

YMU251

FM MUSIC Player 2
(FM MUSIC 2)

■概要

YMU251はFM音源を採用し、音色データ及び楽譜データをROMに内蔵した自動演奏用カスタムLSIです。

最大演奏ステップ数991ステップで最大8曲までのデータを持つ事ができます。

また、DAC、水晶発振用回路を内蔵しておりますので、少ない周辺部品で高音質の自動演奏システムが構成できます。

本LSIはYM64A××(FM MUSIC)と音色、音符データの上位互換性を保ちつつ、3Vの低電圧動作及び外部機器コントロール信号出力を可能としています。

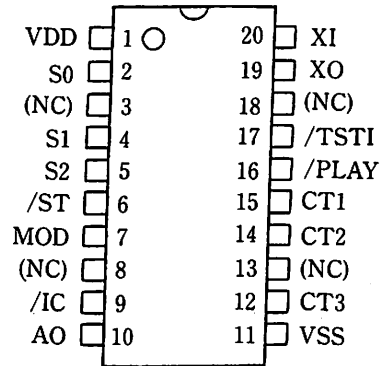
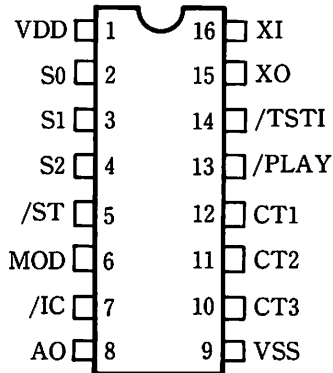
■特徴

- FM音源（2オペレータモード）による豊かな音色。
- 発音域3オクターブ。
- 独立音色で最大4音の同時発音。
- 楽譜データは最大991ステップ内で、最大8曲。
- 音色データは最大8音色で、1曲につき4音色までを設定可能。
(メーカー音色として14音色を御用意致しております。)
- 全曲、または指定曲の繰り返し演奏が可能。
- 外部機器コントロールのために音符に同期したコントロール信号を出力します。
- ROMデータはYM64A××(FM MUSIC)の音色、楽譜データともに上位互換。
- 3V電圧動作可能。
- スタンバイモード。
- シリコンゲートCMOSプロセスにより低消費電力。
- 16ピンプラスチックDIP(YMU251-D×××)、または20ピンプラスチックSOP(YMU251-M×××)

■端子配置図

● YMU251-D×××

● YMU251-M×××



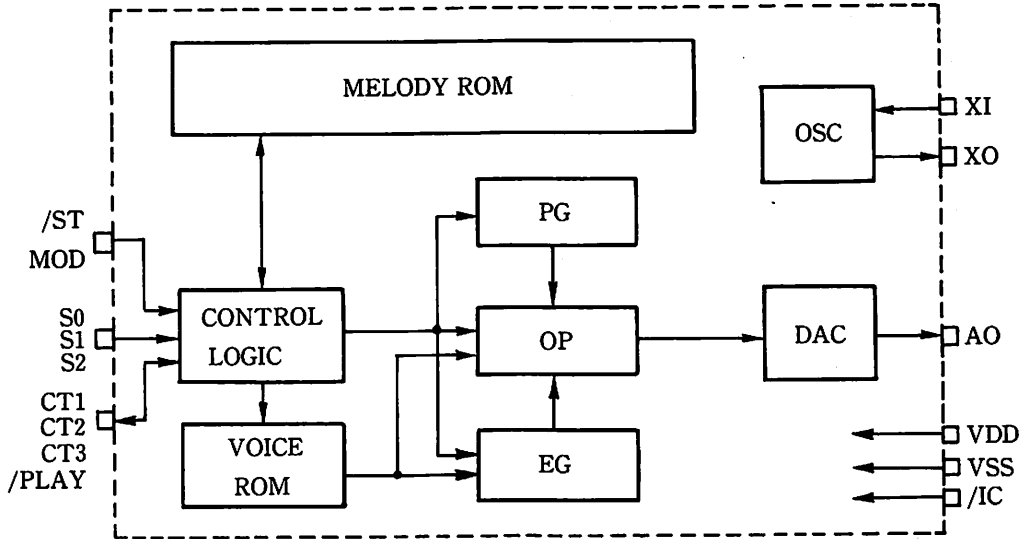
■端子機能

名称	I/O	機能
VDD		電源 (+3 ~ +5 V)
S 0	I+*	演奏曲選択、繰り返し回数データ入力 0
S 1	I+*	演奏曲選択、繰り返し回数データ入力 1
S 2	I+*	演奏曲選択、繰り返し回数データ入力 2
/ST	I+	演奏スタートトリガ入力
MOD	I+*	演奏方法選択入力 'L'; レベルホールドモード 'H'; ワンショットモード
/IC	I+	イニシャルクリア入力 (ロウアクティブ)
AO	O	DAC出力
VSS		グラウンド
CT 3	O	外部機器コントロール信号 3
CT 2	O	外部機器コントロール信号 2
CT 1	O	外部機器コントロール信号 1
/PLAY	O	PLAY信号出力 (演奏中'L')
/TSTI	I+	LSIテスト端子 (通常無接続)
XO	O	水晶発振子接続用端子
XI	I	水晶発振子接続用端子または外部クロック入力 (447.443 kHz)

注) I+;プルアップ抵抗付入力端子

*;スタンバイ時はプルアップ抵抗は切り放されます。

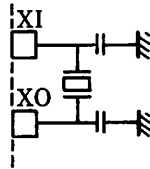
■ブロック図



■機能概要

1. クロック発振 XI, XO

XI, XO両端子を使用して水晶発振回路を構成します。
発振周波数は447.443 kHzです。



2. 演奏コントロール S0, S1, S2, /ST, MOD, CT1, CT2, CT3, /PLAY

演奏モードにはレベルホールドモードとワンショットモードがあり、これはMOD端子の設定によって決まります。

MOD='L'としてS0, S1, S2に曲指定のデータをセットし、/ST端子を'L'とすると、レベルホールドモードとなります。このモードでは/ST='L'の間指定された曲の演奏が継続されます。

MOD='H'としてS0, S1, S2に曲指定のデータをセットし、/ST端子を'L'とすると、ワンショットモードとなります。このモードでは/STを'H'に戻した後、MOD, S0, S1, S2によって繰り返し回数を指定します。これによって指定回数の繰り返し演奏を行います。なお、繰り返し回数の指定が無い場合には内部ROMに書き込まれた回数に従って繰り返します。

なお、ワンショットモードでは曲演奏中に再び/ST端子を'L'とすると新たに曲情報を取り込んで演奏を再スタートさせることができます。

/PLAY端子は曲の演奏中'L'となります。

CT1, CT2, CT3各端子は外部機器コントロール等のために、内部ROMに従って音符に同期したタイミング出力を行います。信号のパルス幅は8.5ms一定または音符の発音長をROMにより選択できます。

3. DAC出力 AO

FM音源により発生したデジタル信号をD/A変換するために本LSIは9ビットDACを内蔵しています。サンプリング周波数は55.93kHzです。

アナログ信号はAO端子より電圧出力されますのでオペアンプ等でバッファリングしてLPFを付加して使用して下さい。

4. イニシャルクリア /IC

本LSIは電源ON時にイニシャルクリアが必要です。

VDDが規定電圧に達してから80ms以上'L'として下さい。

5. スタンバイモード

イニシャルクリア直後、および演奏終了後所定の時間を経過すると、自動的にスタンバイモードとなり消費電力を抑えます。この時、内部水晶発振回路は停止されます。

■演奏機能

音源

発音方式：FM音源2オペレータ

発音数：同時発音4音/4音色

発音域：3オクターブ (C₂[#]~C₅)

音色パラメータ

マルチプル：1/2、1、2、3、4、5、6、7；8ステップ

トータルレベル：0~-47.25dB；64ステップ

フィードバック：セルフフィードバック変調；8ステップ

ビブラート：ON/OFF（音符毎に設定可能）

E G タイプ：持続音/減衰音

アタックレート：0ms~38s；16ステップ

ディケイレート：4.5ms~73s；16ステップ

サステーンレベル：0~-45dB；16ステップ

リリースレート：4.5ms~73s；16ステップ

サステーン：ON/OFF

メロディーコントロール

テンポ範囲：♩=40~400

音符長の指定：

休符長の指定：

タイ、スラー：可能

曲数：最大8曲（1曲/1フレーズとした場合）

全ステップ数：最大991（音符、休符、JUMP、ENDコマンドを含めて）

繰り返し機能：指定フレーズ又は曲の繰り返し可能

■電気的特性

1. 絶対最大定格

項目	記号	定格値	単位
電源電圧	V _{DD}	-0.3~7.0	V
入力電圧	V _I	-0.3~V _{DD} +0.5	V
動作温度	T _{op}	-20~85	°C
保存温度	T _{stg}	-50~125	°C

2. 推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V _{DD}	2.4	3.0	5.25	V
動作温度	T _{op}	0	25	70	°C

3. 直流特性 (条件; T_a = 0 ~ 70°C, V_{DD} = 2.4 ~ 5.25V)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流(1)	I _{D1}	V _{DD} = 3.0V			10	mA
消費電流(2)	I _{D2}	V _{DD} = 3.0V, * 1			0.9	μA
入力電圧Hレベル(1)	V _{IH1}	* 2	0.75 V _{DD}			V
入力電圧Lレベル(1)	V _{IL1}	* 2			0.25 V _{DD}	V
入力電圧Hレベル(2)	V _{IH2}	* 3	2.0			V
入力電圧Lレベル(2)	V _{IL2}	* 3			0.4	V
入力電流	I _I	V _I = 0V, * 4	8		30	μA
入力リーク電流	I _{LI}	V _I = 0 ~ 3V, * 5	-1.0		+1.0	μA
出力電圧Hレベル	V _{OH}	I _{OH} = 200 μA, * 6	0.8 V _{DD}		V _{DD} + 0.5	V
出力電圧Lレベル	V _{OL}	I _{OL} = 1 mA, * 6	0		0.5	V
AO端子に適用	V _{OA}	AO端子に適用	0.63 V _{DD}		V _{DD}	V

* 1 ; スタンバイモード時。

* 2 ; XI端子に適用。

* 3 ; XI以外の入力端子に適用。

* 4 ; V_{DD} = 3.0V, プルアップ抵抗付きの入力端子に適用。

* 5 ; V_{DD} = 3.0V, プルアップ抵抗付以外の入力端子に適用。

* 6 ; AO以外の出力端子に適用。

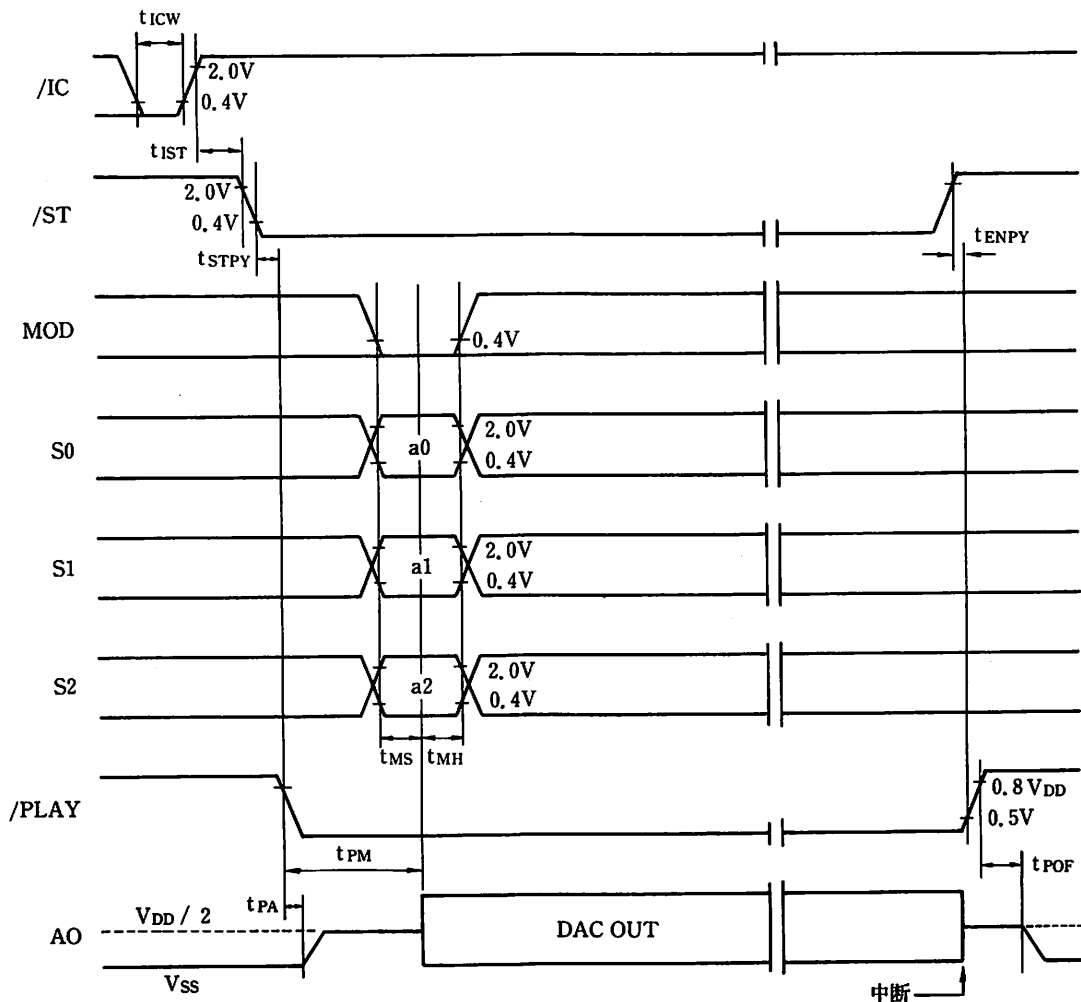
4. 交流特性 (条件: $T_a = 0 \sim 70^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 2.4 \sim 5.25\text{V}$, 外部クロック入力時)

項目	記号	最小	標準	最大	単位
XIクロック周波数	f_{XI}	400	447.443	500	kHz
デューティ	R_{XI}	40	50	60	%
/ICイニシャルクリア時間	t_{ICW}	80			μs
動作開始時間	t_{IST}	0			μs
/STワンショットモードパルス幅	t_{STW}	32813			CLOCK *1
MOD, S0, S1, S2 モード、曲					
セットアップ時間	t_{MS}	32			CLOCK
ホールド時間	t_{MH}	32			CLOCK
S0, S1, S2 回数					
セットアップ時間	t_{RS}	0			CLOCK
ホールド時間	t_{RH}	32			CLOCK
MOD回数設定	t_{MDW}	$t_{MM} + 32$			CLOCK
パルス幅	t_{MM}	16			CLOCK
パルス間隔					CLOCK
/PLAY立ち下がり遅延時間	t_{STPY}	48			CLOCK *1
/PLAY立ち上がり遅延時間	t_{ENPY}	16		32	CLOCK
AOセットアップ時間	t_{PA}		1		CLOCK *1
AO遅延時間	t_{PM}		32765		CLOCK *1
スタンバイモード移行時間	t_{POF}		983040		CLOCK

*1: 水晶自己発振の場合は、/STトリガが入力されるまで発振は停止されていますので各タイミングには発振が立ち上がるまでの時間がさらに必要となります。

*2: CLOCKは、XIクロックに必要なクロック数です。

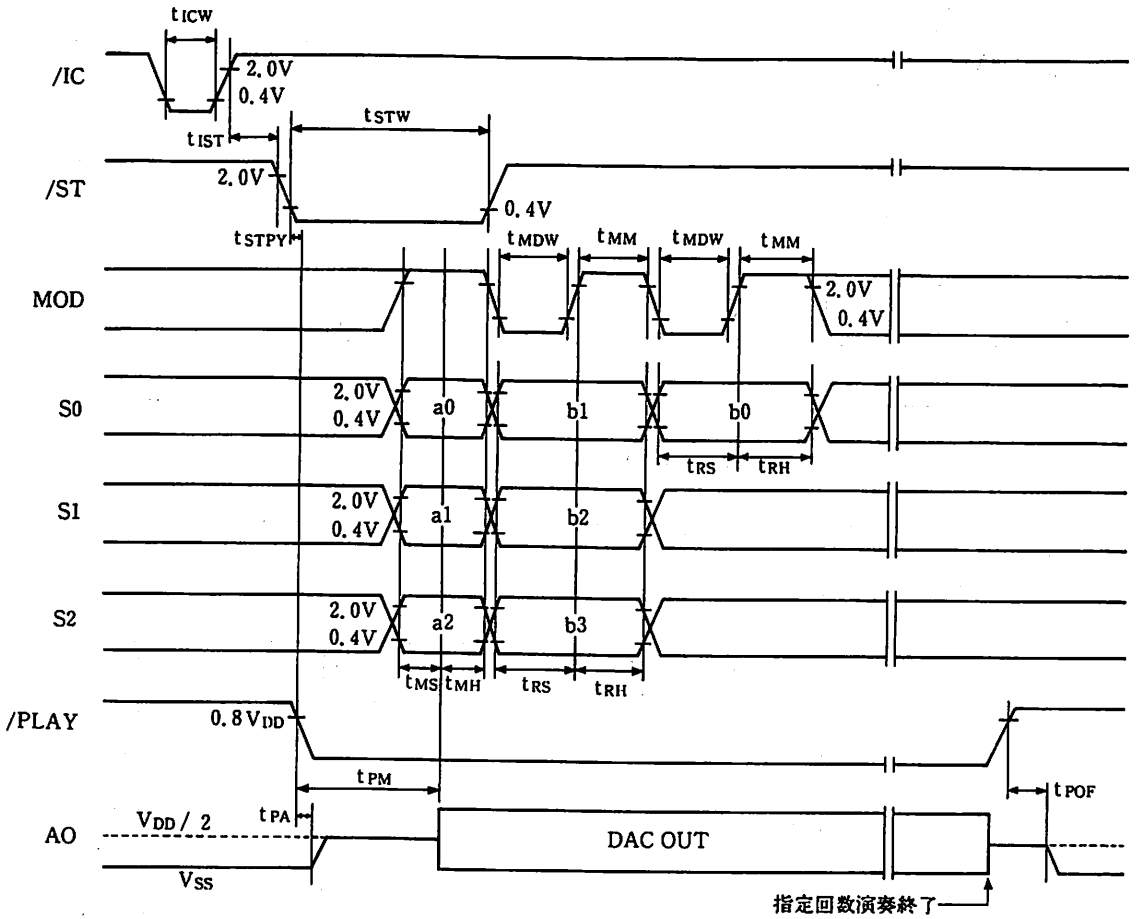
(1) レベルホールド・モード



• 曲の指定

a2	a1	a0	演奏曲
L	L	L	Column 1
L	L	H	Column 2
L	H	L	Column 3
L	H	H	Column 4
H	L	L	Column 5
H	L	H	Column 6
H	H	L	Column 7
H	H	H	Column 8

(2)ワンショット・モード



● 曲の指定はレベルホールド・モードと同じです。

● (繰り返し回数) = $b3 * 8 + b2 * 4 + b1 * 2 + b0$

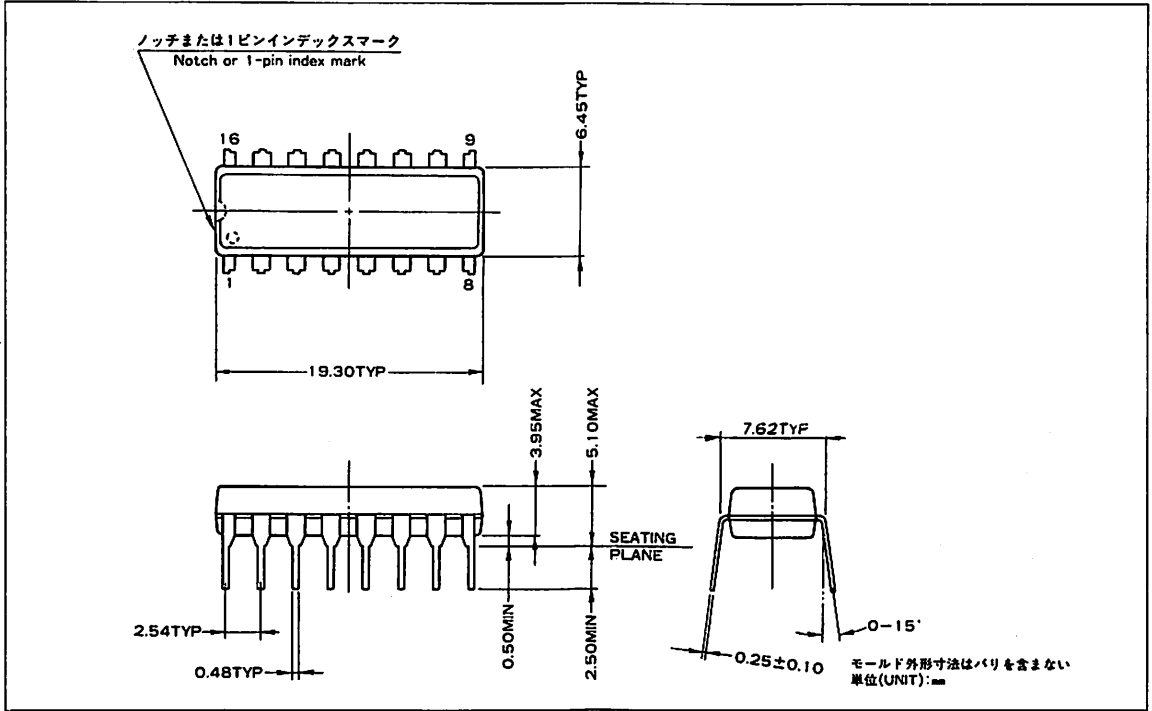
('H' ; $b_n = 1$, 'L' ; $b_n = 0$)

ただし、 $b3 = b2 = b1 = b0 = 'L'$ の時は16回になります。

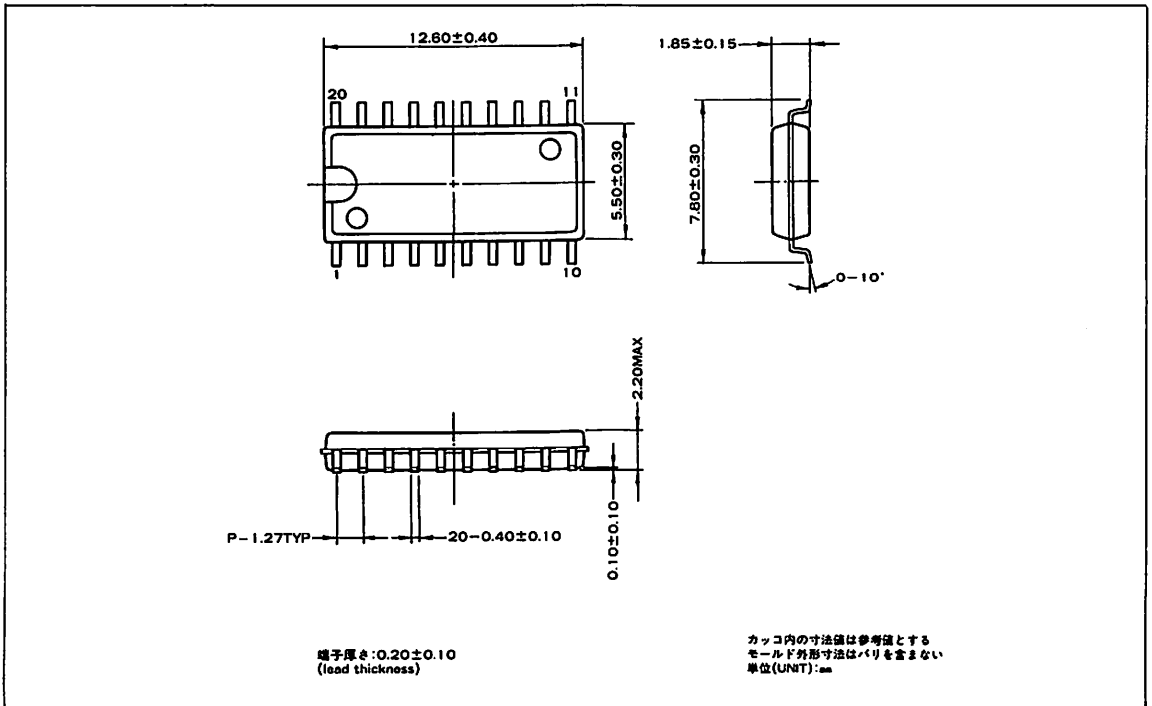
設定はENDコマンドに到達する前に完了して下さい。

■パッケージ外形図

● YMU251-D × × ×



● YMU251-M × × ×



■YMU251の受注フロー

本LSIは曲、音色、アレンジ等の要望を頂き、データ開発を行ってお客様のカスタム品として受注致します。

(1)データ開発

- データ開発には以下の3通りの方法があります。
 - ④録音テープ等で御依頼される場合
 - ⑤ライブラリーからお選び頂く場合
 - ⑥開発ツールによりお客様がご開発される場合
- エンジニアリングサンプル
20個まではマスクチャージ代に含まれます。
以上は別途、承ります。

(2)受注条件

- 最低受注数量は以下の通りとさせていただきます。
 - ④の場合；20,000個（ロット期間6ヶ月）
 - ⑤⑥の場合；4,000個（ロット期間1ヶ月）
- 量産納品開始後6ヶ月間をエクスクルーシブ期間とさせていただきます。
なお、サンプル納品後3ヶ月以内に量産発注頂けない場合はエクスクルーシブは解除させていただきます。

(3)著作権使用許諾に関する手続き

- 日本音楽著作権協会にて取扱い可能なものについてはヤマハにて手続きを行う事が可能です。詳細は営業担当者にご相談下さい。
- なお、ヤマハでの手続きは日本国内で使用されるものに限らせて頂きます。

