

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事業の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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

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

# M65851FP

## ワンチップカラオケプロセッサ

RJJ03F0144-0201

Rev.2.01

2008.01.25

### 概要

カラオケのエコー，キーコントロールをワンチップで構成可能な CMOS LSI です。  
ビデオ CD，ミニコンポ，VTR 等にカラオケ機能を搭載するのに適したデバイスです。

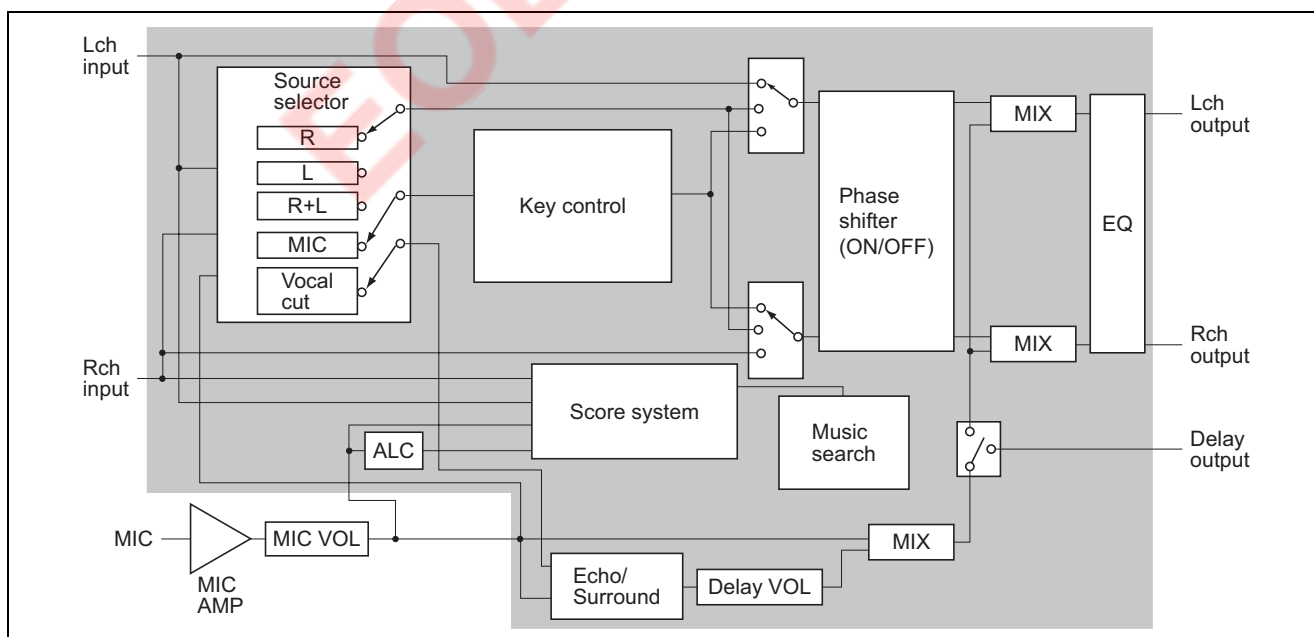
### 特長

- カラオケシステムに必要なエコー，キーコントロールをワンチップで構成可能
- エコーは 16K ビット RAM 内蔵デジタルディレイを採用，サラウンドにも対応可能
- キーコントロール-8 ~ +8 の 17 ステップ (1 ステップは半音相当)
- 制御は，マイコンからのシリアルデータによるキー制御
- カラオケエンジョイ機能内蔵  
(カラオケ採点，ボーカルカット，イコライザ，サラウンド，曲間検出，ボイスキーコントロール機能)
- クロックは電流制御型発振回路を内蔵しており，外部にクロックの影響を及ぼさないため，不要幅射の発生を防止可能
- 電源投入時，オートリセット回路内蔵
- 5V 単一電源

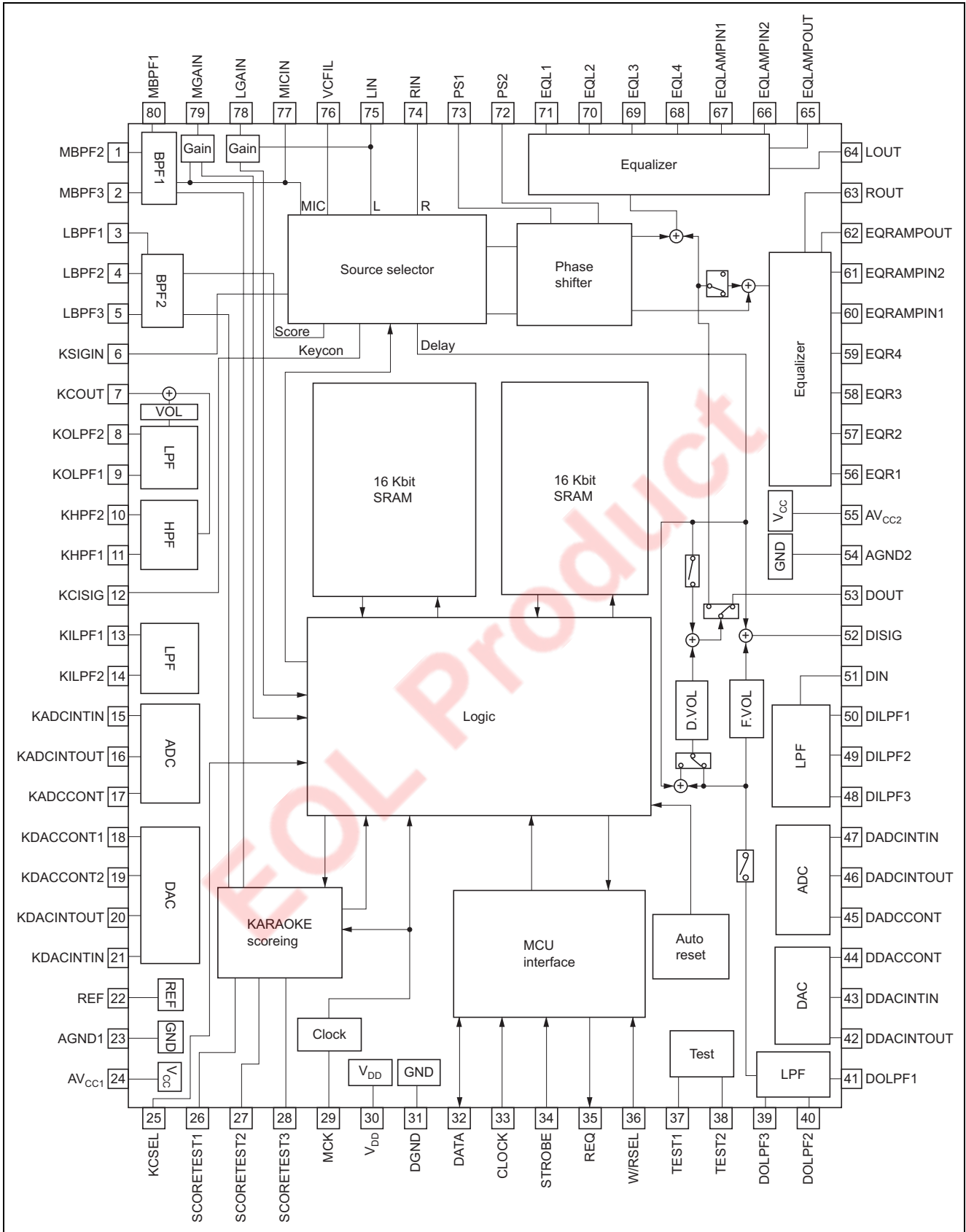
### 推奨動作条件

- 動作電源電圧範囲:  $V_{CC} = 4.5 \sim 5.5V$
- 定格電源電圧:  $V_{CC} = 5V$

### システム構成図



ブロックダイアグラム

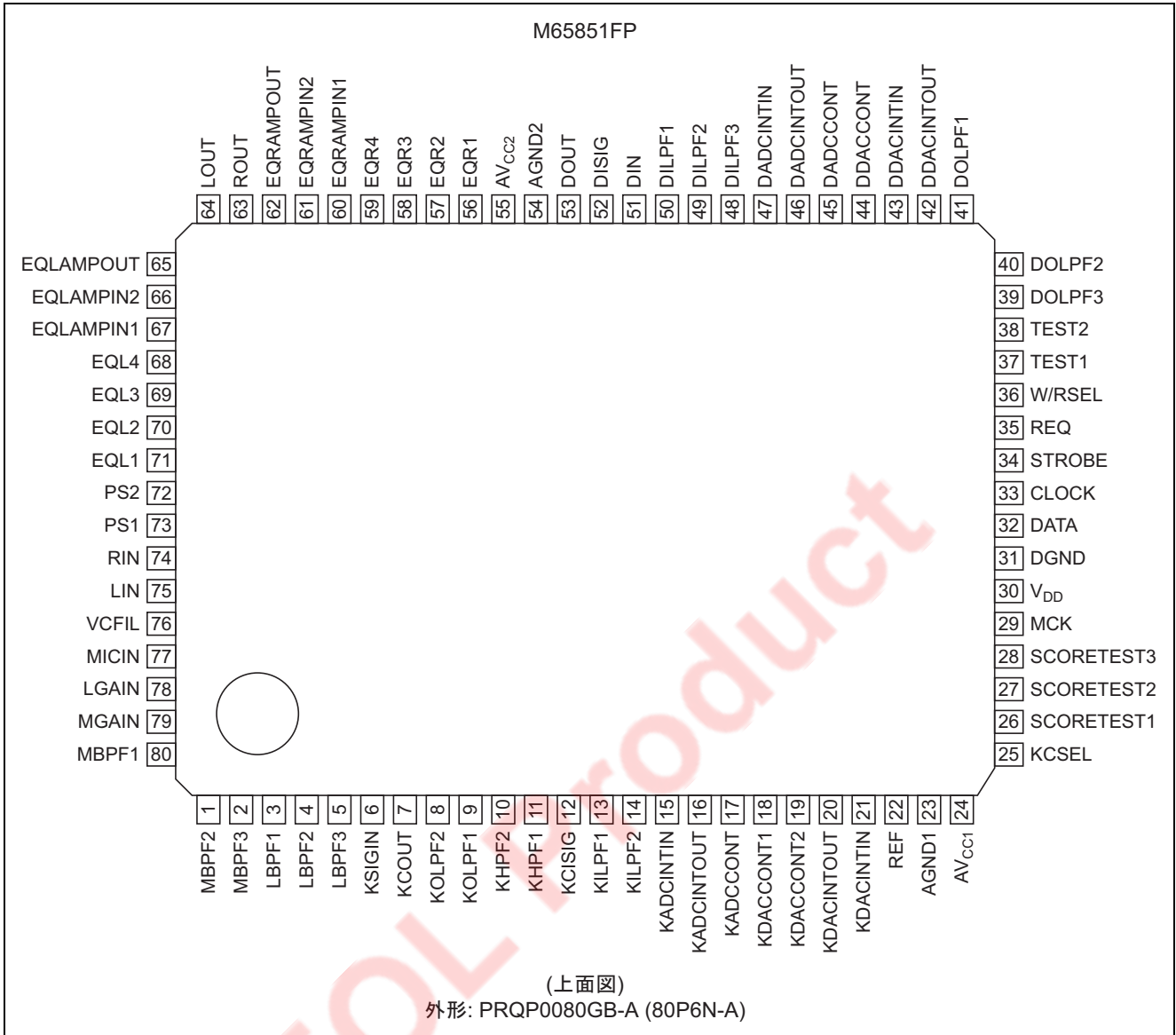


## 機能一覧

M65851FP は以下の機能が内蔵されており、ワンチップでカラオケの全機能が構成可能です。

機能	説明	設定可否		備考
		キーコントロール 対応時	キーコントロール 非対応時	
デジタルエコー	16K SRAM 使用 遅延時間 100ms, 130ms, 150ms, 200ms			<ul style="list-style-type: none"> <li>キーコントロール対応エコーとサラウンドを切り替えて使用可能</li> <li>キーコントロール非対応時エコーとサラウンドを同時に使用可能</li> </ul>
デジタルキーコントロール	16K SRAM 使用 -8 ~ +8 半音ステップ 17 段階設定可能		×	
デジタルサラウンド	16K SRAM 使用 デジタルサラウンド 10ms ~ 50ms 5 種類	デジタルエコーと切り替え		
位相シフトサラウンド	位相シフトを使用したサラウンド 外付け抵抗調整により効果可変			キーコントロール、エコーと同時に設定可能
イコライザ	バス/トレブル -12dB ~ +12dB/2dB ステップ 13 段階設定可能			バス：共振タイプ トレブル：フィルタタイプ
ソースセレクト	音声多重ソフト対応可能 L, R, (L+R)/2 ボーカルカット L-R (デジタルサラウンド用) キーコントロールバイパス			
採点機能	マイクからのボーカルを採点			リファレンスボーカルとの周波数比較
オートボーカルサポート	マイクからの入力がない場合自動的にリファレンスボーカルを出力			
ボイスキーコントロール	マイクからの入力をキーコントロールへ入力		×	<ul style="list-style-type: none"> <li>キーコントロール対応時キーコントロールと切り替え</li> </ul>
曲間検出	ライン系入力の曲間を検出			無音時キーコントロールの設定を自動的にリセット
その他	マイコンインタフェース 電流制御型発振回路 オートミュート オートリセット			

ピン配置



## ピン説明

ピン No.	ピン名	機能	I/O	備考
1	MBPF2	マイクバンドパスフィルタ 2	I	採点用のマイク系バンドパスフィルタを構成
2	MBPF3	マイクバンドパスフィルタ 3	O	
3	LBPF1	ラインバンドパスフィルタ 1	—	
4	LBPF2	ラインバンドパスフィルタ 2	I	採点用のライン系バンドパスフィルタを構成
5	LBPF3	ラインバンドパスフィルタ 3	O	
6	KSIGIN	キーコントロール信号入力	I	
7	KCOUT	キーコントロール出力	O	キーコントロール信号を出力
8	KOLPF2	キーコントロール出力ローパスフィルタ 2	O	キーコントロール用 D/A 変換後のポストフィルタを構成
9	KOLPF1	キーコントロール出力ローパスフィルタ 1	I	
10	KHPF2	キーコントロールハイパスフィルタ 2	O	キーコントロール用ハイパスフィルタを構成
11	KHPF1	キーコントロールハイパスフィルタ 1	I	
12	KCISIG	キーコントロール入力信号	—	キーコントロールへの入力信号を出力
13	KILPF1	キーコントロール入力ローパスフィルタ 1	I	キーコントロール用 A/D 変換前のプリフィルタを構成
14	KILPF2	キーコントロール入力ローパスフィルタ 2	O	
15	KADCINTIN	キーコントロール ADC 用積分器入力	I	キーコントロール用 A/D コンバータを構成
16	KADCINTOUT	キーコントロール ADC 用積分器出力	O	
17	KADCCONT	キーコントロール ADC 用電流制御	—	
18	KDACCONT1	キーコントロール DAC 用電流制御 1	—	キーコントロール用 D/A コンバータを構成
19	KDACCONT2	キーコントロール DAC 用電流制御 2	—	
20	KDACINTOUT	キーコントロール DAC 用積分器出力	O	
21	KDACINTIN	キーコントロール DAC 用積分器入力	I	
22	REF	リファレンス	—	アナログ基準電圧 $\approx 1/2V_{CC}$
23	AGND1	アナログ GND1	—	
24	AV <sub>CC1</sub>	アナログ電源 1	—	5V を印加
25	KCSEL	キーコントロールセレクタ	I: CMOS 20k $\Omega$ ↓	キーコントロール対応/非対応の切り替え
26	SCORETEST1	採点テスト 1	I: CMOS 20k $\Omega$ ↓	
27	SCORETEST2	採点テスト 2	I: CMOS 20k $\Omega$ ↓	採点用テスト端子: 通常は H に設定
28	SCORETEST3	採点テスト 3	O: CMOS	
29	MCK	マスタクロック	—	外付け抵抗で内蔵のクロック生成回路を制御
30	V <sub>DD</sub>	デジタル電源	—	5V を印加
31	DGND	デジタル GND	—	

(次頁へ続く)

ピン No.	ピン名	機能	I/O	備考	
32	DATA	データ	I: CMOS シュミット 50kΩ↓ O: CMOS	マイコン インタフェース	データ入力/出力
33	CLOCK	クロック	I: CMOS シュミット 50kΩ↓		シフトクロック入力
34	STROBE	ストロブ	I: CMOS シュミット 50kΩ↓		ストロブ入力
35	REQ	リクエスト	O: CMOS		リクエスト出力
36	W/RSEL	書き込み/読み出し切り替え	I: CMOS シュミット 50kΩ↓		書き込み/読み出し 切り替え
37	TEST1	テスト 1	I: CMOS 20kΩ↓	テスト端子：通常使用時は L に設定	
38	TEST2	テスト 2	I: CMOS 20kΩ↓		
39	DOLPF3	ディレイ 出力ローパスフィルタ 3	O	デジタルディレイ用 D/A 変換後のポスト フィルタを構成	
40	DOLPF2	ディレイ 出力ローパスフィルタ 2	I		
41	DOLPF1	ディレイ 出力ローパスフィルタ 1	—		
42	DDACINTOUT	ディレイ DAC 用積分器出力	O	デジタルディレイ用 D/A コンバータを構 成	
43	DDACINTIN	ディレイ DAC 用積分器入力	I		
44	DDACCONT	ディレイ DAC 用電流制御	—		
45	DADCCONT	ディレイ ADC 用電流制御	—	デジタルディレイ用 A/D コンバータを構 成	
46	DADCINTOUT	ディレイ ADC 用積分器出力	O		
47	DADCINTIN	ディレイ ADC 用積分器入力	I		
48	DILPF3	ディレイ 入力ローパスフィルタ 3	O	デジタルディレイ用 A/D 変換前のプリ フィルタを構成	
49	DILPF2	ディレイ 入力ローパスフィルタ 2	I		
50	DILPF1	ディレイ 入力ローパスフィルタ 1	—		
51	DIN	ディレイ入力	I	デジタルディレイ入力	
52	DISIG	ディレイ入力信号	O	デジタルディレイへの入力信号を出力	
53	DOUT	ディレイ出力	O	デジタルディレイ出力	
54	AGND2	アナログ GND2	—		
55	AV <sub>CC2</sub>	アナログ電源 2	—	5V を印加	
56	EQR1	Rch イコライザ 1	—	Rch イコライザを構成	
57	EQR2	Rch イコライザ 2	—		
58	EQR3	Rch イコライザ 3	—		
59	EQR4	Rch イコライザ 4	—		
60	EQRAMPIN1	Rch イコライザ オペアンプ入力 1	I		
61	EQRAMPIN2	Rch イコライザ オペアンプ入力 2	I		
62	EQRAMPOUT	Rch イコライザ オペアンプ出力	O		

(次頁へ続く)



ピン No.	ピン名	機能	I/O	備考
63	ROUT	Rch 出力	O	Rch 出力
64	LOUT	Lch 出力	O	Lch 出力
65	EQLAMPOUT	Lch イコライザ オペアンプ出力	O	Lch イコライザを構成
66	EQLAMPIN2	Lch イコライザ オペアンプ入力 2	I	
67	EQLAMPIN1	Lch イコライザ オペアンプ入力 1	I	
68	EQL4	Lch イコライザ 4	—	
69	EQL3	Lch イコライザ 3	—	
70	EQL2	Lch イコライザ 2	—	
71	EQL1	Lch イコライザ 1	—	
72	PS2	フェーズシフタ 2	I	位相シフトサラウンドを構成
73	PS1	フェーズシフタ 1	I	
74	RIN	Rch 入力	I	Rch 入力
75	LIN	Lch 入力	I	Lch 入力
76	VCFIL	ボークルカットフィルタ	I	ボークルカット用ローパスフィルタを構成
77	MICIN	マイク入力	I	マイク入力
78	LGAIN	ライン入力ゲイン	I	曲間検出用ゲインを設定
79	MGAIN	マイク入力ゲイン	I	マイク入力検出用ゲインを設定
80	MBPF1	マイクバンドパスフィルタ 1	—	採点用のマイク系バンドパスフィルタを構成

## 絶対最大定格

項目	記号	定格値	単位
電源電圧	$V_{CC}$	6.0	V
入力電圧	$V_i$	$-0.3 \sim V_{CC}+0.3$	V
許容損失	$P_d$	815	mW
動作周囲温度	$T_{opr}$	$-20 \sim +75$	°C
保存温度	$T_{stg}$	$-40 \sim +125$	°C

## 推奨動作条件

項目	記号	規格値			単位	測定条件
		Min	Typ	Max		
アナログ電源電圧	$V_{CC}$	4.5	5.0	5.5	V	
デジタル電源電圧	$V_{DD}$	4.5	5.0	5.5	V	
アナログ-デジタル電源電圧差	$V_{CC}-V_{DD}$	-0.3	0	0.3	V	
L 入力電圧	$V_{IL}$	0	—	$0.3V_{DD}$	V	端子 25, 26, 27, 28, 37, 38
		0	—	0.8	V	端子 32, 33, 34, 36
H 入力電圧	$V_{IH}$	$0.7V_{DD}$	—	$V_{DD}$	V	端子 25, 26, 27, 28, 37, 38
		$V_{DD}-1$	—	$V_{DD}$	V	端子 32, 33, 34, 36

## 電気的特性

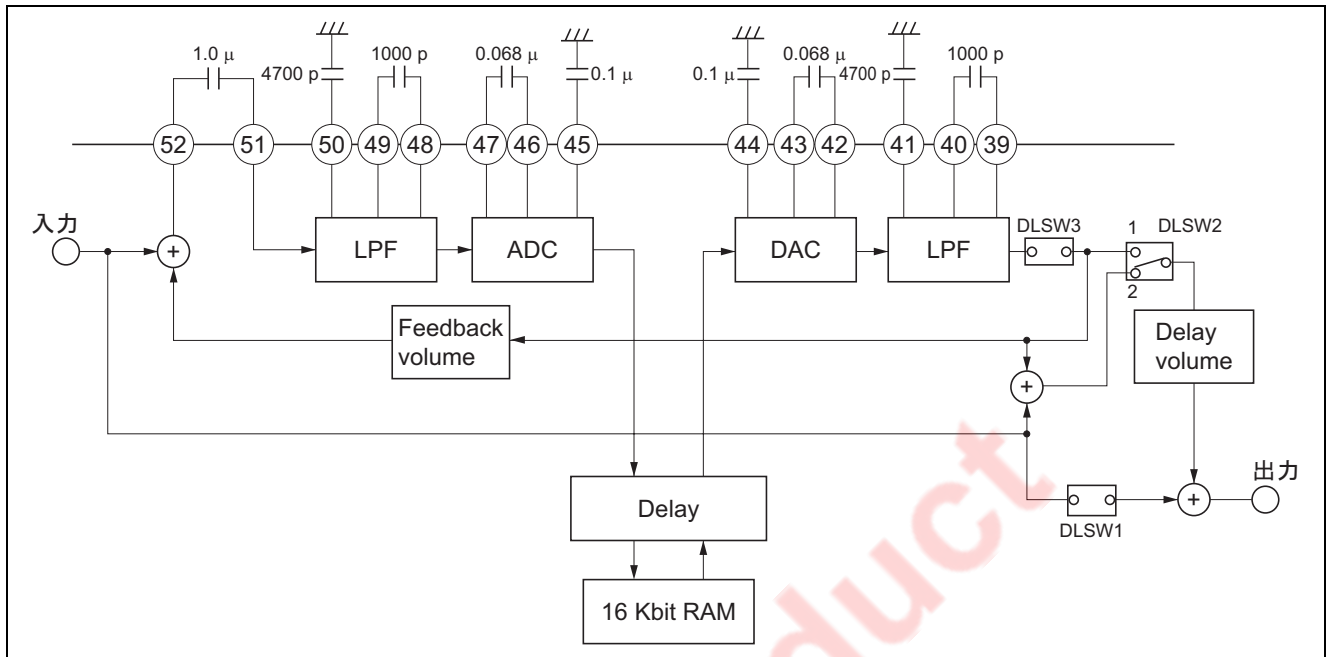
(指定のない場合は,  $V_{CC} = 5V$ ,  $f = 1kHz$ ,  $V_i = 100mV_{rms}$ ,  $F_0$ ,  $T_a = 25^\circ C$ )

項目	記号	規格値			単位	測定条件	
		Min	Typ	Max			
全体	回路電流	$I_{CC}$	25	60	90	mA	無信号時
	クロック周波数	$f_{ck}$	6.8	8	9.2	MHz	
	プルダウン抵抗	$R_{ID}$	10	20	40	$k\Omega$	端子 25 ~ 28, 37, 38
			25	50	100	$k\Omega$	端子 32 ~ 34, 36
	"H" 出力電流	$I_{OH}$	—	-20	-10	mA	端子 32, 35, $V_{OH} = 4.0V$
"L" 出力電流	$I_{OL}$	20	34	—	mA	端子 32, 35, $V_{OL} = 1.0V$	
キー コント ロール	入出力間利得	$G_v$	-3	0	+3	dB	$V_{OL} = 0dB$
	出力歪率	THD	—	1.3	3	%	$V_o = 100mV_{rms}$ , 30kHz LPF
	出力雑音電圧	No	—	-80	-65	dBV	JIS-A
	最大出力電圧	$V_{omax}$	0.7	1.0	—	Vrms	THD = 10%
	ボリューム最大減衰量	$V_{OLATTmax}$	—	-60	-40	dB	Gain = $-\infty$
デジ タル ディ レイ	遅延時間	$T_d$	4.2	10.2	16.2	ms	10ms 設定
			8.4	15.4	22.4		15ms 設定
			13.5	20.5	27.5		20ms 設定
			19.7	28.7	37.7		30ms 設定
			40.2	49.2	58.2		50ms 設定
			86.3	98.3	110.3		100ms 設定
			116	131	146		130ms 設定
			128	148	168		150ms 設定
			177	197	217		200ms 設定
	入出力間利得	$G_v$	-3	0	+3	dB	$V_{OL} = 0dB$
	全高調波歪率	THD	—	0.3	0.6	%	$T_d = 10, 15, 20ms$ , 30kHz LPF
			—	0.5	1.0		$T_d = 30ms$ , 30kHz LPF
			—	0.7	1.4		$T_d = 50ms$ , 30kHz LPF
			—	1.0	2.0		$T_d = 100ms$ , 30kHz LPF
			—	1.5	3.0		$T_d = 150ms$ , 30kHz LPF
			—	2.0	4.0		$T_d = 200ms$ , 30kHz LPF
	最大出力電圧	$V_{omax}$	0.7	1.0	—	Vrms	30kHz LPF, THD = 10%
	出力雑音電圧	No	—	-92	-80	dBV	$T_d = 10, 15, 20, 30, 50ms$ , $V_i = 0mV_{rms}$ JIS-A
			—	-87	-72		$T_d = 100ms$ , $V_i = 0mV_{rms}$ JIS-A
			—	-85	-70		$T_d = 130, 150ms$ , $V_i = 0mV_{rms}$ JIS-A
—			-82	-67	$T_d = 200ms$ , $V_i = 0mV_{rms}$ JIS-A		
ボリューム最大減衰量	$V_{OLATTmax}$	—	-60	-40	dB	ディレイボリューム, Gain = $-\infty$	
		—	-60	-40		フィードバックボリューム, Gain = $-\infty$	
ライ ン 系	入出力間利得	$G_v$	-3	0	+3	dB	30kHz LPF, ステレオ, エフェクトなし
	出力歪率	THD	—	0.05	0.1	%	30kHz LPF, ステレオ, エフェクトなし
	最大出力電圧	$V_{omax}$	1.2	1.8	—	Vrms	30kHz LPF, THD = 10% ステレオ, エフェクトなし
	出力雑音電圧	No	—	-95	-88	dBV	JIS-A, ステレオ, エフェクトなし
	チャンネルセパレーション	CS	—	-70	-50	dB	ステレオ, エフェクトなし $L_{in} = 400Hz$ , $R_{out}$ JIS-A
	入力インピーダンス	$Z_i$	10	20	40	$k\Omega$	
	ボーカル除去比	Grej	14	18	—	dB	ボーカルカット
イコ ライザ	最大バス・ブースト量	GBBmax	9	12	15	dB	$f = 100Hz$
	最大バス・カット量	GBCmax	-15	-12	-9		$f = 100Hz$
	最大トレブル・ブースト量	GTBmax	9	12	15		$f = 10kHz$
	最大トレブル・カット量	GTCmax	-15	-12	-9		$f = 10kHz$

## ディレイブロック

デジタルエコーまたは、デジタルサラウンドの効果音として使用する遅延信号を生成します。

### 構成



### 機能説明

#### 1. 遅延時間

エコー、サラウンドで以下のような遅延時間が設定可能です。

モード	遅延時間
エコー	100, 130, 150, 200ms
サラウンド	10, 15, 20, 30, 50ms

#### 2. スイッチ機能表

モード		DLSW1	DLSW2
エコー	1	ON	1
	2	OFF	2
サラウンド		OFF	1

#### エコー“1”

ディレイボリュームをエコーボリュームとして使用する場合  
(ディレイ信号のゲインを変える)

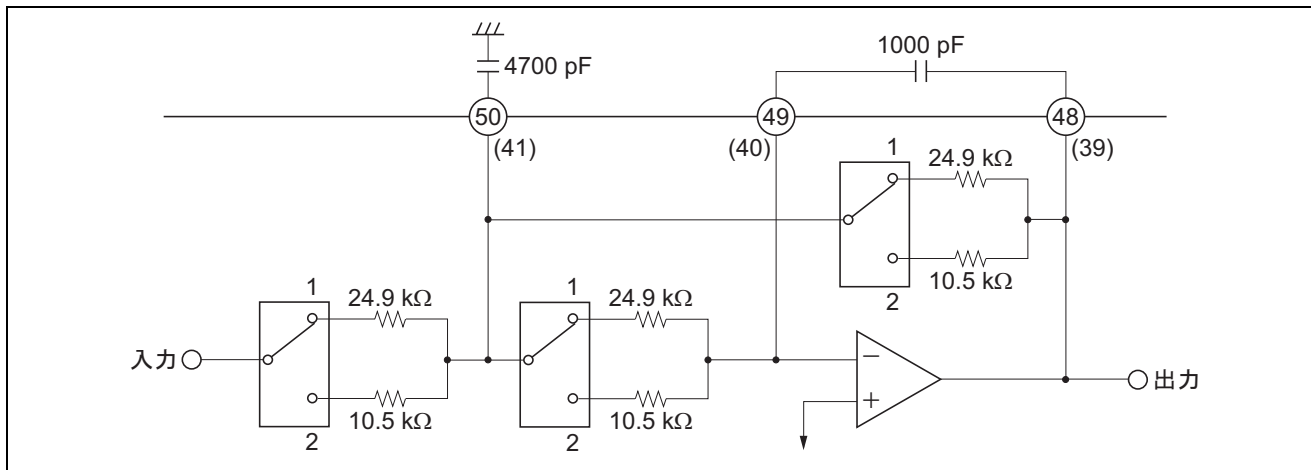
#### エコー“2”

ディレイボリュームをマイクボリュームとして使用する場合  
(入力信号 + ディレイ信号のゲインを変える)

ディレイ信号ミュート	DLSW3
ミュート OFF	ON
ミュート ON	OFF

## 3. 入出力 LPF

入出力の LPF 部は下図のような 2 次アクティブフィルタの構成になっています。



モード	スイッチ選択	カットオフ周波数
エコー	1	3.0kHz
サラウンド	2	7.0kHz

## 4. ボリューム

ボリューム	設定
ディレイボリューム	+6dB ~ -12dB/3dB ステップ, および $-\infty$ の 8 段階
フィードバックボリューム	-2dB ~ -6dB/1dB ステップ, および-8dB, -10dB, $-\infty$ の 8 段階

## キーコントロールブロック

カラオケの伴奏のキーを変化させます。

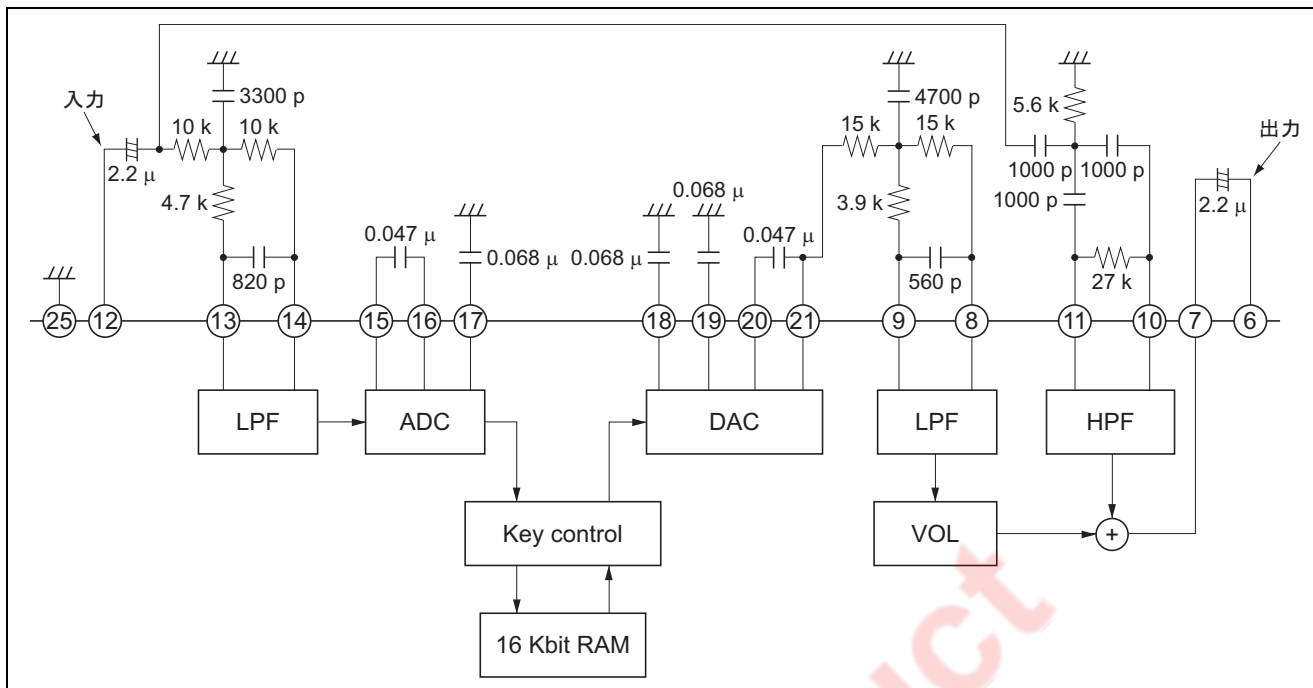
また, マイクからの信号を入力した場合, 人の声にキーコントロールをかけ, モンキーボイスのような効果を得ることも可能です。

また, キーコントロールに対応しない場合は, デジタルエコーとしても使用可能です。

キーコントロール対応/非対応の切り替え

25 ピン KCSEL	設定
L	キーコントロール対応
H	キーコントロール非対応

## キーコントロールの構成



## 機能説明

## 1. キー変化量

キー変化量 (1ステップは半音相当)	キーUP								キーDOWN								
	+8	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8

## 2. ボリューム

キーコントロールされた信号のゲインを設定します。  
+4dB ~ -6dB/2dB ステップ, および -10dB,  $-\infty$  の 8 段階

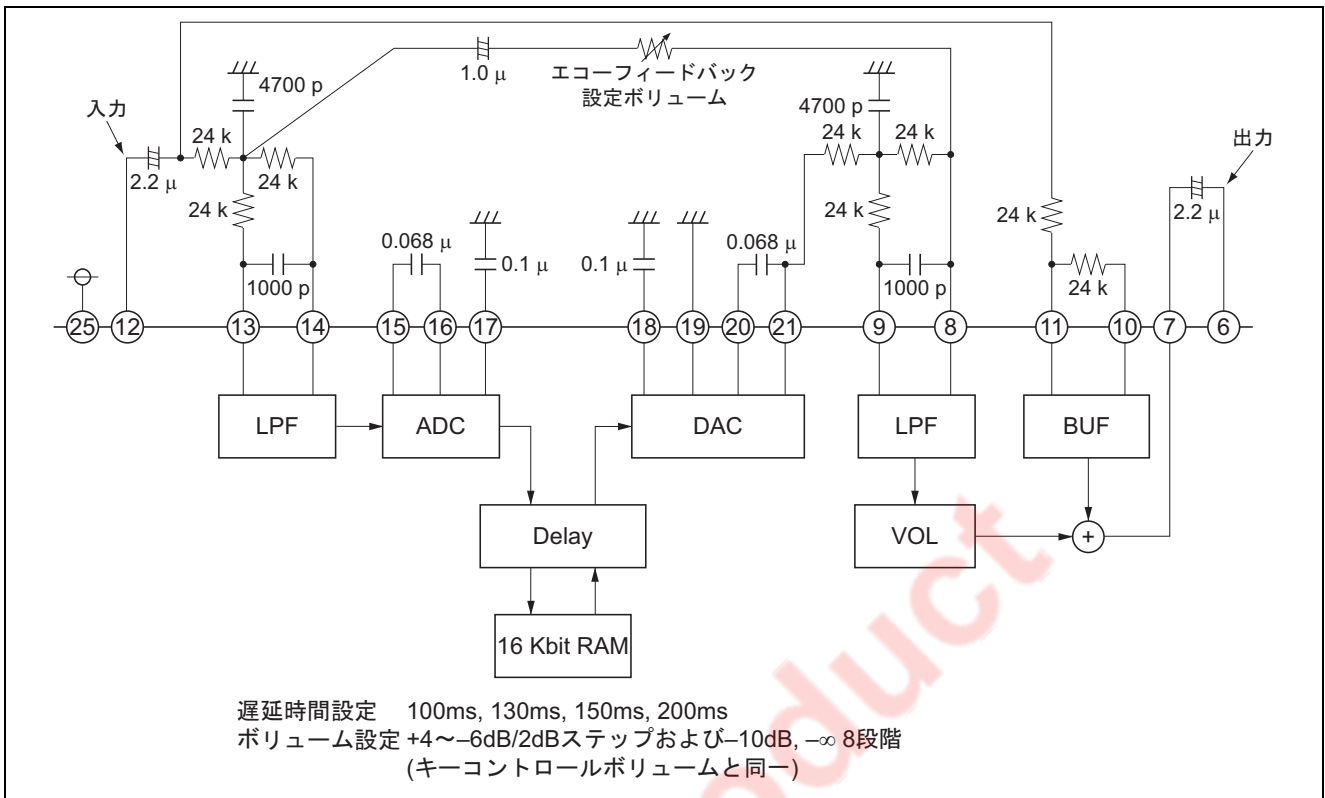
## 3. キーコントロールオートリセット

ライン系信号を曲間検出し, 無曲と判定した場合, 自動的にキー変化量を“0”にします。(マイコンからのデータにより, ON/OFF を切り替え)

曲間検出の構成については後述します (採点機能部)。

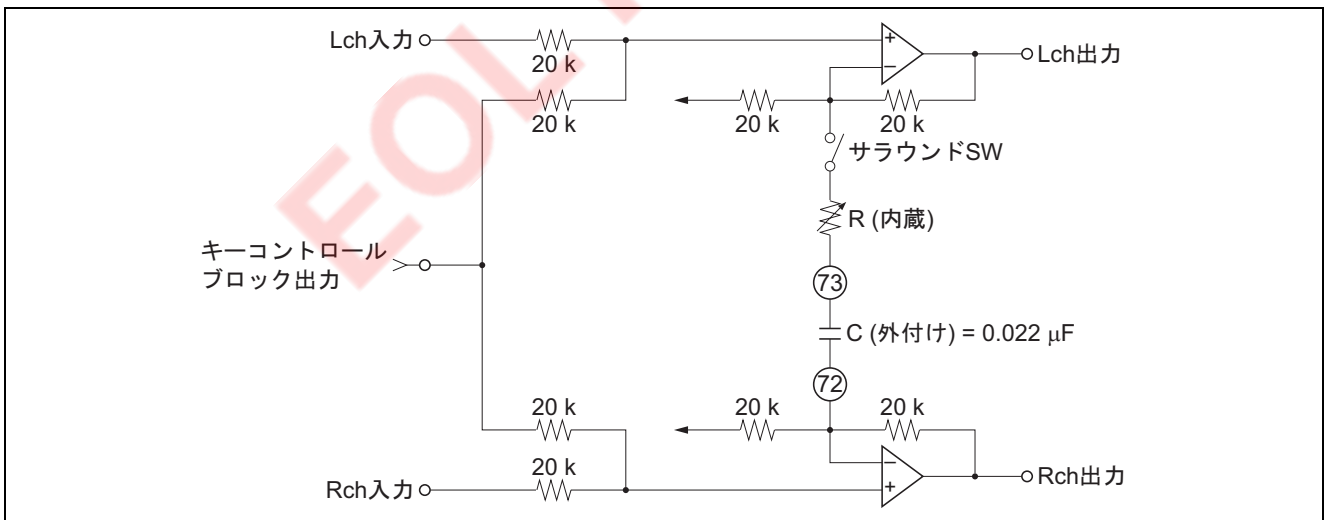
キーコントロール非対応時のエコーへの応用

キーコントロール非対応時，以下のようなアプリケーションにて，デジタルエコーとして使用可能です。



位相シフトブロック

以下のような位相シフトの構成により，サラウンド効果を実現します。

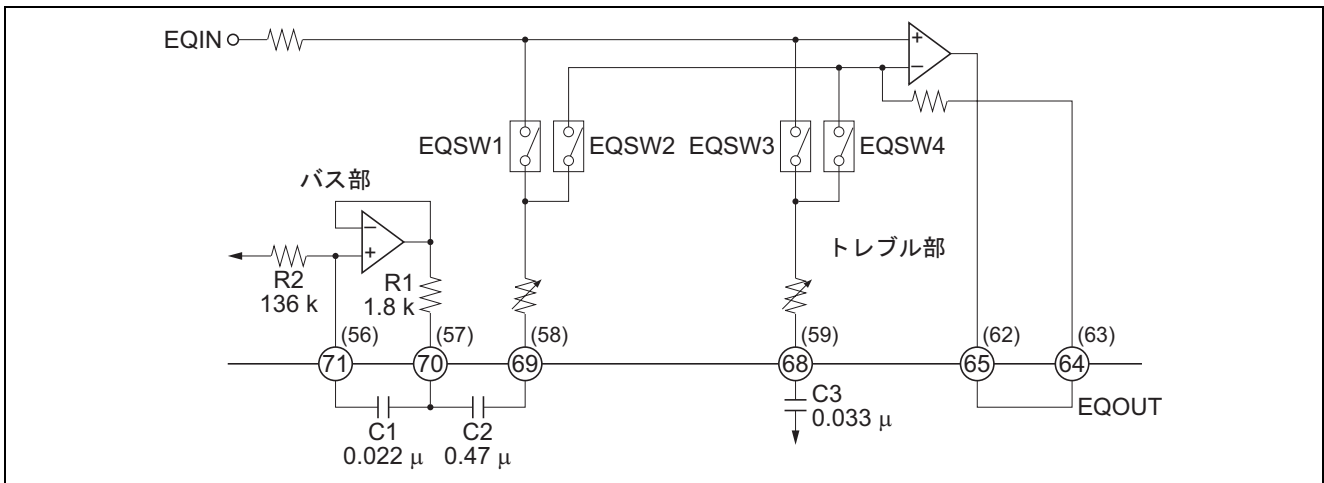


設定		サラウンド効果
サラウンド SW ON	R = 13kΩ	大
	R = 16kΩ	中
	R = 20kΩ	小
サラウンド SW OFF		なし

Lch, Rch 出力は入力にモノラル信号を入力した際には Lch, Rch の位相がほぼ反転し，位相シフト後の Lch, Rch 出力信号をミックスすると信号成分が消えてしまいます。

## イコライザブロック

イコライザ部は以下のような構成で、バスおよび、トレブルのゲイン調整が可能です。



バスはシミュレーティッドインダクタ用アンプを用いた共振回路、トレブルはフィルタ回路の構成であり、それぞれ、 $-12\text{dB} \sim +12\text{dB}/2\text{dB}$  ステップで設定可能です。

バス部共振回路の中心周波数  $f_0$  と、 $Q$  は以下の数式で得られます。

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{C1 \cdot C2 \cdot R1 \cdot R2}} \quad (\text{Hz})$$

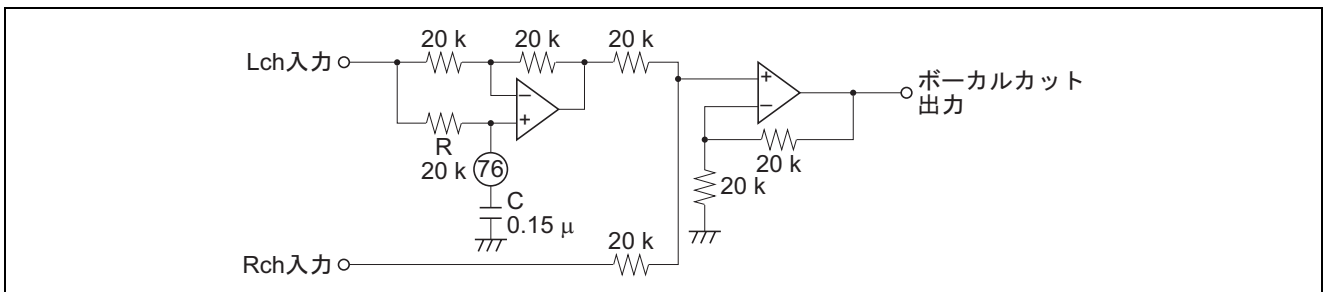
$$Q = \sqrt{(C1 \cdot R2) / (C2 \cdot R1)}$$

## ボーカルカット

通常の音楽ソース（ステレオ）から、ボーカルを取り除きます。通常、ボーカルは中心に定位しており、L, R チャンネルとも同位相、同振幅で入力されています。したがって、Lch-Rch をすることにより、ボーカルをカットすることができます。

しかし、この場合、定位感のない音楽の低域部まで同時に消えてしまうため、低域部をLPFによってスルーさせ低域部の音感不足を補っています。

### ボーカルカット構成



内蔵抵抗  $R$ 、外付けコンデンサ  $C$  によりLPFを形成しており、 $R = 20\text{k}\Omega$ 、 $C = 0.15\mu\text{F}$  の場合、カットオフ周波数は

$$f_{VC} = \frac{1}{2\pi CR} = 53.0 \text{ Hz}$$

となります。

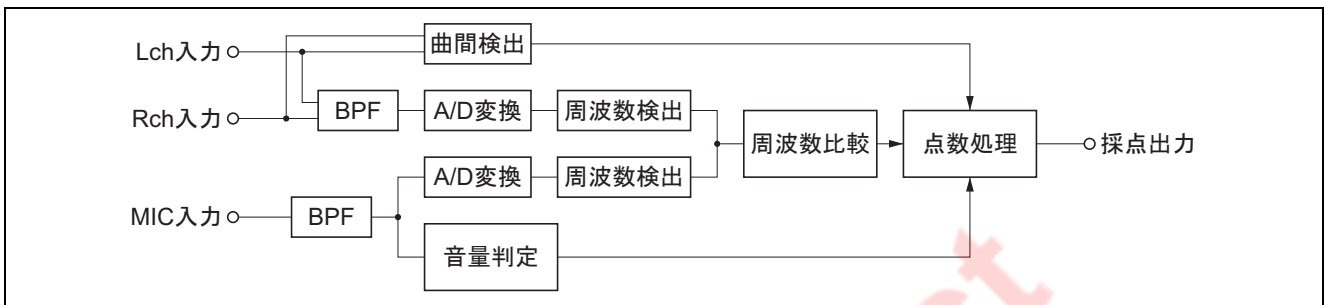
## 採点機能

マイクからの入力信号を採点し出力します。

### 採点出力形態

採点結果を 0~99 点までの得点で出力

### 機能ブロック図



採点は主に基準周波数比較と音量判定で実施しています。

### 曲間検出

曲間検出機能は、

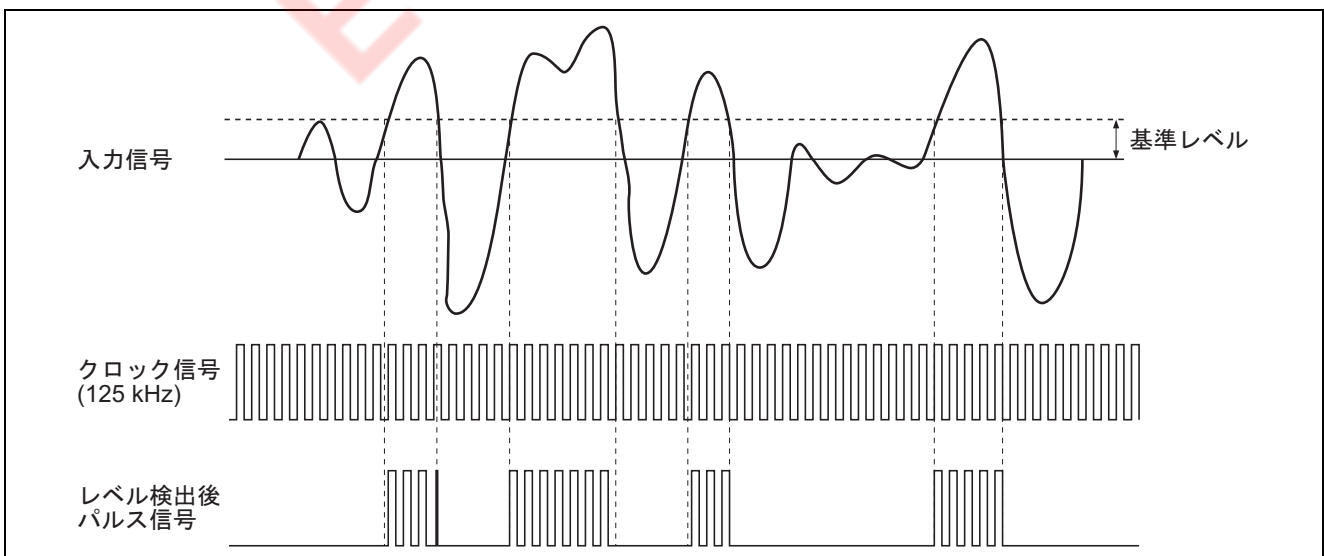
- (1) 入力信号基準レベル比較
- (2) 有曲検出
- (3) 無曲検出

から構成されています。

#### 1. 入力信号基準レベル比較

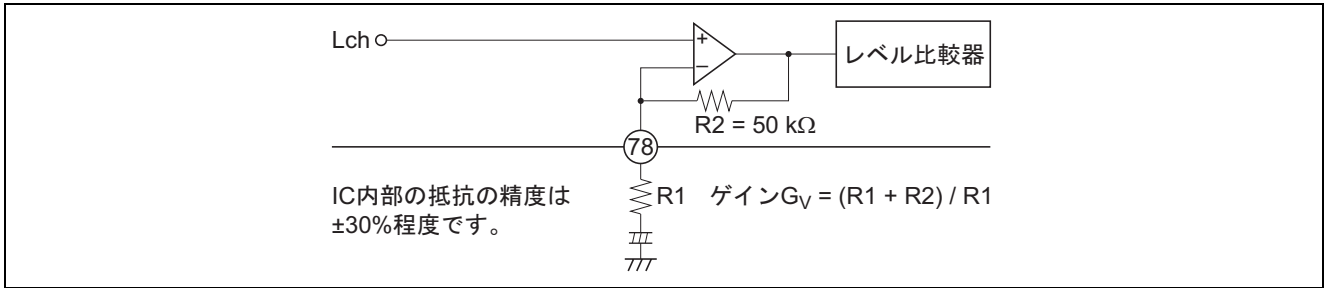
入力信号基準レベル比較回路は、増幅器とレベル比較器で構成されています。

レベル比較器は、基準レベル以上の信号が入力された場合、内部クロック信号との和によりパルスを出力します。





また、増幅器は、下図のように、内蔵抵抗と外付け抵抗によって入力信号のゲインを設定することができ、レベル比較器の基準レベルを見かけ上調整することが可能です。

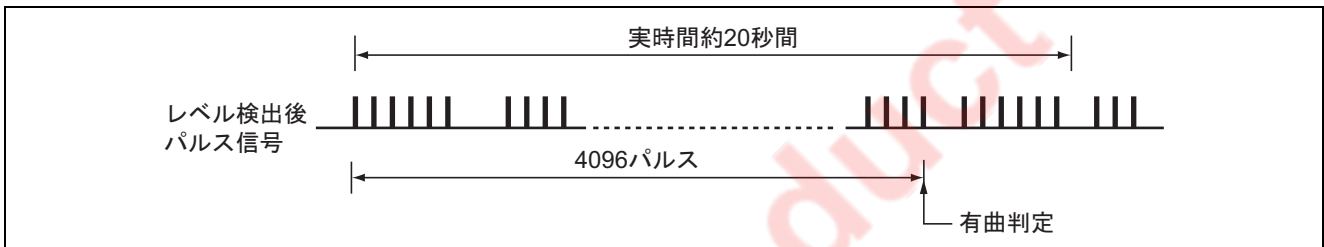


## 2. 有曲検出

入力されている信号が曲であるかどうかの判定をします。

入力信号を実時間で約 20 秒間モニタし、“1. 入力信号基準レベル比較”で得られたパルス信号の数が 4096 個以上であると曲と判定します。

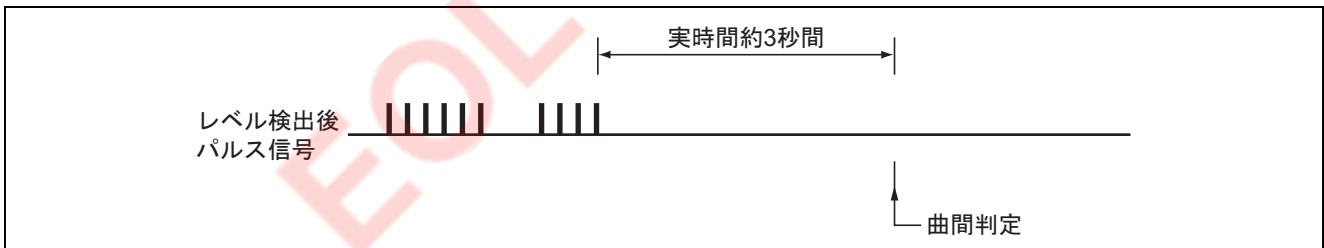
有曲判定するパルスカウンタは、入力信号をモニタする約 20 秒間ごとに、また、“3. 無曲検出”の無曲判定をした場合にリセットされます。



## 3. 無曲検出

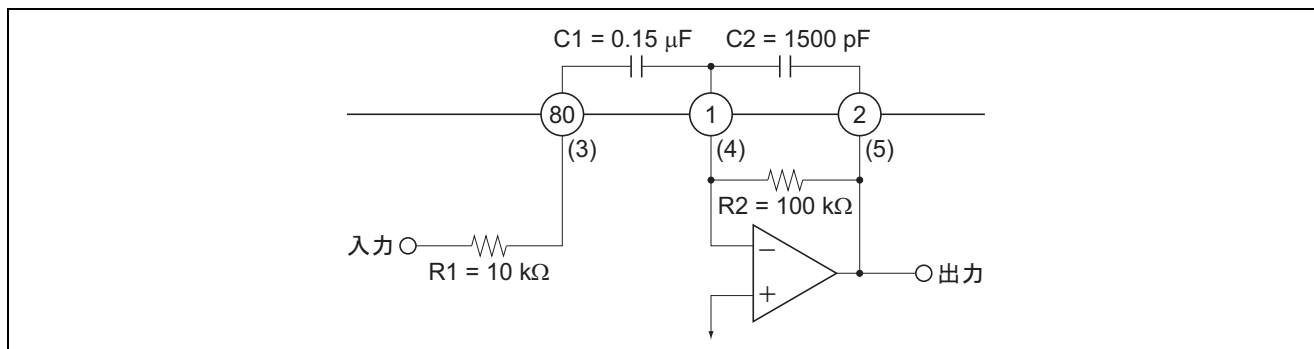
“2. 有曲検出”の有曲判定後、“1. 入力信号基準レベル比較”のレベル検出パルス信号が、実時間で約 3 秒間、1 個もない場合、無曲と判定します。

ただし、無曲検出をしている期間に、“1. 入力信号基準レベル比較”のレベル検出パルス信号が 1 個でもあると、無曲判定のカウンタはリセットされます。



## 信号入力部

信号入力部は、以下のようにバンドパスフィルタの構成になっており、オーディオソース信号の帯域をボーカル帯域に絞り込みます。



低域カットオフ周波数  $f_{cl}$ 、高域カットオフ周波数  $f_{ch}$  は

$$f_{cl} = 1/2\pi C1R1 = 106\text{Hz} \quad f_{ch} = 1/2\pi C2R2 = 1.1\text{kHz}$$

で表わされ、アンプのゲイン  $G_v$  は

$$G_v = R2/R1 = 20\text{dB}$$

となります。マイク入力部も同様のバンドパスフィルタ構成になっています。

## オートボーカルサポート

カラオケ機能使用時、オーディオ信号ソースセレクトの設定が Lch モノラル (音声多重ソフト時ボーカルを削除する)、または、ボーカルカット (通常の音楽ソフトのボーカルを削除する) の場合、マイクからの音声が入力されない際にオーディオソースのボーカル音声を出力し、カラオケ時のボーカルを助ける機能です。

マイク入力信号有無	ソースセレクト設定		
	有	Lch モノラル	ボーカルカット
無	(L+R) / 2	(L+R) / 2	マイク入力有の場合と同じ

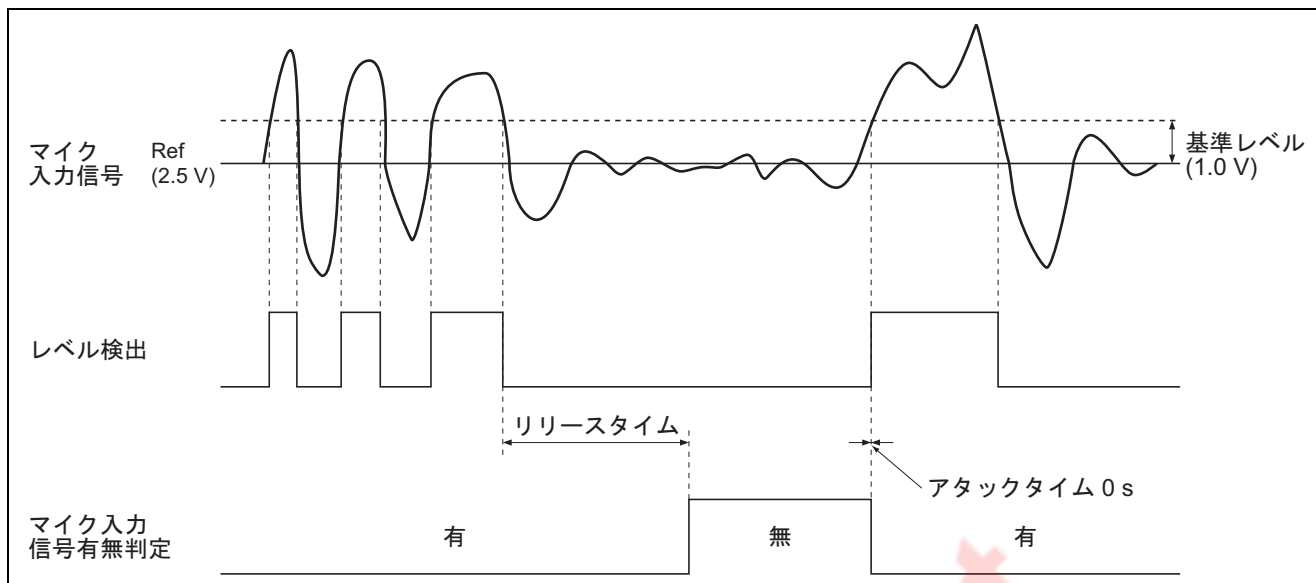
マイク入力有/無の変化から、ソースセレクトが切り替わるまでの時間は

アタックタイム (無 有) 0s

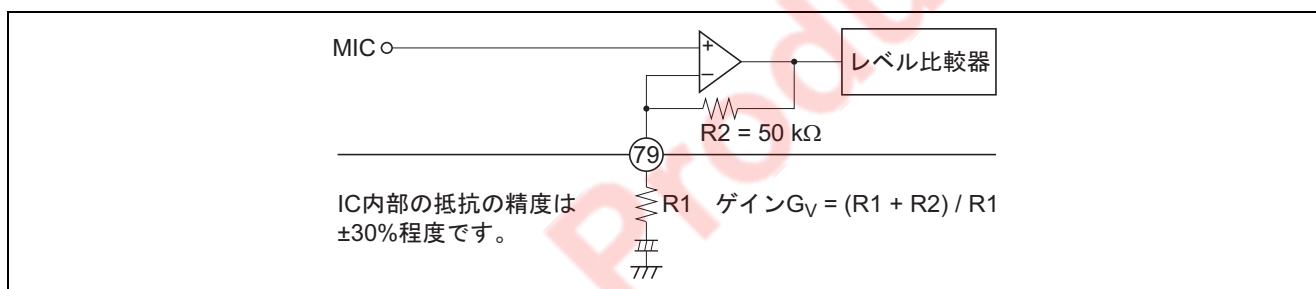
リリースタイム (有 無) 1s または 2s

です。

## マイク入力信号有無検出タイミング



入力信号レベル検出部は、前述の曲間検出と同様に、増幅器を内蔵しており、基準レベルを見かけ上調整することが可能です。



## クロック発振回路

本ICは電流制御型発振回路を内蔵しており、29ピンのCLKCNTに電流制御用の抵抗を接続するだけで、発振回路を構成することができます。

また、クロックを完全内蔵化しており、外部にクロックの影響を及ぼさないので、不要輻射の発生を防止しています。

発振周波数は、

$$f_{ck} = 8\text{MHz}$$

です。

## リセット

電源投入時に自動的にリセットされ、約 120ms 後、自動解除されます。

この際の各モードの設定は以下のようになります。

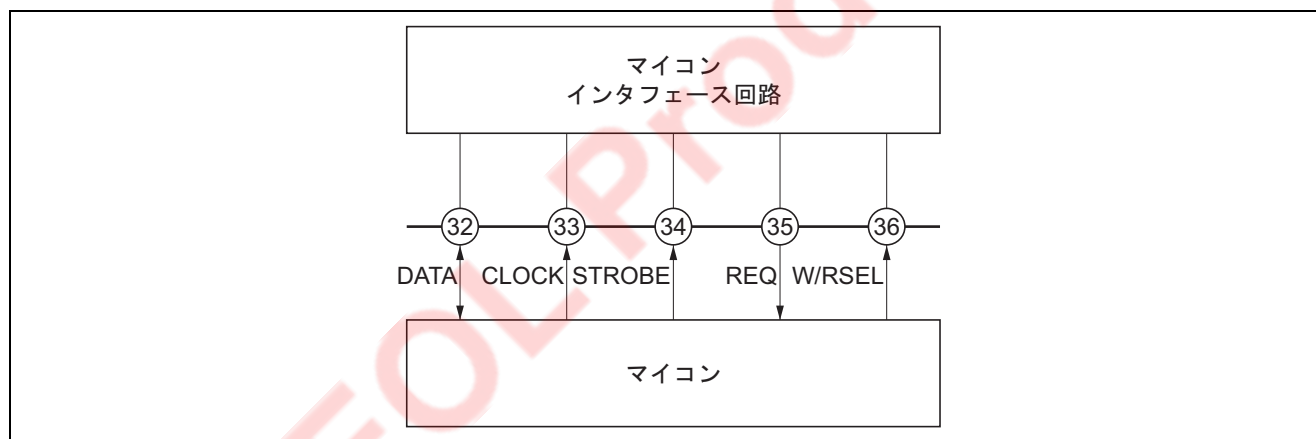
機能	初期設定状態
エコー 遅延時間	150ms
キーコントロール	キー変化無し
位相シフト	OFF
イコライザ	OFF
ソースセクタ	ステレオ (キーコントロールバイパス)
採点機能	OFF

## マイコンインタフェース

### 構成

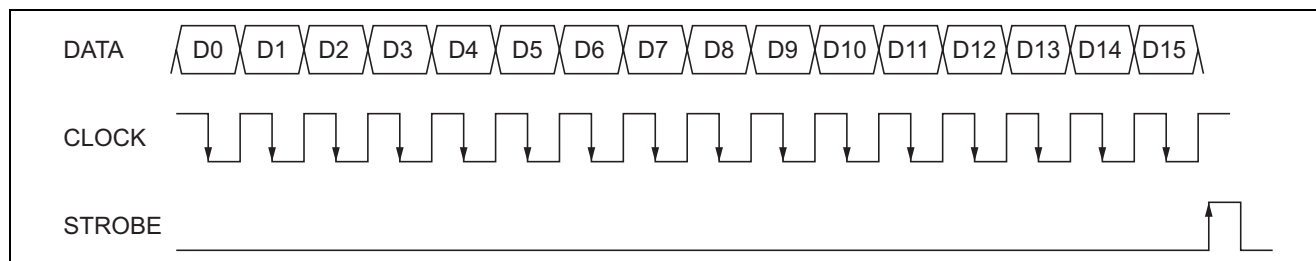
マイコンインタフェースは、シリアルバスインタフェースになっており、36 ピンの極性によって、データの書き込み/読み出しを切り替えます。

36 ピン W/RSEL	設定
L	マイコン→IC (データ書き込み)
H	IC→マイコン (データ読み出し)



### データ書き込み

#### 1. データ入力フォーマット



## 2. 機能設定

D0～D1 の 2 ビットで設定するブロックを選択し、D2～D13 の 12 ビットで各機能の設定を行ないます。  
D14, D15 はチップアドレスであり、D14 = “L”, D15 = “H” のとき有効となります。

D0	D1	D2～D13	D14	D15
L	L	エコー/サラウンド設定	チップアドレス	
L	H	キーコントロール設定	L	H
H	L	イコライザ/位相シフト設定		
H	H	ラインミキシング/その他設定		

## (1) エコー/サラウンド設定

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
L	L	エコー/ サラウンド	エコー 遅延時間		サラウンド 遅延時間			ディレイ ボリューム			フィードバック ボリューム			L	H

機能	D2	D3	D4	D5	D6	D7	設定
エコー/サラウンド 切り替え	L	—	—	—	—	—	エコー
	H	—	—	—	—	—	サラウンド 非対応時は H 設定
エコー 遅延時間設定	—	L	L	—	—	—	100ms
	—	H	L	—	—	—	130ms
	—	L	H	—	—	—	150ms
	—	H	H	—	—	—	200ms
サラウンド 遅延時間設定	—	—	—	H	L	L	10ms
	—	—	—	L	H	L	15ms
	—	—	—	H	H	L	20ms
	—	—	—	L	L	H	30ms
	—	—	—	H	L	H	50ms

機能	D8	D9	D10	D11	D12	D13	設定
ディレイ ボリューム設定	H	H	H	—	—	—	+6dB
	H	H	L	—	—	—	+3dB
	H	L	H	—	—	—	0dB
	H	L	L	—	—	—	-3dB
	L	H	H	—	—	—	-6dB
	L	H	L	—	—	—	-9dB
	L	L	H	—	—	—	-12dB
	L	L	L	—	—	—	-∞
フィードバック ボリューム設定	—	—	—	H	H	H	-2dB
	—	—	—	H	H	L	-3dB
	—	—	—	H	L	H	-4dB
	—	—	—	H	L	L	-5dB
	—	—	—	L	H	H	-6dB
	—	—	—	L	H	L	-8dB
	—	—	—	L	L	H	-10dB
	—	—	—	L	L	L	-∞

## (2) キーコントロール設定

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
L	H	オートリセット	VSC/VMC	キー変化量				キーコントロールボリューム			ディレイボリューム選択	ディレイ信号ミュート	L	H	

機能	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	設定
キーコントロール オートリセット	L	—	—	—	—	—	—	オートリセット OFF
	H	—	—	—	—	—	—	オートリセット ON
キーコントロール モード設定	—	L	—	—	—	—	—	VMC モード
	—	H	—	—	—	—	—	VSC モード
キー変化量設定	—	—	H	H	L	L	L	+8
	—	—	H	L	H	H	H	+7
	—	—	H	L	H	H	L	+6
	—	—	H	L	H	L	H	+5
	—	—	H	L	H	L	L	+4
	—	—	H	L	L	H	H	+3
	—	—	H	L	L	H	L	+2
	—	—	H	L	L	L	H	+1
	—	—	L	L	L	L	L	0
	—	—	L	L	L	L	H	-1
	—	—	L	L	L	H	L	-2
	—	—	L	L	L	H	H	-3
	—	—	L	L	H	L	L	-4
	—	—	L	L	H	L	H	-5
	—	—	L	L	H	H	L	-6
	—	—	L	L	H	H	H	-7
—	—	L	H	L	L	L	-8	

機能	D9	D10	D11	設定
キーコントロール ボリューム設定 (キーコントロール 非対応時は エコーボリューム)	H	H	H	+4dB
	H	H	L	+2dB
	H	L	H	0dB
	H	L	L	-2dB
	L	H	H	-4dB
	L	H	L	-6dB
	L	L	H	-10dB
	L	L	L	-∞

機能	D12	D13	設定
ディレイ ボリューム選択	L	—	エコーボリュームとして使用
	H	—	マイクボリュームとして使用
ディレイ信号 ミュート	—	L	ミュート OFF
	—	H	ミュート ON

## (3) イコライザ/位相シフト設定

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
H	L	オートボーカルサポート	位相シフト	イコライザ トレブル			イコライザ バス			L	H				

機能	D2	D3	D4	D5	設定
オートボーカルサポート (エコーモード設定時のみ有効)	L	—	—	—	OFF
	H	—	—	—	ON
	—	L	—	—	リリースタイム 1s
	—	H	—	—	リリースタイム 2s
位相シフト サラウンド設定	—	—	L	L	OFF
	—	—	H	L	サラウンド効果 小
	—	—	L	H	サラウンド効果 中
	—	—	H	H	サラウンド効果 大

## イコライザトレブル設定

D6	D7	D8	D9	ボリューム (dB)
H	H	H	L	+12
H	H	L	H	+10
H	H	L	L	+8
H	L	H	H	+6
H	L	H	L	+4
H	L	L	H	+2
L	L	L	L	0
L	L	L	H	-2
L	L	H	L	-4
L	L	H	H	-6
L	H	L	L	-8
L	H	L	H	-10
L	H	H	L	-12

## イコライザバス設定

D10	D11	D12	D13	ボリューム (dB)
H	H	H	L	+12
H	H	L	H	+10
H	H	L	L	+8
H	L	H	H	+6
H	L	H	L	+4
H	L	L	H	+2
L	L	L	L	0
L	L	L	H	-2
L	L	H	L	-4
L	L	H	H	-6
L	H	L	L	-8
L	H	L	H	-10
L	H	H	L	-12

## (4) ラインミキシング/その他設定

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15
H	H	ソースセクタ			キーコント ロールバイパ ス	キーコント ロールミキシ ング	ディレイ ミキシング	採点					ボイス キーコント ロール	L	H

機能	D2	D3	D4	D5	D6	設定	
ソースセクタ	L	L	L	—	—	ステレオ	ディレイブロックへの 入力設定 L-R
			H	—	—		ディレイブロックへの 入力設定(L+R)/2
	L	H	—	—	—	Lch モノラル	
	H	L	—	—	—	Rch モノラル	
	H	H	—	—	—	ボーカルカット	
キーコントロール バイパス	—	—	—	L	—	バイパス OFF (キーコントロール回路 を通る)	
	—	—	—	H	—	バイパス ON (キーコントロール回路 を通らない)	
キーコントロール ブロック信号 ラインミキシング 切り替え	—	—	—	—	L	ミキシング OFF (SSSW10 = "2")	
	—	—	—	—	H	ミキシング ON (SSSW10 = "1")	

## ソースセクタとキーコントロールバイパスの関係

D2	D3	キーコントロール バイパス ON 時	キーコントロール バイパス OFF 時
L	L	ステレオ	(L+R)/2
L	H	Lch モノラル	Lch モノラル
H	L	Rch モノラル	Rch モノラル
H	H	ボーカルカット	ボーカルカット

機能	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	設定	
ディレイ信号 ラインミキシ ング切り替え	L	—	—	—	—	—	—	ミキシング OFF	
	H	L	—	—	—	—	—	ミキシング ON (L, R 同相)	
	H	H	—	—	—	—	—	ミキシング ON (L, R 逆相)	
採点機能	—	—	L	—	—	—	—	採点機能 OFF	
	—	—	H	—	—	—	—	採点機能 ON	
	—	—	—	L	—	—	—	採点結果を無曲判定後出力	
	—	—	—	H	—	—	—	採点結果を任意のタイミング で出力	
	—	—	—	—	L	—	—	内蔵の有曲/無曲判定で採点* スタート/ストップを制御	
	—	—	—	—	H	L	—	マイコンからの データで採点	採点 ストップ
	—	—	—	—	H	H	—	スタート/ストッ プを制御*	採点 スタート
ボイスキー コントロール	—	—	—	—	—	—	L	OFF	
	—	—	—	—	—	—	H	ON	

## 【注】 採点のスタート/ストップ制御について

1. 内蔵の有曲/無曲判定による制御 (D11 = "L")  
内蔵の曲間検出回路で、有曲と判定された瞬間に採点は開始され、その後無曲と判定されると、終了します。
2. マイコンからのデータによる制御 (D11 = "H")  
D12 が "L" のとき、採点は停止しており、"L" から "H" に変わると採点が始まり、D12 = "H" の間動作しています。D12 が再び "L" となると採点は停止します。

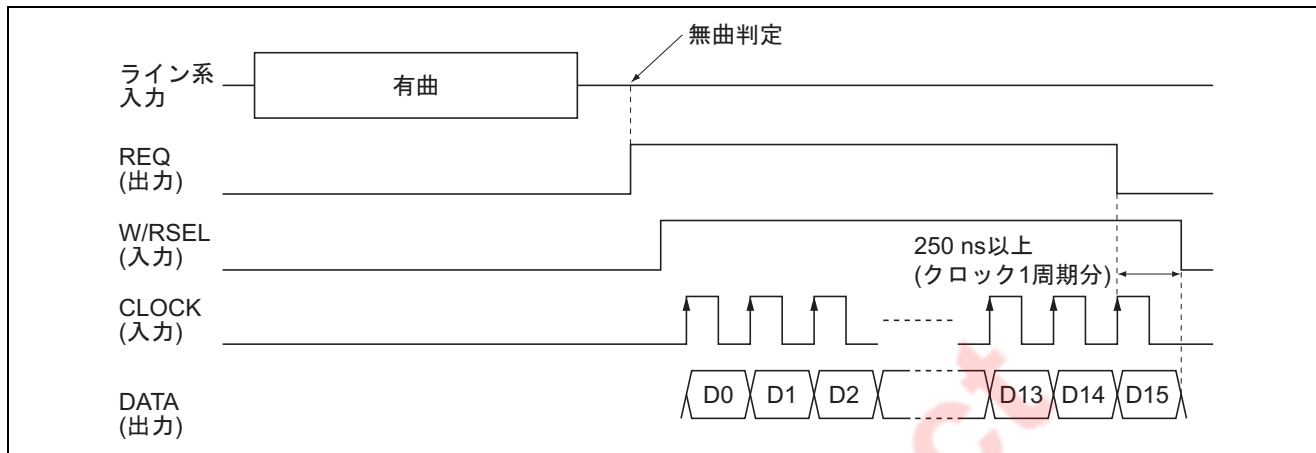


## データ読み出し (採点結果出力)

## 1. 採点結果を内蔵の無曲判定後に出力する場合

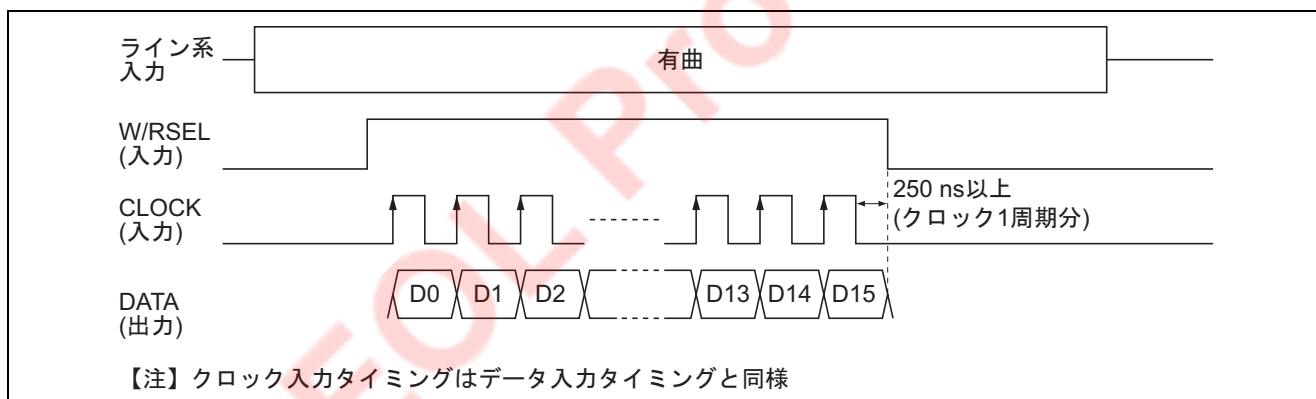
カラオケの曲が終了し、曲間検出で無曲と判定されると、採点が終了し、35ピン REQ に“H”パルスを出します。

その後、マイコンからの信号 36ピン W/RSEL を“L”から“H”に切り替え、IC をデータ読み出し状態にすると 33ピン CLOCK の立ち上がりに同期してデータを読み出すことができます。



## 2. 採点結果を任意のタイミングで出力する場合

36ピン W/RSEL を“L”から“H”に切り替え、IC をデータ読み出し状態に設定します。その後、33ピン CLOCK の立ち上がりに同期してその時の採点結果のデータを読み出すことができます。



## 3. データフォーマット

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	
								有曲/ 無曲 情報	(MSB)	採点結果出力 (2進数表示)						(LSB)

D8: 有曲/無曲情報

有曲 = “H”, 無曲 = “L”

D9 ~ D15: 採点結果出力

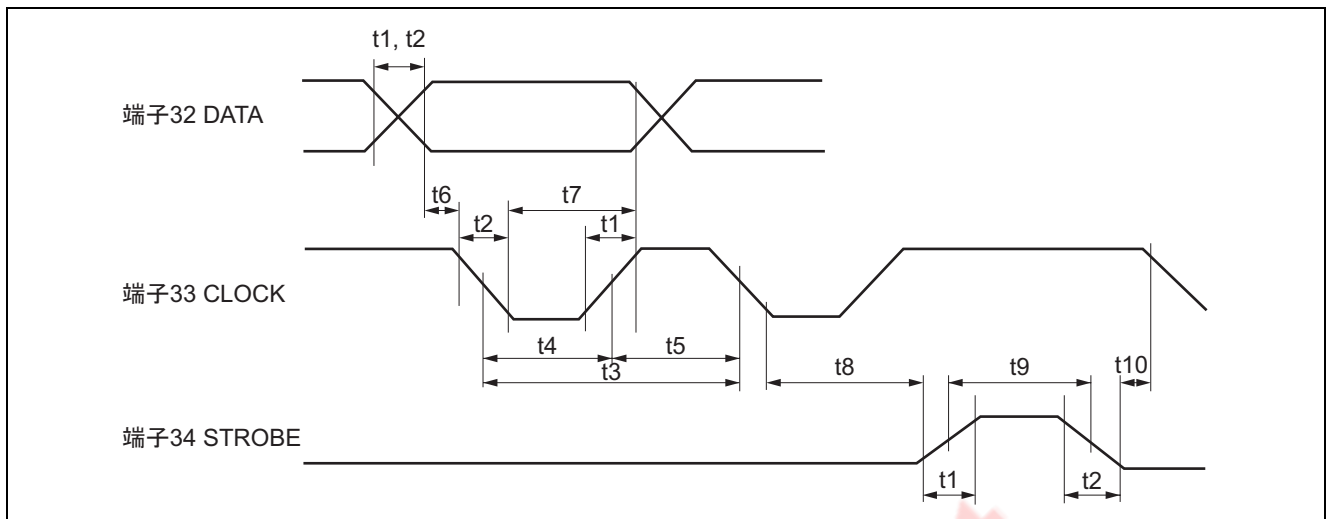
D9 D10 D11 D12 D13 D14 D15

例 78点

H L L H H H L

## データ入力・出力タイミング

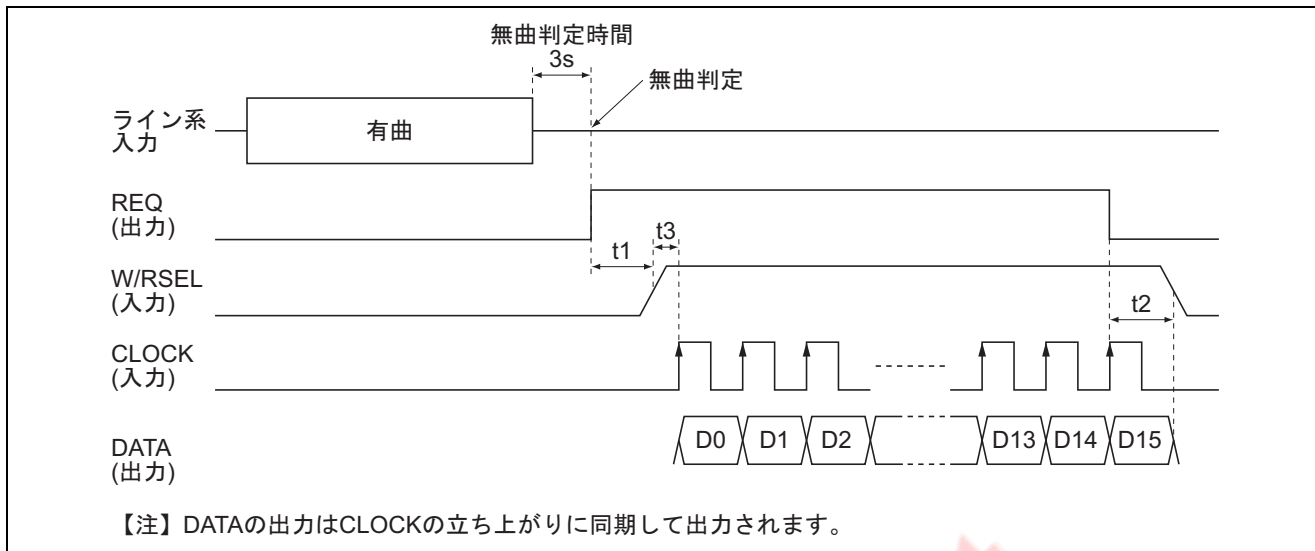
## 1. データ入力タイミング



項目	記号	規格値			単位
		Min	Typ	Max	
データの立ち上がり時間	t1	—	—	500	ns
データの立ち下がり時間	t2	—	—	500	ns
SCK クロック幅	t3	250	—	—	ns
SCK "L" パルス幅	t4	100	—	—	ns
SCK "H" パルス幅	t5	100	—	—	ns
SDATA セットアップタイム	t6	100	t3/2	—	ns
SDATA ホールドタイム	t7	100	t3/2	—	ns
STROBE 立ち上がりホールドタイム	t8	200	—	—	ns
STROBE "H" パルス幅	t9	100	—	—	ns
SCK セットアップタイム	t10	100	—	—	ns

## 2. データ出力タイミング

## (1) 採点結果を内蔵の無曲判定後に出力する場合

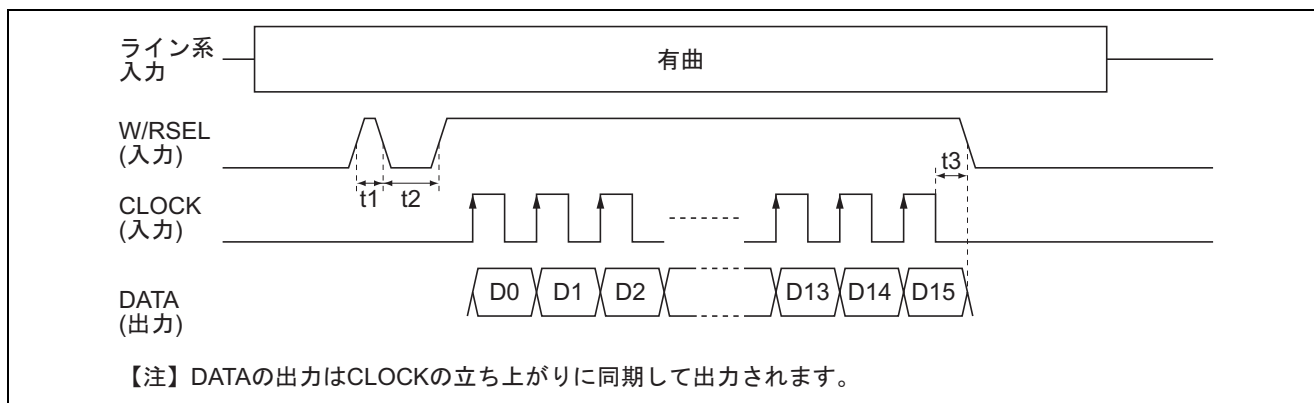


項目	記号	規格値			単位
		Min	Typ	Max	
REQ 立ち上がりホールドタイム	t1	400	—	—	μs
W/RSEL 立ち上がりホールドタイム	t2	400	—	—	ns
W/RSEL 立ち下がりホールドタイム	t3	250	—	—	ns

【注】 \* CLOCK のタイミングについては 1. の入力タイミングと同様です。

W/RSEL のデータの立ち上がり時間，立ち下がり時間については 1. の入力タイミングと同様です。  
REQ 端子は CLOCK の立ち上がりを 16 回カウントした時点で，立ち下がります。

## (2) 採点結果を任意のタイミングで出力する場合



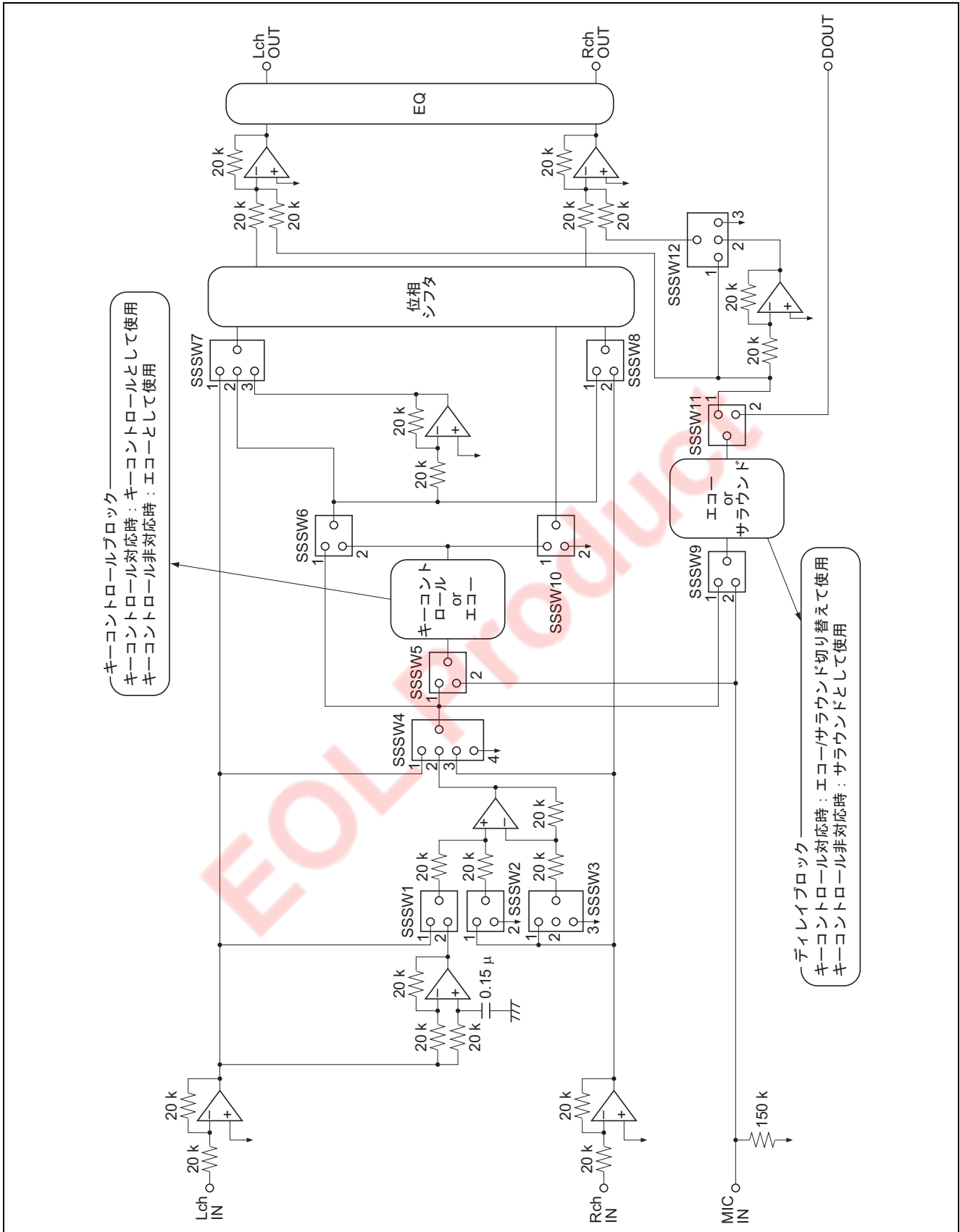
項目	記号	規格値			単位
		Min	Typ	Max	
REQ "H" パルス幅	t1	100	—	—	ns
W/RSEL 立ち上がりウェイトタイム	t2	400	—	—	μs
W/RSEL 立ち下がりホールドタイム	t3	250	—	—	ns

【注】 CLOCKのタイミングについては1の入力タイミングと同様です。

W/RSELのデータの立ち上がり時間、立ち下がり時間については1の入力タイミングと同様です。DATAを正確に読み出すために、W/RSELはDATA読み出し前にt1-t2の立ち上げ、立ち下げを行なうようお願いいたします。

採点結果を任意のタイミングで出力する設定とした場合には、W/RSELの入力が変化した際には、REQ端子はW/RSELに同期したパルスが出力されます。

信号伝達ブロック図



## スイッチ機能対応表

## 1. ソースセクタスイッチ

SSSW1 ~ SSSW3

機能	SSSW1	SSSW2	SSSW3
(L+R)/2	1	1	2
L-R	1	2	1
ボーカルカット	2	1	3
上記以外 (ステレオ/L モノ/R モノ)	1	2	3

## 2. モノラル信号セクタスイッチ

SSSW4 ~ SSSW5

機能	SSSW4	SSSW5
L	1	1
R	3	1
(L+R)/2, L-R ボーカルカット	2	1
MIC	他のスイッチ設定による	2
ステレオ (効果なしの場合)	4	1

## 3. キーコントロールバイパス切り替えスイッチ

SSSW6

機能	SSSW6
キーコントロールバイパス	1
キーコントロール ON	2

## 4. ステレオ/モノラル切り替えスイッチ

SSSW7 ~ SSSW8

機能	SSSW7	SSSW8
ステレオ (キーコントロールバイパス)	1	2
モノラル (位相シフト ON)	3	1
モノラル (位相シフト OFF)	2	1

## 5. エコー/サラウンド切り替えスイッチ

SSSW9

機能	SSSW9
サラウンド	1
エコー	2

## 6. キーコントロールブロック信号ラインミキシング切り替えスイッチ

SSSW10

機能	SSSW10
ミキシング ON	1
ミキシング OFF	2

ミキシング ON は、マジックボイス時または、キーコントロール部をエコーとして使用する場合のみ

## 7. ディレイブロック信号ラインミキシング切り替えスイッチ

SSSW11, SSSW12

機能	SSSW11	SSSW12
ミキシング ON (L, R 同相)	1	1
ミキシング ON (L, R 逆相)	1	2
ミキシング OFF	2	3

## ご使用上の注意 (参考)

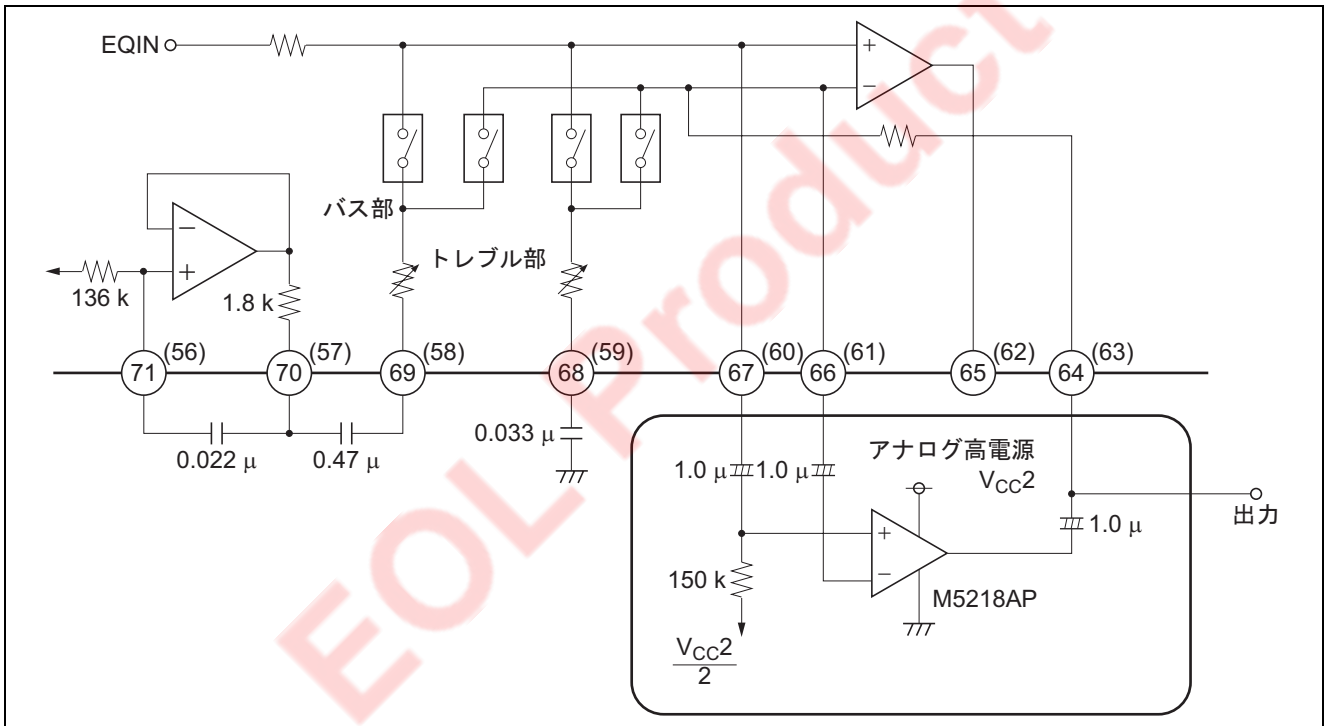
### 入出力信号レベル

本ICは、位相シフタ、エコーミキシング、イコライザ等を使用した場合、入力信号レベルと、ヘッドルーム、S/N等の関係は下表のようになりますので、下表をご参考の上、入力信号レベル、イコライザ範囲を設定してください。

入力基準レベル	イコライザゲイン設定	ヘッドルーム	S/N
150mVrms	0dB	10.6dB	78.5dB
100mVrms	+6dB	8.1dB	75dB
100mVrms	+12dB	2.1dB	75dB
50mVrms	+12dB	8.1dB	69dB

### ヘッドルーム改善

上記のように、イコライザのゲインを大きく設定するとヘッドルームが狭くなってしまいますが、イコライザ部に用いる最終段のオペアンプを、下図のように、外付けのオペアンプを使用することで、ヘッドルームの改善が可能です。



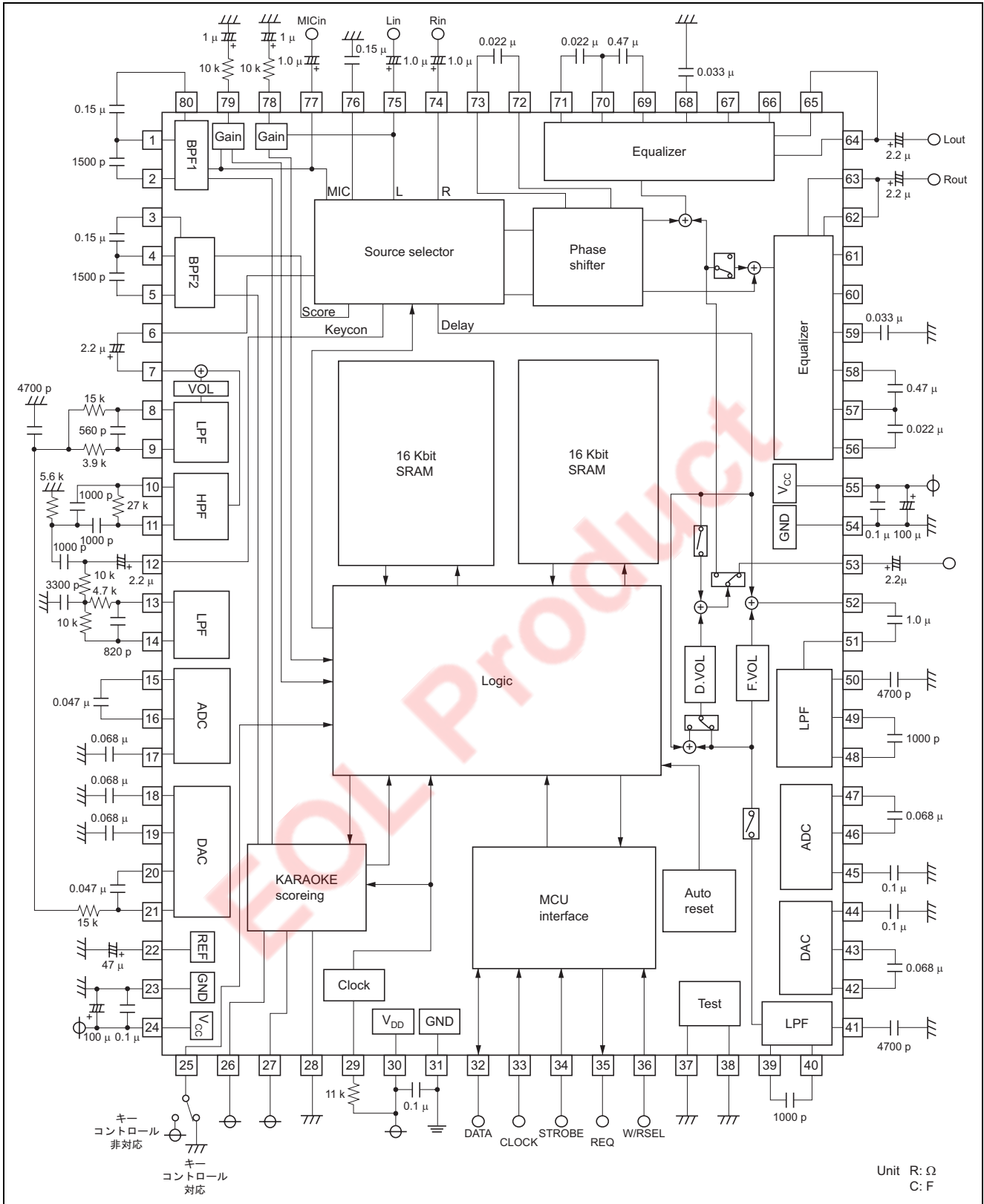
外付けのオペアンプに M5218AP を使用した場合、電源電圧、入力信号レベルと、ヘッドルーム、S/N の関係は以下のようになります。

V <sub>CC2</sub>	入力基準レベル	イコライザ ゲイン設定	ヘッドルーム	S/N
9V	150mVrms	+6dB	8.1dB	78.5dB
		+12dB	2.1dB	78.5dB
	100mVrms	+6dB	11.6dB	75dB
		+12dB	5.6dB	75dB
15V	150mVrms	+6dB	10.6dB (M65851FP で決まる)	78.5dB
		+12dB	8.1dB	78.5dB
	100mVrms	+6dB	14.1dB (M65851FP で決まる)	75dB
		+12dB	11.6dB	75dB
20V	150mVrms	+12dB	10.6dB (M65851FP で決まる)	78.5dB
	100mVrms	+12dB	14.1dB (M65851FP で決まる)	75dB

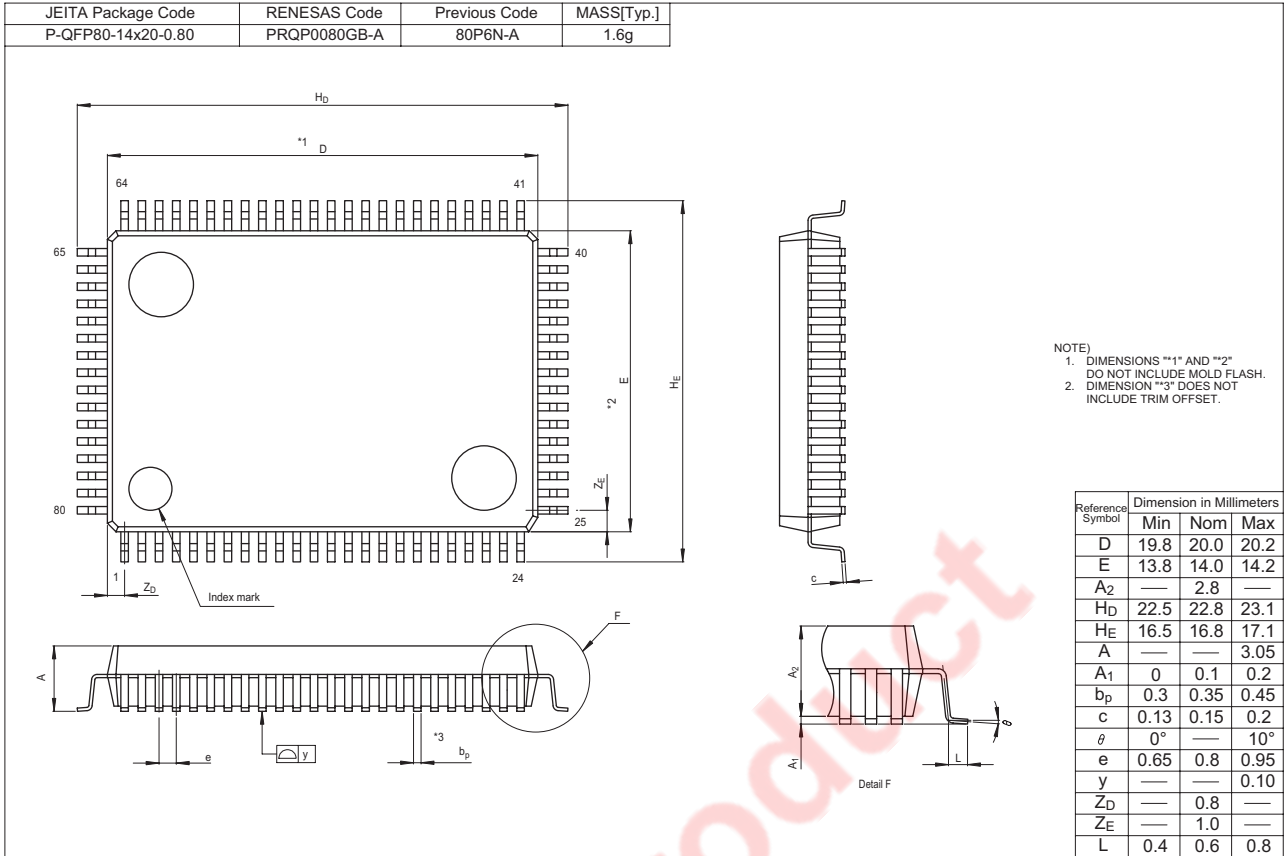
EOL Product



応用回路例



外形寸法图



本資料ご利用に際しての留意事項

- 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
- 本資料に記載の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、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊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、弊社ホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
- 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述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、弊社はその責任を負いません。
- 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
- 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かすあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご相談ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
- 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
  - 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、薬剤投与等）を行うもの。
  - その他、直接人命に影響を与えるもの。
- 本資料に記載された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、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて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、弊社はその責任を負いません。
- 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に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。弊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、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）およびエンジニアリング処理等、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。
- 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
- 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
- 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弊社営業窓口までご相談ください。



営業お問合せ窓口  
株式会社ルネサス販売

<http://www.renesas.com>

本	社	〒100-0004	千代田区大手町2-6-2 (日本ビル)	(03) 5201-5350
西	東	〒190-0023	立川市柴崎町2-2-23 (第二高島ビル)	(042) 524-8701
東	北	〒980-0013	仙台市青葉区花京院1-1-20 (花京院スクエア)	(022) 221-1351
い	わ	〒970-8026	いわき市平宇田町120番地ラトブ	(0246) 22-3222
茨	城	〒312-0034	ひたちなか市堀口832-2 (日立システムプラザ勝田)	(029) 271-9411
新	潟	〒950-0087	新潟市東大通1-4-2 (新潟三井物産ビル)	(025) 241-4361
松	本	〒390-0815	松本市深志1-2-11 (昭和ビル)	(0263) 33-6622
中	部	〒460-0008	名古屋市中区栄4-2-29 (名古屋広小路ブレイス)	(052) 249-3330
関	西	〒541-0044	大阪市中央区伏見町4-1-1 (明治安田生命大阪御堂筋ビル)	(06) 6233-9500
北	陸	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル)	(076) 233-5980
鳥	取	〒680-0822	鳥取市今町2-251 (日本生命鳥取駅前ビル)	(0857) 21-1915
広	島	〒730-0036	広島市中区袋町5-25 (広島袋町ビルディング)	(082) 244-2570
九	州	〒812-0011	福岡市博多区博多駅前2-17-1 (博多プレステージ)	(092) 481-7695

営業お問い合わせ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。  
総合お問合せ窓口：コンタクトセンター E-Mail: [csc@renesas.com](mailto:csc@renesas.com)