned} \text{COS} ( 2 \quad \times 400 / 8000 ) &= \text{COS} ( \quad \times 0.1 ) \\ &= \text{COS} ( 0.3141592653 \dots ) \\ &= 0.951056516 \dots \\ &= ( 0.11110011X ) b \quad (\text{上位 9 ビットは決定}) \end{aligned}$$

次に、最下位ビットを決定します。

$$\begin{aligned} ( 0.111100110 ) b = 0.94921875 \text{とした場合} \\ 2 \quad f_e' \times f_s &= \text{COS}^{-1} ( 0.94921875 ) = 0.320052983 \\ f_e' &= 0.320052983 \times f_s / ( 2 \quad ) \\ f_e' &= 407.504115 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ( 0.111100111 ) b = 0.951071875 \text{とした場合} \\ 2 \quad f_e'' \times f_s &= \text{COS}^{-1} ( 0.951071875 ) = 0.314109559 \\ f_e'' &= 0.314109559 \times f_s / ( 2 \quad ) \\ f_e'' &= \underline{399.524415} \end{aligned}$$

$f_e''$ のほうが400 Hzに近いので登録する係数は ( 0.111100111 ) b = ( 1E7 ) Hとなります。

0    1    1    1    1    0    0    1    1    1

EA9   EA8   EA7   EA6   EA5   EA4   EA3   EA2   EA1   EA0

なお、10ビット係数指定の丸めによる発振周波数の誤差は、どの周波数でも ± 5 Hz以下 ( 300 Hzで最大 ± 1.7 %以下 ) となります。

- 300 Hz付近で ± 1.67 %程度 ( ± 5 Hz )
- 500 Hz付近で ± 1.00 %程度 (   "   )
- 1 kHz付近で ± 0.40 %程度 (   "   )
- 2 kHz付近で ± 0.25 %程度 (   "   )
- 3 kHz付近で ± 0.16 %程度 (   "   )

$f_e > 2.0 \text{ kHz}$ では、係数は負となります。

4.3.3 トーン制御レジスタ (TONCR)

シングル・トーン / デュアル・トーンの指定，発生パターンの選択，および発生・停止を制御するための5ビットのレジスタです。

図4 - 11 トーン制御レジスタ



注1 . 950 Hz トーンを333 ms，1400 Hz トーンを333 ms，1800 Hz トーンを333 ms，無音 1 s を繰り返します。

2 . トーン発振コマンドの入力 ( トーン制御レジスタのSTART/STOP制御ビットに “ 1 ” を書き込む ) に引き続き，トーン発振周波数の設定コマンドを入力しないでください。

備考 発生パターンを “ 110 ” で指定すると，GSMトリプル・トーン専用コマンドになりますので，トーンの発生は強制的にシングル・トーン・モードになります。

トーンが発生、または発生しているトーンの変更は、START/STOP制御ビット (D0ビット) に “ 1 ” を書き込んだときのみ実行されます (図4 - 11, 表4 - 6 参照)。

表4 - 6 トーン制御レジスタによる機能指定

| レジスタ・アドレス |    |    | TONCR |    |                         |     |     | トーンの制御条件                |     | HEX <sup>注</sup> |  |
|-----------|----|----|-------|----|-------------------------|-----|-----|-------------------------|-----|------------------|--|
| D7        | D6 | D5 | D4    | D3 | D2                      | D1  | D0  |                         | M   | L                |  |
| 1         | 0  | 1  | x     | x  | x                       | x   | 0   | トーン停止                   | A0H | 05H              |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 0                       | 0   | 1   | 連続シングル・トーン発生            | A1H | 85H              |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 0                       | 1   | 1   | 31.25 ms断続シングル・トーン発生    | A3H | C5H              |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 1                       | 0   | 1   | 200 ms断続シングル・トーン発生      | A5H | A5H              |  |
|           |    |    | 0     | 0  | 1                       | 1   | 1   | 250 ms断続シングル・トーン発生      | A7H | E5H              |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 0                       | 0   | 1   | 500 ms断続シングル・トーン発生      | A9H | 95H              |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 0                       | 1   | 1   | 1 s断続シングル・トーン発生         | ABH | D5H              |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 1                       | 0   | 1   | GSMトリプル・トーン発生           | ADH | B5H              |  |
|           |    |    | 0     | 1  | 1                       | 1   | 1   | 200 msワンショット・シングル・トーン発生 | AFH | F5H              |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 0                       | 0   | 1   | 連続デュアル・トーン発生            | B1H | 8DH              |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 0                       | 1   | 1   | 31.25 ms断続デュアル・トーン発生    | B3H | CDH              |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 1                       | 0   | 1   | 200 ms断続デュアル・トーン発生      | B5H | ADH              |  |
|           |    |    | 1     | 0  | 1                       | 1   | 1   | 250 ms断続デュアル・トーン発生      | B7H | EDH              |  |
|           |    |    | 1     | 1  | 0                       | 0   | 1   | 500 ms断続デュアル・トーン発生      | B9H | 9DH              |  |
|           |    |    | 1     | 1  | 0                       | 1   | 1   | 1 s断続デュアル・トーン発生         | BDH | BDH              |  |
| 1         | 1  | 1  | 1     | 1  | 200 msワンショット・デュアル・トーン発生 | BFH | FDH |                         |     |                  |  |

注 M : MSBファーストの場合のHEX値 L : LSBファーストの場合のHEX値

備考 x : Don't Care

#### 4.3.4 トーン・ゲイン制御レジスタ (TNGCR)

トーン出力のゲインを制御するための5ビットのレジスタです。

図4 - 12 トーン・ゲイン制御レジスタ

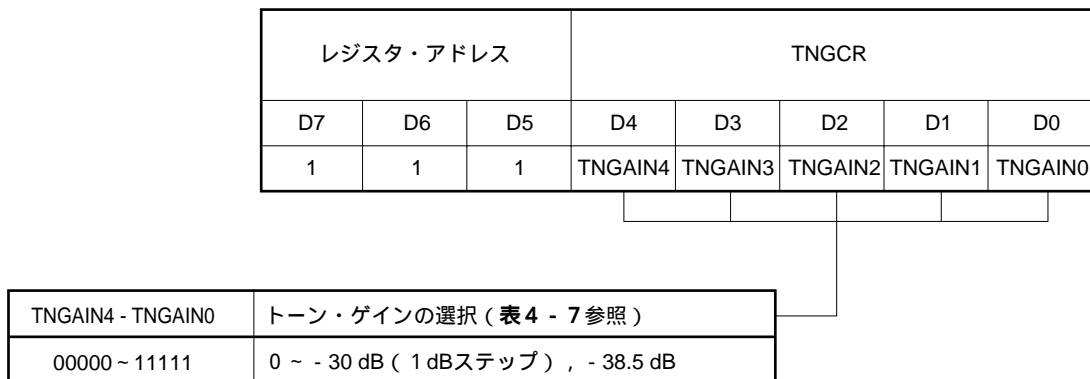


表4 - 7 トーン・ゲイン制御レジスタによる機能指定

| レジスタ・アドレス |    |    | TNGCR |    |    |    |    | トーン・ゲイン   | HEX <sup>注</sup> |     | 備 考   |
|-----------|----|----|-------|----|----|----|----|-----------|------------------|-----|-------|
| D7        | D6 | D5 | D4    | D3 | D2 | D1 | D0 |           | M                | L   |       |
| 1         | 1  | 1  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 dB      | E0H              | 07H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 0  | 1  | - 1 dB    | E1H              | 87H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 1  | 0  | - 2 dB    | E2H              | 47H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 0  | 1  | 1  | - 3 dB    | E3H              | C7H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 0  | 0  | - 4 dB    | E4H              | 27H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 0  | 1  | - 5 dB    | E5H              | A7H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 1  | 0  | - 6 dB    | E6H              | 67H |       |
|           |    |    | 0     | 0  | 1  | 1  | 1  | - 7 dB    | E7H              | E7H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 0  | 0  | - 8 dB    | E8H              | 17H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 0  | 1  | - 9 dB    | E9H              | 97H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 1  | 0  | - 10 dB   | EAH              | 57H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 0  | 1  | 1  | - 11 dB   | EBH              | D7H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 0  | 0  | - 12 dB   | ECH              | 37H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 0  | 1  | - 13 dB   | EDH              | B7H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 1  | 0  | - 14 dB   | EEH              | 77H |       |
|           |    |    | 0     | 1  | 1  | 1  | 1  | - 15 dB   | EFH              | F7H |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 0  | 0  | - 16 dB   | F0H              | 0FH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 0  | 1  | - 17 dB   | F1H              | 8FH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 1  | 0  | - 18 dB   | F2H              | 4FH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 0  | 1  | 1  | - 19 dB   | F3H              | CFH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 0  | 0  | - 20 dB   | F4H              | 2FH | リセット時 |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 0  | 1  | - 21 dB   | F5H              | AFH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 1  | 0  | - 22 dB   | F6H              | 6FH |       |
|           |    |    | 1     | 0  | 1  | 1  | 1  | - 23 dB   | F7H              | EFH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 0  | 0  | - 24 dB   | F8H              | 1FH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 0  | 1  | - 25 dB   | F9H              | 9FH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 1  | 0  | - 26 dB   | FAH              | 5FH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 0  | 1  | 1  | - 27 dB   | FBH              | DFH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 0  | 0  | - 28 dB   | FCH              | 3FH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 0  | 1  | - 29 dB   | FDH              | BFH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 1  | 0  | - 30 dB   | FEH              | 7FH |       |
|           |    |    | 1     | 1  | 1  | 1  | 1  | - 38.5 dB | FFH              | FFH |       |

注 M : MSBファーストの場合のHEX値

L : LSBファーストの場合のHEX値

## 4.4 テスト・モード制御

μPD9930は次のテスト機能を持っています。

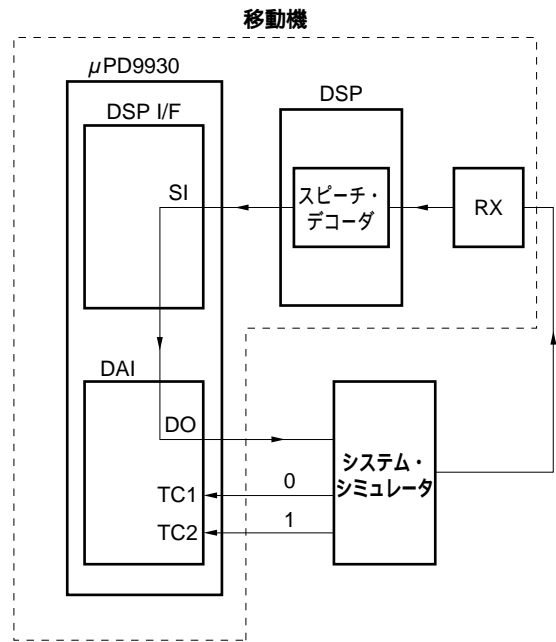
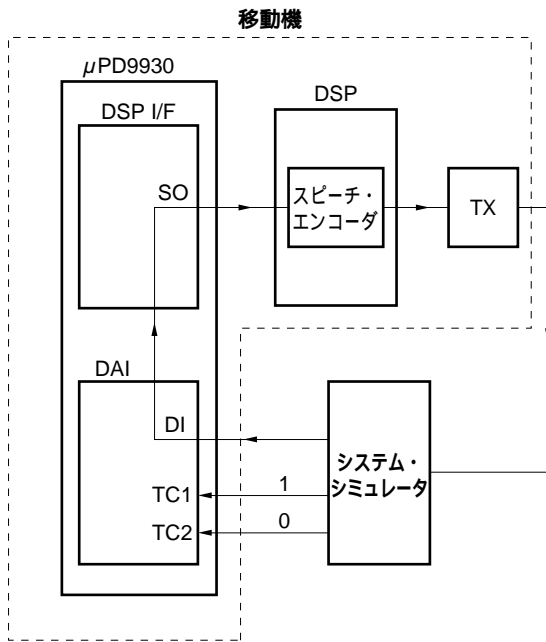
| テ ス ト 機 能             |   | 使用レジスタ               |
|-----------------------|---|----------------------|
| DAIテスト機能              | GSM11.10で規定されているテスト機能です。テスト・モードの選択は外部端子 (TC1, TC2) または内部レジスタ (ITC1, ITC2) のいずれかにより制御できます。 | テスト制御レジスタ<br>(TSTCR) |
| アナログ・ループバック機能         | BPF処理後の送話データをLPFに入力します。   |                      |
| DSPインタフェース<br>入出力制御機能 | SO, SI, SCLK, SEN端子をロウ・レベルに固定することができません。  |                      |

テスト・モード制御の概要を図4 - 13に示します。

図4-13 テスト・モード時の動作

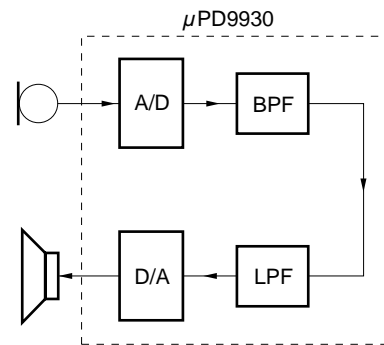
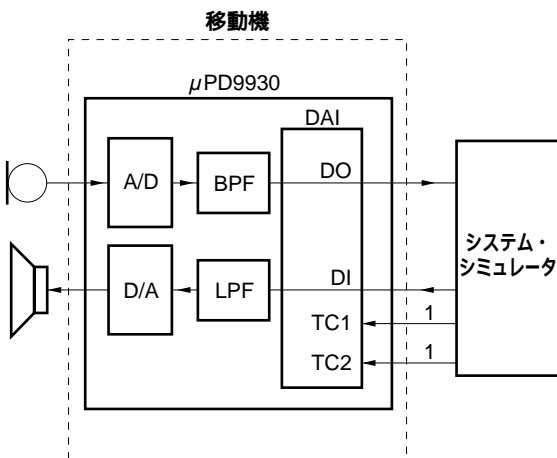
(a) DAI (スピーチ・エンコード・テスト・モード)

(b) DAI (スピーチ・デコード・テスト・モード)



(c) DAI (A/D, D/Aテスト・モード)

(d) アナログ・ループバック・モード



4.4.1 テスト制御レジスタ (TSTCR)

テスト・モードを選択するための5ビットのレジスタです。

ITC1, ITC2はDRSTB信号の立ち上がりで有効となります。また, DAI使用時の注意点については2.1.9 DAI (Digital Audio Interface) を参照してください。

図4 - 14 テスト制御レジスタ



**備考** アナログ・ループバック・モードとDAIテスト・モードは同時には使用できません。



5 . 電気的特性

絶対最大定格 (TA = 25 , DGND = AGND1 ~ AGND4 = 0 V)

| 項 目                       | 略 号                          | 条 件  | 定 格                           | 単 位 |
|---------------------------|------------------------------|--|-------------------------------|-----|
| 電 源 電 圧                   | V <sub>DD</sub>              | AV <sub>DD1</sub> , AV <sub>DD2</sub> , DV <sub>DD</sub> | - 0.3 ~ + 5.5                 | V   |
| ア ナ ログ 入 力 電 圧            | V <sub>A<sub>IN</sub></sub>  | すべてのアナログ入力端子   | - 0.3 ~ V <sub>DD</sub> + 0.3 | V   |
| デ ィ ジ タ ル 入 力 電 圧         | V <sub>D<sub>IN</sub></sub>  | すべてのデジタル入力端子   | - 0.3 ~ V <sub>DD</sub> + 0.3 | V   |
| ア ナ ログ 出 力 端 子 印 加 電 圧    | V <sub>A<sub>OUT</sub></sub> | すべてのアナログ出力端子   | - 0.3 ~ V <sub>DD</sub> + 0.3 | V   |
| デ ィ ジ タ ル 出 力 端 子 印 加 電 圧 | V <sub>D<sub>OUT</sub></sub> | すべてのデジタル出力端子   | - 0.3 ~ V <sub>DD</sub> + 0.3 | V   |
| 動 作 周 囲 温 度               | T <sub>A</sub>               |  | - 30 ~ + 85                   |     |
| 保 存 温 度                   | T <sub>stg</sub>             |  | - 65 ~ + 150                  |     |

注意 1 . AGND1 ~ AGND4端子とDGND端子はμPD9930の端子近くでアナログ・グランドに接続してください。

また, DV<sub>DD</sub>, AV<sub>DD1</sub>, AV<sub>DD2</sub>端子はμPD9930の端子近くでアナログ電源に接続してください。

- 2 . IC製品の出力 (または入出力) 端子同士を直結したり, V<sub>DD</sub>またはV<sub>CC</sub>やGNDに直結したりしないでください。ただし, オープン・ドレイン端子やオープン・コレクタ端子同士は直結できます。また, ハイ・インピーダンスとなる端子で出力の衝突を避けるタイミング設計をした外部回路でも直結可能です。
- 3 . 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おそれがあります。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 (TA = - 30 ~ + 85 )

( 1 ) DC条件

| 項 目          | 略 号                | 条 件  | MIN.                | TYP. | MAX.                | 単 位              |
|--------------|--------------------|--|---------------------|------|---------------------|------------------|
| 電 源 電 圧      | V <sub>DD</sub>    | AV <sub>DD1</sub> , AV <sub>DD2</sub> , DV <sub>DD</sub> | 2.7                 | 3.0  | 3.6                 | V                |
| ハイ・レベル入力電圧   | V <sub>IH</sub>    | すべてのデジタル入力端子   | 0.7 V <sub>DD</sub> |      | V <sub>DD</sub>     | V                |
| ロウ・レベル入力電圧   | V <sub>IL</sub>    | すべてのデジタル入力端子   | 0                   |      | 0.3 V <sub>DD</sub> | V                |
| アナログ入力電圧     | V <sub>IA</sub>    | すべてのアナログ入力端子   | 0.6                 |      | 1.8                 | V                |
| マイク入力        |                    |  |                     |      |                     |                  |
| アナログ入力電圧     | V <sub>MIC</sub>   | 差動 : MIC1+ , MIC1-                                       |                     |      | 1.2                 | V <sub>p-p</sub> |
| 利得設定範囲       | G <sub>MIC</sub>   | 外付け抵抗で設定   | 15                  |      | 33                  | dB               |
| 負荷抵抗         | R <sub>LMIC</sub>  | 利得設定抵抗を含む  | 50                  |      |                     | k                |
| 負荷容量         | C <sub>LMIC</sub>  |  |                     |      | 20                  | pF               |
| アクセサリ入力      |                    |  |                     |      |                     |                  |
| アナログ入力電圧     | V <sub>AUX1</sub>  | XAUX1-   |                     |      | 1.2                 | V <sub>p-p</sub> |
| 利得設定範囲       | G <sub>AUX1</sub>  | 外付け抵抗で設定   | 0                   |      | 10                  | dB               |
| 負荷抵抗         | R <sub>LAUX1</sub> | 利得設定用抵抗を含む   | 300                 |      |                     | k                |
| 負荷容量         | C <sub>LAUX1</sub> |  |                     |      | 20                  | pF               |
| プリフィルタ+ミキサ入力 |                    |  |                     |      |                     |                  |
| アナログ入力電圧     | V <sub>MIX1</sub>  | MIX1   |                     |      | 1.2                 | V <sub>p-p</sub> |
| アクセサリ出力      |                    |  |                     |      |                     |                  |
| 負荷抵抗         | R <sub>LAUXO</sub> |  | 100                 |      |                     | k                |
| 負荷容量         | C <sub>LAUXO</sub> |  |                     |      | 100                 | pF               |
| レシーバ1出力      |                    |  |                     |      |                     |                  |
| 負荷抵抗         | R <sub>REC1</sub>  |  | 100                 |      |                     | k                |
| 負荷容量         | C <sub>REC1</sub>  |  |                     |      | 20                  | pF               |
| レシーバ2出力      |                    |  |                     |      |                     |                  |
| アナログ入力電圧     | V <sub>REC2</sub>  | REC2I-   |                     |      | 1.2                 | V <sub>p-p</sub> |
| 利得設定範囲       | G <sub>REC2</sub>  | 外付け抵抗で設定   | -                   |      | + 10                | dB               |
| 負荷抵抗         | R <sub>REC2</sub>  | 60 nF直列  | 2                   |      |                     | k                |
| 負荷容量         | C <sub>REC2</sub>  | 2 k 直列   |                     |      | 60                  | nF               |
| 基準電圧出力       |                    |  |                     |      |                     |                  |
| 負荷容量         | C <sub>LACOM</sub> | XACOMO, RACOMO   | 0.2                 |      | 10                  | μF               |

( 2 ) フレーム信号 (FSYNC) , リセット信号 (RESETB)

| 項 目                | 略 号              | 条 件 | MIN.  | TYP.  | MAX.  | 単 位 |
|--------------------|------------------|-----|-------|-------|-------|-----|
| フレーム同期クロック周波数      | fs               |     | 7.995 | 8.000 | 8.005 | kHz |
| フレーム同期クロック・ハイ・レベル幅 | t <sub>WHS</sub> |     | 2.0   |       |       | μs  |
| フレーム同期クロック・ロウ・レベル幅 | t <sub>WLS</sub> |     | 2.0   |       |       | μs  |
| フレーム同期クロック立ち上がり時間  | t <sub>r</sub>   |     |       |       | 20    | ns  |
| フレーム同期クロック立ち下がり時間  | t <sub>f</sub>   |     |       |       | 20    | ns  |
| RESETBロウ・レベル幅      | t <sub>RSL</sub> |     | 260   |       |       | ns  |

(3) マイコン・インタフェース

| 項 目                  | 略 号                | 条 件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単 位 |
|----------------------|--------------------|-----|------|------|------|-----|
| MCLK サ イ ク ル 時 間     | t <sub>MCY</sub>   |     | 240  |      |      | ns  |
| MCLK ハ イ ・ レ ベ ル 幅   | t <sub>MCH</sub>   |     | 100  |      |      | ns  |
| MCLK ロ ウ ・ レ ベ ル 幅   | t <sub>MCL</sub>   |     | 100  |      |      | ns  |
| MCLK 立 ち 上 が り 時 間   | t <sub>MR</sub>    |     |      |      | 20   | ns  |
| MCLK 立 ち 下 が り 時 間   | t <sub>MF</sub>    |     |      |      | 20   | ns  |
| MDAT セットアップ時間(対MCLK) | t <sub>SUMDA</sub> |     | 50   |      |      | ns  |
| MDAT ホールド時間(対MCLK)   | t <sub>HMDA</sub>  |     | 50   |      |      | ns  |
| MSTR ハ イ ・ レ ベ ル 幅   | t <sub>WMST</sub>  |     | 320  |      |      | ns  |
| MCLK セットアップ時間(対MSTR) | t <sub>SUMCK</sub> |     | 0    |      |      | ns  |
| MSTR セットアップ時間(対MCLK) | t <sub>SUMST</sub> |     | 100  |      |      | ns  |

(4) DSPインタフェース

| 項 目                | 略 号               | 条 件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単 位 |
|--------------------|-------------------|-----|------|------|------|-----|
| SI セットアップ時間(対SCLK) | t <sub>SUSI</sub> |     | 200  |      |      | ns  |
| SI ホールド 時 間(対SCLK) | t <sub>HSI</sub>  |     | 200  |      |      | ns  |

(5) DAI

| 項 目                    | 略 号               | 条 件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単 位 |
|------------------------|-------------------|-----|------|------|------|-----|
| DI セットアップ時間(対DCLK)     | t <sub>SUDI</sub> |     | 200  |      |      | ns  |
| DI ホールド 時 間(対DCLK)     | t <sub>HDI</sub>  |     | 200  |      |      | ns  |
| TC1, TC2 立 ち 上 が り 時 間 | t <sub>TR</sub>   |     | 50   |      |      | ns  |
| TC1, TC2 立 ち 下 が り 時 間 | t <sub>TF</sub>   |     | 50   |      |      | ns  |
| DRSTB ロウ ・ レ ベ ル 幅     | t <sub>DRSL</sub> |     | 130  |      |      | μs  |
| DRSTB 立 ち 上 が り 時 間    | t <sub>DRR</sub>  |     |      |      | 20   | ns  |
| DRSTB 立 ち 下 が り 時 間    | t <sub>DRF</sub>  |     |      |      | 20   | ns  |
| DAI モード 設 定 時 間 1      | t <sub>TCF</sub>  |     | 60   |      |      | ms  |
| DAI モード 設 定 時 間 2      | t <sub>TCR</sub>  |     | 260  |      |      | μs  |
| REQB ロウ ・ レ ベ ル 幅      | t <sub>DRQL</sub> |     | 130  |      |      | μs  |
| REQB ハ イ ・ レ ベ ル 幅     | t <sub>DRQH</sub> |     | 130  |      |      | μs  |
| REQB 立 ち 上 が り 時 間     | t <sub>DRQR</sub> |     |      |      | 20   | ns  |
| REQB 立 ち 下 が り 時 間     | t <sub>DRQF</sub> |     |      |      | 20   | ns  |

容 量 (TA = 25 )

| 項 目        | 略 号             | 条 件       | MIN. | TYP. | MAX. | 単 位 |
|------------|-----------------|-----------|------|------|------|-----|
| デジタル出力端子容量 | C <sub>OD</sub> | f = 1 MHz |      |      | 20   | pF  |
| デジタル入力端子容量 | C <sub>ID</sub> | f = 1 MHz |      |      | 20   | pF  |

DC特性 (TA = 25 , V<sub>DD</sub> = 2.7 ~ 3.6 V (GND基準))

(1) 消費電流

| 項 目           | 略 号              | 条 件   | MIN. | TYP. | MAX. | 単 位 |
|---------------|------------------|---|------|------|------|-----|
| ノーマル・モード時回路電流 | I <sub>DD1</sub> | マイク入力( 1020 Hz: - 10 dBm0 )<br>アクセサリ入力: パワーダウン<br>シリアル入力( 1020 Hz: - 10 dBm0 )<br>アクセサリ出力: パワーアップ<br>レシーバ1, 2: パワーアップ |      | 7.0  | 9.0  | mA  |
| DAI動作時回路電流    | I <sub>DD2</sub> | マイク入力( 1020 Hz: - 10 dBm0 )<br>アクセサリ入力: パワーダウン<br>シリアル入力( 1020 Hz: - 10 dBm0 )<br>アクセサリ出力: パワーアップ<br>レシーバ1, 2: パワーアップ |      | 7.5  | 10.0 | mA  |
| スタンバイ時回路電流    | I <sub>DD3</sub> | DI, DRSTB, TC1, TC2: オープン<br>FSYNC: 8 kHz<br>他のデジタル入力ピン: 0 または V <sub>DD</sub>  |      | 50   | 100  | μA  |

(2) デジタル部

| 項 目           | 略 号             | 条 件   | MIN.  | TYP. | MAX. | 単 位 |
|---------------|-----------------|---|-------|------|------|-----|
| デジタル入力リーク電流   | I <sub>LH</sub> | V <sub>i</sub> = V <sub>DD</sub>                              |       |      | 1.0  | μA  |
|               | I <sub>LL</sub> | V <sub>i</sub> = 0  | - 1.0 |      |      | μA  |
| プルアップ/プルダウン電流 | I <sub>IL</sub> | V <sub>DD</sub> = 3.3 V, 0 ≤ V <sub>i</sub> ≤ V <sub>DD</sub> |       |      | 100  | μA  |
| ロウ・レベル出力電圧    | V <sub>OL</sub> | I <sub>oL</sub> = 2.0 mA                                      |       |      | 0.4  | V   |
| ハイ・レベル出力電圧    | V <sub>OH</sub> | I <sub>oH</sub> = - 2.0 mA                                    | 2.4   |      |      | V   |

(3) アナログ部

| 項 目                            | 略 号                | 条 件  | MIN.  | TYP.  | MAX.  | 単 位              |
|--------------------------------|--------------------|--|-------|-------|-------|------------------|
| プリフィルタ+ミキサ                     |                    |  |       |       |       |                  |
| ボ リ ュ ー ム 可 変 幅                | G <sub>PRF</sub>   |  | - 3   |       | 0     | dB               |
| ボ リ ュ ー ム 精 度                  | G <sub>PRF</sub>   | ボリューム0 dB基準  | - 3.2 | - 3.0 | - 2.8 | dB               |
| 入 力 チ ャ ネ ル 間<br>ク ロ ス ト ー ク 1 | CT <sub>IN1</sub>  | マイク入力アンプ: パワーダウン<br>MICI = 1.2 V <sub>p-p</sub><br>XAUXI - = 0 V <sub>p-p</sub><br>アクセサリ入力利得設定: 0 dB   |       |       | - 45  | dB               |
| 入 力 チ ャ ネ ル 間<br>ク ロ ス ト ー ク 2 | CT <sub>IN2</sub>  | アクセサリ入力アンプ: パワーダウン<br>MICI = 0 V <sub>p-p</sub><br>XAUXI - = 1.2 V <sub>p-p</sub><br>アクセサリ入力利得設定: 0 dB |       |       | - 45  | dB               |
| アクセサリ出力                        |                    |  |       |       |       |                  |
| 最 大 出 力 電 圧                    | V <sub>AMAX</sub>  |  |       |       | 1.2   | V <sub>p-p</sub> |
| レシーバ1出力                        |                    |  |       |       |       |                  |
| 最 大 出 力 電 圧                    | V <sub>R1MAX</sub> |  |       |       | 1.2   | V <sub>p-p</sub> |
| ボ リ ュ ー ム 可 変 幅                | G <sub>REC1</sub>  |  | - 31  |       | 0     | dB               |
| ボ リ ュ ー ム 精 度                  | G <sub>REC1</sub>  | ボリューム : 0 ~ - 16 dB  | - 1.5 | - 1.0 | - 0.5 | dB               |
|                                |                    | ボリューム注: - 17 ~ - 31 dB   | - 2.0 | - 1.0 | 0.0   | dB               |
| レシーバ2出力                        |                    |  |       |       |       |                  |
| 最 大 出 力 電 圧                    | V <sub>R2MAX</sub> | 歪み率 4 % ( MAX. )   |       |       | 4     | V <sub>p-p</sub> |
| 基準電圧出力                         |                    |  |       |       |       |                  |
| 出 力 電 圧                        | V <sub>ACOM</sub>  | XACOMO, RACOMO   |       | 1.2   |       | V                |

注 ボリューム降下によるゲインの単調減少は保証します。

(4) トーン・ジェネレータ

| 項 目                     | 略 号              | 条 件                                 | MIN.   | TYP.  | MAX.   | 単 位  |
|-------------------------|------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|------|
| 出 力 信 号 レ ベ ル           | V <sub>TN1</sub> | トーン 1                               | - 2.93 |       | - 2.73 | dBm0 |
|                         | V <sub>TN2</sub> | トーン 2                               | - 5.93 |       | - 5.73 |      |
| 周 波 数 偏 差               | F <sub>TN</sub>  | 0.3 ~ 3.4 kHz                       | - 5    |       | + 5    | Hz   |
| 歪 み 率                   | TNSD             | アクセサリ出力                             | 30     |       |        | dB   |
| ト ー ン ・ ボ リ ュ ー ム 可 変 幅 | G <sub>TN</sub>  |                                     | - 38.5 |       | 0      | dB   |
| ト ー ン ・ ボ リ ュ ー ム 精 度   | G <sub>TN</sub>  | ボリューム : 0 ~ - 30 dB<br>( 1 dBステップ ) | - 1.4  | - 1.0 | - 0.8  | dB   |

AC特性

(1) DSPインタフェース ( $T_A = -30 \sim +85$  ,  $V_{DD} = 2.7 \sim 3.6$  V,  $C_L = 100$  pF)

| 項目   | 略号     | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|--|--------|----|------|------|------|----|
| SCLKサイクル時間                                     | tSCY   |    |      | 3906 |      | ns |
| SCLKハイ・レベル幅                                    | tSCH   |    |      | 1953 |      | ns |
| SCLKロウ・レベル幅                                    | tSCL   |    |      | 1953 |      | ns |
| SCLK立ち上がり時間                                    | tSR    |    |      |      | 20   | ns |
| SCLK立ち下がり時間                                    | tSF    |    |      |      | 20   | ns |
| SCLK遅延時間(対FSYNC)                               | tdSCLK |    |      |      | 1.0  | μs |
| SEN 遅延時間(対FSYNC)                               | tdSENR |    |      |      | 80   | ns |
| SEN 遅延時間<br>(対 SCLK: モード 1)<br>(対 SCLK: モード 2) | tdSENF |    |      |      | 80   | ns |
| SO出力遅延時間<br>(対 SCLK: モード 1)<br>(対 SCLK: モード 2) | tdSO   |    |      |      | 40   | ns |

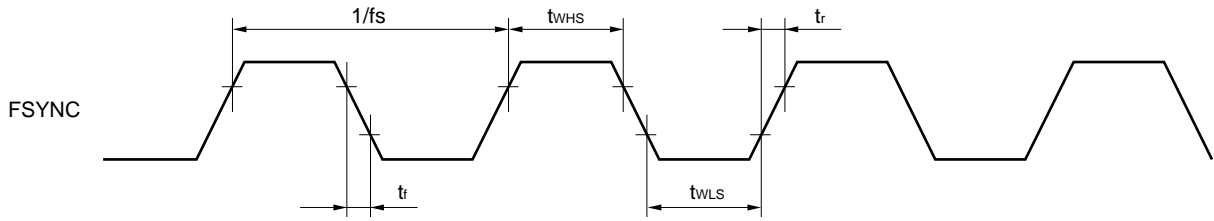
(2) DAI ( $T_A = -30 \sim +85$  ,  $V_{DD} = 2.7 \sim 3.6$  V,  $C_L = 100$  pF)

| 項目               | 略号     | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|------------------|--------|----|------|------|------|----|
| DCLKサイクル時間       | tDCY   |    |      | 9615 |      | ns |
| DCLKハイ・レベル幅      | tdCH   |    |      | 4808 |      | ns |
| DCLKロウ・レベル幅      | tdCL   |    |      | 4808 |      | ns |
| DCLK立ち上がり時間      | tDR    |    |      |      | 20   | ns |
| DCLK立ち下がり時間      | tdF    |    |      |      | 20   | ns |
| DCLK遅延時間(対FSYNC) | tdDCLK |    |      |      | 200  | ns |
| DO出力遅延時間(対DCLK)  | tdDO   |    |      |      | 200  | ns |

(3) その他(デジタル出力) ( $T_A = -30 \sim +85$  ,  $V_{DD} = 2.7 \sim 3.6$  V,  $C_L = 100$  pF)

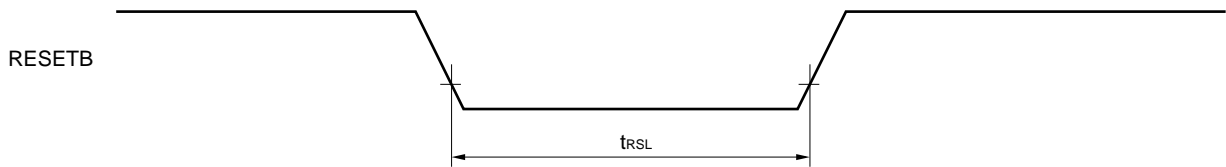
| 項目                  | 略号   | 条件                 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|---------------------|------|--------------------|------|------|------|----|
| TIMER/RINGER立ち上がり時間 | tDDR | TIMER端子およびRINGER端子 |      |      | 50   | ns |
| TIMER/RINGER立ち下がり時間 | tDDF | TIMER端子およびRINGER端子 |      |      | 50   | ns |

フレーム同期信号 (FSYNC)



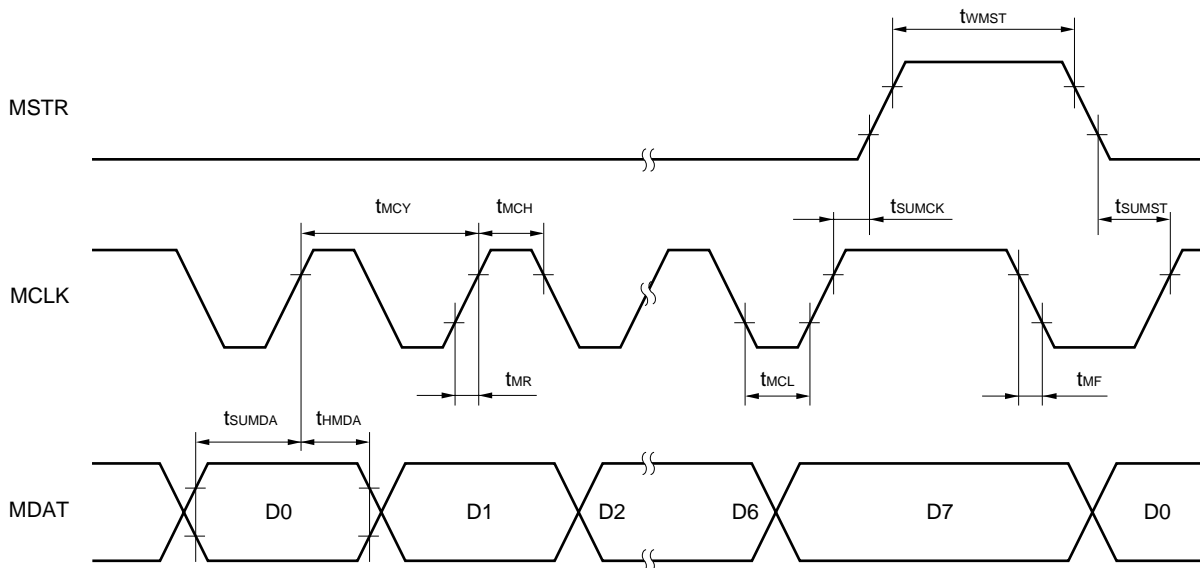
**備考** ノーマル動作時、およびパワーアップ、パワーダウンのシーケンス時には、必ずフレーム信号を入力してください。

リセット信号 (RESETB)



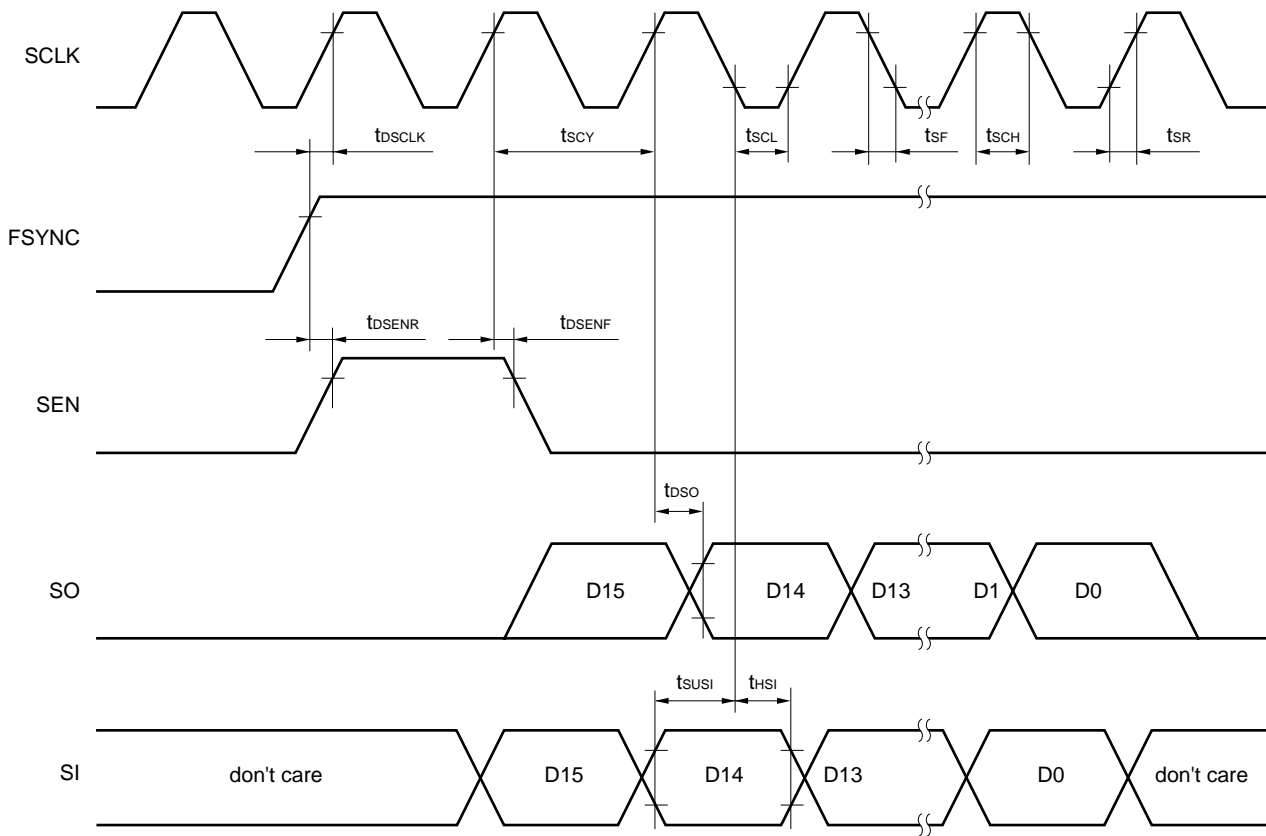
- 備考 1.** 入力されるリセット信号は、整形されずそのまま入力されるので、ノイズには十分注意をはらってください。
- 2.** パワーオン・リセット回路は内蔵されていないので、電源投入後は必ずシステム・リセット (RESET) をロウ・レベルに固定) してください。

★ マイコン・インタフェース・タイミング

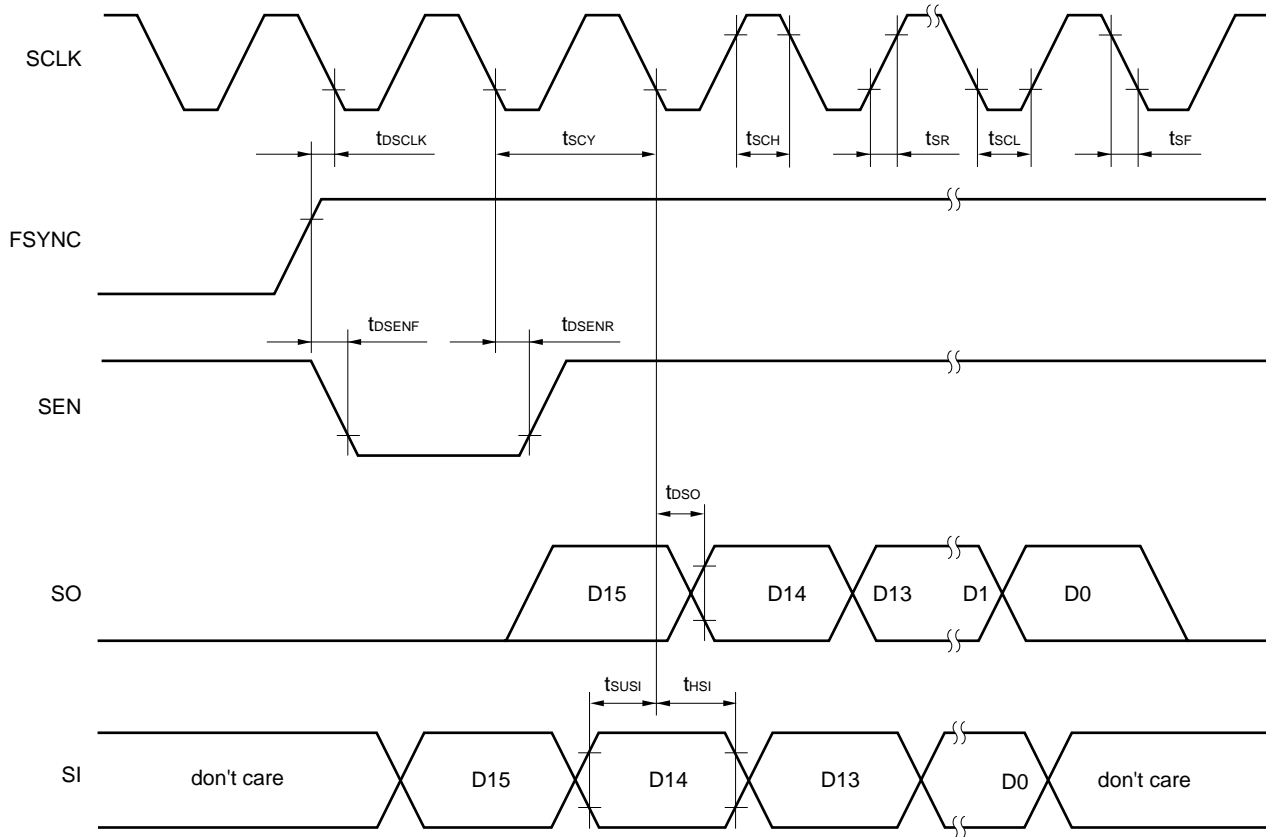


**備考** D0-D7 : マイコン・コマンド (LSBファースト)

DSPインタフェース・タイミング (モード1)

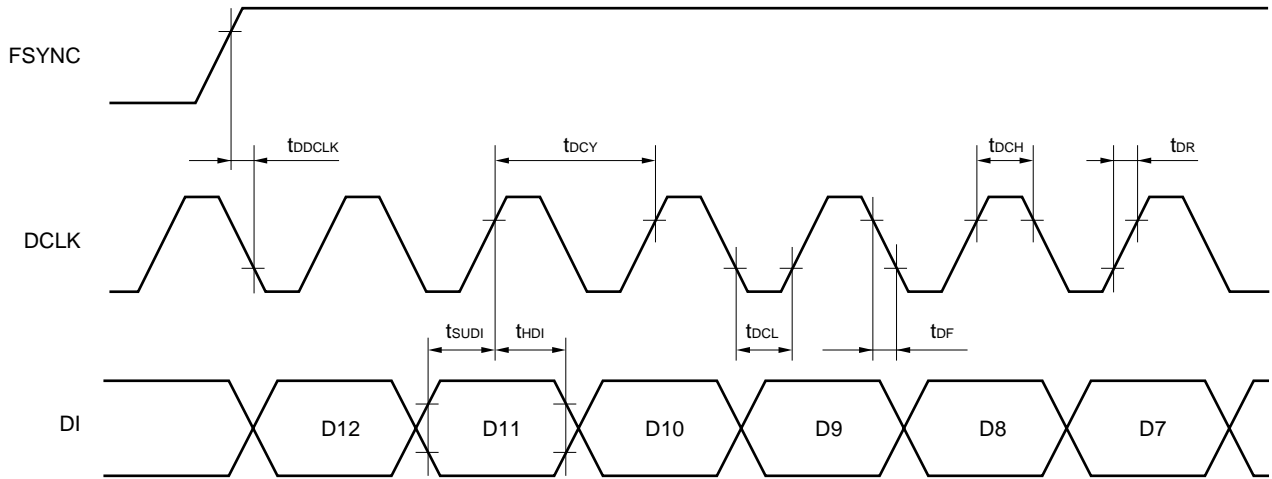


★ DSPインタフェース・タイミング (モード2)



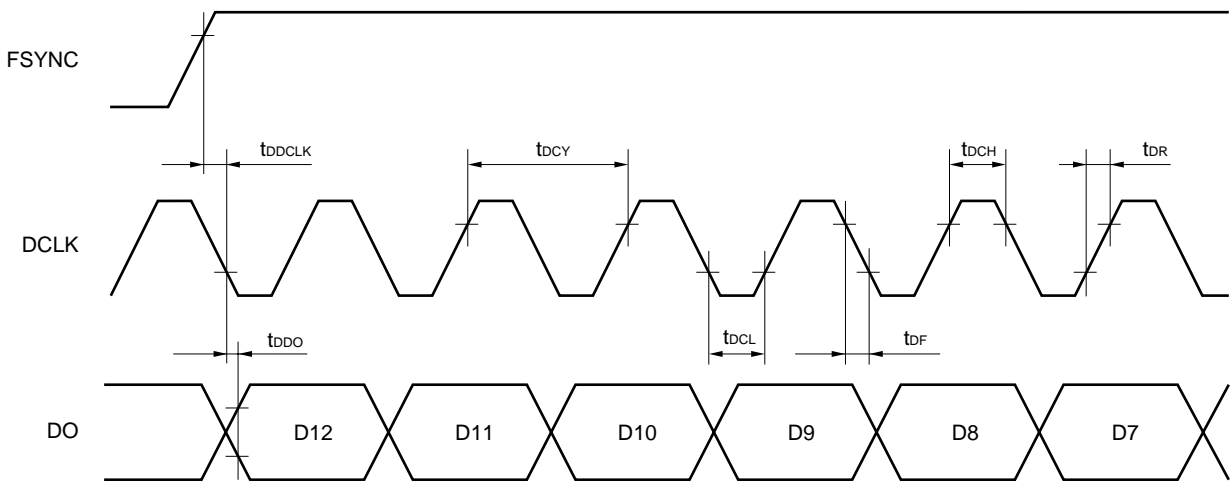


DAI入力タイミング



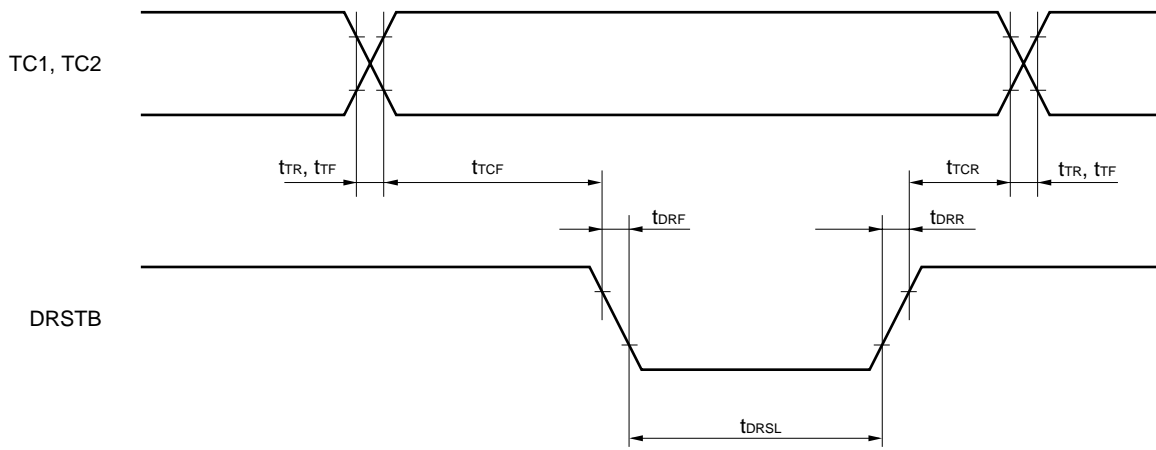
備考 D12-D0 : 入力データ (MSBファースト)

DAI出力タイミング

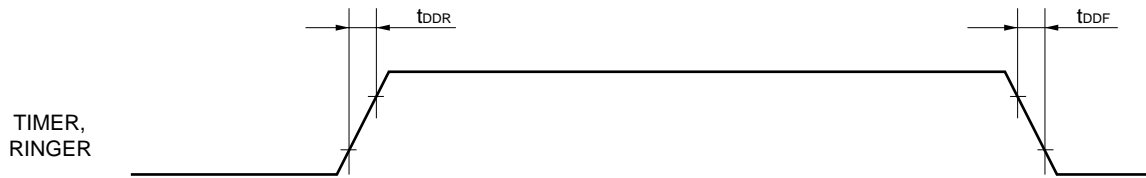


備考 D12-D0 : 出力データ (MSBファースト)

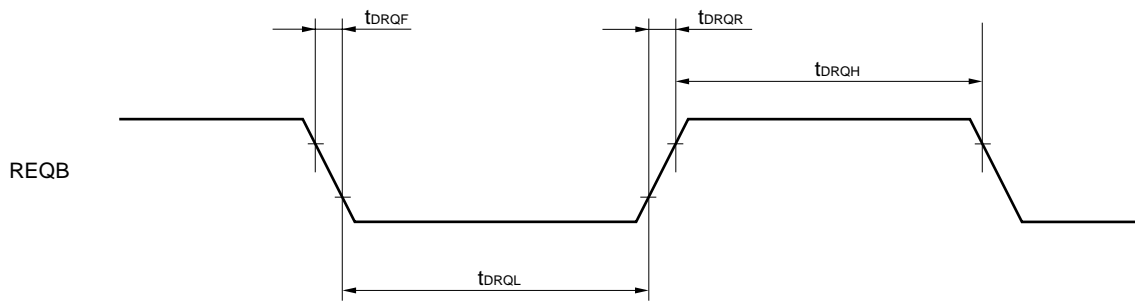
TC1, TC2, DRSTB入力タイミング



TIMER, RINGER出力タイミング



REQB入力タイミング



伝送特性

特に指定のないかぎり次の条件とします。

- ・アナログ入力
  - アナログ入力信号 ( - 10 dBm0, 1020 Hz ) アクセサリ入力部
  - アクセサリ入力 : 設定利得0 dB
  - マイク入力 : パワーダウン
  - プリフィルタ + ミキサ : 設定利得0 dB
- ・アナログ出力
  - アナログ出力信号 アクセサリ出力部
  - レシーバ出力 : パワーダウン
- ・デジタル・ゲイン・セット
  - 送信 , 受信とも0 dB
- ・デジタル入力信号レベル : 0 dBm0
- ・ $T_A = 25$  ,  $V_{DD} = 2.7 \sim 3.6$  V ( GND基準 )

( 1 ) 送受ゼロ伝送レベル ( 0 dBm0レベル )

| 項 目               | 略 号         | 条 件    | MIN. | TYP.  | MAX. | 単 位 |
|-------------------|-------------|--------|------|-------|------|-----|
| 送 信 ゼ ロ 伝 送 レ ベ ル | $V_{OTLPX}$ | 600 基準 |      | - 8.4 |      | dBm |
| 受 信 ゼ ロ 伝 送 レ ベ ル | $V_{OTLPR}$ | 600 基準 |      | - 8.4 |      | dBm |

( 2 ) 利得特性

| 項 目          | 略 号   | 条 件 | MIN.  | TYP. | MAX.  | 単 位 |
|--------------|-------|-----|-------|------|-------|-----|
| 送 信 利 得 偏 差  | $G_X$ |     | - 0.5 |      | + 0.5 | dB  |
| 受 信 利 得 偏 差  | $G_R$ |     | - 0.5 |      | + 0.5 | dB  |
| 送信利得偏差温度電源変動 | $G_X$ |     | - 0.4 |      | + 0.4 | dB  |
| 受信利得偏差温度電源変動 | $G_R$ |     | - 0.4 |      | + 0.4 | dB  |

( 3 ) 伝送損失レベル

| 項 目               | 略 号      | 条 件              | MIN.  | TYP. | MAX.  | 単 位 |
|-------------------|----------|------------------|-------|------|-------|-----|
| 送 信 伝 送 損 失 レ ベ ル | $G_{TX}$ | + 3 ~ - 40 dBm0  | - 0.4 |      | + 0.4 | dB  |
|                   |          | - 40 ~ - 50 dBm0 | - 0.6 |      | + 0.6 | dB  |
|                   |          | - 50 ~ - 55 dBm0 | - 1.2 |      | + 1.2 | dB  |
| 受 信 伝 送 損 失 レ ベ ル | $G_{TR}$ | + 3 ~ - 40 dBm0  | - 0.4 |      | + 0.4 | dB  |
|                   |          | - 40 ~ - 50 dBm0 | - 0.6 |      | + 0.6 | dB  |
|                   |          | - 50 ~ - 55 dBm0 | - 1.2 |      | + 1.2 | dB  |

(4) 伝送利得周波数特性

| 項 目         | 略 号              | 条 件           | MIN.   | TYP. | MAX.  | 単 位 |
|-------------|------------------|---------------|--------|------|-------|-----|
| 送信伝送利得周波数特性 | G <sub>RX1</sub> | 60 Hz         |        |      | - 23  | dB  |
|             | G <sub>RX2</sub> | 200 Hz        | - 2.5  |      | 0     | dB  |
|             | G <sub>RX3</sub> | 0.3 ~ 3.0 kHz | - 0.3  |      | + 0.3 | dB  |
|             | G <sub>RX4</sub> | 3.2 kHz       | - 0.65 |      | + 0.3 | dB  |
|             | G <sub>RX5</sub> | 3.4 kHz       | - 0.8  |      | 0     | dB  |
|             | G <sub>RX6</sub> | 4.0 kHz       |        |      | - 14  | dB  |
|             | G <sub>RX7</sub> | 4.6 kHz以上     |        |      | - 28  | dB  |
| 受信伝送利得周波数特性 | G <sub>RR3</sub> | 0.3 ~ 3.0 kHz | - 0.3  |      | + 0.3 | dB  |
|             | G <sub>RR4</sub> | 3.2 kHz       | - 0.65 |      | + 0.3 | dB  |
|             | G <sub>RR5</sub> | 3.4 kHz       | - 0.8  |      | 0     | dB  |
|             | G <sub>RR6</sub> | 4.0 kHz       |        |      | - 14  | dB  |
|             | G <sub>RR7</sub> | 4.6 kHz以上     |        |      | - 28  | dB  |

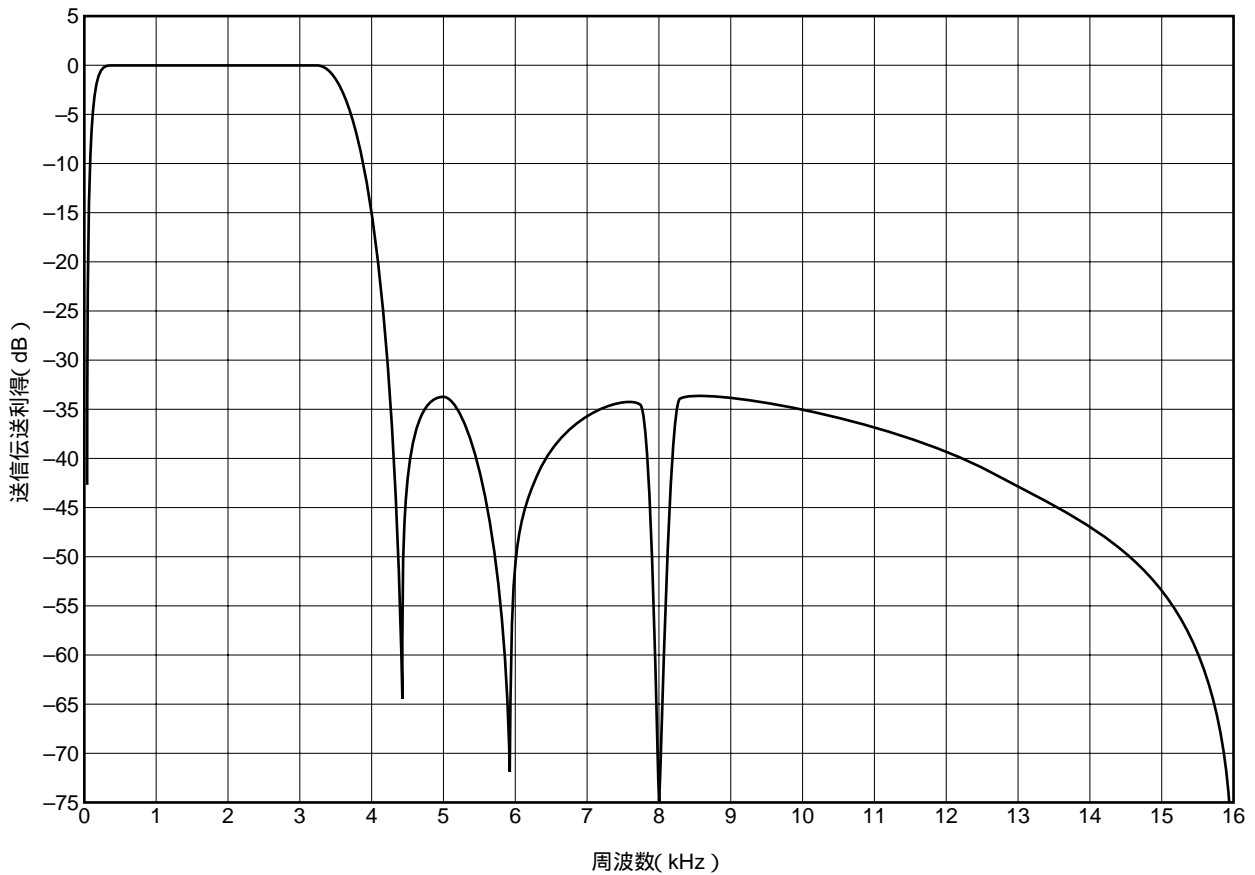
(5) 雑音特性

| 項 目              | 略 号              | 条 件  | MIN. | TYP. | MAX. | 単 位   |
|------------------|------------------|--|------|------|------|-------|
| 送 信 雑 音          | N <sub>XC</sub>  | マイク・パワーダウン, XAUXI - ACOM<br>利得0 dB, Cメッセージ・フィルタ                      |      |      | - 65 | dBm0c |
| 受 信 雑 音          | N <sub>RC1</sub> | Cメッセージ・フィルタ<br>SIより+ 0 コードを入力  |      |      | - 65 | dBm0c |
| 単 一 周 波 数 雑 音    | N <sub>SF</sub>  | 送信入力 受信出力  |      |      | - 50 | dB    |
| 送信受信チャンネル間クロストーク | CT <sub>TR</sub> | 側音パスなし, マイク・パワーダウン<br>XAUXI - より0 dBm0, 1020 Hzを入力<br>SIより+ 0 コードを入力 |      |      | - 60 | dB    |
| 受信送信チャンネル間クロストーク | CT <sub>RT</sub> | 側音パスなし, マイク・パワーダウン<br>XAUXI - ACOM<br>SIより0 dBm0, 1020 Hzを入力         |      |      | - 60 | dB    |
| 電 源 変 動 除 去 比    | PSRR             | V <sub>DD</sub> ± 100 mV <sub>0-p</sub> の信号を印加<br>f = 0 ~ 3.4 kHz    | 30   |      |      | dB    |

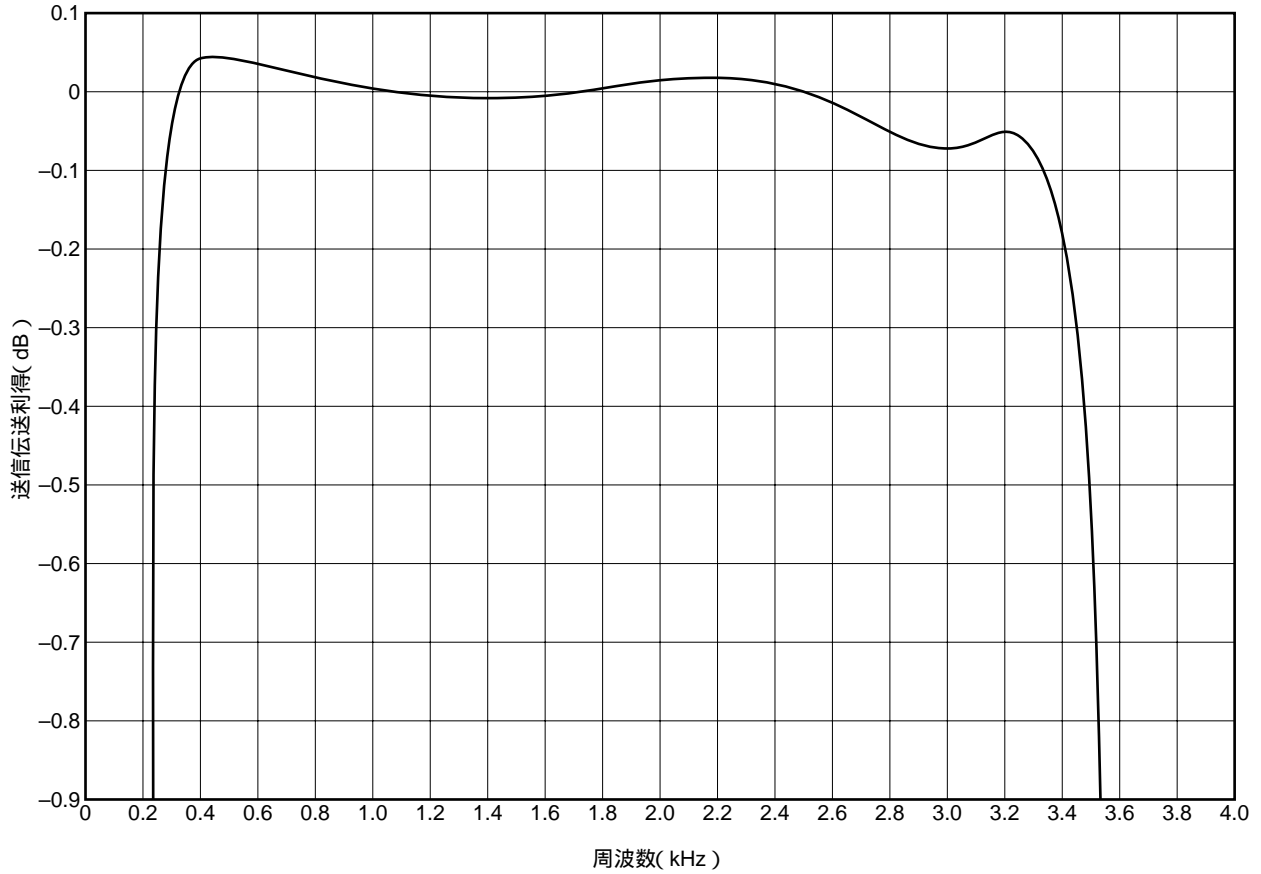
(6) 歪み率特性

| 項目              | 略号              | 条件            | MIN.    | TYP. | MAX. | 単位   |    |
|-----------------|-----------------|---------------|---------|------|------|------|----|
| 送信チャンネル総合電力歪み率比 | SD <sub>x</sub> | 0 ~ - 10 dBm0 | 35      |      |      | dB   |    |
|                 |                 | - 40 dBm0     | 25      |      |      |      |    |
|                 |                 | - 45 dBm0     | 20      |      |      |      |    |
| 受信チャンネル総合電力歪み率比 | SD <sub>R</sub> | 0 ~ - 10 dBm0 | 35      |      |      | dB   |    |
|                 |                 | - 40 dBm0     | 25      |      |      |      |    |
|                 |                 | - 45 dBm0     | 20      |      |      |      |    |
| 絶対遅延            | D <sub>A</sub>  | XAUXI - RAUXO |         |      | 550  | μs   |    |
| 遅延歪み周波数特性       | D <sub>o</sub>  | XAUXI - RAUXO | 500 Hz  |      |      | 1.40 | ms |
|                 |                 |               | 600 Hz  |      |      | 0.70 |    |
|                 |                 |               | 1 kHz   |      |      | 0.20 |    |
|                 |                 |               | 2.6 kHz |      |      | 0.20 |    |
|                 |                 |               | 2.8 kHz |      |      | 1.40 |    |

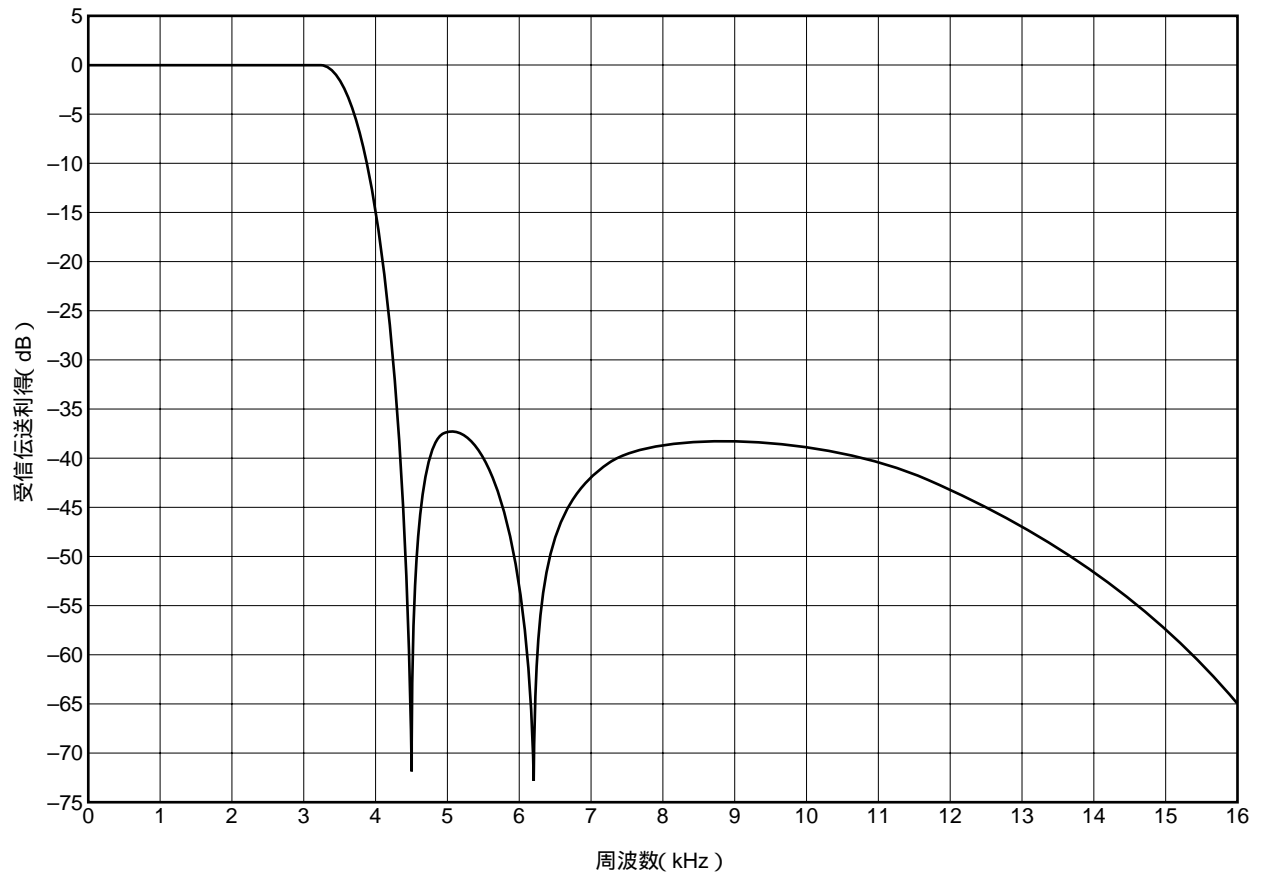
送信伝送利得周波数特性 1 (GR<sub>x</sub>)



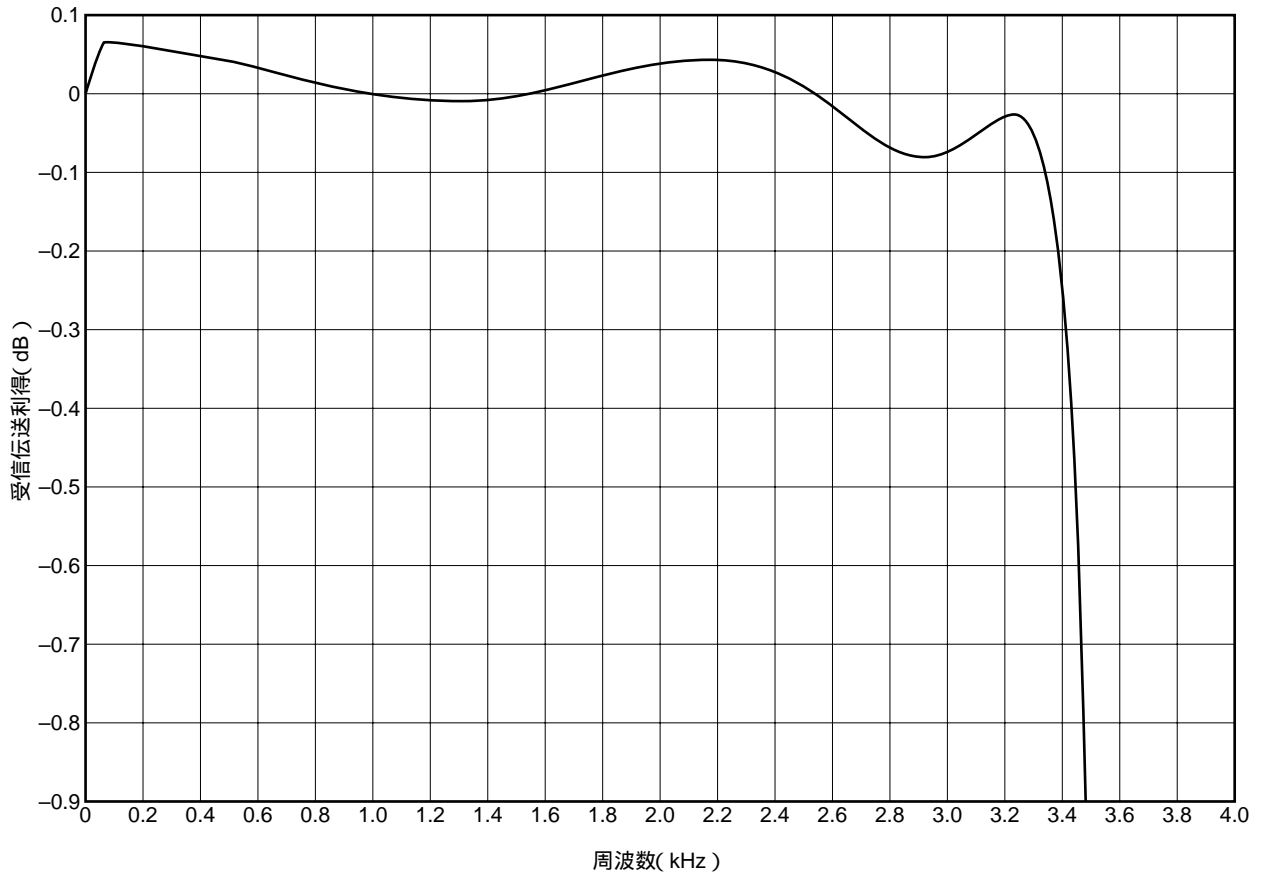
送信伝送利得周波数特性 2 (G<sub>RX</sub>)



受信伝送利得周波数特性 1 (G<sub>RR</sub>)



受信伝送利得周波数特性 2 (G<sub>RR</sub>)



ここからは、送受ゼロ伝送レベル (0 dBm0レベル) について説明します。ご参照ください。

**( a ) 送信ゼロ伝送レベル**

D/A変換器のデジタル入力信号レベルが0 dBm0となる場合のアナログ出力信号レベル。

**( b ) 受信ゼロ伝送レベル**

A/D変換器のデジタル出力信号レベルが0 dBm0となる場合のアナログ入力信号レベル。

**( c ) アナログ信号レベル (dBm)**

信号の振幅電圧とアナログ信号レベルの変換式は、次のとおりです。

$$X = 10 \log W$$

X : アナログ信号レベル (dBm)

W : アナログ信号電力 (mW)

$$W = (V^2/R) \times 10^3$$

V : アナログ信号 (交流) の実効値 (Vrms)

R : 抵抗値 ( )

μPD9930の場合、R = 600 , X = - 8.4 dBmを代入すると、信号電圧 (実効値) が算出できます。

$$W = 0.1445 \text{ (mW)}$$

$$V = 0.294 \text{ (Vrms)}$$

さらに、V<sub>0-p</sub>を算出する場合は、信号電圧 (実効値) を√2倍します。

$$V_{0-p} = 0.416 \text{ (V)}$$

**( d ) デジタル信号レベル (dBm0)**

A/D変換器のデジタル出力値、D/A変換器のデジタル入力値がフルスイングするレベルを、3.17 dBm0と考へた場合 (マイク入力あるいはアクセサリ入力のゲインを0 dBとすると、アナログ信号の振幅は1.2 V<sub>p-p</sub>となります) の、信号レベル。

**レベル・ダイアグラムについて**

各アンプ、ゲイン・コントロール機能により調整可能なレンジを示しています。

**例** リニア・コーデックのデジタル出力を - 10 dBm0とするための、入力レベルは、 - 33 dBmとなります。

(条件)

マイク入力時、マイク・アンプ・ゲイン : 15 dB

アナログ・ゲイン・コントロール : 0 dB

デジタル・ゲイン・コントロール : 0 dB

リニア・コーデックのデジタル入力を - 10 dBm0とした場合の、出力レベルは、 - 18.4 dBmとなります。

(条件)

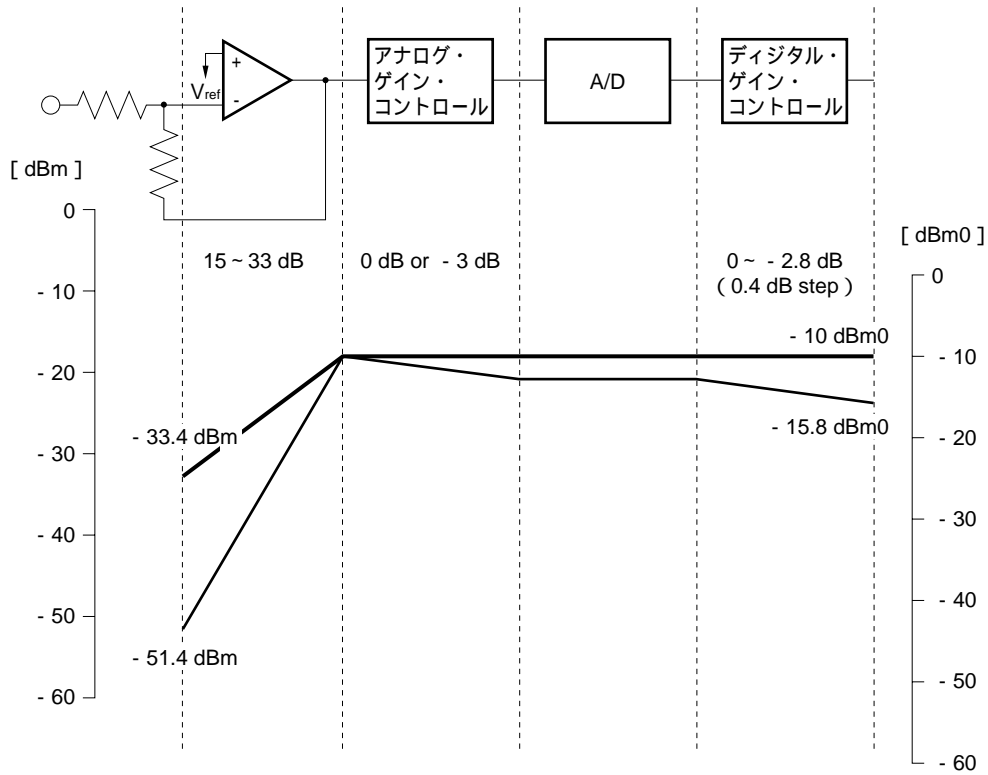
レシーバ出力時、

アナログ・ゲイン・コントロール : 0 dB

デジタル・ゲイン・コントロール : 0 dB

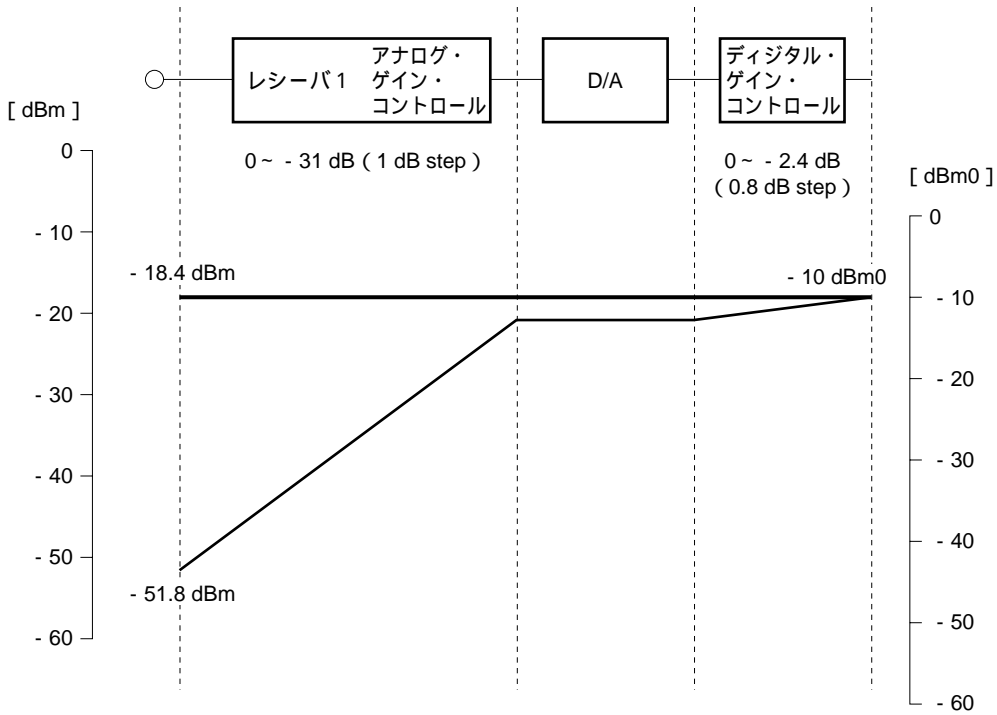


★ 送話系レベル・ダイアグラム (マイク入力)



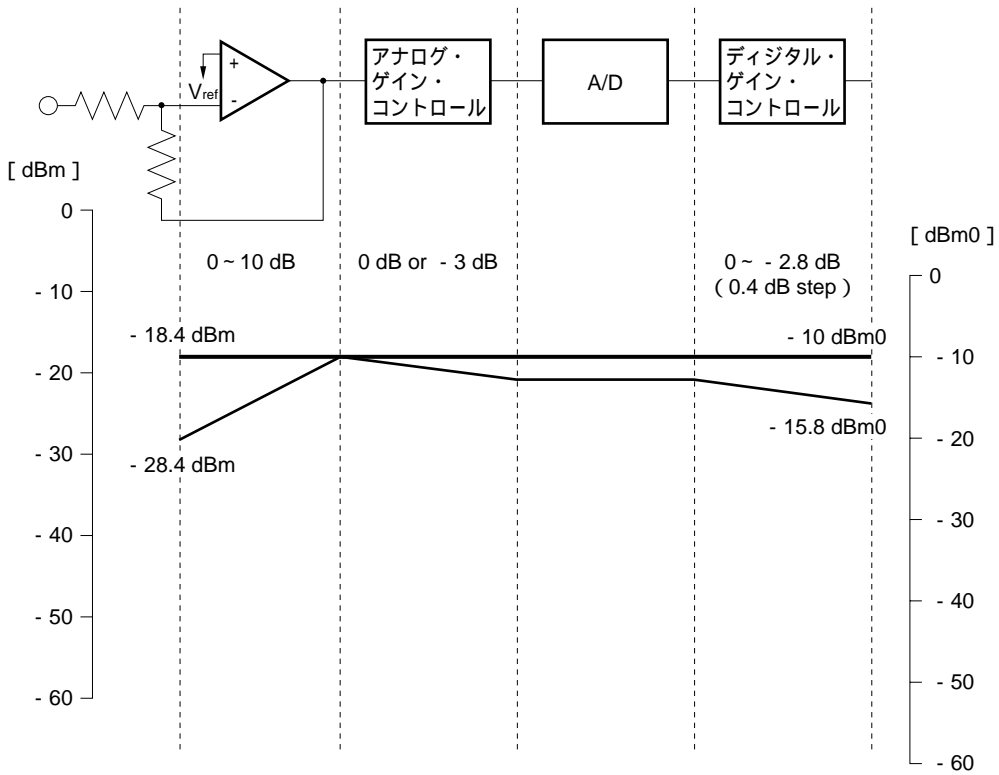
- 備考1 . ——— : マイク・アンプのゲインを15 dB , アナログ・ゲイン・コントロールのゲインを0 dB , デジタル・ゲイン・コントロールのゲインを0 dB に設定した場合を示します。  
 ——— : マイク・アンプのゲインを33 dB , アナログ・ゲイン・コントロールのゲインを - 3 dB , デジタル・ゲイン・コントロールのゲインを - 2.8 dB に設定した場合を示します。
- 2 . 過負荷レベルは3.17 dBm0です。

受話系レベル・ダイアグラム (レシーバ出力)



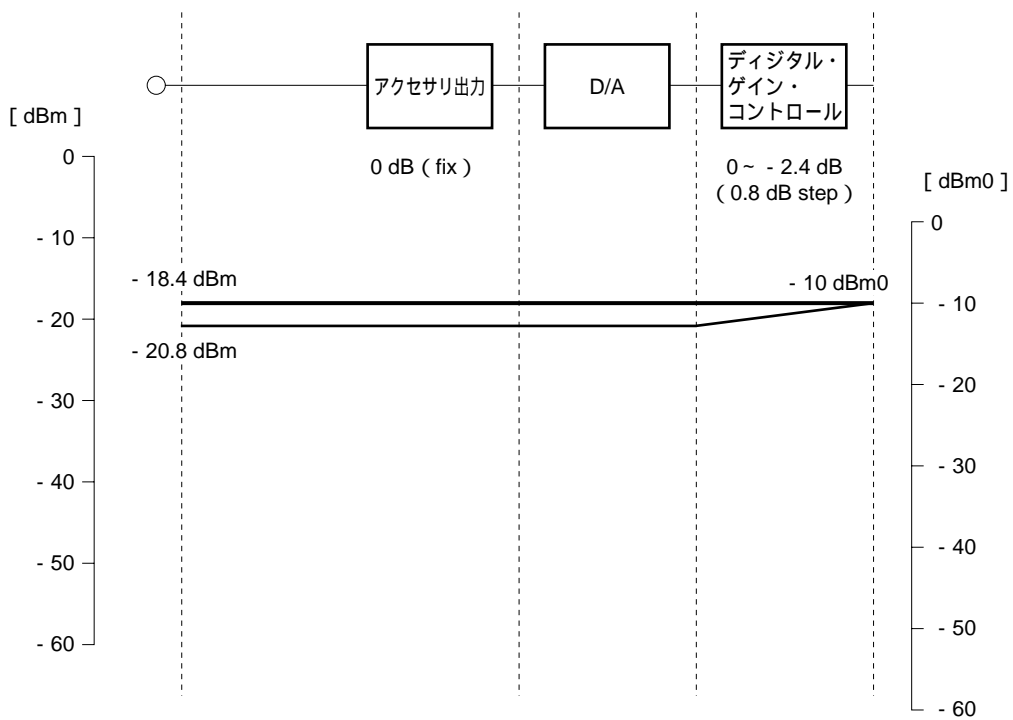
- 備考1 . ——— : アナログ・ゲイン・コントロールのゲインを0 dB , デジタル・ゲイン・コントロールのゲインを0 dBに設定した場合を示します。  
 ——— : アナログ・ゲイン・コントロールのゲインを - 31 dB , デジタル・ゲイン・コントロールのゲインを - 2.4 dBに設定した場合を示します。
- 2 . 過負荷レベルは3.17 dBm0です。

送話系レベル・ダイアグラム (アクセサリ入力)



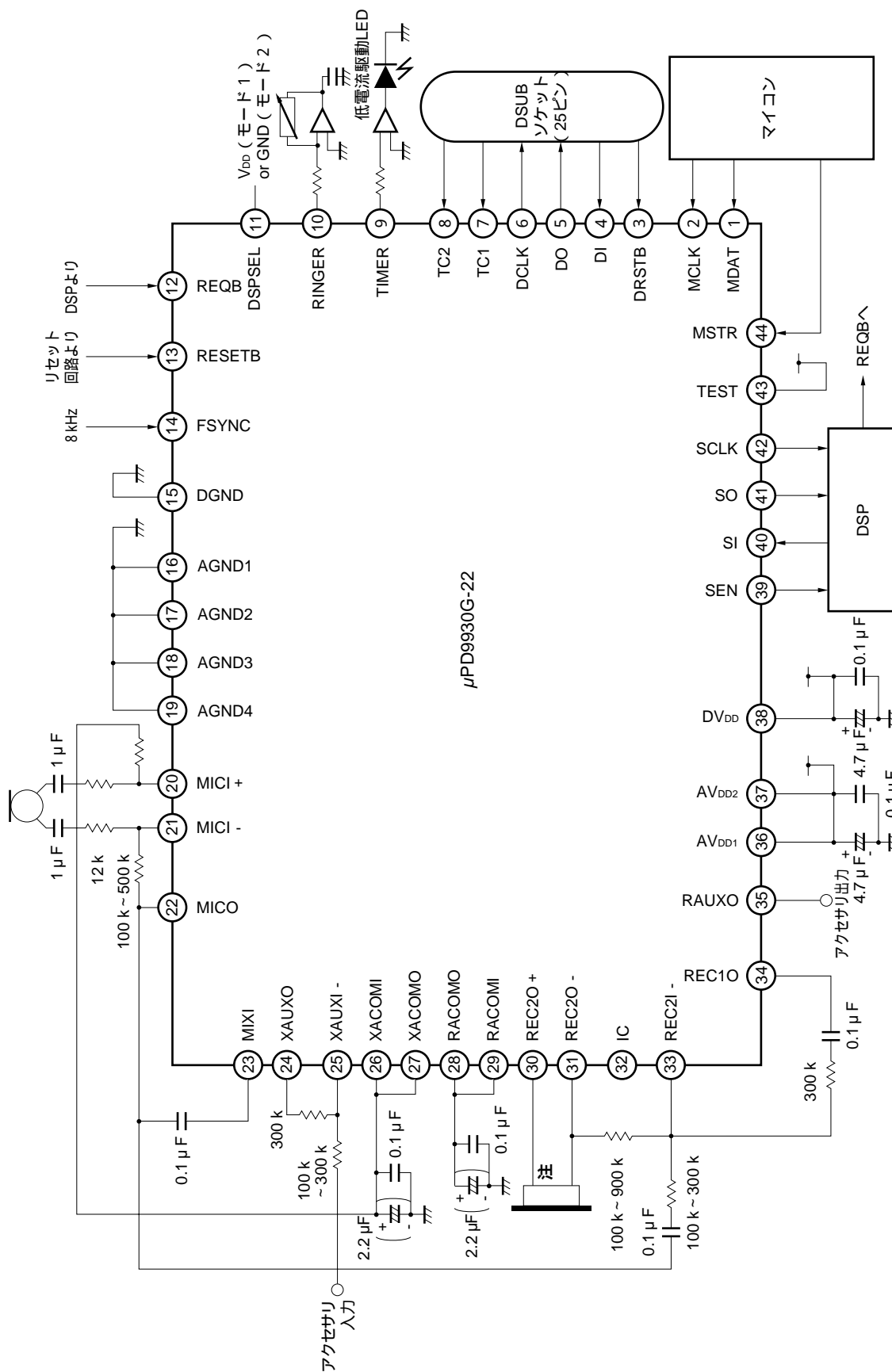
- 備考1 . ——— : マイク・アンプのゲインを0 dB , アナログ・ゲイン・コントロールのゲインを0 dB , デジタル・ゲイン・コントロールのゲインを0 dB に設定した場合を示します。  
 ——— : マイク・アンプのゲインを10 dB , アナログ・ゲイン・コントロールのゲインを - 3 dB , デジタル・ゲイン・コントロールのゲインを - 2.8 dB に設定した場合を示します。
- 2 . 過負荷レベルは3.17 dBm0です。

受話系レベル・ダイアグラム (アクセサリ出力)



- 備考 1 . ——— : デジタル・ゲイン・コントロールのゲインを0 dBに設定した場合を示します。  
 ——— : デジタル・ゲイン・コントロールのゲインを - 2.4 dBに設定した場合を示します。
- 2 . 過負荷レベルは3.17 dBm0です。

6. 応用回路例

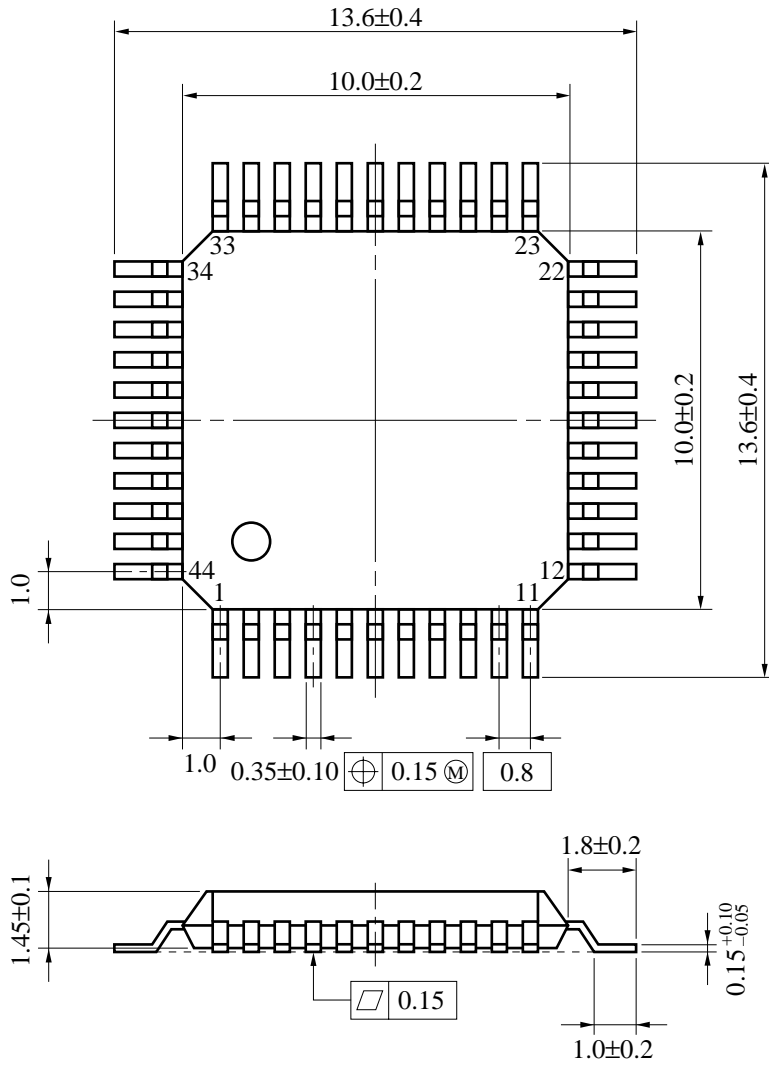


注 ダイナミック型レシーバを接続する場合は駆動用アンプを外付けしてください。

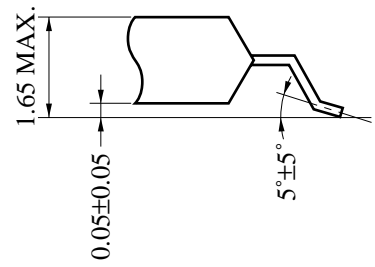
備考 未使用アンプ(マイク・アンプ, アクセサリ・アンプ, レシーバ・アンプ)の端子処理は, 入出力ともオープンにしてください。

7. 外形図

44ピン・プラスチック QFP ( 10 ) 外形図 ( 単位 : mm )



端子先端形状詳細図



P44G-80-22-2

**8 . 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。

**表面実装タイプ**

μPD9930G-22 : 44ピン・プラスチックQFP ( 10 mm )

| 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，<br>制限日数：7日間 <sup>注</sup> （以降は125 プリベーク10時間必要）                   | IR35-107-2 |
| 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，<br>制限日数：7日間 <sup>注</sup> （以降は125 プリベーク10時間必要）                   | VP15-107-2 |
| ウェーブ・ソルダ<br>リング | 半田槽温度：260 以下，時間：10秒以内，回数：1回，<br>予備加熱温度：120 MAX.（パッケージ表面温度），<br>制限日数：7日間 <sup>注</sup> （以降は125 プリベーク 10時間必要） | WS60-107-1 |
| 端子部分加熱          | 端子温度：300 以下，時間：3秒以内（デバイスの一辺あたり）  | -          |

**注** ドライパック開封後の保管制限日数で、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、端子部分加熱方式を除く）。

**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。

[メ モ]



## 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<sub>DD</sub>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ください。
- 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/>