

USB オーディオデコーダ LSI シリーズ

# AAC/WMA/MP3 フォーマット対応 +SD メモリカード+iPod 対応



**BU94601KV BU94603KV BU94604BKV**

●概要

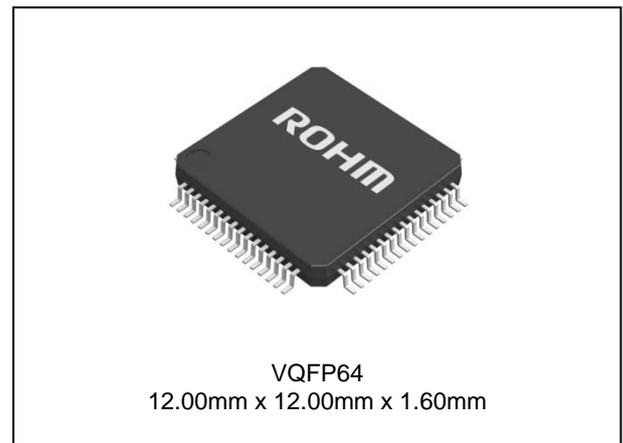
BU94601KV/BU94603KV/BU94604BKV は USB ホスト I/F、SD メモリカード I/F、オーディオ DAC、システムコントロール機能、CORE 電源用レギュレータを内蔵している AAC/WMA/MP3 デコーダ IC です。

●特長

- USB ホスト I/F 機能内蔵
- I<sup>2</sup>C バス⇔USB HID プロトコル変換機能内蔵 (BU94604BKV のみ)
- SD メモリカード I/F 機能内蔵
- I<sup>2</sup>C I/F 機能内蔵
- FAT 解析機能内蔵
- MP3 デコード機能内蔵 (MPEG1/2 及び 2.5 の Layer1,2,3 対応)
- WMA デコード機能内蔵 (BU94601KV を除く) WMA9 Standard 対応、DRM 非対応
- AAC デコード機能内蔵 (BU94601KV を除く) MPEG4 AAC-LC 対応、DRM 非対応
- サンプルレートコンバータ内蔵
- システムコントローラ内蔵
- LED コントローラ内蔵
- KEY マトリクスコントローラ内蔵
- スタンドアロンでの動作に対応 (スタンドアロンモード)
- マスターマイコンからのコントロールに対応 (スレーブモード)
- オーディオ DAC 内蔵
- サウンドエフェクト機能内蔵
- デジタルオーディオ出力に対応 (I<sup>2</sup>S、SPDIF フォーマット)
- ファイル名、フォルダ名での自動ファイルソート機能内蔵
- ID3TAG、WMATAG、AACTAG 解析機能内蔵 (BU94601KV は ID3TAG のみ)
- USB メモリ内ファイルリード機能内蔵
- LUN 選択再生可能
- 内部 CORE 電源用レギュレータ内蔵
- VQFP64(0.5mm) パッケージ

●パッケージ

W(Typ.) x D(Typ.) x H(Max.)



●用途

オーディオ機器等

●ラインアップ

型名	対応形式	iPod	パッケージ		発注可能型名
BU94601KV	MP3	非対応	VQFP64	Reel of 2000	BU94601KV-ZAE2
BU94603KV	AAC/WMA/MP3		VQFP64	Reel of 2000	BU94603KV-ZAE2
BU94604BKV	AAC/WMA/MP3	対応	VQFP64	Reel of 2000	BU94604BKV-ZAE2

●基本アプリケーション回路

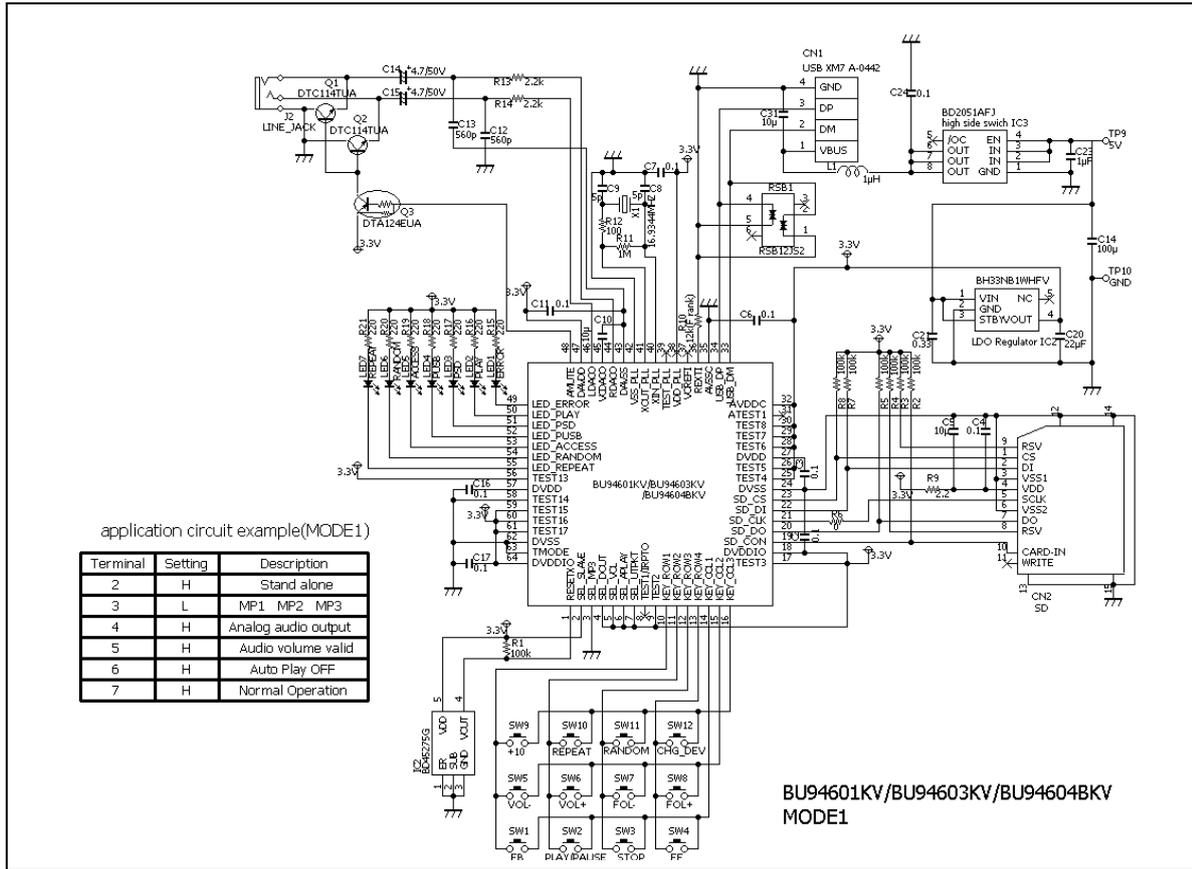


Figure 1. 接続応用回路例 (BU94601KV/BU94603KV/BU94604BKV MODE1) \*

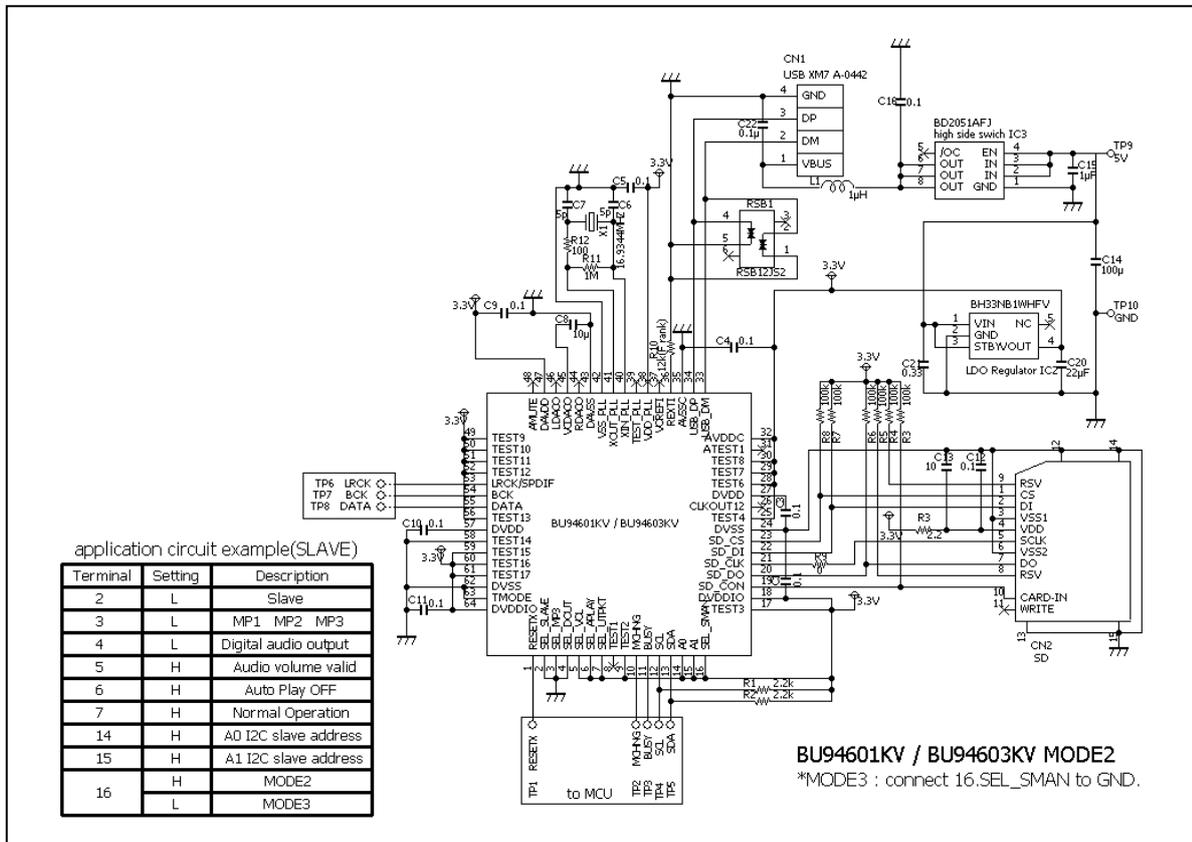


Figure 2. 接続応用回路例 (BU94601KV/BU94603KV MODE2/3) \*

●基本アプリケーション回路 - 続き

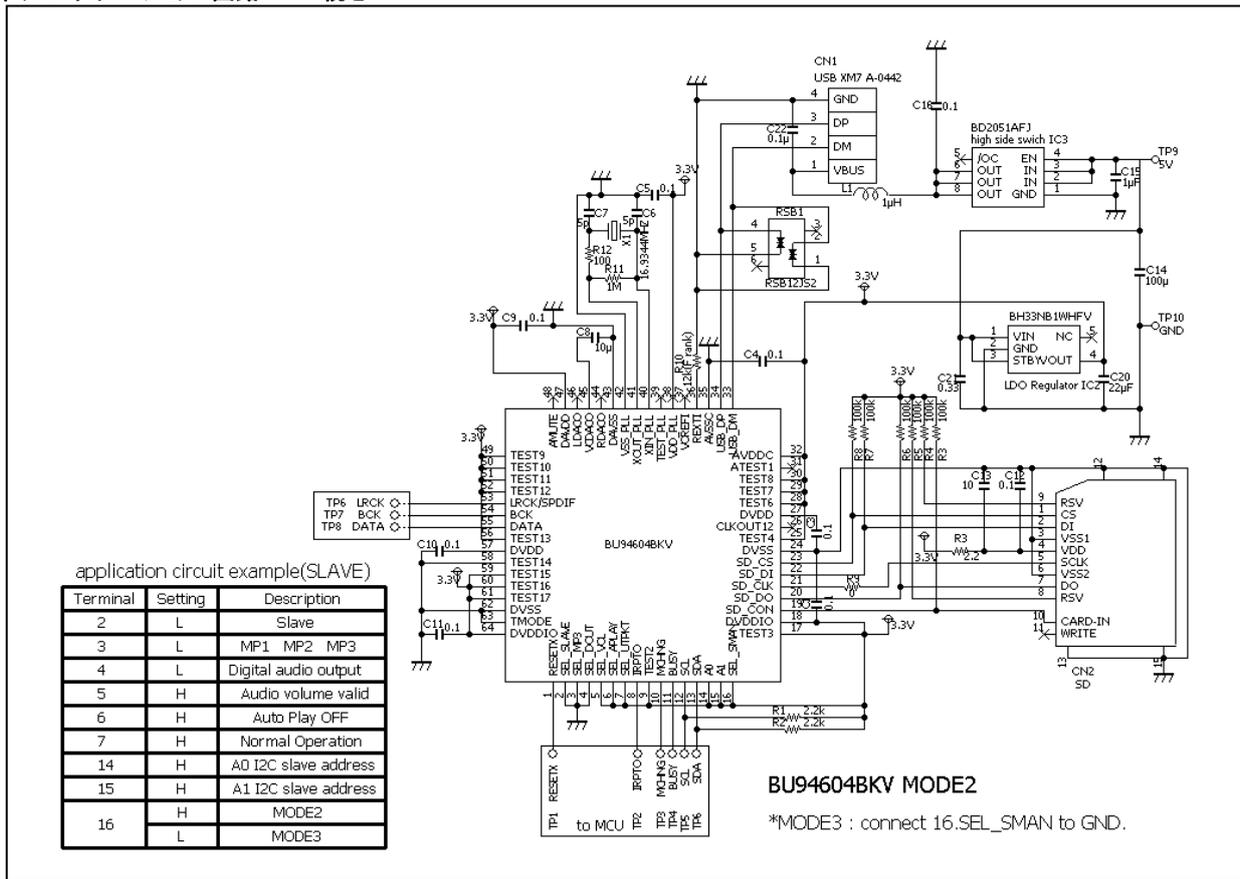


Figure 3. 接続応用回路例 (BU94604BKV MODE2/3) \*

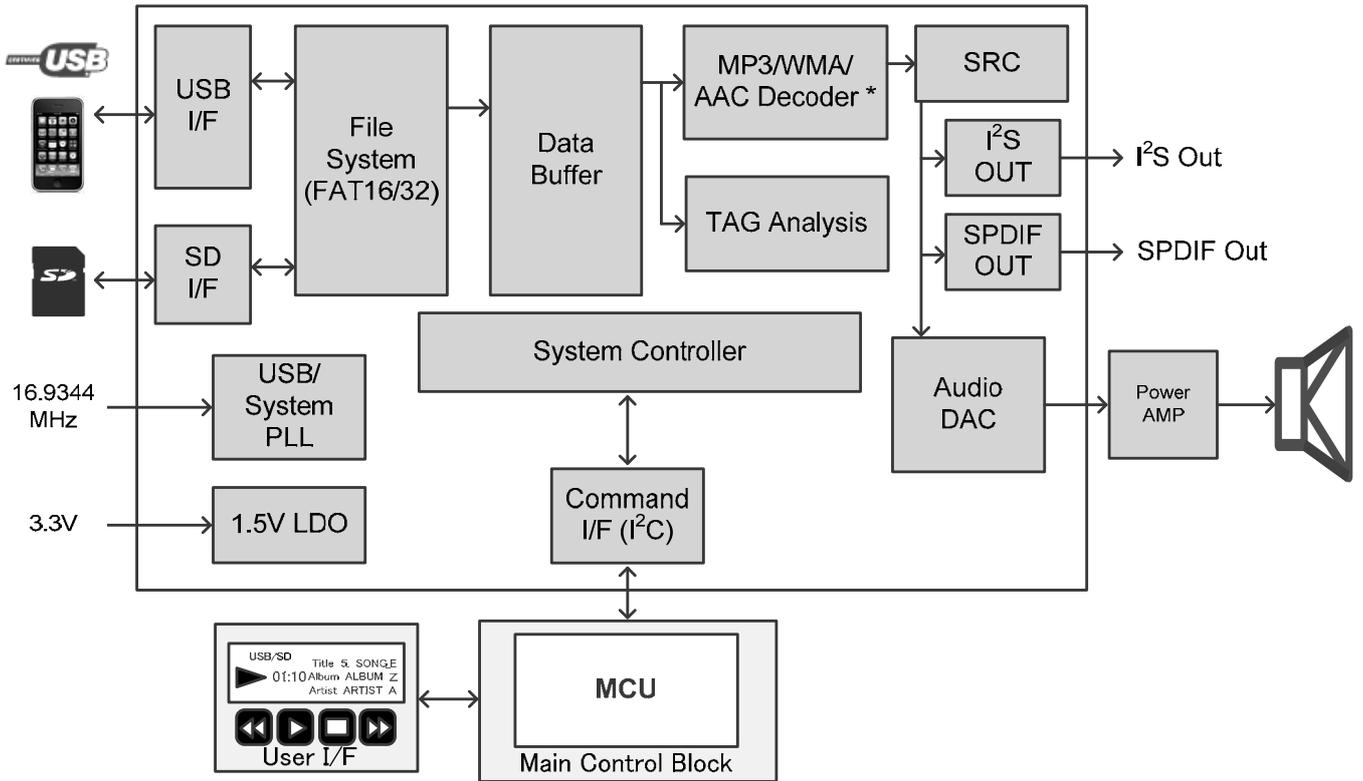
\*本 LSI は、内部 CORE 電源(1.5V)用のレギュレータを内蔵しています。27PIN および 57PIN の DVDD にはバイパスコンデンサーを接続してください。27PIN および 57PIN の DVDD には電源電圧を与えないでください。上記の発振回路および回路定数は参考値です。回路定数はお客様のセット基板での環境を考慮していません。従いまして、すべての回路において内容を保証するものではありません。お客様の実際のシステムでの最適な回路パラメータを発振器メーカーと確認してください。

## ●BU94601KV/BU94603KV/BU94604BKV 仕様比較

Item	BU94601KV	BU94603KV	BU94604BKV
パッケージ	VQFP64		
PIN 数	64pin		
電源	3.3V (1.5V レギュレータ内蔵)		
USB ホスト I/F	USB Full speed(12Mbps)		
	USB マスストレージクラス 対応		
SD カード I/F	SPI モードをサポート		
	SD、SDHC、MMC、mini-SD カードに対応		
I <sup>2</sup> C コマンド I/F (スレーブ)	対応		
オーディオライン出力	対応		
デジタルオーディオ出力	I <sup>2</sup> S フォーマット、		
	SPDIF		
サンプルレート コンバータ	対応		
クロック入力	1 系統 16.9344MHz 入力		
再生可能 MP3 ファイル	*.mp3、*.mp2、*.mp1		
再生可能 WMA ファイル	非対応	*.asf、*.wma	
再生可能 AAC ファイル	非対応	*.m4a、*.3gp、*.mp4	
iPod	非対応		対応*1

\*1 BU94604BKV の御使用には Made for iPod / iPhone / iPad ライセンシーであることが条件になります。

●ブロックダイアグラム



\* : BU94601KV は MP3 decoder のみ搭載

Figure 4. ブロックダイアグラム

●端子配置图

BU94601KV / BU94603KV / BU94604BKV

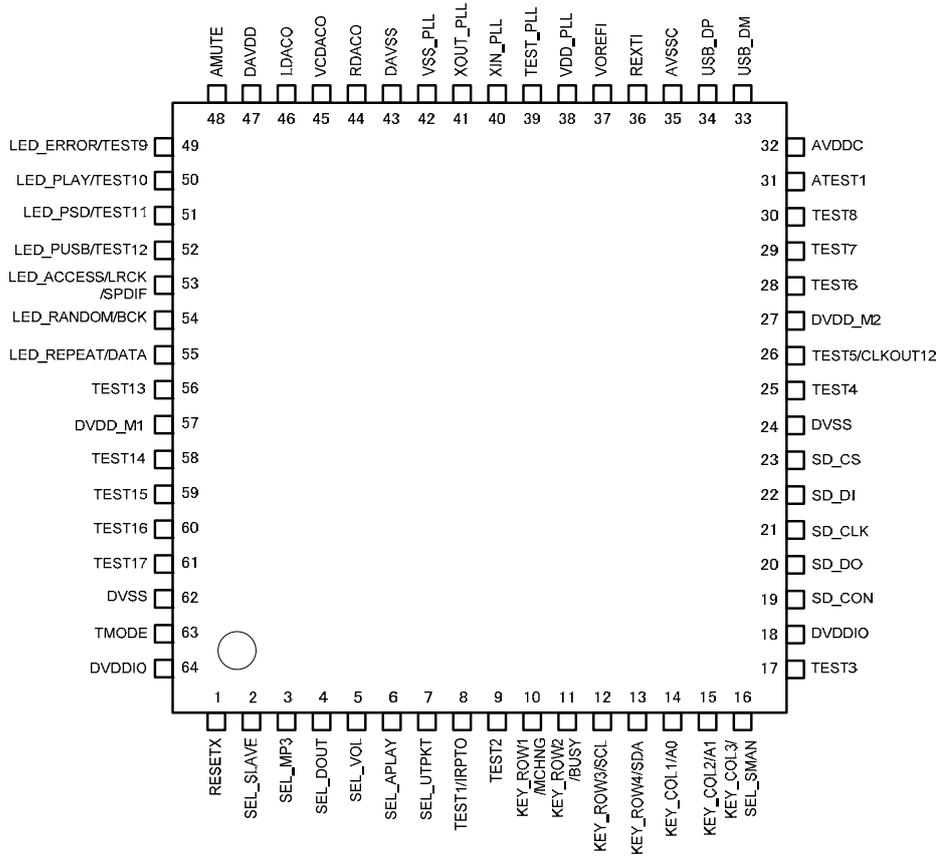


Figure 5. 端子配置图

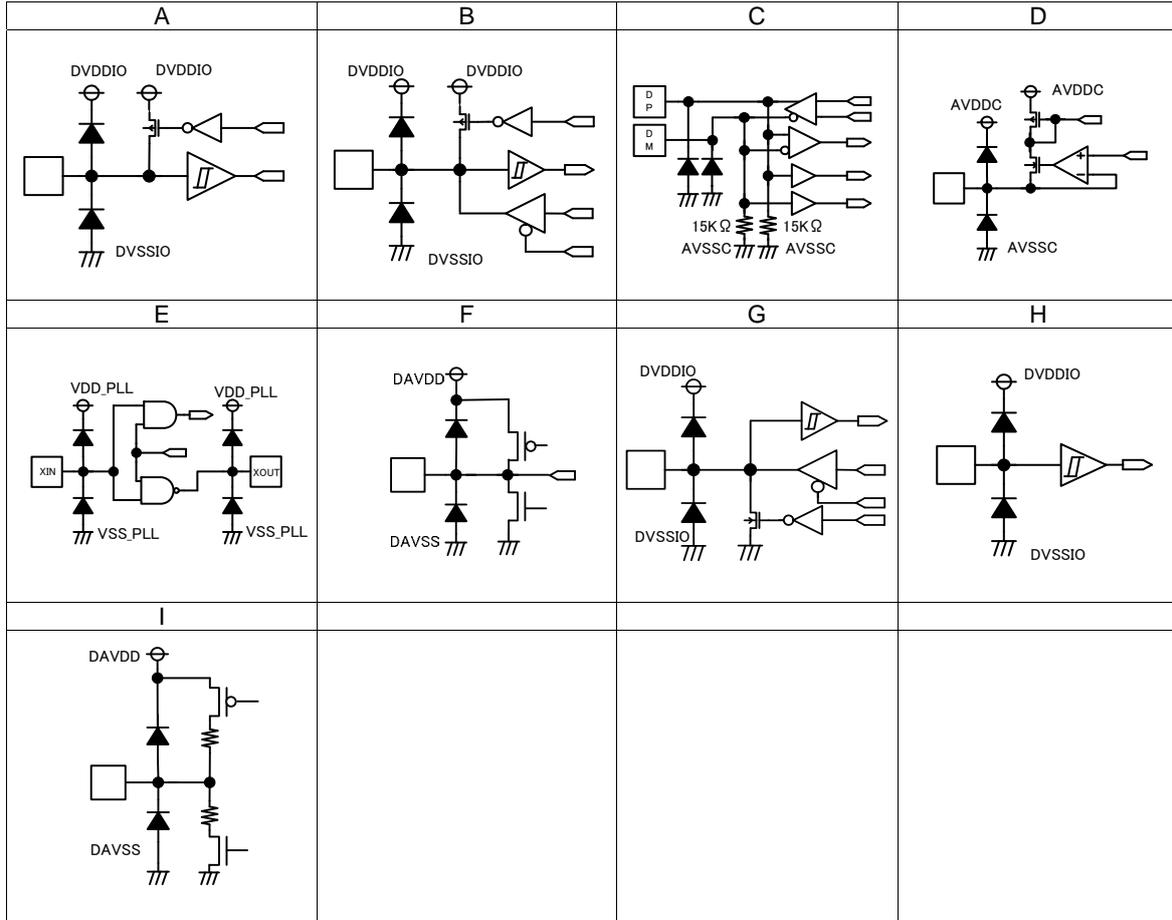
●端子説明

Pin No.	STAND ALONE MODE (MODE1)				SLAVE MODE (MODE2,MODE3)				
	Signal Name	I/O Cir	I/O	Pull-Up/Down (*7)	Function	Signal Name	I/O	Pull-Up/Down (*7)	Function
1	RESETX	A	I	PU	H: Release RESET, L: RESET				←
2	SEL_SLAVE	B	I	PU(*1)	H: STAND ALONE, L:SLAVE				←
3	SEL_MP3	B	I	PU(*1)	H: PLAY MP3 ONLY, L: PLAY MP1,MP2 and MP3				←
4	SEL_DOUT	B	I	PU(*1)	H: Audio Line Output, L: Digital Audio Output				←
5	SEL_VOL	B	I	PU(*1)	H: Volume control valid, L: Volume control invalid				←
6	SEL_APLAY	B	I	PU(*1)	H: Auto Play OFF , L: Auto Play				←
7	SEL_UTPKT	B	I	PU(*1)	H: Normal Operation L: USB Test Packet Output				←
8	TEST1 (*2)	B	O	-	OPEN (for TEST)				←
	IRPTO (*3)	B	O	-	Device(Have 2 configuration or more) connection's interruption output terminal				←
9	TEST2	-	I	PU	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)				←
10	KEY_ROW1	B	I	PU	KEY Input ROW1	MCHNG	O	-	Music change Output
11	KEY_ROW2	B	I	PU	KEY Input ROW2	BUSY	O	-	Command Operation Busy Flag
12	KEY_ROW3	B	I	PU	KEY Input ROW3	SCL	I	-	I <sup>2</sup> C I/F Clock Input
13	KEY_ROW4	B	I	PU	KEY Input ROW4	SDA	I/O	-	I <sup>2</sup> C I/F Data Input/Output
14	KEY_COL1	B	O	-	KEY Input COLUMN1	A0	I	-	I <sup>2</sup> C I/F Slave Address Set0
15	KEY_COL2	B	O	-	KEY Input COLUMN2	A1	I	-	I <sup>2</sup> C I/F Slave Address Set1
16	KEY_COL3	B	O	-	KEY Input COLUMN3	SEL_SMAN	I	PU(*1)	H: MODE2, L: MODE3
17	TEST3	B	I	PU	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)				←
18	DVDDIO	-	-	-	Connect to 3.3V System Power Supply				←
19	SD_CON	B	I	-	SD I/F (*4)				←
20	SD_DO	B	I	-	SD I/F (*4)				←
21	SD_CLK	B	O	-	SD I/F				←
22	SD_DI	B	O	-	SD I/F				←
23	SD_CS	B	O	-	SD I/F				←
24	DVSS	-	-	-	Connect to GND				←
25	TEST4	-	I	PU	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)				←
26	TEST5	-	I	PU	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)	CLKOUT12(*5)	I/O (*5)	PU(*5)	12MHz CLK Output.
27	DVDD_M2	-	-	-	Connect to 57PIN				←
28	TEST6	-	I	-	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)				←
29	TEST7	-	I	-	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)				←
30	TEST8	-	I	-	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)				←
31	ATEST1	-	O	-	OPEN (for TEST)				←
32	AVDDC	-	-	-	Connect to 3.3V System Power Supply				←
33	USB_DM	C	I/O	-	USB DATA-				←
34	USB_DP	C	I/O	-	USB DATA+				←
35	AVSSC	-	-	-	Connect to GND				←

36	REXTI	D	O	-	USB bias resistor(12kΩ) connecting terminal. Arrange the resistance of 12kΩ near PIN, and wiring on the PIN side doesn't cross with other signal lines.				←
37	VOREFI	-	O	-	OPEN (for TEST)				←
38	VDD_PLL	-	-	-	Connect to 3.3V System Power Supply				←
39	TEST_PLL	-	I	-	OPEN (for TEST)				←
40	XIN_PLL	E	I	-	X'tal Input 16.9344MHz				←
41	XOUT_PLL	E	O	-	Connect to X'tal 16.9344MHz				←
42	VSS_PLL	-	-	-	Connect to GND				←
43	DAVSS	-	-	-	Connect to GND				←
44	RDACO	F	O	-	Audio DAC Line Output Rch				←
45	VCDACO	I	O	-	Audio DAC Reference Voltage Output				←
46	LDACO	F	O	-	Audio DAC Line Output Lch				←
47	DAVDD	-	-	-	Connect to 3.3V System Power Supply				←
48	AMUTE	G	O	-	Audio Mute Output (H:Mute Cancel, L:Mute)				←
49	LED_ERROR	B	O	-	Error LED Output	TEST9	I	PU	Pull-up to 3.3V system power supply
50	LED_PLAY	B	O	-	Play LED Output	TEST10	I	PU	Pull-up to 3.3V system power supply
51	LED_PSD	B	O	-	Play SD Card LED Output	TEST11	I	PU	Pull-up to 3.3V system power supply
52	LED_PUSB	B	O	-	Play USB LED Output	TEST12	I	PU	Pull-up to 3.3V system power supply
53	LED_ACCESS	B	O	-	Memory Access LED Output	LRCK /SPDIF(*4)	I/O (*6)	PU(*6)	I <sup>2</sup> S Output LR Clock / SPDIF Output
54	LED_RANDOM	B	O	-	Random Play LED Output	BCK(*4)	I/O (*6)	PU(*6)	I <sup>2</sup> S Output Bit Clock
55	LED_REPEAT	B	O	-	Repeat Play LED Output	DATA(*4)	I/O (*6)	PU(*6)	I <sup>2</sup> S Output LR DATA
56	TEST13	-	I	PU	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)				←
57	DVDD_M1	-	-	-	Connect to Bypass Condenser				←
58	TEST14	F	I	-	Connect to GND				←
59	TEST15	-	I	-	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)				←
60	TEST16	-	I	-	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)				←
61	TEST17	-	I	-	Pull-up to 3.3V system power supply (for TEST)				←
62	DVSS	-	-	-	Connect to GND				←
63	TMODE	H	I	-	Connect to GND				←
64	DVDDIO	-	-	-	Connect to 3.3V System Power Supply				←

\*1 Lを入力した場合 Pull-Up は OFF されます。  
 \*2 BU94601KV / BU94603KV 時。  
 \*3 BU94604BKV 時。  
 \*4 SD I/F を使用しない場合は 3.3V 電源へ Pull-up してください。  
 \*5 コマンドによって有効/無効の選択が可能です。  
 12MHz クロック出力有効時のみ、出力 PIN となり Pull-Up が OFF されます。  
 \*6 STAND ALONE MODE (MODE1)においては  
 オーディオライン出力選択時(SEL\_DOUT=H)には LED 出力、  
 デジタルオーディオ出力選択時(SEL\_DOUT=L)には I<sup>2</sup>S フォーマットオーディオ出力を行います。  
 SLAVE MODE (MODE2,MODE3)においては  
 オーディオライン出力選択時(SEL\_DOUT=H)には TEST 端子、  
 デジタルオーディオ出力選択時(SEL\_DOUT=L)には I<sup>2</sup>S または SPDIF を選択可能です。  
 詳細は 4. SEL\_DOUT にて記述します。  
 \*7 Pull-Up(抵抗値=約 33kΩ)付きの端子に L を入力する場合、抵抗を介さず直接 L レベルを入力してください。

●端子等価回路図



## ●各ブロック動作説明

- ・ BU94601KV/BU94603KV/BU94604BKV は USB ホスト I/F、SD メモリカード I/F、オーディオ DAC、システムコントロール機能、内部 CORE 電源用レギュレータ回路を内蔵した AAC/WMA/MP3 デコーダ IC です。KEY または I<sup>2</sup>C インタフェースコマンドにより、USB I/F を持つメモリデバイスや SD メモリカードに書き込まれた AAC/WMA/MP3 ファイルを読み出し、オーディオ出力するまでのすべての動作を 1chip に搭載しています。\*BU94601KV は AAC/WMA 非対応
- ・ I<sup>2</sup>C バス⇄USB HID プロトコル変換機能を内蔵しています。\*BU94604BKV MODE2/3 のみ対応
- ・ KEY 入力によるコマンド操作で動作可能なスタンドアロンモード(以下、MODE1)、内蔵している I<sup>2</sup>C インタフェースを使用してマスターマイコンから KEY 入力と同様のコマンド操作によって動作するオートスレーブモード(以下、MODE2)、I<sup>2</sup>C インタフェースを使用してメモリデバイス情報をマスターマイコンに送信し、再生順序等を完全にマスターマイコンによって制御可能なマニュアルスレーブモード (以下、MODE3) に対応しています。
- ・ 早送り再生、巻き戻し再生機能に対応しています。
- ・ フォルダ名、ファイル名、ID3TAG(V1, V.1.1, V2.2, V2.3, V2.4)、WMA-TAG、AAC-TAG(iTunes Meta-data)情報を I<sup>2</sup>C インタフェース経由で出力します。\*MODE2/3 のみ対応 BU94601KV は ID3TAG のみ
- ・ オーディオライン出力、デジタルオーディオ出力(I<sup>2</sup>S、SPDIF)に対応しています。
- ・ USB メモリから指定ファイルデータの読み出しが可能です。 \*ルートフォルダに存在するファイルのみ対応

## 1. USB ホスト I/F

- ・ USB Full speed(12Mbps)HOST コントロール機能を内蔵しています。
- ・ USB マスストレージクラスに対応しています。
- ・ マスターマイコンとの通信時、I<sup>2</sup>C から USB(HID) また、USB(HID)から I<sup>2</sup>C へプロトコル変換を行います。\*
- ・ 192byte/Frame までのアイソクロナス IN 転送機能を内蔵しています。\*
- ・ インタラプト IN 転送機能を内蔵しています。\*
- ・ 外付け HUB には対応しません。

\*CONFIGURATION が 2 個以上あるデバイスのみ。BU94604BKV のみ。

## 2. SD カード I/F

- ・ SPI モードをサポートします。
- ・ SDHC メモリカードに対応します。
- ・ MMC、mini-SD カードに対応します。
- ・ CPRM には対応しません。

3. I<sup>2</sup>C I/F

- ・ I<sup>2</sup>C インタフェースフォーマットを使用してマスターマイコンと通信します。
- ・ スタンダードモード(100kbps)とファーストモード(400kbps)に対応します。
- ・ 7bit アドレスに対応します。
- ・ スレーブアドレスを 4 通り選択可能です。

## 4. オーディオ出力

- ・ 1bit-DAC 出力
  - ・ デジタルソフトミュート機能を内蔵しています。
  - ・ デジタルオーディオ出力(I<sup>2</sup>S、SPDIF)に対応しています。
  - ・ POPS、JAZZ、ROCK、CLASSIC、R&B、Bass Boost のサウンドエフェクトを内蔵しています。\*
- \*オーディオライン出力のみ

## 5. FAT 解析

- ・ FAT16、FAT32 に対応しています。
- ・ VFAT (ロングファイルネーム) に対応しています。
- ・ マルチパーティションは 1 パーティションまで対応しています。
- ・ 再生可能なフォルダ階層はルートディレクトリを含む 8 階層までです。
- ・ 再生可能なファイル拡張子は AAC ファイルでは\*.m4a、\*.3gp、\*.mp4 に対応し、WMA ファイルでは\*.asf、\*.wma に対応し、MP3 ファイルでは\*.mp3、\*.mp2、\*.mp1 に対応し、\*.mp2、\*.mp1 については再生の可否を選択可能です。ファイル拡張子は大文字、小文字は区別しません。(BU94601KV は MP3 ファイルのみ再生可能。)
- ・ フォルダ数、ファイル数それぞれ 100 フォルダ、100 ファイルまで UNICODE 順でソート再生します。
- ・ フォルダ名、ファイル名は 64 バイトまで取得可能です。
- ・ 1 セクタ 512、1024、2048、4096byte に対応しています。
- ・ 再生可能な最大ファイルサイズは 2Gbyte -1byte です。2Gbyte 以上のファイルも再生対象として認識しますが、再生できるのは 2Gbyte -1byte 分までです。

## ●各ブロック動作説明 - 続き

6. MP3 デコーダ
  - ・ MPEG オーディオ 1、2、2.5 に対応しています。
  - ・ Layer1,2,3 に対応しています。
  - ・ サンプルレート 8k,16k,32k,11.025k,22.05k,44.1k,12k,24k,48kHz に対応しています。
  - ・ ビットレート 8~320kbps、VBR(Variable Bit Rate)に対応しています。 \*フリーフォーマットを除く。
  - ・ ID3TAG V1、V1.1、V2.2、V2.3、V2.4 に対応しています。  
(アルバム、アーティスト、タイトルそれぞれ 64 バイトまで取得可能)
7. WMA デコーダ (BU94601KV は非搭載)
  - ・ WMA ver.9 standard に対応しています。
  - ・ DRM には対応していません。
  - ・ サンプルレート 8k,16k,32k,11.025k,22.05k,44.1k,48kHz に対応しています。
  - ・ ビットレート 5~384kbps、VBR(Variable Bit Rate)に対応しています。
  - ・ WMA-TAG に対応しています。  
(アルバム、アーティスト、タイトルそれぞれ 64 バイトまで取得可能)
8. AAC デコーダ (BU94601KV は非搭載)
  - ・ iTunes によりエンコードされた MPEG4 AAC-LC に対応しています。
  - ・ DRM には対応していません。
  - ・ サンプルレート 8k,16k,32k,11.025k,22.05k,44.1k,12k,24k,48kHz に対応しています。
  - ・ ビットレート 8~320kbps、VBR(Variable Bit Rate)に対応しています。
  - ・ AACTAG(iTunes Meta-data)に対応しています。  
(アルバム、アーティスト、タイトルそれぞれ 64 バイトまで取得可能)
  - ・ 拡張子「3gp」、「mp4」、「m4a」に対応しています。
  - ・ 3GPP TS 26.244 準拠しています。
  - ・ File Type は m4a、mp42、3gpX (X は任意の数字)に対応しています。  
\*iTunes でエンコードされたファイル以外については、ファイル内にギャップやビデオデータなどのストリームが入っている場合、次曲へのスキップ動作、または読み飛ばし時に音切れが発生する可能性があります。
9. サンプルレートコンバータ
  - ・ ポリフェイズ演算によりすべての対応サンプルレートを 44.1kHz に変換します。
10. システムコントローラ
  - ・ KEY 入力、LED 出力、マスターマイコンとのインタフェース制御、USB デバイスアクセス、SD カードアクセス、FAT 解析、ソート機能、MP3 デコード、WMA デコード、オーディオ出力までのすべての制御を行います。
11. KEY マトリックスコントローラ
  - ・ 再生/一時停止、停止、曲送り/早送り再生、曲戻し/巻き戻し再生、フォルダ送り、フォルダ戻し、10 曲送り、音量アップ、音量ダウン、リピート再生、ランダム再生、デバイス切り替えの 12 種類の KEY 入力を制御します。
12. LED コントローラ
  - ・ 再生/一時停止中、エラー、メモリアクセス中、ランダム再生中、リピート再生中、USB 選択、SD 選択の 7 種類の LED 出力制御を行います。
13. マスターマイコンからの制御
  - ・ I<sup>2</sup>C インタフェースを使用してマスターマイコンからの制御が可能です。
  - ・ コマンド操作は再生、一時停止、停止、曲送り、曲戻し、フォルダ送り、フォルダ戻し、10 曲送り、10 曲戻し、音量アップ、音量ダウン、デバイス切り替え、音量設定、リピート切り替え、ランダム再生、デジタルオーディオ出力設定、サウンドエフェクト設定、レジャーム用データ設定、ダイレクト選曲用データ設定の制御が可能です。
  - ・ ステータス出力を再生、一時停止、停止、サーチ中、エラー、フォルダ番号、フォルダ内ファイル番号、再生時間情報、総フォルダ数、総ファイル数、再生中フォルダ名、再生中ファイル名、ID3TAG(タイトル、アーティスト、アルバム)、WMATAG(タイトル、アーティスト、アルバム)、AACTAG(タイトル、アーティスト、アルバム)、レジャーム用データ、ダイレクト選曲用データ(MODE3)について行います。
14. 機能選択
  - ・ MODE1、MODE2/3 の選択(SEL\_SLAVE=H:MODE1、L:MODE2/3)
  - ・ MPEG Audio Layer 選択(SEL\_MP3=H:MP3 のみ再生、L:MP1/MP2/MP3 を再生)
  - ・ デジタルオーディオ出力選択(SEL\_DOUT=H:出力 OFF、L:出力 ON)
  - ・ 音量操作選択(SEL\_VOL=H:音量調整可能、L:調整無効 MAX 出力)
  - ・ 電源 ON、デバイス認識時動作選択(SEL\_APLAY=H:停止、L:再生) \* MODE1 のみ
  - ・ MODE2、MODE3 の選択(SEL\_SMAN=H:MODE2、L:MODE3) \* MODE2/3 のみ
15. USB メモリ内 File Read 機能
  - ・ USB メモリのルートフォルダに存在するファイルの指定データ読み出しが可能です。  
\*ファイル名は 8.3 形式のみ対応 (ワイルドカードは不可)

## ●絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	規格値	単位	備考
電源電圧 (アナログ, I/O)	VDD1MAX	-0.3~4.5	V	DVDDIO、VDD_PLL、DAVDD、AVDDC
入力電圧	VIN	-0.3~VDD1+0.3	V	
保存温度範囲	TSTG	-55~125	°C	
動作温度範囲	TOPR	-40~85	°C	
許容損失 *1	PD	750	mW	

\*1: Ta=25°C以上で使用する場合、1°Cにつき、7.5mW 減じる。  
耐放射線設計は行っておりません。

## ●推奨動作範囲 (Ta=25°C)

項目	記号	規格値	単位	備考
電源電圧 (アナログ, I/O)	VDD1	3.0~3.6	V	DVDDIO、VDD_PLL、DAVDD、AVDDC

## ●電気的特性

(特に指定のない限り Ta=25°C、VDD1=3.3V、DVSS=AVSSC=VSS\_PLL=DAVSS=0V、XIN\_PLL=16.9344MHz)

項目	記号	規格値			単位	条件 適応端子
		MIN.	TYP.	MAX.		
<全体>						
動作時消費電流 (VDD1 USB1)	IDD1USB1	—	65	80	mA	*1 USB メモリ再生時
動作時消費電流 (VDD1 SD1)	IDD1SD1	—	35	50	mA	*1 SD メモリカード再生時
<ロジックインタフェース>						
H 入力電圧	VIH	VDD1*0.7	—	VDD1	V	*3
L 入力電圧	VIL	DVSS	—	VDD1*0.3	V	*3
H 出力電圧 1	VOH1	VDD1-0.4	—	VDD1	V	IOH=-1.6mA, *4
L 出力電圧 1	VOL1	0	—	0.4	V	IOL=1.6mA, *4
H 出力電圧 2	VOH2	VDD1-0.4	—	VDD1	V	IOH=-3.6mA, *5
L 出力電圧 2	VOL2	0	—	0.4	V	IOL=3.6mA, *5
H 出力電圧 3	VOH3	VDD1-0.4	—	VDD1	V	IOH=-0.6mA, *6
L 出力電圧 3	VOL3	0	—	0.4	V	IOL=0.6mA, *6
H 出力電圧 4	VOH4	VDD1-1.0	—	VDD1	V	IOH=-0.6mA, *7
L 出力電圧 4	VOL4	0	—	1.0	V	IOL=0.6mA, *7
<USB インタフェース>						
H 入力電圧	VIHUSB	VDD1*0.6	—	VDD1	V	*8
L 入力電圧	VILUSB	AVSSC	—	VDD1*0.3	V	*8
H 出カインピーダンス	ZOH	22.0	45.0	60.0	Ω	*8
L 出カインピーダンス	ZOL	22.0	45.0	60.0	Ω	*8
H 出力電圧	VOHUSB	VDD1-0.5	—	VDD1	V	*8
L 出力電圧	VOLUSB	0	—	0.3	V	*8
Rise/Fall time	Tr/Tf	—	11	—	ns	*8, 出力容量 50pF
クロスポイント電圧	VCRS	—	VDD1/2	—	V	*8, 出力容量 50pF
差動入力範囲	VDIFF	0.8	—	2.5	V	*8
差動入力感度	VSSENS	0.2	—	—	V	*8
プルダウン抵抗	RPD	14.25	15.0	24.8	kΩ	*8
<Audio DAC>						
歪率	THD	—	0.02	—	%	1kHz, 0dB, sine, *9
D レンジ	DR	—	88	—	dB	1kHz, -60dB, sine, *9
S/N 比	S/N	—	96	—	dB	*9
最大出力レベル	VSMAX	—	0.92	—	Vrms	1kHz, 0dB, sine, 無負荷時,*9

\*1 3.3V 系アナログ、I/O 電源(VDD1), 1kHz, 0dB, sine 波再生時

\*3 1-7, 9-17, 19-20, 25-26, 28-30, 40, 49-52, 56, 58-61, 63 pin

\*4 8, 10-11, 14-16, 48-55 pin

\*5 13 pin

\*6 21-23, 26 pin

\*7 41 pin

\*8 33, 34 pin

\*9 44, 46 pin

●アプリケーションインフォメーション

1. クロック及びリセット  
クロック

信号名	I/O	機能	備考
XIN_PLL	I	X'tal(16.9344MHz)接続入力端子	-
XOUT_PLL	O	X'tal(16.9344MHz)接続端子	-

リセット

信号名	I/O	機能	備考
RESETX	I	システムリセット入力端子	-

リセット信号は各部供給電圧が規定値になり、発振 I/O 端子からのクロック入力安定してから 5us 以上 L 入力を行って解除してください(Figure 6. 参照)。

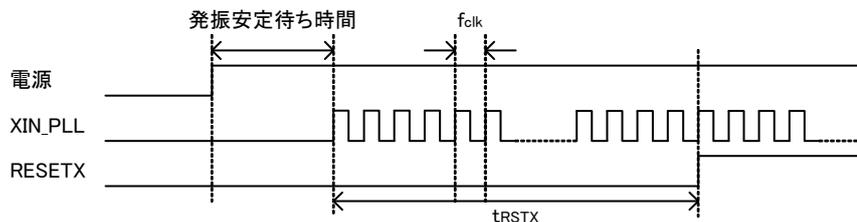


Figure 6. リセットタイミング

項目	記号	規格			単位	備考
		min	typ	max		
クロック周波数	f <sub>CLK</sub>	16.9302	16.9344	16.9386	MHz	
リセット L 区間	t <sub>RSTX</sub>	5	-	-	us	

2. SEL\_SLAVE

MODE1/MODE2,3 選択入力信号

信号名	I/O	機能	備考
SEL_SLAVE	I	MODE1 と MODE2,3 の選択	H:MODE1、L:MODE2,3

MODE1(スタンダローンモード)と MODE2,3(スレーブモード)の選択を行います。

SEL\_SLAVE の選択によって SLAVE モード端子設定が有効になります。

SEL\_SLAVE は電源起動時のみ設定を行います。このため、電源起動後の選択切替は無視されますのでご注意ください。

3. SEL\_MP3

MPEG Audio Layer1,2,3 再生選択信号

信号名	I/O	機能	備考
SEL_MP3	I	MPEG Audio Layer 選択	H:MP3 のみ再生可能、L:MP1,MP2,MP3 再生可能

再生する MPEG オーディオのレイヤーを選択できます。ファイル拡張子が mp1、mp2、mp3 のすべてのファイルを再生可能にする場合は L を、mp3 のみ再生させる場合は H を入力します。

SEL\_MP3 は電源起動時のみ設定を行います。このため、電源起動後の選択切替は無視されますのでご注意ください。

4. SEL\_DOUT

オーディオ出力選択信号

信号名	I/O	機能	備考
SEL_DOUT	I	オーディオ出力選択	H:ライン出力、L:デジタル出力(I <sup>2</sup> S /SPDIF)

オーディオ出力信号の選択を行います。

各 MODE によるオーディオ出力は Table 1. 「オーディオ出力」のようになります。

また各 MODE での I<sup>2</sup>S 出力フォーマットは Table 2. 「I<sup>2</sup>S\_fs」のようになります。

SET\_DOUT コマンドによって出力フォーマットを詳細に選択可能です。

TEST 端子は Pull-up にて使用してください。

Table 1. オーディオ出力

Pin No.	MODE1						MODE2,3								
	SEL_DOUT=H			SEL_DOUT=L			SEL_DOUT=H			SEL_DOUT=L					
	function	I/O	PU	function	I/O	PU	function	I/O	PU	function	I/O	PU			
44	Line Out Rch	O	OFF	HiZ	O	OFF	Line Out Rch	O	OFF	HiZ	O	OFF	HiZ	O	OFF
46	Line Out Lch	O	OFF	HiZ	O	OFF	Line Out Lch	O	OFF	HiZ	O	OFF	HiZ	O	OFF
53	LED_ACCESS	O	OFF	I2S LR CLOCK	O	OFF	TEST端子	I	ON	I2S LR CLOCK	O	OFF	SPDIF	O	OFF
54	LED_RANDOM	O	OFF	I2S BIT CLOCK	O	OFF	TEST端子	I	ON	I2S BIT CLOCK	O	OFF	TEST端子	I	OFF
55	LED_REPEAT	O	OFF	I2S LRDATA	O	OFF	TEST端子	I	ON	I2S LRDATA	O	OFF	TEST端子	I	OFF

\*PU・・・Pull-Up

Table 2. I<sup>2</sup>S\_fs

MODE1	32fs
MODE2/3	32fs、48fs、64fs をコマンドにより選択可能

SEL\_DOUT は電源起動時のみ設定を行います。このため、電源起動後の選択切替は無視されますのでご注意ください。

5. SEL\_VOL

音量操作選択信号

信号名	I/O	機能	備考
SEL_VOL	I	音量操作選択	H:音量操作有効、L:音量操作無効

音量操作の可否を選択します。

SEL\_VOL=H の時、音量操作が有効になります。

オーディオ出力の電源投入時の初期値は-24.1dB です。

SEL\_VOL=L の時、音量操作が無効になります。オーディオ出力は 0dB の固定です。

Figure 7. にオーディオ出力と音量ステップとの関係を示します。

SEL\_VOL は電源起動時のみ設定を行います。このため、電源起動後の選択切替は無視されますのでご注意ください。

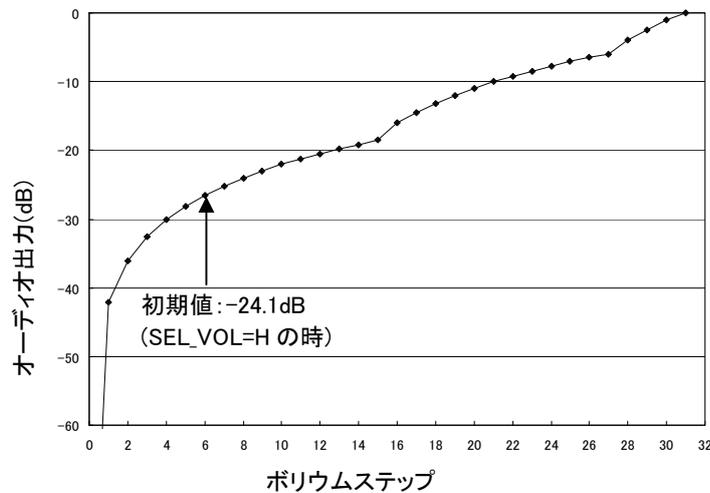


Figure 7. ボリュームステップ関数

6. SEL\_APLAY

電源起動時、デバイス認識時自動再生選択信号

信号名	I/O	機能	備考
SEL_APLAY	I	デバイス認識時自動再生選択	H:デバイス認識後停止、L:デバイス認識後再生

電源起動時にメモリデバイス（USB メモリ、SD カード）が挿入されている場合や、メモリデバイスの挿入を認識した場合、自動的にメモリ内のオーディオデータを再生するかの可否を選択します。

SEL\_APLAY は MODE1 の時のみ選択可能です。MODE2,3 では選択は無視されますので Pull-up で使用してください。MODE2,3 選択時はデバイス認識後、停止状態になります。

7. SEL\_UTPKT

USB テストパケット

信号名	I/O	機能	備考
SEL_UTPKT	I	USB テストパケット送信	H:無効、L:USB テストパケット送信

電源起動時に SEL\_UTPKT に L が入力されている場合、USB\_DP 端子、USB\_DM 端子からテストパケット信号が出力されます。

SEL\_UTPKT は有効の場合動作モードに関わらず有効となりテストパケットを送出します。

テストパケット信号は電源が OFF するまで出力されます。USB 端子評価時にご使用ください。評価時以外では Pull-up で使用してください。

8. オーディオライン出力

オーディオライン出力

信号名	I/O	機能	備考
LDACO	O	Lch オーディオライン出力	-
RDACO	O	Rch オーディオライン出力	-

デコード処理された音楽データのライン出力です。

SEL\_DOUT 端子によってライン出力が選択された場合に動作します。

サンプルレートコンバータによって、サンプルレート 48kHz、32kHz のデータは 44.1kHz に変換され出力されます。

9. MUTE 制御出力

Audio MUTE

信号名	I/O	機能	備考
AMUTE	O	オーディオミュート制御端子	H:オーディオ出力時、L:ミュート時

オーディオ出力時に H を出力し、ミュート時に L を出力します。

電源 ON 時、また FF、FB などの無音時に、後段のアンプなどでミュートを行うためのフラグとして使用することができます。

Figure 8. に動作波形を示します。

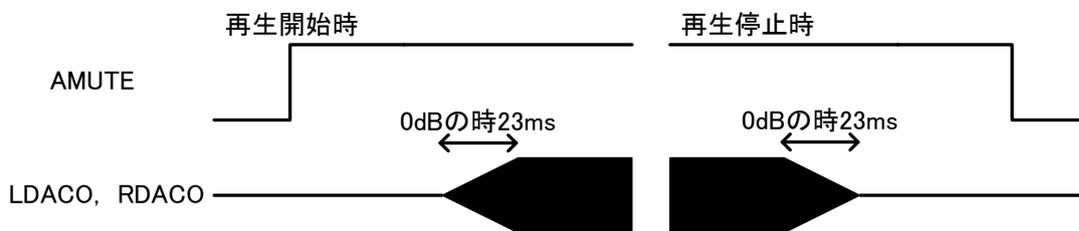


Figure 8. オーディオミュート時波形

10. KEY 入力フォーマット

3x4 マトリクスコマンド入力

信号名	I/O	機能	備考
KEY_ROW1	I	KEY マトリクス入出力信号	-
KEY_ROW2	I		-
KEY_ROW3	I		-
KEY_ROW4	I		-
KEY_COL1	O		-
KEY_COL2	O		-
KEY_COL3	O		-

KEY コマンド用マトリクス信号端子は応用回路 Figure 9. に示すように回路を構成してください。  
 この回路に押下された KEY に対して各動作を行います。  
 各動作についての詳細は 21 章にて説明いたします。

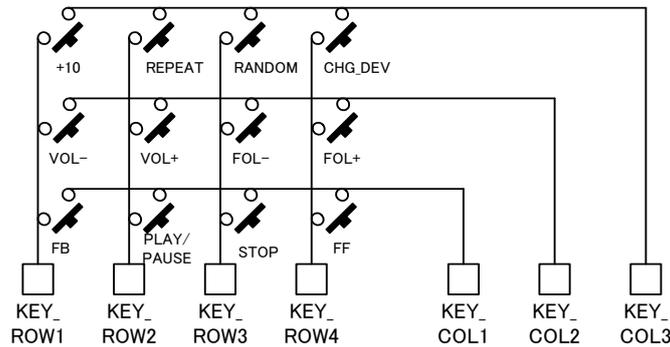


Figure 9. KEY マトリクス応用回路図

11. I<sup>2</sup>C インタフェースフォーマット

I<sup>2</sup>C シリアルインタフェース

信号名	I/O	機能	備考
SCL	I	I <sup>2</sup> C インタフェース クロック入力	-
SDA	I/O	I <sup>2</sup> C インタフェース データ入出力	-
A0	I	スレーブアドレス選択用端子	スレーブアドレス[0]ビット設定端子
A1	I	スレーブアドレス選択用端子	スレーブアドレス[1]ビット設定端子

I<sup>2</sup>C シリアルインタフェース用端子です。SEL\_SLAVE 端子に L 入力することにより使用可能となります  
 スレーブ I<sup>2</sup>C オペレーションをサポートしています。

11.1 I<sup>2</sup>C プロトコル

I<sup>2</sup>C バスが IDLE 状態の時、SDA 及び SCL は外部 Pull-up 抵抗により H になります。通信を開始する時、マスターは SCL が H 状態で SDA を L にします(Start condition)。通信を終了する時、マスターは SCL が H の状態で SDA を H にします(Stop condition)。転送中は、SCL が L の時のみ SDA を変化させます。Figure 10. に I<sup>2</sup>C の Start condition, Stop condition について示します。

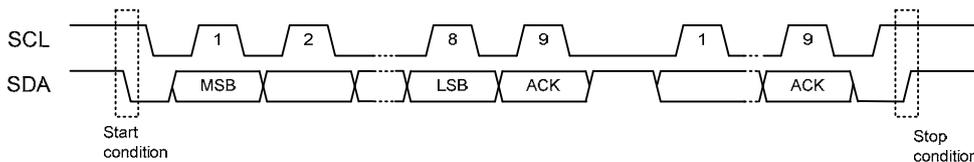


Figure 10. I<sup>2</sup>C start、stop condition

11.2 スレーブアドレス

I<sup>2</sup>C バススレーブアドレスは 7bit アドレッシングモードに対応しており A0 端子、A1 端子の入力により Table 3. のようにスレーブアドレスを選択できます。Figure 11. にスレーブアドレス転送フォーマットを示します。

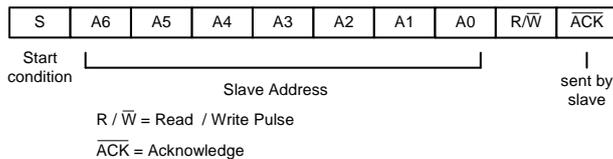


Figure 11. スレーブアドレス転送フォーマット

Table 3. 設定可能スレーブアドレス

MSB A6	A5	A4	A3	A2	A1 端子	LSB A0 端子
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	1	1

11.3 マスターからの書き込みプロトコル

I<sup>2</sup>C バスを用いたマスターのコマンド送信は Figure 12. に示す転送プロトコルにしたがって送信してください。各コマンドの詳細については"コマンド操作"の章を参照してください。

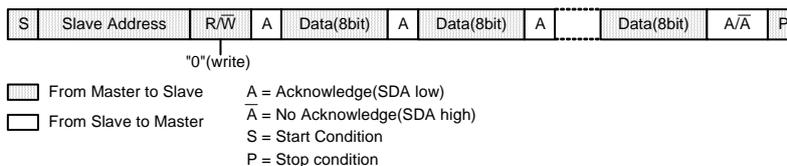


Figure 12. コマンド送信プロトコル

11.4 マスターへの読み出しプロトコル

スレーブからマスターへの I<sup>2</sup>C バスを用いた受信データは、Figure 12. に示す転送プロトコルにしたがって送信してください。まず、ステータス読み出しコマンドを転送します(step1)。次に step2 により必要なバイト数の SCL クロックを入力することでステータスを読み出します。

デバイスのステータスやメモリ内データ受信時にデバイス状態が BUSY 状態であった場合、I<sup>2</sup>C バスがデバイスによって、BUSY 時に占有されることが I<sup>2</sup>C バスではありますが、本 LSI ではそのようなバスの占有が発生しないよう、マスターへの転送を行います。しかし、内部では BUSY 状態は存在するため BUSY 時には適切なデータを転送できないことがあります。このため転送データの有効/無効の判断に転送データ(step2)の 1byte 目を使用します。マスターからスレーブにアドレス指定を行い、データ転送を要求した直後の転送データの 1byte 目が 0x00 の時、スレーブからの転送データは有効です。1byte 目が 0xFF であれば BUSY 状態であるため、その転送データはすべて無効としてください。無効となった場合は再度 Step1 のコマンド送信を行い、ステータスを読み出してください。

Figure 13. に転送データと BUSY との関係を示します。

\* BUSY については 17 章参照

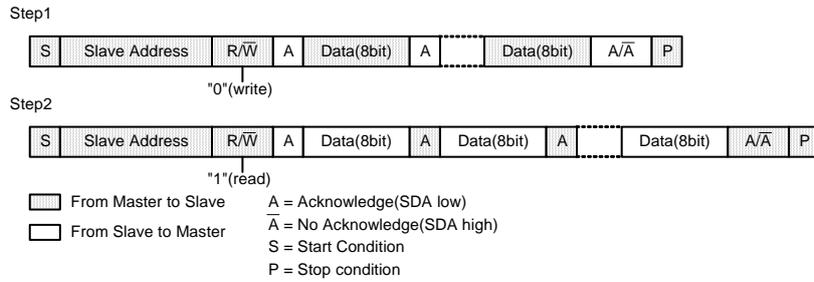


Figure 13. ステータス受信プロトコル

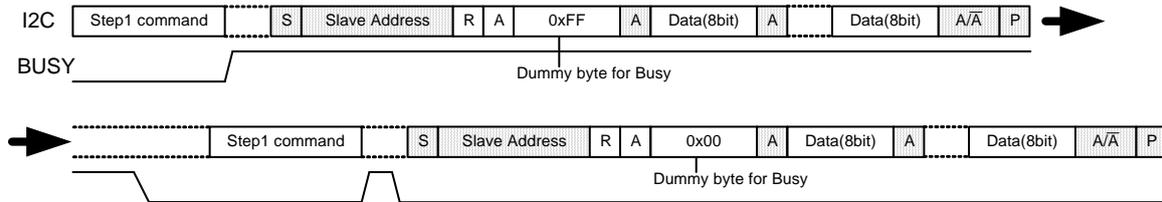


Figure 14. 転送データと BUSY との関係

11.5 電氣的仕様及びタイミング規定

SDA 及び SCL バス・ラインの特性 (特に指定のない限り Ta=25°C, VDD1=3.3V)

パラメータ	記号	Min.	Max.	単位
1 SDA、SCL H 入力電圧	V <sub>IH</sub>	VDD1*0.7	VDD1	V
2 SDA、SCL L 入力電圧	V <sub>IL</sub>	DVSS	VDD1*0.3	V
3 SDA H 出力電圧	V <sub>OH</sub>	VDD1-0.4	VDD1	V
4 SDA L 出力電圧	V <sub>OL</sub>	0	0.4	V
5 SCL クロック周波数	f <sub>SCL</sub>	0	400	kHz
6 「停止」条件と「開始」条件の間のバス・フリー・タイム	t <sub>BUF</sub>	1.3	—	us
7 「開始」条件のホールド時間	t <sub>HD</sub> ;STA	0.6	—	us
8 SCL クロックの LOW 状態ホールド・タイム	t <sub>LOW</sub>	1.3	—	us
9 SCL クロックの HIGH 状態ホールド・タイム	t <sub>HIGH</sub>	0.6	—	us
10 データ・ホールド・タイム	t <sub>HD</sub> ;DAT	0*	—	us
11 データ・セットアップ時間	t <sub>SU</sub> ;DAT	100	—	ns
12 SDA および SCL 信号の立ち上がり時間	t <sub>R</sub>	20+0.1*Cb	300	ns
13 SDA および SCL 信号の立ち下がり時間	t <sub>F</sub>	20+0.1*Cb	300	ns
14 「停止」条件のセットアップ時間	t <sub>SU</sub> ;STO	0.6	—	us
15 各バス・ラインの容量性負荷	C <sub>b</sub>	—	400	pF

上記の数値はすべて V<sub>IHmin</sub> 及び V<sub>ILmax</sub> レベルに対応した値です。  
 \* 送信装置は SCL の立ち下がり端の未定義領域を超えるために、(SCL 信号の V<sub>IHmin</sub> での)SDA 信号用に最低 300ns のホールド時間を内部的に提供する必要があります。  
 「停止」条件を作らず、「開始」条件を連続で使用する「再送」には対応しておりません。  
 「開始」条件と「停止」条件は必ずセットで送信してください。  
 SCL 端子、SDA 端子は、5V トレラントに対応しておりません。

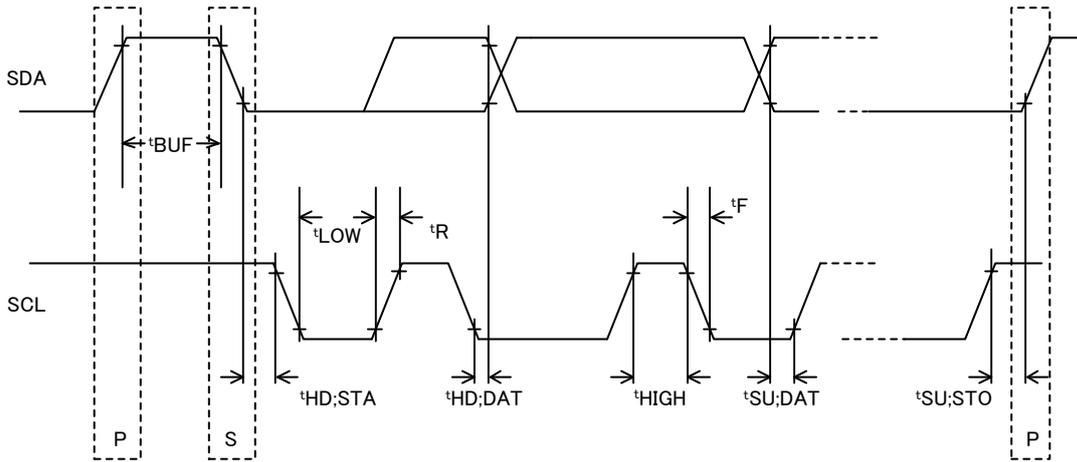


Figure 15. タイミングチャート

12. I<sup>2</sup>S フォーマット

I<sup>2</sup>S オーディオインターフェース

信号名	I/O	機能	備考
LRCK	O	I <sup>2</sup> S LR クロック出力(fs=44.1kHz)	-
BCK	O	I <sup>2</sup> S Bit クロック出力	-
DATA	O	I <sup>2</sup> S データ出力	-

I<sup>2</sup>S オーディオインターフェース用端子です。SEL\_DOUT 端子にL入力することにより使用可能となります。I<sup>2</sup>S オーディオ出力を選択した場合、MODE によって出力フォーマットが異なります。MODE2 では 32fs、48fs、64fs から選択できます。\*4.章を参照してください。

出力される I<sup>2</sup>S フォーマットを Figure 16、Figure 17、Figure 18 に示します。

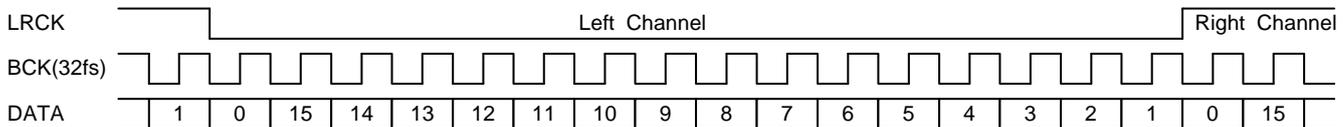


Figure 16. I<sup>2</sup>S 出力タイミング(32fs)

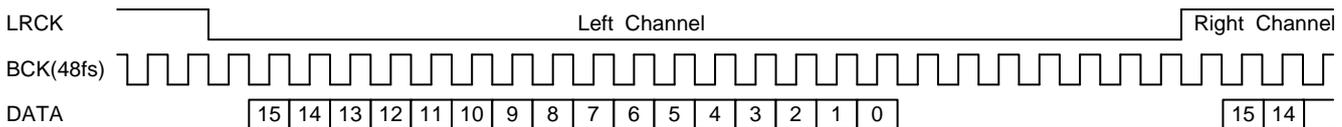


Figure 17. I<sup>2</sup>S 出力タイミング(48fs)

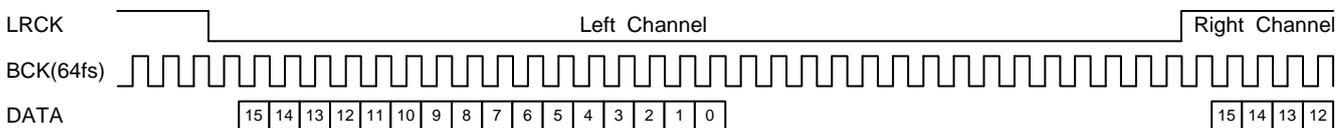


Figure 18. I<sup>2</sup>S 出力タイミング(64fs)

12.1 タイミング規定

48fs I<sup>2</sup>S フォーマット (特に指定のない限り Ta=25°C、VDD1=3.3V、負荷 : 20pF)

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	unit
BCK Clock Frequency	Tbck	-	472.4	-	ns
BCK Low time	Tbck1	216	236	-	ns
BCK High time	Tbck2	216	236	-	ns
LRCK Clock Frequency	Tlrck	-	44.1	-	kHz
LRCK Output delay	Tlrck1	-20	0	20	ns
DATA Output delay	Tda1	-20	0	20	ns
Output High Voltage	Voh	VDD1-0.4	-	-	V
Output Low Voltage	Vol	-	-	0.4	V

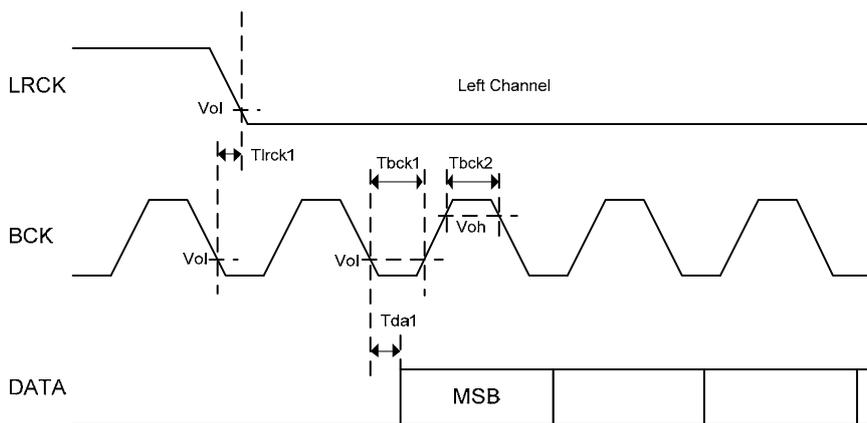


Figure 19. 出カタイミング

13. SPDIF フォーマット

SPDIF オーディオインタフェース

信号名	I/O	機能	備考
SPDIF	O	SPDIF 出力	-

SEL\_DOUT 端子に L 入力し、I<sup>2</sup>C コマンドにより設定することで SPDIF 出力を使用可能となります。SPDIF の出力フォーマットを Figure 20. に示します。

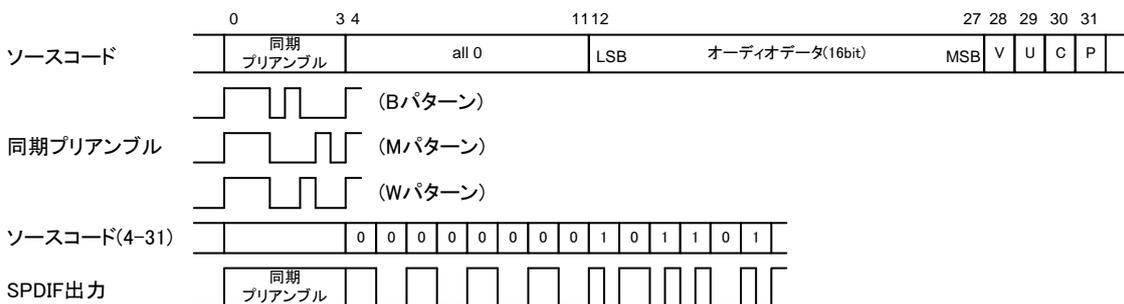


Figure 20. SPDIF 出力フォーマット

SPDIF の 1 サブフレームは同期プリアンブル、16bit オーディオデータ、V ビット(パリティフラグ)、U ビット(ユーザデータ)、C ビット(チャンネルステータス)、P ビット(パリティビット)から成ります。

出力速度は 1 倍速固定です。

SPDIF は同期プリアンブル(ソースコード 0-3)はそのまま出力、それ以外(ソースコード 4-31)はバイフェーズ出力です。

動作停止中は L 出力です。

同期プリアンブル、C ビットは 32 フレーム(≒4.4ms)を 1 周期とします。フォーマットを Table 4、Table 5 に示します。V ビットは L 固定です。U ビットは 98 フレーム(≒13.3ms)を 1 周期とします。

Table 4. 同期プリアンブルパターン

	L0	R0	L1	R1	L2	R2	L3	R3	L4	R4	L5	R5
0	B	W	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W
1	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
31	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W

Table 5. C ビットフォーマット

	L0	R0	L1	R1	L2	R2	L3	R3	L4	R4	L5	R5
0	0		0		0		0		0		0	
1	0		0		1		0		0		0	
2	0		0		0		0		0		0	
3	0		0		1	0	0	1	0		0	
4	0		0		0		0		0		0	
5	0		0		0		0		0		0	
:	:		:		:		:		:		:	
31	0		0		0		0		0		0	

Table 6. U ビットフォーマット

	L0	R0	L1	R1	L2	R2	L3	R3	L4	R4	L5	R5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
97	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P ビットはソースコード 4-30 のうち、1 が奇数個ならば 1、偶数個ならば 0 になります。したがって、1 つのデータに対して 1 になるソースコードの数は必ず偶数個になり、SPDIF は L 出力で終わり、プリアンブル出力は常に同一方向で始まります。

13.1 タイミング規定

(特に指定のない限り Ta=25°C、VDD1=3.3V、負荷:20pF)

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	unit
SPDIF Clock Frequency	Tck	-	2.822	-	MHz
SPDIF Clock High time	Tck1	157	177	-	ns
SPDIF Clock Low time	Tck2	157	177	-	ns
Output High Voltage	Voh	VDD1-0.4	-	-	V
Output Low Voltage	Vol	-	-	0.4	V

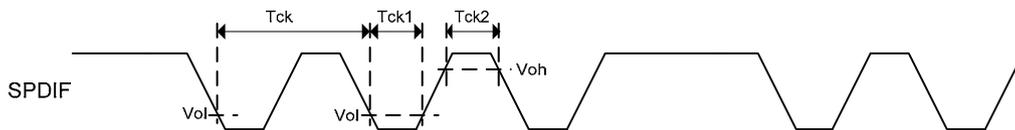


Figure 21. 出力タイミング

14. USB I/F

USB 入出力 I/F

信号名	I/O	機能	備考
USB_DP	I/O	USB D+入出力端子	-
USB_DM	I/O	USB D-入出力端子	-
REXTI	O	USB バイアス抵抗接続端子	12kΩ ±1%の抵抗を GND と接続してください。

USB\_DP、USB\_DM の差動信号により USB デバイスとの通信を行います。

REXTI 端子は USB-PHY ブロックのバイアス抵抗接続端子になります。

15. SD I/F

SD メモリカード I/F 用 SPI インタフェース

信号名	I/O	機能	備考
SD_CS	O	SPI チップセレクト	-
SD_CLK	O	SPI クロック	-
SD_DI	O	SPI データ入力	-
SD_DO	I	SPI データ出力	-
SD_CON	I	SD カードコネクタ検出端子	H:SD カードコネクタ未検出、L:SD カードコネクタ検出

SD メモリカードスロットに接続し、SD メモリデバイスとの通信を行います。

SD メモリカードスロットは SD メモリデバイスの挿入状態を検出するため、必ず SD メモリカード挿入状態検出端子を持ったスロットを使用し、SD\_CON 端子に接続してください。SD\_CON 端子はデバイス内で Pull-up されており、L 入力で SD カードコネクタを検出します。

15.1 タイミング規定

(特に指定のない限り、Ta=25°C、VDD1=3.3V、負荷:20pF、10kΩ)

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	unit
SD_CS Setup time	Tcss	-	0.25	-	us
SD_CS Hold time	Tcsh	-	1.15	-	us
SD_CLK Clock Frequency	Tclk	-	4.23	-	MHz
SD_DI Output delay	Tod	-20	-	20	ns
SD_DO Data in Setup time	Tds	20	-	-	ns
SD_DO Data in Hold time	Tdh	120	-	-	ns
Output High Voltage	Voh	0.625*VDD1	-	-	V
Output Low Voltage	Vol	-	-	0.25*VDD1	V

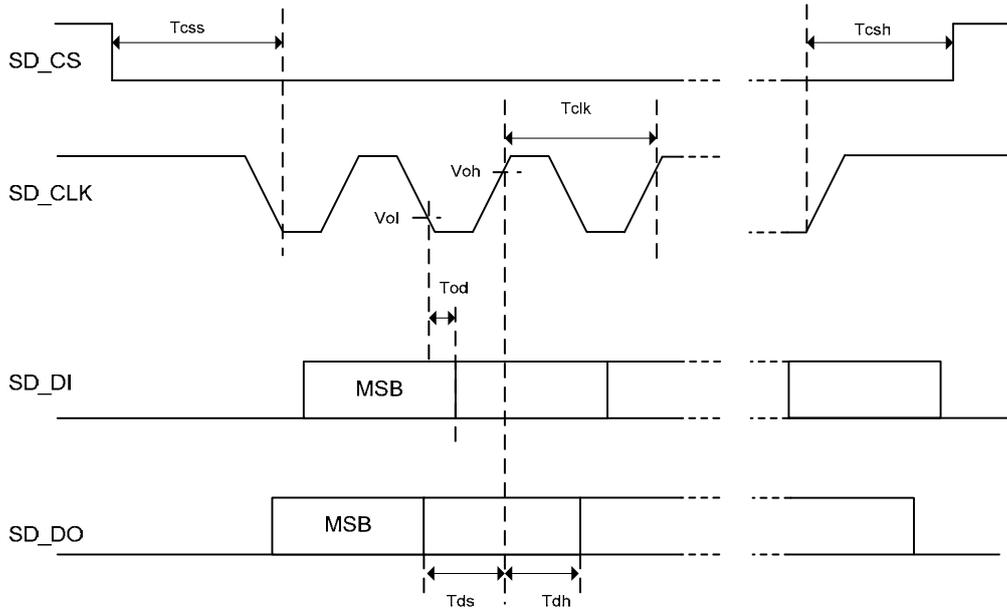


Figure 22. SDメモ리카ード用SPIタイミング

16. MCHNG

再生中楽曲番号検出出力

信号名	I/O	機能	備考
MCHNG	O	楽曲番号変化検出出力信号	H:再生中、L:曲終了・停止時

メモリデバイス内のファイルを再生中であること、再生するファイルが変化したことを示す信号を出力します。内部デコードシーケンス動作時にH出力、停止時にL出力を行います。マイコンの割り込みポートに接続してください。

17. BUSY

BUSY 状態検出出力

信号名	I/O	機能	備考
BUSY	O	BUSY 状態検出出力信号	H: Busy, L: Not Busy

本 LSI が BUSY 状態であることを示すために出力します。

BUSY 信号はマスターからのコマンドを解析し、その動作を実行するまでの間、H を出力します。

本 LSI は BUSY 中のコマンド入力は無視されます。ただし、ABORT、STOP コマンドに対してのみ BUSY 中においても受け付けることができ実行可能です。\*11 章を参照してください。

18. IRPTO (BU94604BKV のみ)

CONFIG が 2 個以上のデバイス接続状態検出出力

信号名	I/O	機能	備考
IRPTO	O	CONFIG が 2 個以上のデバイス検出出力信号	H: 検出 , L: 未検出

USB デバイスが選択され、本 LSI に CONGRATION DESCRIPTOR を 2 個以上持つ USB デバイスが接続された場合、それを自動的に検知し、H を出力します。出力のタイミングは、接続された USB デバイスに依存します。

19. TEST 端子

TEST15、TEST16、TEST17 の端子設定により下記機能に変更できます。

TEST15	TEST16	TEST17	機能
H	H	H	全機能有効
L	L	L	WMA、MP3 のみ 再生。AAC ファイルについては無視します。*1
H	L	L	IRPTO 機能を無効にします。*2

\*1 BU94601KV を除く

\*2 BU94604BKV のみ

20. ファイル検索

20.1 機能

- ・ FAT16 と FAT32 のファイルシステムに対応しています。(FAT12 と NTFS は非対応)
- ・ 1フォルダあたりの再生可能最大ファイル数

Table 7. 再生可能最大ファイル数

	ルートフォルダ	サブフォルダ
FAT16	512	65534
FAT32	65535	65534

上記のファイル数は再生不可能ファイル、またフォルダ数も含まれますので、再生不可能ファイルやフォルダがフォルダ内に存在し、最大数を越えた場合は再生可能ファイルをすべて再生できない場合があります。

- ・ 各フォルダ内に FAT 順で 100 以内のファイル数については UNICODE にしたがってソートします。100 を越えたファイルについては FAT 順になります。同様にフォルダに対してもソートされ、100 を越えたフォルダについては FAT 順になります。
- ・ 検索可能フォルダ階層はルートフォルダを含む 8 階層です。Figure 23. にメモリ階層例を示します。

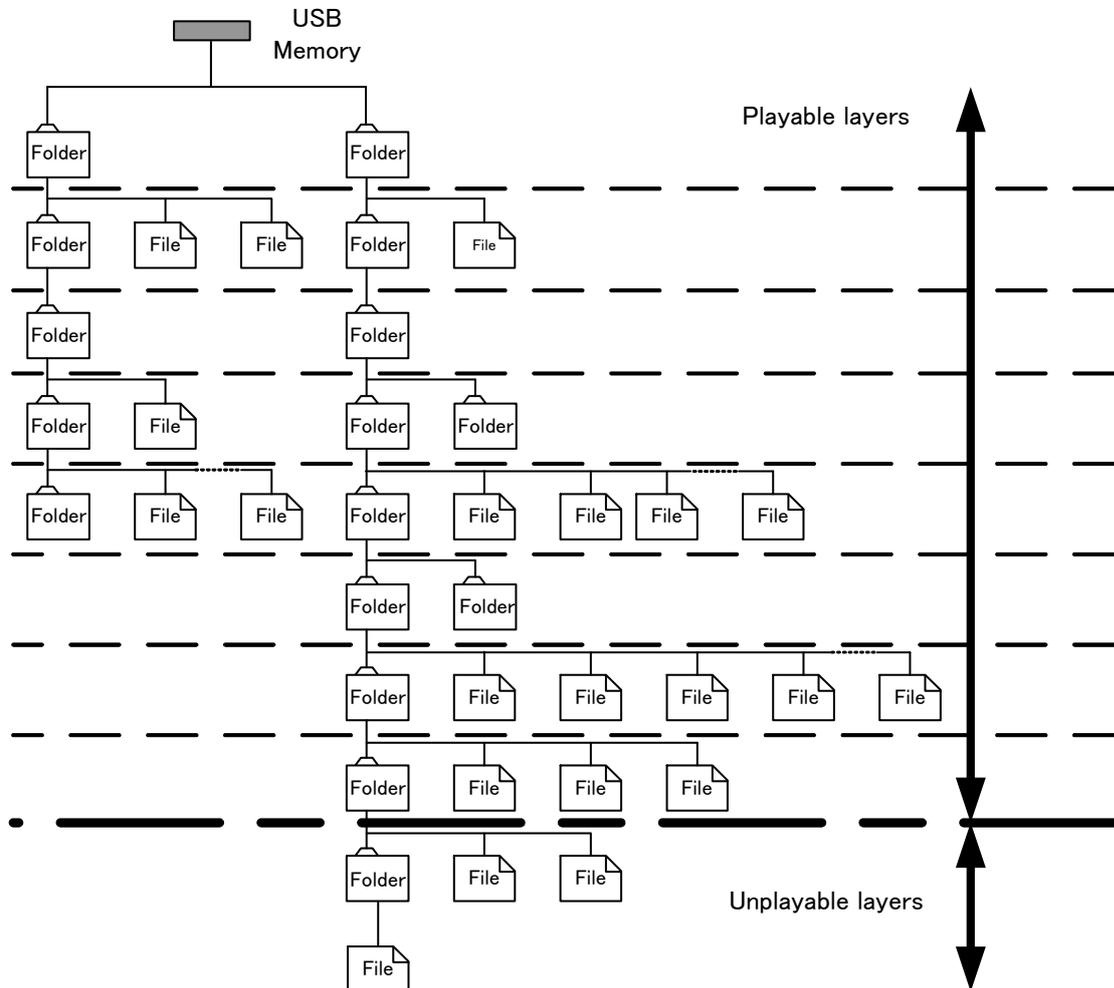


Figure 23. メモリ階層例

## 20.2 再生可能ファイル (BU94601KV は AAC,WMA フォーマット非対応です)

再生可能ファイル拡張子は AAC ファイルでは\*.M4A、\*.3GP、\*.MP4、WMA ファイルでは\*.ASF、\*.WMA、MP3 ファイルでは\*.MP3、\*.MP2、\*.MP1 です(大文字、小文字は区別しません)。ただし、以下の場合については動作が異なりますのでご注意ください。

- ①SEL\_MP3:詳細は SEL\_MP3 を参照してください。
- ②属性:属性が隠しファイルとなっているファイルも再生します。システム属性のファイルについては再生できません。
- ③データ破壊ファイル:MP3 ファイルのデータ部分が破壊されている場合はそのファイルすべてを再生しないのではなく、音楽データ再生を可能な範囲で行います。再生が不可能な部分についてはミュートします。ただし、AMUTE 端子は H を出力したままになります。WMA、AAC ファイルのデータヘッダー部分が破壊されている場合は次曲へスキップします。
- ④ファイル名:ファイル名についてはサイズも含め再生に依存しません。
- ⑤拡張子:ファイルデータが AAC フォーマット以外で構成され、ファイル拡張子が\*.M4A、\*.3GP、\*.MP4 の場合、次曲へスキップします。ファイルデータが WMA フォーマット以外で構成され、ファイル拡張子が\*.ASF、\*.WMA の場合、次曲へスキップします。ファイルデータが MP3 フォーマット以外で構成され、ファイル拡張子が\*.MP3、\*.MP2、\*.MP1 の場合、基本的には無音で再生している状態になりますが、もし再生可能なデータを読み取ることができた場合、部分的でも再生を行います。このとき、シリアルステータス出力される時間情報も同様に不定となり部分的な出力は行いますが、正確な時間情報は出力されません。
- ⑥ファイルサイズ"0"の AAC/WMA/MP3 ファイルは AAC/WMA/MP3 ファイルと認識されません。
- ⑦iTunes(対応確認バージョン: 4.\*, 5.\*, 6.\*, 7.0-7.5)によりエンコードされた AAC ファイルに対応します。その他のソフトでエンコードされた AAC ファイルは再生途中で次曲へスキップするなど不具合を起こす場合があります。
- ⑧WMA の拡張子\*.ASF は、オーディオストリームのみ ASF ファイルに対応します。

## 20.3 再生順序

再生可能ファイルの再生順序については以下のルールにしたがって決まります。Figure 25. を参照してください。

- ①各フォルダについて FAT に書き込まれた順(FAT 順)で、1 から 100 までのファイルについては UNICODE 順(\*20.4 章参照)でソートされます。100 を超えるファイルについては FAT 順で再生されます。フォルダについても同様にソートされます。このとき、ファイルについては SEL\_MP3 に従う再生可能なファイルに対してソートが行われ、フォルダに対しては、空フォルダ、再生可能ファイルが書き込まれていないフォルダも含めソートされます。フォルダ内で 100 を超えた再生可能ファイル、フォルダについては FAT のディレクトリエントリに書き込まれた順に再生されます。ディレクトリエントリの書き込まれ方は、メモリに書き込む際の OS(Operating System)の処理に依存するため、ファイル再生順序を把握することはできません。
- ②ルートフォルダ(最上位階層)に再生可能ファイルが存在する時、そのファイルから再生されます。
- ③ルートフォルダにある再生可能ファイルがすべて再生されると、その下階層にフォルダがある場合、そのフォルダ内の再生可能ファイルが再生されます。
- ④さらに下階層にフォルダがある場合、そのフォルダ内の再生可能ファイルが再生されます。下階層にフォルダがない場合、同一階層のフォルダを検索し、フォルダがある場合、そのフォルダを再生します。
- ⑤すべてのファイルを再生すると、また②のようにルートフォルダに戻り、ソート先頭ファイルから再生します。

## 20.4 フォルダ・ファイルソート

フォルダ・ファイルは本 LSI によって以下の手順にしたがってソートされます。

- ①FAT に書き込まれた順にフォルダ・ファイルをそれぞれ 100 個までを取得。
- ②取得したフォルダ・ファイル名を UNICODE(2byte 文字)で 14 文字(28byte)まで比較し、昇順に並び替え。\*
- ③同じ文字列になった場合は FAT に書き込まれた順に従います。
- ④101 個以上のフォルダ・ファイルのそれぞれは FAT に書き込まれた順に従います。

\*ファイル名・フォルダ名の処理を下記に示します。

- 1)LFN(long file name)エントリが存在する場合、2 バイト単位で 1 文字として処理します。
- 2)LFN エントリが存在しない場合は SFN(short file name)エントリに対し以下の処理を行います。
  - 2-a)最初に出現した文字コード $\geq 0x80$  なら、2 バイト文字の 1 バイト目として扱います。その後のバイトデータは 2 バイト文字コードの 2 バイト目として扱い、2 バイトで 1 文字として扱います。
  - 2-b)上記 2-a)に当てはまらない場合、すなわち最初に出現した文字コードが  $0x00-0x7F$ (US-ASCII) の範囲に収まる場合 1 バイトを 1 文字として扱い、'0x00'を追加して Unicode へ拡張します。

※LFN,SFN の詳細については FAT ファイルシステムの仕様をご確認ください。

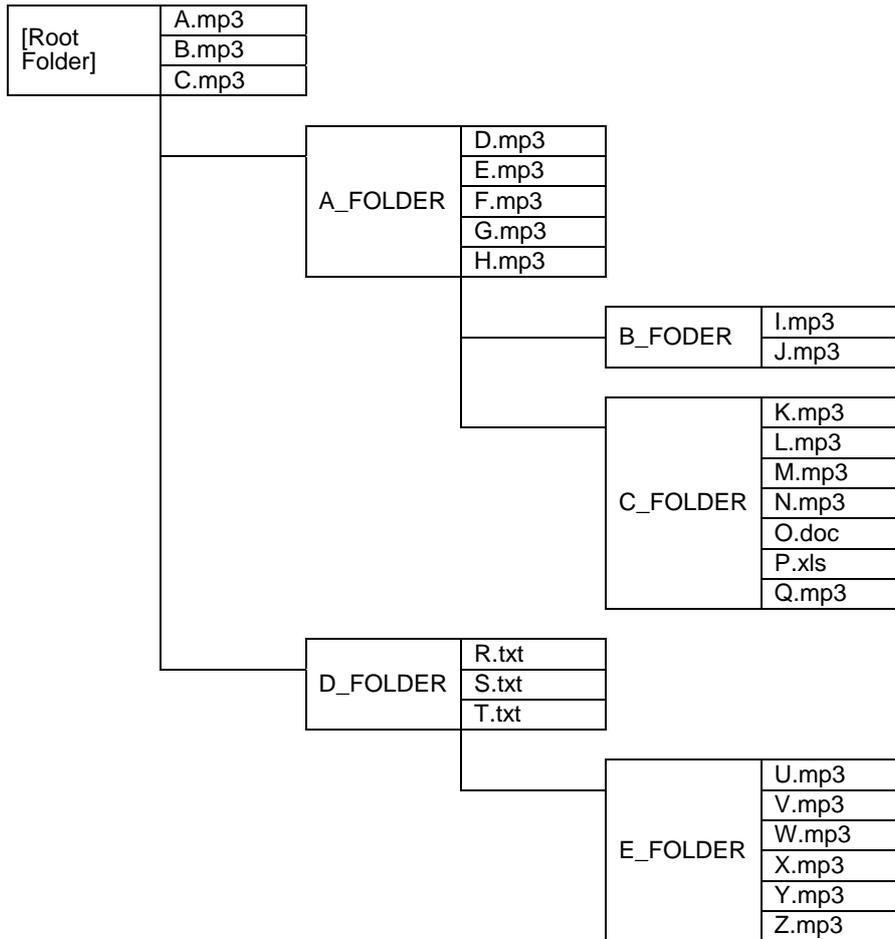


Figure 24. メモリデバイス内フォルダ、ファイル構造例

Table 8. Figure 24. のフォルダ・ファイル構成時の MP3 ファイル再生順序

再生順	再生ファイル	備考
1	A.mp3	<ul style="list-style-type: none"> <li>ルートフォルダに MP3 ファイルが存在すれば、それらのファイルから再生されます。</li> <li>再生順はファイル名について UNICODE の昇順に再生されます。</li> </ul>
2	B.mp3	
3	C.mp3	
4	D.mp3	<ul style="list-style-type: none"> <li>ルートフォルダの MP3 ファイルが全て再生されると、その下階層のフォルダを検索します。</li> <li>フォルダ検索の順番についてもフォルダ名について UNICODE 昇順になります。</li> </ul>
5	E.mp3	
6	F.mp3	
7	G.mp3	
8	H.mp3	
9	I.mp3	
10	J.mp3	
11	K.mp3	
12	L.mp3	<ul style="list-style-type: none"> <li>MP3 ファイル以外のファイルは無視されます。</li> <li>A_FOLDER 内の下階層も含めた MP3 ファイルすべてを再生すると、A_FOLDER と同一階層のフォルダに移動し、MP3 ファイルを検索します。</li> <li>この場合、A_FOLDER と同一階層の</li> </ul>
13	M.mp3	
14	N.mp3	
15	Q.mp3	
16	U.mp3	
17	V.mp3	
18	W.mp3	
19	X.mp3	
20	Y.mp3	

21	Z.mp3	D_FOLDER に MP3 ファイルが存在しなかったため、さらに下階層の E_FOLDER の MP3 ファイルを再生します。
----	-------	--

20.5 マルチドライブ、マルチパーティション内検索

デバイスがマルチドライブ、マルチパーティションの場合、対応する FAT の LUN(Logical Unit Number)を選択してマウントすることが可能です (MODE2、MODE3)。

LUN を指定しない場合 (初期値) は LUN の AUTO 検出モードとなり、デバイス接続後に最初に検出された LUN を自動的にマウントします。

また、カードリーダーなどの複数のデバイスを接続できるタイプのデバイスを接続した場合、LUN を切り替えることにより、カードリーダー先に接続されたデバイスの認識を切り替えることが可能ですが、マウント後のカードリーダー先でのドライブの抜き差しは検出できません。

20.6 外付け HUB 検索

USB コネクタ接続先が HUB である場合、本 LSI の USB マウント時に HUB の先に FAT に対応したドライブが接続されている場合には 1 つだけドライブを認識します。

外付け HUB には対応していないため、本 LSI の USB マウント後 HUB の先でのドライブの抜き差しは検出できません。

21. MODE1

21.1 KEY コマンド操作

21.1.1 KEY SCAN(シングルモード)

KEY の取り込みは、Figure 9. に示す回路を構成したうえで以下のシーケンスによって動作します。

- ①Figure 25. に KEY\_COL1-3 の出力タイミング波形を示します。
- ②KEY スイッチを押下すると、KEY\_COL1~3 が L のタイミングで KEY\_ROW1~4 に L が入力されます。
- ③KEYSCAN で 3 回連続して KEY\_ROW1-4 の L を検出すると、KEY を押下されたものと判断します。KEY の押下を確定するとその KEY 動作を開始します。

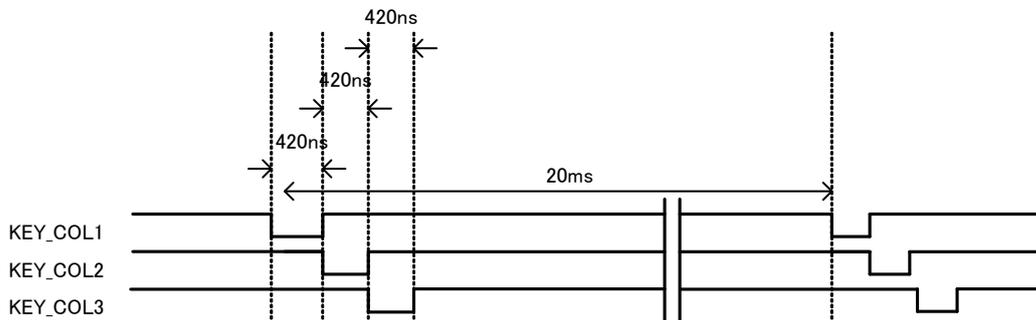
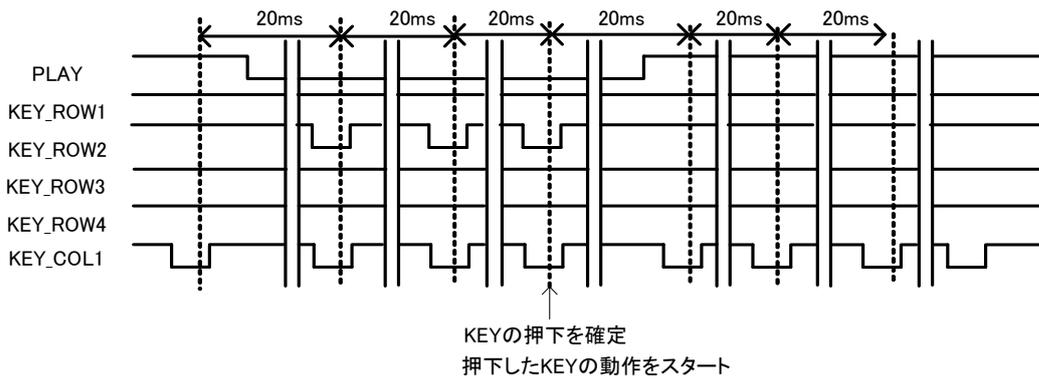


Figure 26. では PLAY KEY が押下された時の波形を示します。

Figure 25. KEY SCAN 波形

Figure 26. KEY 押下時の動作波形



21.1.2 KEY SCAN (長押しモード)

KEY の取り込みは、Figure 9. に示す回路を構成したうえで以下のシーケンスによって動作します。

- ① Figure 25. に KEY\_COL1-3 の出力タイミング波形を示します。
- ② KEY スイッチを押下すると、KEY\_COL1~3 が L のタイミングで KEY\_ROW1~4 に L が入力されます。
- ③ KEYSKAN で 3 回連続して KEY\_ROW1-4 の L を検出すると、KEY を押下されたものと判断します。1 回目の押下を確認すると長押し判定ステータスに入ります。
- ④ 長押し判定ステータス中に押下確認(3 回連続して KEY\_ROW1-4 の L を検出)を 15 回連続で検出すると、KEY は長押しされていると判断します。
- ⑤ 長押し判定ステータス中に KEY リリースを検出すると、KEY はシングルモードと判断しシングルモードで動作を開始します。
- ⑥ 長押し確認を検出すると、KEY は長押しモードと判断し長押しモードで動作を開始します。KEY リリースを検出すると動作を終了します。長押しモード対応キーは、FF、FB、VOL+、VOL-です。

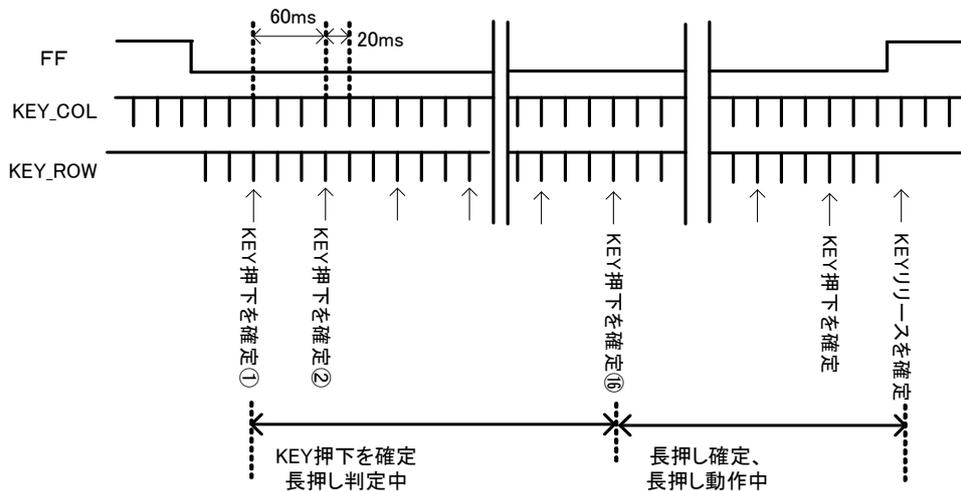


Figure 27. KEY 押下時の動作波形

注意 1:上記シーケンスにより KEY の押下を確認し、押下された KEY の動作をスタートさせているため、複数 KEY の同時押下はその組み合わせによっても動作は異なります。したがって、複数 KEY の同時押下により不具合が発生することはありませんが、動作順序を正確に規定することはできません。また長押し中に他の KEY を押しても長押し KEY 以外の押下は無視されます。

注意 2:KEY 入力バッファリングする機能を持たないため、以下に説明する状態以外での KEY 入力については無視されます。

## 21.1.3 KEY 操作

KEY 操作の種類とその動作を Table 9. に示します。

Table 10. に KEY 操作の有効、無効状態を示します。

Table 9. KEY コマンドと動作説明

KEY COMMAND	動作説明
PLAY/PAUSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 停止中に「PLAY/PAUSE」KEY を受け付けると、認識されたデバイスに対してソート先頭ファイルの再生を開始します。</li> <li>・ 再生中に「PLAY/PAUSE」KEY を受け付けると、ファイルの再生を一時停止します。もう一度「PLAY/PAUSE」KEY を受け付けると再生を再開します。</li> </ul>
STOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再生中、一時停止中及びファイルサーチ中に、「STOP」KEY を受け付けるとファイルの再生、一時停止、サーチを停止します。</li> </ul>
FF	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再生中及び一時停止中に「FF」KEY(シングル)を受け付けると、現在再生中または一時停止中ファイルのソート順で、次の再生可能ファイル検索を行い、検索が完了すると再生を開始します。</li> <li>・ 最終ファイルを再生中はソート順で先頭ファイルに戻り、再生します。</li> <li>・ 再生中及び一時停止中に「FF」KEY(長押し)を受け付けると、現在再生中の位置から早送り再生をします。「FF」KEY リリースを検出すると通常再生に戻ります。</li> <li>・ 「FF」KEY(長押し) 中に曲が終わってしまう時はソート順で次の曲の始めから早送り再生をします。ただしリピート設定がされている時はその設定に従い次の曲の始めから早送り再生をします。「FF」KEY リリースを検出すると通常再生に戻ります。</li> </ul>
FB	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再生中及び一時停止中に「FB」KEY(シングル)を受け付けると、現在再生中、または一時停止中ファイルのソート順で前の再生可能ファイル検索を行い、検索が完了すると再生を開始します。</li> <li>・ 先頭ファイルを再生中はソート順最終ファイルを再生します。</li> <li>・ 再生開始から 1 秒以内に「FB」KEY(シングル)を受け付けた場合、ソート順前曲を再生します。1 秒を経過した場合の「FB」KEY 受け付けでは現在再生中ファイルの先頭に戻り再生します。</li> <li>・ 再生中及び一時停止中に「FB」KEY(長押し)を受け付けると、現在再生中の位置から巻き戻し再生をします。「FB」KEY リリースを検出すると通常再生に戻ります。</li> <li>・ 「FB」KEY(長押し) 中に曲が終わってしまう時はソート順で前の曲の終わりから巻き戻し再生をします。ただしリピート設定がされている時はその設定に従い前の曲の終わりから巻き戻し再生をします。「FB」KEY リリースを検出すると通常再生に戻ります。</li> </ul>
FOL+	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再生中、一時停止中に「FOL+」KEY を受け付けると、現在再生中または一時停止中のファイルの存在するフォルダのソート順で、次のフォルダの再生可能ファイル検索を行い、検索が完了すると再生します。</li> <li>・ ソート順で最終フォルダ内のファイルを再生中はソート順で先頭ファイルを再生します。</li> </ul>
FOL-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再生中、一時停止中に「FOL-」KEY を受け付けると、現在再生中または一時停止中のファイルの存在するフォルダのソート順で、前のフォルダの再生可能ファイル検索を行い、検索が完了すると再生します。</li> <li>・ ソート順先頭フォルダ内のファイルを再生中は最終フォルダのソート順で先頭のファイルを再生します。</li> </ul>
+10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 再生中、一時停止中に「+10」KEY を受け付けると、ソート順に現在再生中または一時停止中のファイルのソート順で、10 ファイル次の再生可能ファイル検索を行い、検索が完了すると再生を開始します。</li> <li>・ 現在再生中ファイルがソート順で残り 10 ファイル未満になると、先頭ファイルを再生します。</li> </ul>
VOL+/VOL-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ SEL_VOL 端子が H 入力時、「VOL+/VOL-」KEY を受け付けると、音量のコントロールを行います。</li> <li>・ 音量は-∞(音量最小)から 0dB(音量最大)まで 32 段階でコントロールされます。</li> <li>・ 「VOL+/VOL-」KEY は、KEY の押下を確定した時点で 1 段階の音量の UP/DOWN を行います(シングル)。また 1 秒以上 KEY を押し続けた時は長押しと判定しその後 KEY が押し続けられている間連続して音量の UP/DOWN を行います。このため、VOL KEY については長押しが有効です。</li> </ul>
CHG_DEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ USB メモリ、SD メモリカードそれぞれのデバイス切り替えを行います。切り替えを行うため、両方のデバイスが接続されている時、またはもう一方のデバイス(SD に対して USB、USB に対して SD)が存在する時のみ切替が可能となり、それ以外は無視されます。</li> <li>・ デバイス切替後、停止状態となり、デバイス先頭曲で停止します。</li> <li>・ REPEAT、RANDOM の設定は初期値に戻ります。</li> <li>・ USB メモリ、SD メモリが両方挿入されている場合、もしくはどちらも挿入されていない場合は USB メモリが優先されます。</li> </ul>

REPEAT	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リPEAT再生のモード切替を行います。</li> <li>・「REPEAT」KEYの押下によりメモリ内全曲リPEAT→1曲リPEAT→フォルダ内リPEATをトグルします。</li> <li>・フォルダ内リPEATは、現在再生中フォルダ内の再生可能ファイルにてリPEAT再生します。初期設定はメモリ内全曲リPEATです。</li> </ul>
RANDOM	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在再生中ファイルについてソート順で、±128ファイルの領域についてランダムに再生を行います。</li> <li>・「RANDOM」KEYは再生中、一時停止中、停止中のみモード切替可能です。</li> </ul>

Table 10. KEY 操作 有効/無効

	デバイス認識後 (サーチ後、停止状態)		デバイス再生中		サーチ状態	エラー状態	
	USB、SD どちらか 認識	USB、SD 共に認識	USB、SD どちらか 認識	USB、SD 共に認識		USB、SD どちらか 認識	USB、SD 共に認識
PLAY/ PAUSE	○	○	○	○	×	×	×
STOP	×	×	○	○	○	×	×
FF	×	×	○	○	×	×	×
FB	×	×	○	○	×	×	×
FOLDER+	×	×	○	○	×	×	×
FOLDER-	×	×	○	○	×	×	×
VOL+	○	○	○	○	×	○	○
VOL-	○	○	○	○	×	○	○
+10	×	×	○	○	×	×	×
CHNG_DEV	×	○	×	○	×	×	○
REPEAT	○	○	○	○	×	×	×
RANDOM	○	○	○	○	×	×	×

○ = 有効、 × = 無効

21.2 LED 動作

本 LSI の動作状態を表示するための 7 種類の LED 制御を行います。LED の種類とその状態を Table 11. に示します。

Table 11. LED の種類と動作説明

LED 種類	動作説明
LED_ERROR	エラー発生時に点灯します。以下の場合にエラーとなります。 ①USBメモリ、SDメモリカードが共に接続されていないかまたは接続されていても再生可能ファイルが存在しない。 ②再生中メモリの通信エラー、接続切断
LED_PLAY	再生中に点灯します。一時停止中は点滅します。
LED_PSD	SDメモリカードが接続され、かつSDメモリカードを選択中に点灯します。 SDメモリカードが接続されているがSDメモリカードを選択していない時点滅します。 SDメモリカードが接続されていない時消灯します。
LED_PUSB	USBメモリが接続され、かつSDメモリカードを選択中に点灯します。 USBメモリが接続されているがUSBメモリを選択していない時点滅します。 USBメモリが接続されていない時消灯します。
LED_ACCESS	USBメモリかSDメモリカードとのアクセス中に点灯します。
LED_RANDOM	ランダム再生中に点灯します。
LED_REPEAT	フォルダリPEAT中に点灯します。1曲リPEAT中に点滅します。全曲リPEAT時は消灯します。

22. MODE2

22.1 コマンド操作

I<sup>2</sup>C シリアルインタフェースを使用してコマンド操作が可能です。MODE2 にて使用する場合、SEL\_SLAVE に L 入力することで操作可能です。送信するコマンド長はコマンドによって異なります。

各コマンド仕様について Table 12. に示します。

各コマンドについての有効/無効状態を Table 13. に示します。

Table 12. コマンド動作説明

コマンド名	コマンド バイト長	コマンド				動作説明
		1st	2nd	3rd	4th~	
PLAY	2	0x50	0x01	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>停止中に「PLAY」コマンドを受信すると、現在選択しているファイルの再生を開始します。初期設定はルートフォルダからソートされた順になります。</li> <li>一時停止中に「PLAY」コマンドを受け付けると、その時点から再び再生を行います。</li> <li>再生中に MP3 デコード不可能な状態が 5 秒以上継続した場合、ステータス「DECO_ERR」を H にします。</li> <li>早送り、巻き戻し再生中に「PLAY」コマンドを受信すると通常再生を行います。</li> </ul>
PAUSE			0x02	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中に「PAUSE」コマンドを受信すると、ファイルの再生を一時停止します。</li> </ul>
STOP			0x03	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及びファイル検索中に「STOP」コマンドを受信するとファイルの再生を停止します。</li> <li>早送り、巻き戻し再生中に「STOP」コマンドを受信すると WMA/MP3 ファイルの再生を停止します。</li> <li>「STOP」コマンドについては BUSY 中においてもコマンド受信は可能です。</li> </ul>
VOL+			0x04	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEL_VOL が H 設定の時、「VOL+」コマンドが有効になります。</li> <li>「VOL+」コマンドを受信すると音量のコントロールを行います。</li> <li>音量は-∞(音量最小)から 0dB(音量最大)まで 32 段階でコントロールされます。</li> </ul>
VOL-			0x05	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>SEL_VOL が H 設定の時、「VOL-」コマンドが有効になります。</li> <li>「VOL-」コマンドを受信すると音量のコントロールを行います。</li> <li>音量は-∞(音量最小)から 0dB(音量最大)まで 32 段階でコントロールされます。</li> </ul>
REPEAT			0x06	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>リピート再生のモード切替を行います。</li> <li>「REPEAT」コマンドによりメモリ内全曲リピート→1 曲リピート→フォルダ内リピートをトグルします。</li> <li>「REPRAND」コマンドにより STATUS RPT_OFF が ON に設定されている場合はメモリ内全曲再生→1 曲再生→フォルダ内再生をトグルします。</li> <li>フォルダ内リピートは現在再生中フォルダ内のファイルにてリピート再生します。</li> <li>初期設定はメモリ内全曲リピートです。</li> <li>コマンド「REPRAND」、「REPEAT」、「RANDOM」による設定に対して最後に設定されたものが有効となります。</li> <li>MODE1 の REPEAT コマンドと対応しています。</li> </ul>
RANDOM			0x07	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>ランダム再生のモード切替を行います。</li> <li>現在再生中ファイルについて、ソート順で±128 ファイルの領域についてランダムに再生を行います。</li> <li>「REPRAND」コマンドにより STATUS RPT_OFF が ON に設定されている場合はランダム再生後停止→メモリ内全曲再生をトグルします。</li> <li>コマンド「REPRAND」、「REPEAT」、「RANDOM」による設定に対して最後に設定されたものが有効となります。</li> <li>MODE1 の RANDOM コマンドと対応しています。</li> </ul>

CHNG_DEV			0x08	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>USBメモリ、SDメモリカードそれぞれのデバイス切替を行います。切替を行うため、両方のデバイスが接続されている時、またはもう一方のデバイス(SDに対してUSB、USBに対してSD)が存在する時のみ切替が可能となり、それ以外は無視されます。</li> <li>デバイス切替後停止状態となり、デバイス先頭曲で停止します。</li> <li>REPEAT、RANDOMの設定は初期値に戻ります。</li> </ul>
ABORT			0x0C	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tag解析動作を中断します。</li> <li>Tag解析のみ中断し、再生は継続します。</li> </ul>
SET_RESUME_INFO1	8	0x51	0x41	RESUME INFO	1byte-6byte	「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた42byteデータの1byte-6byteをセットします。
SET_RESUME_INFO2			0x42	RESUME INFO	7byte-12byte	「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた42byteデータの7byte-12byteをセットします。
SET_RESUME_INFO3			0x43	RESUME INFO	13byte-18byte	「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた42byteデータの13byte-18byteをセットします。
SET_RESUME_INFO4			0x44	RESUME INFO	19byte-24byte	「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた42byteデータの19byte-24byteをセットします。
SET_RESUME_INFO5			0x45	RESUME INFO	25byte-30byte	「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた42byteデータの25byte-30byteをセットします。
SET_RESUME_INFO6			0x46	RESUME INFO	31byte-36byte	「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた42byteデータの31byte-36byteをセットします。
SET_RESUME_INFO7			0x47	RESUME INFO	37byte-42byte	<ul style="list-style-type: none"> <li>「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた42byteデータの37byte-42byteをセットします。この時RESUME再生が可能な場合、その曲中から再生を開始します。RESUMEが不可能な場合は、メディアの先頭曲の再生を開始します。</li> <li>レジューム時の各種コマンド設定順序はアプリケーションノートを参照してください。</li> </ul>
SET_RESUME_INFO8			0x48	RESUME INFO	37byte-42byte	<ul style="list-style-type: none"> <li>「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた42byteデータの37byte-42byteをセットします。この時RESUME再生が可能な場合、その曲中で停止(STOP)します。RESUMEが不可能な場合、メディアの先頭で停止(STOP)します。</li> <li>レジューム時の各種コマンド設定順序はアプリケーションノートを参照してください。</li> </ul>
FF	4	0x55	0x01	0x00	0x00	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及び停止中に「FF」コマンドを受信すると、現在再生中、または一時停止中ファイルのソート順で、次のファイルサーチを行います。</li> <li>最終ファイルを再生中はソート順で先頭ファイルに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると停止します。</li> <li>SEL_ID3コマンドによってTAG解析が設定されている場合は、TAG解析終了後停止します。</li> </ul>
FF&PLAY				0x01	0x00	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及び停止中に「FF&amp;PLAY」コマンドを受信すると、現在再生中、または一時停止中ファイルのソート順で次のファイルサーチを行います。</li> <li>最終ファイルを再生中はソート順で先頭ファイルに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると再生します。</li> <li>SEL_ID3コマンドによってTAG解析が設定されている場合は、TAG解析終了後再生します。</li> </ul>
FFP_ON				0x02		<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中に「FFP_ON」コマンドを受信すると、現在再生中の位置から早送り再生を行います。</li> <li>「FFP_ON」中に曲が終わってしまう時はソート順で次の曲の始めから早送り再生をします。ただしリピート設定がされている時はその設定に従い次の曲の始めから早送り再生をします。</li> </ul>
FFP_OFF				0x03		<ul style="list-style-type: none"> <li>早送り再生中に「FFP_OFF」コマンドを受信すると、早送り再生をやめ通常再生を行います。</li> </ul>

FB			0x00		<ul style="list-style-type: none"> <li>再生時間が1秒以内で再生中、一時停止中及び停止中に「FB」コマンドを受信すると、現在再生中、または一時停止中ファイルのソート順で、前のファイルサーチを行います。再生時間が1秒以上で再生中、一時停止中に「FB」コマンドを受信すると、現在のファイルの先頭へファイルサーチを行います。先頭ファイルで再生時間が1秒以内の時はソート順で最終ファイルに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると停止します。</li> <li>SEL_ID3 コマンドによって TAG 解析が設定されている場合は、TAG 解析終了後停止します。</li> </ul>
FB&PLAY		0x02	0x01	0x00	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生時間が1秒以内で再生中、一時停止中及び停止中に「FB&amp;PLAY」コマンドを受信すると、現在再生中、または一時停止中ファイルのソート順で、前のファイルサーチを行います。再生時間が1秒以上で再生中、一時停止中に「FB&amp;PLAY」コマンドを受信すると、現在のファイルの先頭へファイルサーチを行います。先頭ファイルで再生時間が1秒以内の時はソート順で最終ファイルに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると再生します。</li> <li>SEL_ID3 コマンドによって TAG 解析が設定されている場合は、TAG 解析終了後再生します。</li> </ul>
FBP_ON			0x02		<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中に「FBP_ON」コマンドを受信すると、現在再生中の位置から巻き戻し再生を行います。</li> <li>「FBP_ON」中に曲が終わってしまう時はソート順で前の曲の終わりから巻き戻し再生をします。ただしリピート設定がされている時はその設定に従い前の曲の終わりから巻き戻し再生をします。</li> </ul>
FBP_OFF			0x03		<ul style="list-style-type: none"> <li>巻き戻し再生中に「FBP_OFF」コマンドを受信すると、巻き戻し再生をやめ通常再生を行います。</li> </ul>
FOL+			0x00		<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及び停止中に「FOL+」コマンドを受信すると、現在再生中、または一時停止中ファイルの存在するフォルダのソート順で次のフォルダサーチを行います。</li> <li>最終フォルダを再生中はソート順で先頭フォルダに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると停止します。</li> <li>SEL_ID3 コマンドによって TAG 解析が設定されている場合は、TAG 解析終了後停止します。</li> </ul>
FOL+&PLAY		0x03	0x01		<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及び停止中に「FOL+&amp;PLAY」コマンドを受信すると、現在再生中、または一時停止中ファイルの存在するフォルダのソート順で次のフォルダサーチを行います。</li> <li>最終フォルダを再生中はソート順で先頭フォルダに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると再生します。</li> <li>SEL_ID3 コマンドによって TAG 解析が設定されている場合は、TAG 解析終了後再生します。</li> </ul>
FOL-			0x00	0x00	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及び停止中に「FOL-」コマンドを受信すると、現在再生中または一時停止中ファイルの存在するフォルダのソート順で次のフォルダサーチを行います。</li> <li>先頭フォルダを再生中はソート順で最終フォルダに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると停止します。</li> <li>SEL_ID3 コマンドによって TAG 解析が設定されている場合は、TAG 解析終了後停止します。</li> </ul>
FOL-&PLAY		0x04	0x01		<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及び停止中に「FOL-&amp;PLAY」コマンドを受信すると、現在再生中、または一時停止中ファイルの存在するフォルダのソート順で次のフォルダサーチを行います。</li> <li>先頭フォルダを再生中はソート順で最終フォルダに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると再生します。</li> <li>SEL_ID3 コマンドによって TAG 解析が設定されている場合は、TAG 解析終了後再生します。</li> </ul>

+10				0x00		<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及び停止中に「+10」コマンドを受信すると、現在再生中、または一時停止中ファイルのソート順で 10 曲目のファイルサーチを行います。</li> <li>ソート順で残り 10 ファイル未満を再生中は先頭ファイルに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると停止します。</li> <li>SEL_ID3 コマンドによって TAG 解析が設定されている場合は、TAG 解析終了後停止します。</li> </ul>
+10&PLAY			0x05	0x01		<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及び停止中に「+10&amp;PLAY」コマンドを受信すると、現在再生中、または一時停止中ファイルのソート順で 10 曲目の MP3 ファイルサーチを行います。</li> <li>ソート順で残り 10 ファイル未満を再生中は先頭ファイルに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると再生します。</li> <li>SEL_ID3 コマンドによって TAG 解析が設定されている場合は、TAG 解析終了後再生します。</li> </ul>
-10				0x00	0x00	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及び停止中に「-10」コマンドを受信すると、現在再生中、または一時停止中ファイルのソート順で 10 曲前の MP3 ファイルサーチを行います。</li> <li>ソート順で先頭から 10 ファイル以内を再生中は先頭ファイルに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると停止します。</li> <li>SEL_ID3 コマンドによって TAG 解析が設定されている場合は、TAG 解析終了後停止します。</li> </ul>
-10&PLAY			0x06	0x01		<ul style="list-style-type: none"> <li>再生中、一時停止中及び停止中に「-10&amp;PLAY」コマンドを受信すると、現在再生中または一時停止中ファイルのソート順で 10 曲前のファイルサーチを行います。</li> <li>ソート順で先頭から 10 ファイル以内を再生中は先頭ファイルに戻ります。</li> <li>サーチが完了すると再生します。</li> <li>SEL_ID3 コマンドによって TAG 解析が設定されている場合は、TAG 解析終了後再生します。</li> </ul>
USB_MNT_READY	4	0x5D	0x0B	0x01	0x00	<p>*BU94601KV/BU94603KV のみ必要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>USB デバイスのマウント作業準備を行います。</li> <li>USB メモリが挿入され、USB_INS=H かつ BUSY=L となった時点で必ず送信してください。</li> </ul>
SET_DOUT	4	0x51	0x20	0x58		<ul style="list-style-type: none"> <li>I<sup>2</sup>S(32fs)フォーマットでデジタルオーディオ出力をします。</li> <li>初期値は SEL_DOUT 端子設定が選択されます。SEL_DOUT 端子設定よりも SET_DOUT コマンド設定が優先されます。</li> </ul>
				0x59	0x00	<ul style="list-style-type: none"> <li>I<sup>2</sup>S(48fs)フォーマットでデジタルオーディオ出力をします。</li> <li>初期値は SEL_DOUT 端子設定が選択されます。SEL_DOUT 端子設定よりも SET_DOUT コマンド設定が優先されます。</li> </ul>
				0x5B		<ul style="list-style-type: none"> <li>I<sup>2</sup>S(64fs)フォーマットでデジタルオーディオ出力をします。</li> <li>初期値は SEL_DOUT 端子設定が選択されます。SEL_DOUT 端子設定よりも SET_DOUT コマンド設定が優先されます。</li> </ul>
				0x01	0x01	<ul style="list-style-type: none"> <li>SPDIF フォーマットでデジタルオーディオ出力をします。</li> <li>初期値は SEL_DOUT 端子設定が選択されます。SEL_DOUT 端子設定よりも SET_DOUT コマンド設定が優先されます。</li> </ul>
				0xFF	0x00	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルオーディオ出力を停止します。</li> <li>初期値は SEL_DOUT 端子設定が選択されます。SEL_DOUT 端子設定よりも SET_DOUT コマンド設定が優先されます。</li> </ul>
SET_EQ *22.3 章参照	2	0x52	0x00	-	-	EQ 設定を OFF します。
			0x01	-	-	POPS
			0x02	-	-	JAZZ
			0x03	-	-	ROCK
			0x04	-	-	CLASSIC
			0x05	-	-	R&B
			0x07	-	-	EQ 設定を OFF します。
			0x08	-	-	BASS BOOST1
			0x09	-	-	POPS+BASS BOOST1

			0x0A	-	-	JAZZ+BASS BOOST1
			0x0B	-	-	ROCK+BASS BOOST1
			0x0C	-	-	CLASSIC+BASS BOOST1
			0x0D	-	-	R&B+BASS BOOST1
			0x0F	-	-	BASS BOOST2
SET_VOL	2	0x53	設定値	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>音量をコマンド 2 バイト目の値に設定します。設定値は 0x00~0x1F までの 32 段階です。</li> <li>上記以外の範囲については無視されます。</li> </ul>
REPRAND	2	0x54	0x00	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>メモリ内の曲を全曲リピートします。初期値はこの全曲リピートに設定されています。</li> <li>コマンド「REPRAND」、「REPEAT」、「RANDOM」による設定に対して最後に設定されたものが有効となります。</li> </ul>
			0x01	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在再生中フォルダ内に存在するファイルについて繰り返し再生を行います。</li> <li>コマンド「REPRAND」、「REPEAT」、「RANDOM」による設定に対して最後に設定されたものが有効となります。</li> </ul>
			0x02	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在再生中のファイルについて繰り返し再生を行います。</li> <li>コマンド「REPRAND」、「REPEAT」、「RANDOM」による設定に対して最後に設定されたものが有効となります。</li> </ul>
			0x03	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在再生中ファイルについてソート順で±128 ファイルの領域についてランダムに再生を行います。</li> <li>コマンド「REPRAND」、「REPEAT」、「RANDOM」による設定に対して最後に設定されたものが有効となります。</li> </ul>
			0x04	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>メモリ内の曲を全曲再生します。STATUS RPT_OFF が ON に設定されます。</li> <li>最終ファイルの再生が終了すると停止します。</li> <li>コマンド「REPRAND」、「REPEAT」、「RANDOM」による設定に対して最後に設定されたものが有効となります。</li> </ul>
			0x05	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在再生中フォルダ内に存在するファイルについて再生します。STATUS RPT_OFF が ON に設定されます。</li> <li>最終ファイルの再生が終了すると停止します。</li> <li>コマンド「REPRAND」、「REPEAT」、「RANDOM」による設定に対して最後に設定されたものが有効となります。</li> </ul>
			0x06	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在再生中のファイルの再生が終了すると停止します。STATUS RPT_OFF が ON に設定されます。</li> <li>コマンド「REPRAND」、「REPEAT」、「RANDOM」による設定に対して最後に設定されたものが有効となります。</li> </ul>
			0x07	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在再生中ファイルについてソート順で±128 ファイルの領域について再生します。STATUS RPT_OFF が ON に設定されます。</li> <li>再生が終了すると停止します。</li> <li>コマンド「REPRAND」、「REPEAT」、「RANDOM」による設定に対して最後に設定されたものが有効となります。</li> </ul>
SEL_ID3	2	0x56	0x00	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tag 解析を行いません。</li> <li>設定された直後に再生されたファイルから有効になります。</li> </ul>
			0x01	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tag 解析を行います。</li> <li>設定された直後に再生されたファイルから有効になります。</li> <li>Tag 解析終了後、ステータスレジスタに書き込みます。</li> </ul>
SEL_TOC	2	0x57	0x00	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>TOC 解析を行いません。</li> <li>初期設定では TOC 解析を行いません。</li> </ul>
			0x01	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>コマンド受信時、デバイス挿入時、デバイス切替時にデバイス内の総フォルダ数(ルートを含むすべてのフォルダ数)、総再生可能ファイル数を解析します。</li> <li>総ファイル数は SEL_MP3 端子に従います。</li> <li>コマンド受信時は OFF から ON への切替時のみ実行されます。</li> <li>TOC 解析終了後はデバイス先頭曲に戻り、停止状態となります。</li> <li>TOC 解析後、ステータスレジスタに書き込みます。</li> </ul>

SEL_12MOUT	2	0x58	0x00	-	-	・CLKOUT12 端子から 12MHz クロックの出力を無効にします。
			0x01	-	-	・CLKOUT12 端子から 12MHz クロックの出力を有効にします。
SET_WDT	2	0x5A	0x00	-	-	・ Watch dog Timer を無効にします。
			0x01	-	-	・ STATUS WDT_RFLG に “1” を書き込みます。
SET_RPM	6	0x5B	0x00	設定値		<p>・ 早送り、巻き戻し再生時の再生時間(M)、スキップ時間(N)を設定します。再生時間は音を出す時間、スキップ時間はサーチでスキップさせる時間です。早送り、巻き戻し再生は、1 周期を {再生時間(M)+スキップ時間(N)+誤差(O)} として、この周期を繰り返します。誤差は最小デコード単位と再生時間の間の丸め込み誤差とスキップ時間をサーチさせる実時間によります。誤差はファイル毎、メモリ内構成毎により異なります。</p> <p>・ 設定は再生時間が M[15:0]= [4th byte , 3rd byte]、スキップ時間が N[15:0]= [6th byte , 5th byte]となります。単位は msec です。初期値は再生時間が 300ms=M[15:0]= [4th byte=x01,3rd byte=x2C]、スキップ時間が 2100ms=N[15:0]= [6th byte=x08,5th byte=x34]となります。</p> <p>設定値に 0x0 を入れた時初期値が設定されます。 再生時間は 300ms 以上で、スキップ時間は(再生時間×16)以下で設定を行ってください。</p>
SET_RPM_ATT	4	0x5B	0x01	設定値	0x00	早送り、巻き戻し再生中のアッテネーションレベルを設定します。レベルは、-6dB X[3rd byte]となります。設定は、0x00 から 0x10 まで指定できます。初期値は 0x02=-12dB が設定されます。0x10 の設定で MUTE と同等となります。
SET_UPLOAD_FILE1	8	0x51	0x51	NAME[0:5]		File Read 機能の USB メモリから読み出すファイル(ルートフォルダに存在する 8.3 形式ファイル名を持つ)のファイル名前半部分を指定してください。 *ファイル名(NAME)が 6byte に満たない場合、0x20 で埋めてください。
SET_UPLOAD_FILE2	8	0x51	0x52	NAME[6:7] EXT[0:2]		File Read 機能の USB メモリから読み出すファイル(ルートフォルダに存在する 8.3 形式ファイル名を持つ)のファイル名後半部分を指定してください。 *ファイル名(NAME)が 8byte に満たない場合、0x20 で埋めてください。 ファイル拡張子が 3byte に満たない場合 0x00(ファイル名終端)で埋めてください。ファイル名比較の際、末尾の 0x00 以降は比較の対象としません。
UPLOAD_END	2	0x51	0x53	-	-	File Read 機能を終了します。 ファイル読み出し完了後に送信してください。
SET_TOUT_M	4	0x5D	0x07	0xYY	0xXX	メモリマウント作業中のコマンドの ACK タイムアウト時間を設定します。 D1 を上位バイト、D0 を下位バイトとして設定値に 100(msec)を乗じたものがタイムアウト時間となります。 初期値は (YY=0x2C, XX=0x01)=30(sec)、設定可能最大値は (YY=0x58, XX=0x02)=60(sec)であり、それを超える数値を設定した場合は無効となります。タイムアウトするとマウント ERROR となります。
SET_TOUT_C	4	0x5D	0x08	0xYY	0xXX	PLAY、STOP、PAUSE 時 (マウント作業中以外) のコマンドの ACK タイムアウト時間を設定します。 D1 を上位バイト、D0 を下位バイトとして設定値に 100(msec)を乗じたものがタイムアウト時間となります。 初期値は (YY=0x32, XX=0x00)=5(sec)、設定可能最大値は (YY=0x58, XX=0x02)=60(sec)であり、それを超える数値を設定した場合は無効となります。タイムアウトすると通信 ERROR となります。

SET_USB_R_WAIT	4	0x5D	0x09	0xXX	0x00	USBメモリ認識時、バスリセット後のウェイト時間を設定します。XXに200(msec)を乗じたものがウェイト時間となります。初期値は(XX=0x03)で600(msec)、設定可能最大値は(XX=0xFF)で51.2(sec)となります。
GET_VENDOR	2	0x5F	0x16	-	-	COMAREAにベンダーコード及びプロダクトIDが格納されます。GET_VENDORコマンド送信後にCOMAREAの読み出しを行ってコードデータを取得してください。 オフセット 0x20:ベンダーコード下位バイト 0x21:ベンダーコード上位バイト 0x22:プロダクトコード下位バイト 0x23:プロダクトコード上位バイト
FORCE_DISCON_USB	2	0x5D	0x02	-	-	マウントが完了したUSBメモリを強制的にディスコネクト状態にします。
FORCE_CON_USB	2	0x5D	0x0A	-	-	マウントエラーとなったUSBメモリの再マウントを行います。
FORCE_DISCON_SD	4	0x5D	0x0C	0x01	0x00	マウントエラーとなったSDメモリを強制的にディスコネクト状態にします。
FORCE_CON_SD	4	0x5D	0x0C	0x00	0x00	FORCE_DISCON_SDによってディスコネクト状態となったSDメモリの再マウントを行います。
SET_LUN	4	0x5D	0x0D	設定値	0x00	USBメモリのマウントするLUNを指定します。USB接続時に設定したLUNがマウントされるようになります。既に別のLUNがマウントされていた場合は、指定したLUNに再マウントします。 LUNを指定しない場合、有効LUNはAUTO設定となり、USBメモリ接続時は、最初に検出されたLUNがマウントされます。(初期値)
RESET_LUN	2	0x5D	0x0E	-	-	設定したLUNをAUTO設定に戻します。有効LUNはAUTOとなり、USBメモリ接続時は、最初に検出されたLUNがマウントされるようになります。

Table 13. 各状態におけるコマンド有効/無効

	デバイス認識後 (サーチ後、 停止状態)		デバイス再生中		サーチ 状態	FFP 状態	FBP 状態	エラー状態	
	USB、SD どちらか 認識	USB、SD 共に認識	USB、SD どちらか 認識	USB、SD 共に認識				USB、SD どちらか 認識	USB、SD 共に認識
PLAY	○	○	×	×	×	○	○	×	×
PAUSE	×	×	○	○	×	○	○	×	×
STOP	×	×	○	○	○	○	○	×	×
VOL+	○	○	○	○	×	○	○	○	○
VOL-	○	○	○	○	×	○	○	○	○
REPEAT	○	○	○	○	×	○	○	×	×
RANDOM	○	○	○	○	×	○	○	×	×
CHNG_DEV	×	○	×	○	×	○	○	×	○
ABORT	×	×	×	×	○	×	×	×	×
SET_RESUME_ INFO1-8	○	○	○	○	×	×	×	×	×
FF	○	○	○	○	×	×	×	×	×
FF&PLAY	○	○	○	○	×	×	×	×	×
FFP_ON	×	×	○	○	×	○	○	×	×
FFP_OFF	×	×	×	×	×	○	×	×	×
FB	○	○	○	○	×	×	×	×	×
FB&PLAY	○	○	○	○	×	×	×	×	×
FBP_ON	×	×	○	○	×	○	○	×	×
FBP_OFF	×	×	×	×	×	×	○	×	×

FOL+	○	○	○	○	×	×	×	×	×
FOL+&PLAY	○	○	○	○	×	×	×	×	×
FOL-	○	○	○	○	×	×	×	×	×
FOL-&PLAY	○	○	○	○	×	×	×	×	×
+10	○	○	○	○	×	×	×	×	×
+10&PLAY	○	○	○	○	×	×	×	×	×
-10	○	○	○	○	×	×	×	×	×
-10&PLAY	○	○	○	○	×	×	×	×	×
USB_MNT_READY	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SET_DOUT	○	○	○	○	×	○	○	○	○
SET_EQ	○	○	○	○	×	○	○	○	○
SET_VOL	○	○	○	○	×	○	○	○	○
REPRAND	○	○	○	○	×	○	○	×	×
SEL ID3	○	○	○	○	×	○	○	×	×
SEL_TOC	○	○	○	○	×	○	○	×	×
SEL 12MOUT	○	○	○	○	×	○	○	○	○
SET_WDT	○	○	○	○	×	○	○	○	○
SET_RPM	○	○	○	○	×	○	○	○	○
SET_RPM_ATT	○	○	○	○	×	○	○	○	○
SET_UPLOAD_FILE1	USBメモリ認識後、停止状態のみコマンド有効								
SET_UPLOAD_FILE2									
UPLOAD_END									
SET_TOUT_M	○	○	○	○	×	○	○	○	○
SET_TOUT_C	○	○	○	○	×	○	○	○	○
SET_USB_RWAIT	○	○	○	○	×	○	○	○	○
GET_VENDOR	○	○	○	○	×	○	○	○	○
FORCE_DISCON_USB	○	○	○	○	○	○	○	×	×
FORCE_CON_USB	×	×	×	×	×	×	×	○	○
FORCE_DISCON_SD	×	×	×	×	×	×	×	○	○
FORCE_CON_SD	×	×	×	×	×	×	×	○	○
SET_LUN	○	○	○	○	×	○	○	○	○
RESET_LUN	○	○	○	○	×	○	○	○	○

○ = 有効、 × = 無効

22.2 ステータス出力

内部ステータス、再生時間情報、フォルダ情報、ファイル情報、ID3Tag 情報、WMATag 情報、AACTag 情報といった動作情報について I<sup>2</sup>C インタフェースを用いて出力を行います。

ステータスは Table 14. MODE2 ステータスレジスタマップに示すステータスを出力します。

ステータスレジスタは OFFSET 0x00-0x7F のリングバッファ構造となり、OFFSET 位置はバイトデータ読み出し後、自動インクリメントされます。

ステータス読み出しはステータスレジスタマップの OFFSET を指定し、その OFFSET 位置から任意のバイト数を連続で読み出す方法と、OFFSET 位置を指定せず 1 コマンドで読み出す方法の 2 通りがあります。Table 15. にステータス出力コマンドについて示します。Table 16. にステータス出力コマンドの有効/無効状態を示します。

ステータスレジスタ出力は OFFSET 0x0A~0x7F についてはそれぞれのバイトデータは Little Endian 表示します。(READ\_ID3\_TITLE、READ\_ID3\_ARTIST、READ\_ID3\_ALBUM コマンド使用時は一部例外があります。Table 15. MODE2 ステータス出力コマンドを参照してください。)

Table 14. MODE2 ステータスレジスタマップ

OFFSET	Status	bit7 (MSB)	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0 (LSB)
0x00	STATUS1	ERROR 0: エラー無 1: エラー有	SEARCH 0: サーチ停止 1: サーチ中	SEL_ID3 0: ID3Tag OFF 1: ID3Tag ON	SEL_TOC 0: TOC 表示 OFF 1: TOC 表示 ON	DEC_ERR 0: エラー無し 1: エラー発生	STOP 0: 停止していない 1: 停止中	PAUSE 0: 一時停止していない 1: 一時停止中	PLAY 0: 再生していない 1: 再生中
0x01	STATUS2	USBINS 0: USB 未接続 1: USB 接続検出	SDINS 0: SD 未接続 1: SD 接続検出	USBFILE USB メモリ内 再生可能ファイル 0: 無 1: 有	SDFILE SD メモリ内 再生可能ファイル 0: 無 1: 有	MDEVUSB USB メモリ 0: 未認識 1: 認識	MDEVSD SD メモリ 0: 未認識 1: 認識	PDEVUSB USB メモリ 0: 停止中 1: 再生・ Tag 解析中	PDEVSD SD メモリ 0: 停止中 1: 再生・ Tag 解析中
0x02	STATUS3	BUSY 0: 非 BUSY 1: BUSY 中	MCHNG 曲番号変化検出 0: 曲終了/停止中 1: 再生中/SKIP 再生前停止	0	ID3EXIST TAG 情報 0: 存在しない 1: 存在する	ID3RSID1 ID3Tag Version1 0: 無 1: 有	ID3RSID2 ID3Tag Version2 0: 無 1: 有	TINFUSB USB メモリ内 総フォルダ/フ イル数 0: 未取得 1: 取得済み	TINFSD SD メモリ内 総フォルダ/フ イル数 0: 未取得 1: 取得済み
0x03	STATUS4	0	0	0	0	RPT_OFF 最終曲後再生停 止設定 0: リビート再生 1: 最終曲後 停止	RANDOM ランダム再生設 定 0: OFF 1: ON	REP1 1 曲リビート設 定 0: OFF 1: ON	REFPOL フォルダリビ ート設定 0: OFF 1: ON
0x04	STATUS5	12MOUT 12MHz クロック 出力 0: OFF 1: ON	WDT_RFLG 0: after RESET	WMAPLAY 再生ファイル情報 *1 0: MP3 1: WMA, 2: AAC 3: CONFIG が 2 以上あるデバイス (Read Clear)		FBP 巻き戻し再生 0: 通常 1: 巻き戻し再生中	FFP 早送り再生 0: 通常 1: 早送り再生中	0	RES_ERR レジュームエラ 0: エラー無し 1: エラー発生
0x05	VOLINF	0	0	0	VOLINF 音量情報 [4:0]				
0x06	EQINF	EQINF イコライザ設定情報 0: OFF 0001: POPS 0010: JAZZ 0011: ROCK 0100: CLASSIC 0101: R&B 1000: BASS BOOST 1001: POPS+BASS 1010: JAZZ+BASS 1011: ROCK+BASS 1100: CLASSIC+BASS 1101: R&B+BASS 1111 BASS BOOST2				0	0	0	0
0x07	PRECOM	PRECOM 直前のコマンド状況情報 0: 正常 1: 異常							
0x08	DOUT	HUB 検出ステータス 0 未接続 1: 接続	未対応デバイス 検出ステータス 0 未接続 1: 接続	ベンダーコード 検出ステータス 0 apple 未検出 1 apple 検出	0	0	0	0	DOUT オーディオ出力 0: LINE 出力 1: I2S/SPDIF

0x09	DOUTINF	DOUTINF I2S フォーマットステータス 0x58 : 32fs(初期値) 0x59 : 48fs 0x5B : 64fs 0x00 : OFF 0x01 : SPDIF 出力	
0x0A	PFOLNL	PFOLNL 再生中フォルダ番号下位バイト [7:0]	
0x0B	PFOLNH	PFOLNH 再生中フォルダ番号上位バイト [15:8]	
0x0C	PFILENL	PFILENL 再生中ファイル番号下位バイト [7:0]	
0x0D	PFILENH	PFILENH 再生中ファイル番号上位バイト [15:8]	
0x0E	PSEC	再生時間秒情報 [7:4]x10 秒	再生時間秒情報 [3:0]x1 秒
0x0F	PMIN	再生時間分情報 [7:4]x10 分	再生時間分情報 [3:0]x1 分
0x10	TFOLUSBL	TFOLUSBL USB メモリ総フォルダ数下位バイト [7:0]	
0x11	TFOLUSBH	TFOLUSBH USB メモリ総フォルダ数上位バイト [15:8]	
0x12	TFILEUSBL	TFILEUSBL USB メモリ総ファイル数[15:0]下位バイト [7:0]	
0x13	TFILEUSBLH	TFILEUSBLH USB メモリ総ファイル数[15:0]上位バイト [15:8]	
0x14	TFILEUSBHL	TFILEUSBHL USB メモリ総ファイル数[31:16]下位バイト [23:16]	
0x15	TFILEUSBHH	TFILEUSBHH USB メモリ総ファイル数[31:16]上位バイト [31:24]	
0x16	TFOLSDL	TFOLSDL SD メモリ総フォルダ数下位バイト [7:0]	
0x17	TFOLSDH	TFOLSDH SD メモリ総フォルダ数上位バイト [15:8]	
0x18	TFILESDL	TFILESDL SD メモリ総ファイル数[15:0]下位バイト [7:0]	
0x19	TFILESDLH	TFILESDLH SD メモリ総ファイル数[15:0]上位バイト [15:8]	
0x1A	TFILESDHL	TFILESDHL SD メモリ総ファイル数[31:16]下位バイト [23:16]	
0x1B	TFILESDHH	TFILESDHH SD メモリ総ファイル数[31:16]上位バイト [31:24]	
0x1C	LANGL	LANGL 文字コード情報下位バイト [7:0]	
0x1D	LANGH	LANGH 文字コード情報上位バイト [15:8]	
0x20   0x7F	COMAREA	COMAREA データ共通エリア ステータス読み出しコマンドによって内容が異なります。	

\*1 再生ファイル情報 : BU94601KV の場合は 0 に固定されます。"3:CONFIG が 2 以上あるデバイス" は BU94604BKV のみで有効です。

Table 15. MODE2 ステータス出力コマンド

コマンド名	コマンド		ステータス 出力バイト数	ステータス
	1 <sup>st</sup> byte	2 <sup>nd</sup> byte		
READ_BUFF	0x5E	OFFSET	任意	<ul style="list-style-type: none"> <li>ステータスレジスタマップの指定された OFFSET 位置から、任意のバイト数データを出力します。</li> <li>ステータスレジスタは 0x00-0x7F のリングバッファとなるため、データ読み出し時に OFFSET 位置 0x7F の次は 0x00 に戻ります。</li> </ul>
READ_STATUS	0x5F	0x00	5	ステータスバッファの OFFSET 0x00-0x04 について出力します。
READ_PLAY_INFO		0x01	6	ステータスバッファの OFFSET 0x0A-0x0F について出力します。
READ_VOL		0x02	1	ステータスバッファの OFFSET 0x05 について出力します。
READ_EQ		0x03	1	ステータスバッファの OFFSET 0x06 について出力します。
READ_ID3_TITLE		0x04	64	Tag 「TITLE」に書き込まれたデータを出力します。 *1
READ_ID3_ARTIST		0x05	64	Tag 「ARTIST」に書き込まれたデータを出力します。 *1
READ_ID3_ALBUM		0x06	64	Tag 「ALBUM」に書き込まれたデータを出力します。 *1
READ_FILE_NAME		0x07	64	現在読み出しているファイルのファイル名を出力します。出力形式は 20.4 章を参照してください。
READ_FOLDER_NAME		0x08	64	現在、読み出しているファイルの存在するフォルダ名を出力します。出力形式は 20.4 章を参照してください。
READ_RESUME_INFO *22.4 章参照		0x09	42	レジューム再生を実行する場合に必要なデータを出力します。 出力内容については 22.4 章を参照してください。
READ_VERSION		0x10	1	ファームウェアのバージョンを読み出します。
READ_FILE_SIZE		0x11	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>File Read 機能の指定ファイルのサイズを取得します。LittleEndian で出力します。</li> <li>ファイルが存在しない場合は、"0xFF、0xFF、0xFF、0xFF"を出力します。</li> </ul>
READ_FILE_DATA		0x12	96	<ul style="list-style-type: none"> <li>File Read 機能の指定ファイルのファイルデータを読み出します。</li> <li>1 回で最大 92byte 分のデータ読み出しが可能です。</li> <li>先頭 4byte はファイルオフセットです。LittleEndian で出力します。</li> </ul>
READ_LUN	0x17	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>LUN 設定が AUTO 設定の場合、USB メモリ接続時にマウントされた LUN 番号が 1byte で出力されます。</li> <li>LUN 設定をレジスタで行った場合、USB メモリ接続時に設定 LUN 番号がマウントできた場合は設定値が 1byte で出力されますが、マウントできなかった場合は 0xFF が出力されます。</li> </ul> <p>注) マルチカードリーダーに接続されたメディアなどを抜いた場合や再挿入した場合は再マウントが完了するまでは正しく表示されません。</p>	

READ_LUN_NUM		0x18	1	・現在接続されている USB メモリの LUN の総数を読み出します。
READ_SET_LUN		0x19	1	・「SET_LUN」 コマンドで指定した LUN を読み出します。未設定の場合は 0xFF が読み出されます。

\*1:ID3 データによっては、先頭 2byte に BOM(Byte Order Mark)が入ることがあります。WMA tag 読み出し時は Big Endian で読み出されます。

Table 16. 各状態におけるコマンド有効/無効

	デバイス認識後 (サーチ後、 停止状態 )	デバイス 再生中	サーチ 状態	エラー状態
READ_BUFF	○	○	○	○
READ_STATUS	○	○	○	○
READ_PLAY_INFO	○	○	×	×
READ_VOL	○	○	×	○
READ_EQ	○	○	×	○
READ_ID3_TITLE	○	○	×	×
READ_ID3_ALBUM	○	○	×	×
READ_ID3_ARTIST	○	○	×	×
READ_FILE_NAME	○	○	×	×
READ_FOLDER_NAME	○	○	×	×
READ_RESUME_INFO	○	○	×	×
READ_VERSION	○	○	×	×
READ_FILE_SIZE	USB メモリ認識後、停止状態のみコマンド有効			
READ_FILE_DATA				
READ_LUN	○	○	×	○
READ_LUN_NUM	○	○	×	○
READ_SET_LUN	○	○	×	○

○ = 有効、 × = 無効

22.3 イコライザ

オーディオライン出力に対し、5種類のイコライザと2種類のバスブーストの選択が、コマンドにより設定できます。イコライザとバスブースト1は組合せての使用が可能です。

ボリュームとイコライザの設定の組み合わせによっては、クリッピングを起こす場合があります。

イコライザ設定はライン出力非選択時でも設定は有効となりますが、デジタル出力に対してはイコライザによる音質変化はありません。

Figure 28. ~Figure 33. に各フィルタの周波数特性を示します。

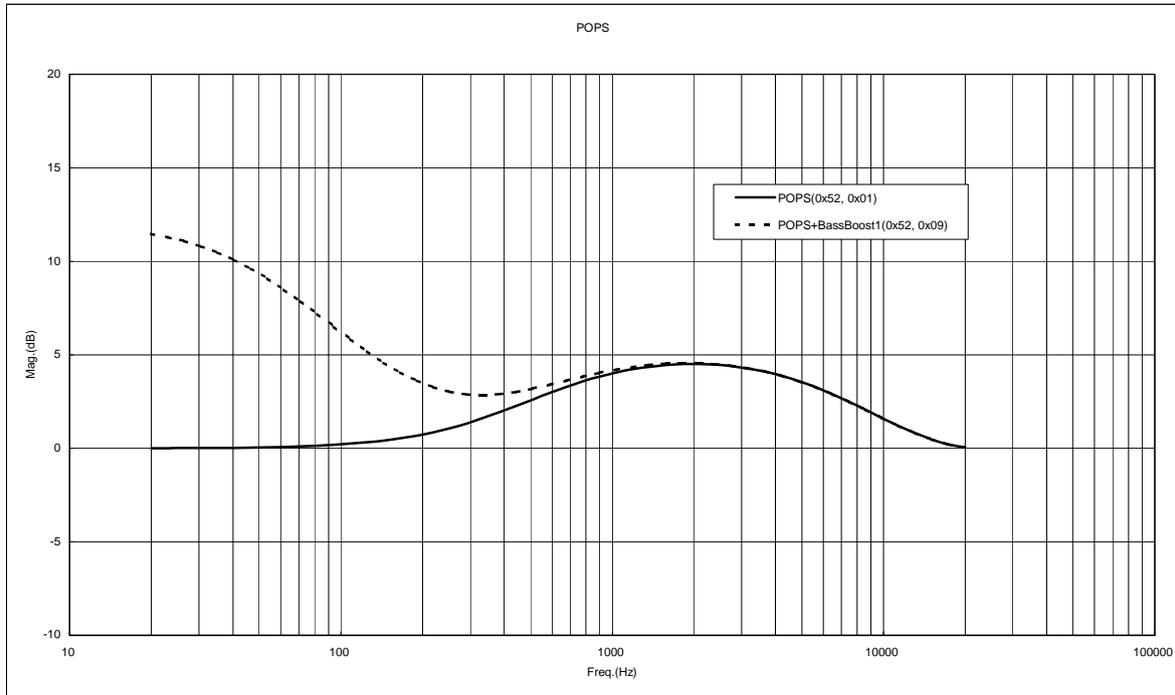


Figure 28. POPS 周波数特性

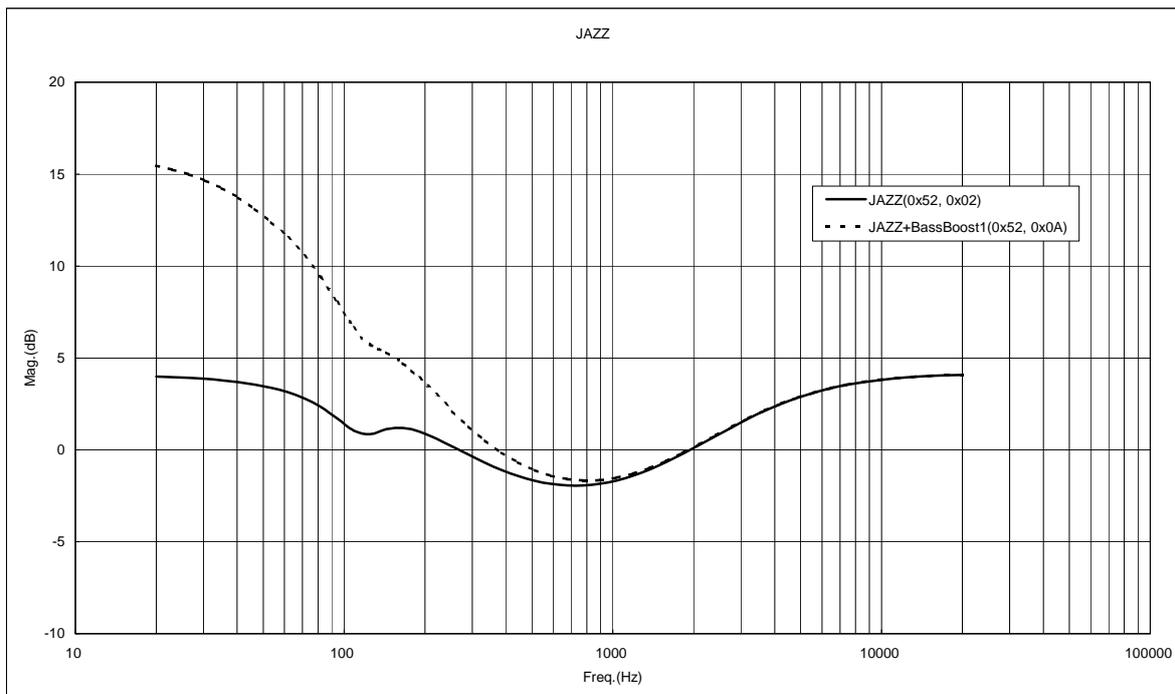


Figure 29. JAZZ 周波数特性

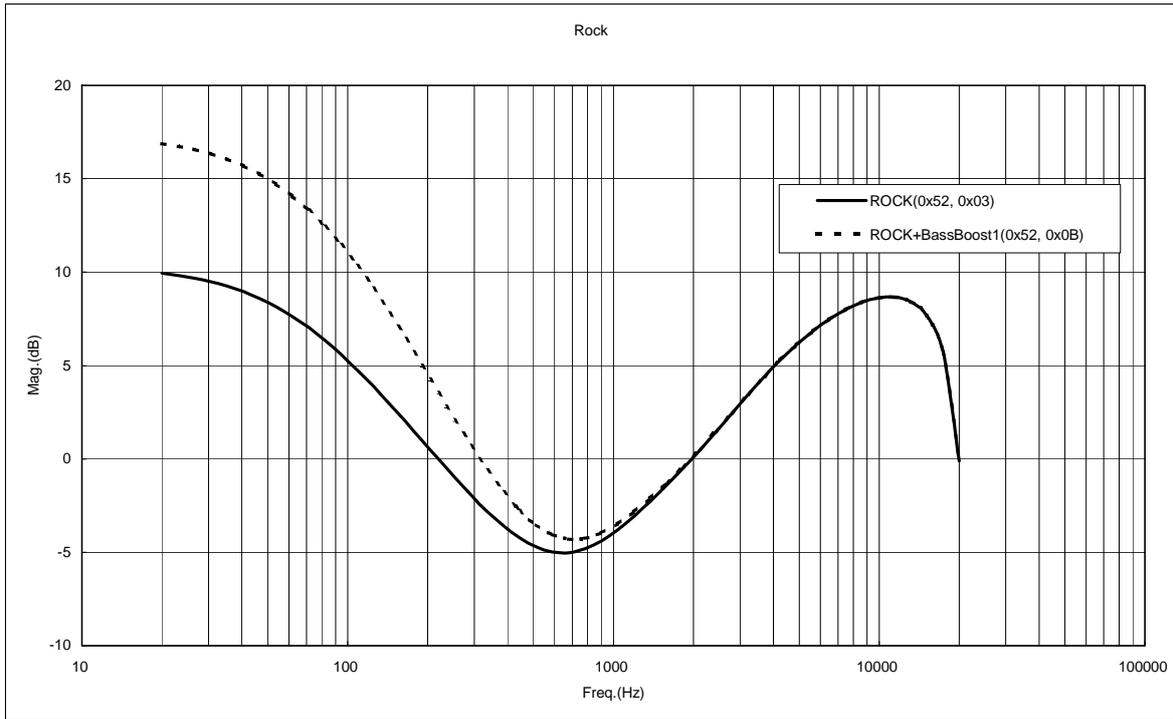


Figure 30. ROCK 周波数特性

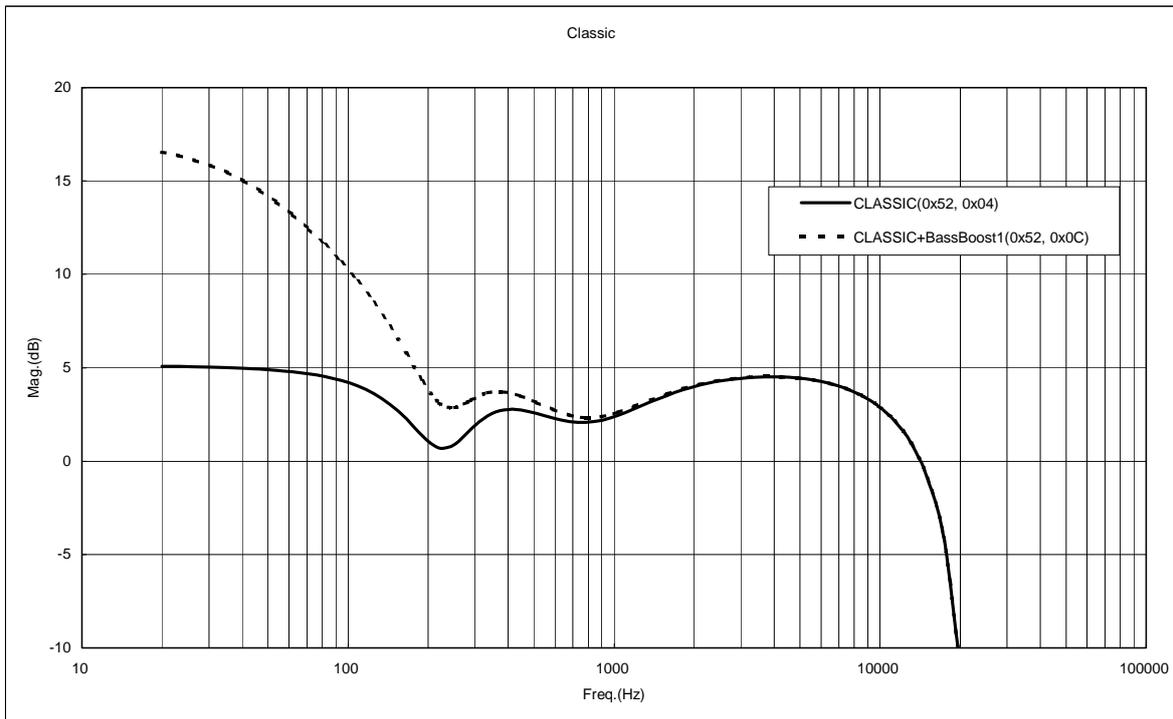


Figure 31. CLASSIC 周波数特性

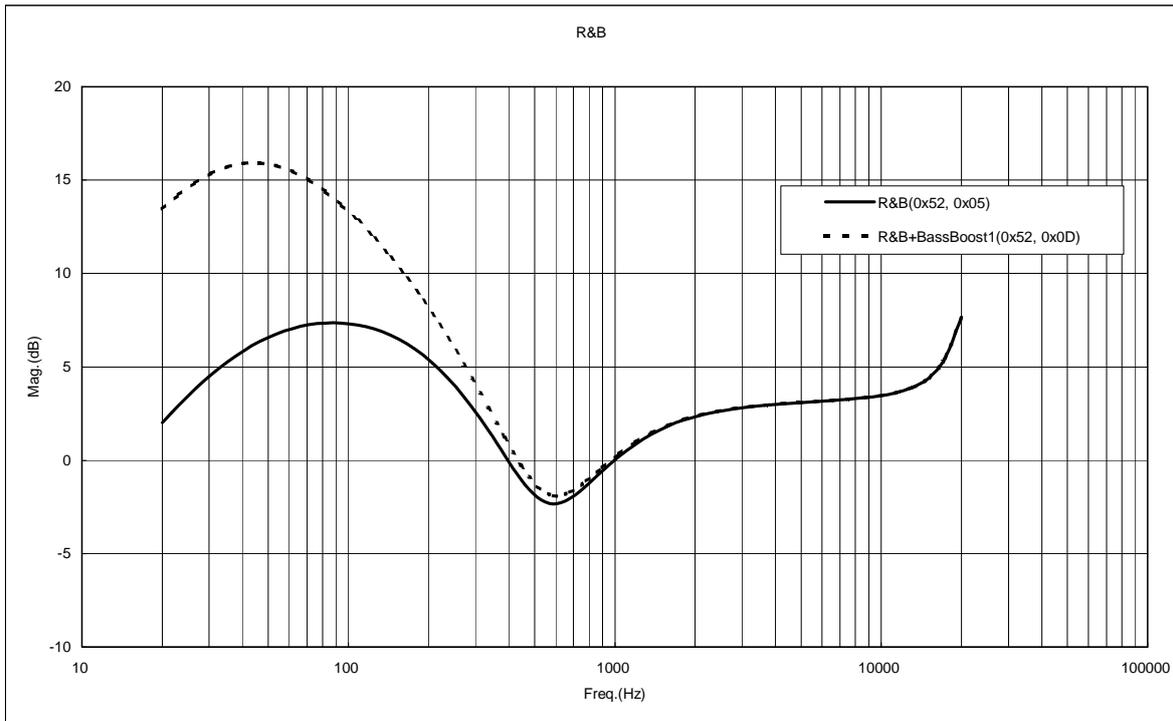


Figure 32. R&B

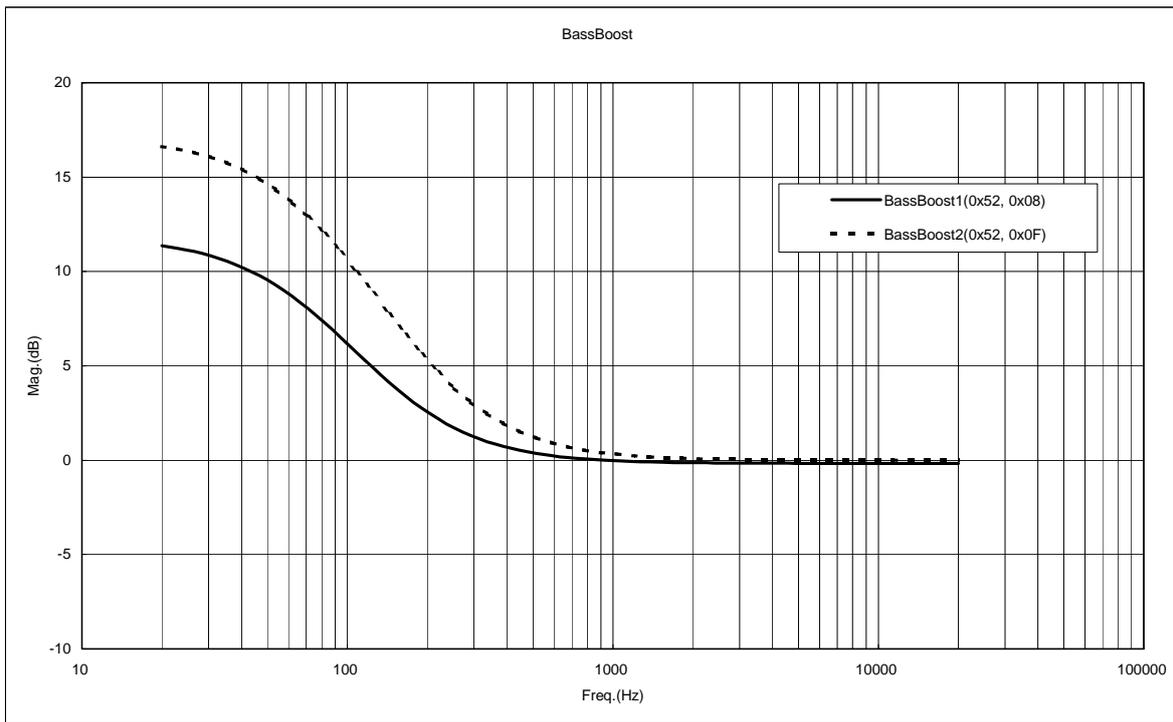


Figure 33. Bass Boost

## 22.4 レジューム情報

本 LSI は、コマンド「READ\_RESUME\_INFO」によりレジューム機能を実現するために必要な情報を出力します。

Table 17. レジューム情報ステータスレジスタ構造を示します。

Table 17. レジューム情報レジスタ構造

ステータス OFFSET	レジューム情報
0x20-0x49	レジューム情報データ [42byte]

- i. レジューム情報データ : 現在再生中のファイルのファイル情報、再生位置情報を示します。  
内容は本 LSI 独自に設定されています。

上記 42byte のレジューム情報は本 LSI 独自の構造をしておりレジューム再生実行時に使用されるため、これらの内容を書き換えることなく使用してください。

レジューム機能はコマンド「READ\_RESUME\_INFO」により、読み出したレジューム情報をコマンド「SET\_RESUME\_INFO1-7」により書き込むことで実現します。「SET\_RESUME\_INFO1-7」をすべて書き込むと「SET\_RESUME\_INFO7」が書き込まれた後に、自動的にレジュームファイルをサーチし再生します。ファイル再生中にコマンド「READ\_RESUME\_INFO」を読み出した場合、「SET\_RESUME\_INFO7」が書き込まれた後「READ\_RESUME\_INFO」を読み出した再生時間より再生します。コマンド「READ\_RESUME\_INFO」で読み出した内容を書き換えて「SET\_RESUME\_INFO1-7」を実行した時の動作は保証できません。

## 22.5 文字コード情報

本 LSI は、ステータスレジスタに TAG 情報の文字コード情報を出力します。

Table 18. 文字コード情報ステータスレジスタ構造を示します。

Table 18. 文字コード情報レジスタ構造

LANGH OFFSET=0x1D	LANGL OFFSET=0x1C	Language Code
0x00	0x00	ID3V1 TAG or ISO8859-1(ID3V2 TAG)
0x00	0x01	UTF-16 (ID3V2 TAG)
0x00	0x02	UTF-16BE (ID3V2 TAG)
0x00	0x03	UTF-8 (ID3V2 TAG or AAC TAG iTunes Meta-data)*
0x00	0x49	UTF-16LE (WMA TAG) *

\*BU94601KV は WMA / AAC TAG を取得することはできません

23. MODE3

USB メモリ、SD メモリカード内に書き込まれたファイル、フォルダ情報をマスターマイコンにステータス出力することにより、マスターマイコンによって再生するファイルを指定し再生するモードです。

23.1 コマンド操作

USB メモリ、SD メモリカード内のファイル、フォルダ情報の取得、ID3Tag 解析、WMA Tag 解析、AAC Tag 解析、再生ファイルの設定と再生開始といったコマンドを送信します。

MODE3にて使用可能な各コマンドについて Table 19. に示します。MODE3にて下表以外のコマンドを送信した場合、無視されます。

Table 19. MODE3 コマンド

コマンド名	コマンド バイト長	コマンド			動作説明
		1st	2nd	3rd - 6th	
PAUSE	2	0x50	0x02	-	再生中に「PAUSE」コマンドを受信すると、MP3 ファイルの再生を一時停止します。
STOP			0x03	-	Tag 解析を停止します。 現在の再生を停止します。(再生していたファイル先頭で停止)
VOL+			0x04	-	SEL_VOL が H 設定の時、「VOL+」コマンドが有効になります。 「VOL+」コマンドを受信すると音量のコントロールを行います。 音量は-∞(音量最小)から 0dB(音量最大)まで 32 段階でコントロールされます。
VOL-			0x05	-	SEL_VOL が H 設定の時、「VOL-」コマンドが有効になります。 「VOL-」コマンドを受信すると音量のコントロールを行います。 音量は-∞(音量最小)から 0dB(音量最大)まで 32 段階でコントロールされます。
CHNG_DEV			0x08	-	USB メモリ、SD メモリカードそれぞれのデバイス切り替えを行います。切替を行うため、両方のデバイスが接続されている時、またはもう一方のデバイス(SD に対して USB、USB に対して SD)が存在する時のみ切替が可能となり、それ以外は無視されます。 デバイス切り替え後、コマンド待ち状態となります。
GET_DIRECT			0x09	-	SET_DIRECT によって設定されたフォルダについて、フォルダ情報(*23.3 参照)、ファイル情報(*23.3 参照)を取得します。 ステータスコマンド「READ_FOLDER_INFO」、「READ_FILE_INFO」により読み出してください。 ステータス「ANA_END」、「FOLINF」、「FILINF」、「FOLFULL」、「FILFULL」がリセットされます。
GET_NUMBER			0x0A	-	SET_DIRECT によって設定されたフォルダについて、ファイル数、フォルダ数を取得します。 ステータスコマンド「READ_NUMBER」により読み出してください。 再生可能ファイル以外のファイル数は無視されます。 ステータス「ANA_END」がリセットされます。
GET_ID3	0x0B	-	SET_DIRECT によって設定されたファイルについて Tag 解析を行います。 フォルダが指定されている場合も解析を行います。解析終了時 Tag 情報が存在しないステータスを出力します。 ステータス「ID3EXIST」、「ID3RSID1」、「ID3RSID2」がリセットされます。		

ABORT			0x0C	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tag 解析、フォルダ解析、ファイル解析動作を停止します。</li> <li>ステータス「ANA_END」、「FOLINF」、「FILINF」、「FOLFULL」、「FILFULL」、「ID3EXIST」、「ID3RSID1」、「ID3RSID2」がリセットされます。</li> </ul>		
PLAY_DIRECT			0x0D	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>SET_DIRECT によって設定されたファイルについて再生を開始します。</li> <li>一時停止中に「PLAY_DIRECT」コマンドを受け付けると、その時点から再び再生を行います。</li> <li>MP3 ファイルでない場合、フォルダを指定している場合、再生動作を行います。デコード不可能な状態が 5 秒以上継続された場合、ステータス「DECO_ERR」=H を出力します。</li> </ul>		
USB_MNT_READY	4	0x5D	0x0B	0x01	0x00	<p>*BU94601KV/BU94603KV のみ必要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>USB デバイスのマウント作業準備を行います。</li> <li>USB メモリが挿入され、USB_INS=H かつ BUSY=L となった時点で必ず送信してください。</li> </ul>	
SET_DOUT	4	0x51	0x20		0x58	<ul style="list-style-type: none"> <li>I<sup>2</sup>S(32fs)フォーマットでデジタルオーディオ出力をします。</li> <li>初期値は SEL_DOUT 端子設定が選択されます。SEL_DOUT 端子設定よりも SET_DOUT コマンド設定が優先されます。</li> </ul>	
					0x59	<ul style="list-style-type: none"> <li>I<sup>2</sup>S(48fs)フォーマットでデジタルオーディオ出力をします。</li> <li>初期値は SEL_DOUT 端子設定が選択されます。SEL_DOUT 端子設定よりも SET_DOUT コマンド設定が優先されます。</li> </ul>	
					0x5B	<ul style="list-style-type: none"> <li>I<sup>2</sup>S(64fs)フォーマットでデジタルオーディオ出力をします。</li> <li>初期値は SEL_DOUT 端子設定が選択されます。SEL_DOUT 端子設定よりも SET_DOUT コマンド設定が優先されます。</li> </ul>	
					0x01	0x01	<ul style="list-style-type: none"> <li>SPDIF フォーマットでデジタルオーディオ出力をします。</li> <li>初期値は SEL_DOUT 端子設定が選択されます。SEL_DOUT 端子設定よりも SET_DOUT コマンド設定が優先されます。</li> </ul>
					0xFF	0x00	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルオーディオ出力を停止します。</li> <li>初期値は SEL_DOUT 端子設定が選択されます。SEL_DOUT 端子設定よりも SET_DOUT コマンド設定が優先されます。</li> </ul>
SET_NUMBER	6		0x21	0xXX		<ul style="list-style-type: none"> <li>SET_DIRECT によって設定されたフォルダに対して取得数を設定します。</li> <li>パラメータ「取得フォルダ数:2byte」+「取得ファイル数:2byte」です。「0」で全フォルダ数、ファイル数取得です。</li> </ul>	
SET_RESUME_INFO1	8	0x51	0x41	RESUME INFO 1byte-6byte	<ul style="list-style-type: none"> <li>「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた 42byte データの 1byte-6byte をセットします。</li> </ul>		
0x42			RESUME INFO 7byte-12byte	<ul style="list-style-type: none"> <li>「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた 42byte データの 7byte-12byte をセットします。</li> </ul>			
0x43			RESUME INFO 13byte-18byte	<ul style="list-style-type: none"> <li>「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた 42byte データの 13byte-18byte をセットします。</li> </ul>			
0x44			RESUME INFO 19byte-24byte	<ul style="list-style-type: none"> <li>「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた 42byte データの 19byte-24byte をセットします。</li> </ul>			
0x45			RESUME INFO 25byte-30byte	<ul style="list-style-type: none"> <li>「READ_RESUME_INFO」コマンドで得られた 42byte データの 25byte-30byte をセットします。</li> </ul>			

SET_RESUME_INFO6			0x46	RESUME INFO 31byte-36byte	<ul style="list-style-type: none"> <li>「READ_RESUME_INFO」 コマンドで得られた 42byte データの 31byte-36byte をセットします。</li> </ul>	
SET_RESUME_INFO7			0x47	RESUME INFO 37byte-42byte	<ul style="list-style-type: none"> <li>「READ_RESUME_INFO」 コマンドで得られた 42byte データの 37byte-42byte をセットします。この時 RESUME 再生が可能な場合、その曲中から再生を開始します。RESUME が不可能な場合は、メディアの先頭曲の再生を開始します。</li> <li>レジューム時の各種コマンド設定順序はアプリケーションノートを参照してください。</li> </ul>	
SET_RESUME_INFO8			0x48	RESUME INFO 37byte-42byte	<ul style="list-style-type: none"> <li>「READ_RESUME_INFO」 コマンドで得られた 42byte データの 37byte-42byte をセットします。この時 RESUME 再生が可能な場合、その曲中で停止(STOP)します。RESUME が不可能な場合、メディアの先頭で停止(STOP)します。</li> <li>レジューム時の各種コマンド設定順序はアプリケーションノートを参照してください。</li> </ul>	
SET_EQ *22.3 章参照	2	0x52	0x00	-	EQ 設定を OFF します。	
			0x01	-	POPS	
			0x02	-	JAZZ	
			0x03	-	ROCK	
			0x04	-	CLASSIC	
			0x05	-	R&B	
			0x07	-	EQ 設定を OFF します。	
			0x08	-	BASS BOOST	
			0x09	-	POPS+BASS	
			0x0A	-	JAZZ+BASS	
			0x0B	-	ROCK+BASS	
			0x0C	-	CLASSIC+BASS	
0x0D	-	R&B+BASS				
0x0F	-	BASS BOOST2				
SET_VOL		0x53	設定値	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>音量をコマンド 2 バイト目の値に設定します。設定値は 0x00~0x1F までの 32 段階です。</li> <li>上記以外の範囲については無視されます。</li> </ul>	
FFP_ON	4	0x55	0x01	0x02	0x00	再生中、一時停止中の本コマンドにより、現在の再生位置から早送り再生を行います。
FFP_OFF				0x03	0x00	早送り再生中の本コマンドにより、早送り再生をやめ、通常再生を行います。
FBP_ON			0x02	0x02	0x00	再生中、一時停止中の本コマンドにより、現在の再生位置から巻き戻し再生を行います。
FBP_OFF				0x03	0x00	巻き戻し再生中の本コマンドにより、巻き戻し再生をやめ、通常再生を行います。
SEL_12MOUT	2	0x58	0x00	-	CLKOUT12 端子から 12MHz クロックの出力を停止にします。	
			0x01	-	CLKOUT12 端子から 12MHz クロックの出力を有効にします。	
SET_DIRECT	8	0x59	0x00	0xXX	<ul style="list-style-type: none"> <li>フォルダ、ファイル情報のアクセスデータ(6byte)を指定することにより、現在のフォルダ、ファイル位置を指定します。</li> <li>0xXX にアクセスデータ(6byte)を指定します。</li> <li>"0"を指定するとルートフォルダに設定します。</li> </ul>	
SET_WDT	2	0x5A	0x00	-	Watch dog Timer を無効にします。	
			0x01	-	STATUS WDT_RFLG に "1" を書き込みます。	

SET_RPM	6	0x5B	0x00	設定値		<ul style="list-style-type: none"> <li>早送り、巻き戻し再生時の再生時間(M)、スキップ時間(N)を設定します。再生時間は音を出す時間、スキップ時間はサーチでスキップさせる時間です。早送り、巻き戻し再生は、1周期を {再生時間(M)+スキップ時間(N)+誤差(O)} として、この周期を繰り返します。誤差は最小デコード単位と再生時間との丸め込み誤差とスキップ時間をサーチさせる実時間によります。誤差はファイル毎、メモリ内構成毎により異なります。</li> <li>設定は再生時間が M[15:0]= [4th byte , 3rd byte]、スキップ時間が N[15:0]= [6th byte , 5th byte]となります。単位は msec です。</li> <li>初期値は再生時間が 300ms=M[15:0]= [4th byte=x01,3rd byte=x2C]、スキップ時間が 2100ms=N[15:0]= [6th byte=x08,5th byte=x34]となります。</li> <li>設定値に 0x0 を入れた時初期値が設定されます。再生時間は 300ms 以上で、スキップ時間は(再生時間×16)以下で設定を行ってください。</li> </ul>
SET_RPM_ATT	4	0x5B	0x01	設定値	0x00	<p>早送り、巻き戻し再生中のアッテネーションレベルを設定します。</p> <p>レベルは、-6dB X[3rd byte]となります。設定は、0x00 から 0x10 まで指定できます。初期値は 0x02=-12dB が設定されます。0x10 の設定で MUTE と同等となります。</p>
SET_UPLOAD_FILE1	8	0x51	0x51	NAME[0:5]		<p>File Read 機能の USB メモリから読み出すファイル(ルートフォルダに存在する 8.3 形式ファイル名を持つ)のファイル名前半部分を指定してください。</p> <p>*ファイル名(NAME)が 6byte に満たない場合、0x20 で埋めてください。</p>
SET_UPLOAD_FILE2	8	0x51	0x52	NAME[6:7] EXT[0:2]		<p>File Read 機能の USB メモリから読み出すファイル(ルートフォルダに存在する 8.3 形式ファイル名を持つ)のファイル名後半部分を指定してください。</p> <p>*ファイル名(NAME)が 8byte に満たない場合、0x20 で埋めてください。</p> <p>ファイル拡張子が 3byte に満たない場合 0x00(ファイル名終端で埋めてください。ファイル名比較の際、末尾の 0x00 以降は比較の対象としません。</p>
UPLOAD_END	2	0x51	0x53	-	-	<p>File Read 機能を終了します。</p> <p>ファイル読み出し完了後に送信してください。</p>
SET_TOUT_M	4	0x5D	0x07	0xYY	0xXX	<p>メモリマウント作業中のコマンドの ACK タイムアウト時間を設定します。</p> <p>D1 を上位バイト、D0 を下位バイトとして設定値に 100(msec)を乗じたものがタイムアウト時間となります。</p> <p>初期値は(YY=0x2C, XX=0x01)=30(sec)、設定可能最大値は(YY=0x58, XX=0x02)=60(sec)であり、それを超える数値を設定した場合は無効となります。</p> <p>タイムアウトするとマウント ERROR となります。</p>

SET_TOUT_C	4	0x5D	0x08	0xYY	0xXX	PLAY、STOP、PAUSE 時（マウント作業中以外）のコマンドの ACK タイムアウト時間を設定します。 D1 を上位バイト、D0 を下位バイトとして設定値に 100(msec) を乗じたものがタイムアウト時間となります。 初期値は(Y Y=0x32, X X=0x00)=5(sec)、設定可能最大値は(Y Y=0x58, X X=0x02)=60(sec)であり、それを超える数値を設定した場合は無効となります。タイムアウトすると通信 ERROR となります。
SET_USB_R_WAIT	4	0x5D	0x09	0xXX	0x00	USB メモリ認識時、バスリセット後のウェイト時間を設定します。 XX に 200(msec) を乗じたものがウェイト時間となります。 初期値は(X X=0x03)で 600(msec)、設定可能最大値は(X X=0xFF)で 51.2(sec)となります。
GET_VENDOR	2	0x5F	0x16	-	-	COMAREA にベンダーコード及びプロダクトID が格納されます。 GET_VENDOR コマンド送信後に COMAREA の読み出しを行ってコードデータを取得してください。 オフセット 0x20:ベンダーコード下位バイト 0x21:ベンダーコード上位バイト 0x22:プロダクトコード下位バイト 0x23:プロダクトコード上位バイト
FORCE_DISCON_USB	2	0x5D	0x02	-	-	マウントが完了した USB メモリを強制的にディスコネクト状態にします。
FORCE_CON_USB	2	0x5D	0x0A	-	-	マウントエラーとなった USB メモリの再マウントを行います。
FORCE_DISCON_SD	4	0x5D	0x0C	0x01	0x00	マウントエラーとなった SD メモリを強制的にディスコネクト状態にします。
FORCE_CON_SD	4	0x5D	0x0C	0x00	0x00	FORCE_DISCON_SD によってディスコネクト状態となった SD メモリの再マウントを行います。
SET_LUN	4	0x5D	0x0D	設定値	0x00	USB メモリのマウントする LUN を指定します。 USB 接続時に設定した LUN がマウントされるようになります。 既に別の LUN がマウントされていた場合は、指定した LUN に再マウントします。 LUN を指定しない場合、有効 LUN は AUTO 設定となり、USB メモリ接続時は、最初に検出された LUN がマウントされます。(初期値)
RESET_LUN	2	0x5D	0x0E	-	-	設定した LUN を AUTO 設定に戻します。 有効 LUN は AUTO となり、USB メモリ接続時は、最初に検出された LUN がマウントされるようになります。

Table 20. 各状態におけるコマンド有効/無効

	デバイス認識後*		解析中	デバイス再生中		サーチ状態	エラー状態	
	USB、SD どちらか 認識	USB、SD 共に認識		USB、SD どちらか 認識	USB、SD 共に 認識		USB、SD どちらか 認識	USB、SD 共に 認識
PAUSE	×	×	×	○	○	×	×	×
STOP	×	×	○	○	○	○	×	×
VOL+	○	○	×	○	○	×	○	○
VOL-	○	○	×	○	○	×	○	○
CHNG_DEV	×	○	×	×	○	×	×	○
GET_DIRECT	○	○	×	×	×	×	×	×
GET_NUMBER	○	○	×	×	×	×	×	×
GET_ID3	○	○	×	×	×	—	×	×
ABORT	×	×	○	×	×	○	×	×
PLAY_DIRECT	○	○	×	×	×	×	×	×
USB_MNT_READY	○	○	×	○	○	○	○	○
SET_DOUT	○	○	×	○	○	×	○	○
SET_NUMBER	○	○	×	×	×	×	×	×
SET_RESUME_INFO1-8	○	○	×	○	○	×	×	×
SET_EQ	○	○	×	○	○	×	○	○
SET_VOL	○	○	×	○	○	×	○	○
FFP_ON	×	×	×	○	○	×	×	×
FFP_OFF	×	×	×	○	○	×	×	×
FBP_ON	×	×	×	○	○	×	×	×
FBP_OFF	×	×	×	○	○	×	×	×
SEL 12MOUT	○	○	×	○	○	×	○	○
SET_DIRECT	○	○	×	×	×	×	×	×
SET_WDT	○	○	×	○	○	×	○	○
SET_RPM	○	○	×	○	○	×	×	×
SET_RPM_ATT	○	○	×	○	○	×	×	×
SET_UPLOAD_FILE1	USBメモリ認識後、停止状態のみコマンド有効							
SET_UPLOAD_FILE2								
UPLOAD_END								
SET_TOUT_M	○	○	×	○	○	×	○	○
SET_TOUT_C	○	○	×	○	○	×	○	○
SET_USB_RWAIT	○	○	×	○	○	×	○	○
GET_VENDOR	○	○	×	○	○	×	○	○
FORCE_DISCON_USB	○	○	○	○	○	○	×	×
FORCE_CON_USB	×	×	×	×	×	×	○	○
FORCE_DISCON_SD	×	×	×	×	×	×	○	○
FORCE_CON_SD	×	×	×	×	×	×	○	○
SET_LUN	○	○	×	○	○	×	○	○
RESET_LUN	○	○	×	○	○	×	○	○

○ = 有効、 × = 無効

\* GET\_DIRECT コマンド発行後のフォルダ情報、ファイル情報取得中を示しています。

23.2 ステータス出力

内部ステータス、再生時間情報、フォルダ情報、ファイル情報、ID3Tag 情報、WMATag 情報、AACTag 情報といった動作情報について I<sup>2</sup>C インタフェースを用いて出力を行います。

ステータスは Table 21. MODE3 ステータスレジスタマップに示すステータスを出力します。ステータス読み出しはステータスレジスタマップの OFFSET を指定してその OFFSET 位置から任意のバイト数を連続で読み出す方法と、複数バイトのステータス出力を 1 コマンドで読み出す方法の 2 通りがあります。Table 22. にステータス出力コマンドについて示します。

Table 23. にステータスコマンドの有効/無効状態を示します。

ステータスレジスタは OFFSET 0x00-0x7F のリングバッファ構造となり、OFFSET 位置はバイトデータ読み出し後、自動インクリメントされます。

ステータスレジスタ出力は OFFSET0x10~0x7F についてはそれぞれのバイトデータは Little Endian 表示します。(READ\_ID3\_TITLE、READ\_ID3\_ARTIST、READ\_ID3\_ALBUM コマンド使用時は一部例外があります。Table 22. MODE3 ステータス出力コマンドを参照してください。)

Table 21. MODE3 ステータス出力

Offset	Status	bit7 (MSB)	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0 (LSB)
0x00	STATUS1	ERROR 0: エラー無 1: エラー有	SEARCH 0: サーチ停止 1: サーチ中	0	0	DEC_ERR 0: エラー無し 1: エラー発生	STOP 0: 停止していない 1: 停止中	PAUSE 0: 一時停止していない 1: 一時停止中	PLAY 0: 再生していない 1: 再生中
0x01	STATUS2	USBINS 0: USB 未接続 1: USB 接続検出	SDINS 0: SD 未接続 1: SD 接続検出	USBFILE USB メモリ内 再生可能ファイル 0: 無 1: 有	SDFILE SD メモリ内 再生可能ファイル 0: 無 1: 有	MDEVUSB USB メモリ 0: 未認識 1: 認識	MDEVSD SD メモリ 0: 未認識 1: 認識	PDEVUSB USB メモリ 0: 停止中 1: 再生中・ID3Tag 解析中	PDEVSD SD メモリ 0: 停止中 1: 再生中・ID3Tag 解析中
0x02	STATUS3	BUSY 0: 非 BUSY 1: BUSY 中	MCHNG 曲番号変化検出 0: 曲終了/停止中 1: 再生中	0	ID3EXIST TAG 情報 0: 存在しない 1: 存在する	ID3RSID1 ID3Tag Version1 0: 無 1: 有	ID3RSID2 ID3Tag Version2 0: 無 1: 有	0	0
0x03	STATUS4	ANAEND 0: 解析中 1: 解析終了	FOLINF フォルダ情報 0: 無 1: 有	FOLFULL フォルダバッファ 0: Not FULL 1: FULL	FILEINF ファイル情報 0: 無 1: 有	FILEFULL ファイルバッファ 0: Not FULL 1: FULL	0	0	0
0x04	STATUS5	12MOUT 12MHz クロック出力 0: OFF 1: ON	WDT_RFLG 0: after RESET	WMAPLAY 再生ファイル情報 *1 0: MP3 1: WMA, 2: AAC 3: CONFIG が 2 以上あるデバイス (Read_Clear)		FBP 巻き戻し再生 0: 通常 1: 巻き戻し再生中	FFP 早送り再生 0: 通常 1: 早送り再生中	0	RES_ERR レジュームエラー 0: エラー無し 1: エラー発生
0x05	VOLINF	0	0	0	VOLINF 音量情報 [4:0]				
0x06	EQINF	EQINF イコライザ設定情報 0: OFF 0001: POPS 0010: JAZZ 0011: ROCK 0100: CLASSIC 0101: R&B 1000: BASS BOOST 1001: POPS+BASS 1010: JAZZ+BASS 1011: ROCK+BASS 1100: CLASSIC+BASS 1101: R&B+BASS 1111 BASS BOOST2				0	0	0	0
0x07	PRECOM	PRECOM 直前のコマンド状況情報 0: 正常 1: 異常							
0x08	DOUT	HUB 検出ステータス 0 未接続 1: 接続	未対応デバイス 検出ステータス 0 未接続 1: 接続	ベンダーコード 検出ステータス 0 apple 未検出 1 apple 検出	0	0	0	0	DOUT オーディオ出力 0: LINE 出力 1: I2S / SPDIF

0x09	DOUTINF	DOUTINF I2S フォーマットステータス 0x58 : 32fs(初期値) 0x59 : 48fs 0x5B : 64fs	
0x0A	PFOLNL	00h	
0x0B	PFOLNH	00h	
0x0C	PFILENL	00h	
0x0D	PFILENH	00h	
0x0E	PSEC	再生時間秒情報 [7:4]x10 秒	再生時間秒情報 [3:0]x1 秒
0x0F	PMIN	再生時間分情報 [7:4]x10 分	再生時間分情報 [3:0]x1 分
0x10	TFOLL	TFOLL カレントフォルダ総フォルダ数下位バイト [7:0]	
0x11	TFOLH	TFOLH カレントフォルダ総フォルダ数上位バイト [15:8]	
0x12	TFILEL	TFILEL カレントフォルダ総ファイル数[15:0]下位バイト [7:0]	
0x13	TFILEH	TFILEH カレントフォルダ総ファイル数[15:0]上位バイト [15:8]	
0x14	RESFOLL	RESFOLL 解析残りフォルダ数下位バイト [7:0]	
0x15	RESFOLH	RESFOLH 解析残りフォルダ数上位バイト [15:8]	
0x16	RESFILEL	RESFILEL 解析残りファイル数下位バイト [7:0]	
0x17	RESFILEH	RESFILEH 解析残りファイル数上位バイト [15:8]	
0x18	SETFOLL	SETFOLL フォルダ取得設定数下位バイト [7:0]	
0x19	SETFOLH	SETFOLH フォルダ取得設定数上位バイト [15:8]	
0x1A	SETFILEL	SETFILEL ファイル取得設定数下位バイト [7:0]	
0x1B	SETFILEH	SETFILEH ファイル取得設定数上位バイト [15:8]	
0x1C	LANGL	LANGL 文字コード情報下位バイト [7:0]	
0x1D	LANGH	LANGH 文字コード情報上位バイト [15:8]	
0x20   0x7F	COMAREA	COMAREA データ共通エリア ステータス読み出しコマンドによって内容が異なります。	

\*1 再生ファイル情報 : BU94601KV の場合は 0 に固定されます。"3:CONFIG が 2 以上あるデバイス" は BU94604BKV のみで有効です。

Table 22. MODE3 ステータス出力コマンド

コマンド名	コマンド		ステータス 出力バイト数	ステータス
	1st byte	2nd byte		
READ_BUFF	0x5E	OFFSET	任意	・ステータスバッファから指定された OFFSET のバイトデータを出力します。
READ_STATUS	0x5F	0x00	5	・ステータスバッファの OFFSET 0x00-0x04 について出力します。
READ_PLAY_INFO		0x01	6	・ステータスバッファの OFFSET 0x0A-0x0F について出力します。
READ_VOL		0x02	1	・ステータスバッファの OFFSET 0x05 について出力します。
READ_EQ		0x03	1	ステータスバッファの OFFSET 0x06 について出力します。
READ_ID3_TITLE		0x04	64	・ Tag 「TITLE」 に書き込まれたデータを出力します。*1
READ_ID3_ARTIST		0x05	64	・ Tag 「ARTIST」 に書き込まれたデータを出力します。*1
READ_ID3_ALBUM		0x06	64	・ Tag 「ALBUM」 に書き込まれたデータを出力します。*1
READ_FILE_NAME		0x07	64	・現在読み出しているファイルのファイル名を出力します。出力形式は 20.4 章を参照してください。
READ_FOLDER_NAME		0x08	64	・現在、読み出しているファイルの存在するフォルダ名を出力します。出力形式は 20.4 章を参照してください。
READ_RESUME_INFO		0x09	42	・再生中または一時停止中に本コマンドで RESUME 情報を取得します。 ・「SET_RESUME_INFO1~7」で RESUME 情報を設定する際には本コマンドで取得したデータを加工せずにそのまま指定してください。
READ_NUMBER		0x0A	4	・ステータスバッファの OFFSET 0x10-0x13 について出力します。
READ_REST_NUM		0x0B	4	・ステータスバッファの OFFSET 0x14-0x17 について出力します。
READ_SET_NUM		0x0C	4	・ステータスバッファの OFFSET 0x18-0x1B について出力します。
READ_FOLDER_INFO		0x0D	76	・「GET_DIRECT」コマンドによって行ったフォルダの解析結果を読み出します。詳細は 23.3 章を参照してください。
READ_FILE_INFO		0x0E	76	・「GET_DIRECT」コマンドによって行ったファイルの解析結果を読み出します。詳細は 23.3 章を参照してください。
READ_CLAS		0x0F	4	・ファイルクラス番号を読み出します。ダイレクト再生時の指定ファイルチェック用に使用してください。
READ_VERSION	0x10	1	・ファームウェアのバージョンを読み出します。	
READ_FILE_SIZE	0x11	4	・File Read 機能の指定ファイルのサイズを取得します。LittleEndian で出力します。 ・ファイルが存在しない場合は、"0xFF、0xFF、0xFF" を出力します。	

READ_FILE_DATA		0x12	96	<ul style="list-style-type: none"> <li>File Read 機能の指定ファイルのファイルデータを読み出します。</li> <li>1回で最大 92yte 分のデータ読み出しが可能です。</li> <li>先頭 4byte はファイルオフセットです。LittleEndian で出力します。</li> </ul>
READ_LUN		0x17	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>LUN 設定が AUTO 設定の場合、USB メモリ接続時にマウントされた LUN 番号が 1byte で出力されます。</li> <li>LUN 設定をレジスタで行った場合、USB メモリ接続時に設定 LUN 番号がマウントできた場合は設定値が 1byte で出力されますが、マウントできなかった場合は 0xFF が出力されます。</li> </ul> <p>注) マルチカードリーダーに接続されたメディアなどを抜いた場合や再挿入した場合は再マウントが完了するまでは正しく表示されません。</p>
READ_LUN_NUM		0x18	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在接続されている USB メモリの LUN の総数を読み出します。</li> </ul>
READ_SET_LUN		0x19	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>「SET_LUN」コマンドで指定した LUN を読み出します。未設定の場合は 0xFF が読み出されます。</li> </ul>

\*1:ID3 データによっては、先頭 2byte に BOM(Byte Order Mark)が入ることがあります。WMA tag 読み出し時は Big Endian で読み出されます。

Table 23. 各状態におけるコマンド有効/無効

	デバイス 認識後	解析中 *1	デバイス 再生中	サーチ 状態	エラー状態
READ_BUFF	○	○	○	○	○
READ_STATUS	○	○	○	○	○
READ_PLAY_INFO	○	×	○	×	○*2
READ_VOL	○	×	○	×	○
READ_EQ	○	×	○	×	○
READ_ID3_TITLE	○	×	○	×	×
READ_ID3_ARTIST	○	×	○	×	×
READ_ID3_ALBUM	○	×	○	×	×
READ_FILE_NAME	○	×	○	×	×
READ_FOLDER_NAME	○	×	○	×	×
READ_RESUME_INFO	○	×	○	×	×
READ_NUMBER	○	×	×	×	×
READ_REST_NUM	○	×	×	×	×
READ_SET_NUM	○	×	×	×	×
READ_FOLDER_INFO	○	×	×	×	×
READ_FILE_INFO	○	×	×	×	×
READ_CLAS	○	×	×	×	×
READ_VERSION	○	×	×	×	×
READ_FILE_SIZE	USBメモリ認識後、停止状態のみコマンド有効				
READ_FILE_DATA					
READ_LUN	○	×	○	×	○
READ_LUN_NUM	○	×	○	×	○
READ_SET_LUN	○	×	○	×	○

○ = 有効、 × = 無効

\*1 GET\_DIRECT コマンド発行後のフォルダ情報、ファイル情報取得中を示しています。

\*2 エラー発生状態で「READ\_PLAY\_INFO」コマンドは受信可能ですが、ステータス出力が正しいデータを送信していない場合があります。

## 23.3 フォルダ情報、ファイル情報

コマンド「GET\_DIRECT」によって行った解析はステータスコマンド「READ\_FOLDER\_INFO」、「READ\_FILE\_INFO」にてステータスレジスタ「COMAREA(0x20-0x6B)」の 76byte を読み出してください。「READ\_FOLDER\_INFO」、「READ\_FILE\_INFO」を送信した時のそれぞれのステータスレジスタ構造を以下に示します。

## ① フォルダ情報

「SET\_DIRECT」にてフォルダを指定していた場合、「GET\_DIRECT」時によりメモリデバイスから指定したフォルダ内にあるフォルダ情報を取り出し、「READ\_FOLDER\_INFO」によってフォルダ情報を読み出すことができます。

Table 24. にステータスレジスタ構造を示します。

Table 24. フォルダ情報レジスタ構造

ステータス OFFSET	フォルダ情報
0x20-0x25	アクセスデータ[6byte]
0x26-0x27	リザーブ[2byte]
0x28-0x2B	クラスタ番号[4byte]
0x2C-0x6B	フォルダ名[64byte]

- i. アクセスデータ : フォルダ情報が書き込まれているメモリ内の位置を示します。
- ii. リザーブ : All "0"が出力されます。
- iii. クラスタ番号 : フォルダ情報が書き込まれているメモリ内のクラスタ番号を示します。
- iv. フォルダ名 : フォルダ名を前詰めで出力します。

## ② ファイル情報

「SET\_DIRECT」にてフォルダを指定していた場合、「GET\_DIRECT」時によりメモリデバイスから指定したフォルダ内にあるファイル情報を取り出し、「READ\_FILE\_INFO」によってファイル情報を読み出すことができます。

Table 25. にステータスレジスタ構造を示します。

Table 25. ファイル情報レジスタ構造

ステータス OFFSET	ファイル情報
0x20-0x25	アクセスデータ[6byte]
0x26	MP3/WMA/AAC 判断[1byte] *
0x27	リザーブ[1byte]
0x28-0x2B	クラスタ番号[4byte]
0x2C-0x6B	ファイル名[64byte]

- i. アクセスデータ : ファイル情報が書き込まれているメモリ内の位置を示します。
- ii. MP3/WMA/AAC 判断 : MP3 の時"0"が、WMA の時"1"が、AAC の時"2"が出力されます。\*
- iii. リザーブ : All "0"が出力されます。
- iv. クラスタ番号 : ファイル情報が書き込まれているメモリ内のクラスタ番号を示します。
- v. ファイル名 : ファイル名を前詰めで出力します。

\*BU94601KV は MP3/WMA/AAC 判断を使用する必要はありません。リザーブ[1byte]として使用してください。

## 23.4 文字コード情報

本 LSI は、ステータスレジスタに TAG 情報の文字コード情報を出力します。  
詳細は、22.5 章を参照してください。

24. Watch dog Timer

システムのハングアップを監視しハングアップ時にはリセットを行う Watch Dog Timer を内蔵しています。リセット後 WDT は、MODE1,2,3 いずれも有効となります。MODE1 は常に有効状態です。MODE2、MODE3 についてはコマンド SET\_WDT(x5A, x00)により WDT を無効にできます。1 度無効状態にするとリセットが入力されるまで有効にはできません。

WDT が有効な時、外部状態に関係なく LSI 内部でハングアップを検出すると LSI 内部でシステムリセットを行います。マスターマイコン(外部)より、LSI が WDT によりリセットされたかどうかを監視したい時はコマンド SET\_WDT(x5A, x01)により STATUS5(offset;x04)のビット 6 に H を書き込み、このステータスを監視してください。このステータスは、リセット後は L が読み出されます。このためコマンド SET\_WDT(x5A, x01)により H を書き込んだ後定期的にステータスを読み出した時に L が読み出された時は WDTWDT によりリセットが行われたと判断できます

25. IRPTO について (BU94604BKV のみ)

MODE2,3 については USB デバイス接続エニュメレーション時に、CONFIGURATION が 2 個以上検出されたデバイスについては、以下のコマンドによりデバイスをコントロールすることが可能です。

25.1 コマンド操作

使用できるコマンド仕様について Table 26. に示します。

Table 26. コマンド動作説明

コマンド名	コマンド								bmRequest Type	bRequest	wValue	wIndex	wLength
	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	5 <sup>th</sup>	6 <sup>th</sup>	7 <sup>th</sup>	8 <sup>th</sup>					
GET_DESCRIPTOR	0x00	0x00	0x00	—*1	—	—	—	—	0x80	0x06	0x0100	0x0000	0x0008
		0x01	設定値	—	—	—	—	—	0x80	0x06	0x0100	0x0000	設定値
GET_CONFIG	0x01	0x00	設定値	—	—	—	—	—	0x80	0x06	0x02_設定値	0x0000	0x0008
		0x01	設定値 1	設定値 2	—	—	—	—	0x80	0x06	0x02_設定値 1	0x0000	設定値 2
SET_CONFIG	0x01	0x02	設定値	—	—	—	—	—	0x00	0x09	設定値	0x0000	0x0000
GET_STRING	0x02	0x00	0x00	0x00	0x00	—	—	—	0x80	0x06	0x0300	0x0000	0x0040
		設定値 1	設定値 2	設定値 3	—	—	—	—	0x80	0x06	0x03_設定値 1	設定値 2_3	0x0040
SET_DEVICE	0x03	EP/IO	Type	wMaxPkt Lo byte	wMaxPkt Hi byte	bInterval	—	—	エンドポイントディスクリプタ設定 EP/IO : D7(1:IN, 0:OUT)、 D3-D0(エンドポイント) Type : 0x00(コントロール転送)、0x01(アイソクロナス転送)、0x02(バルク転送)、0x03(インタラプト転送) wMaxPkt : サポートする最大パケットサイズ bInterval : ポーリング間隔 *インタラプト IN 転送については設定後ポーリングを開始します。				
		0x04	wValue Lo byte	wValue Hi byte	wIndex Lo byte	wIndex Hi byte	wLength Lo byte	wLength Hi byte	0x81	0x06	wValue	wIndex	wLength
SET_DEVICE	0x05	wValue Lo byte	wValue Hi byte	wIndex Lo byte	wIndex Hi byte	wLength Lo byte	wLength Hi byte	0x21	0x09	wValue	wIndex	wLength	

	0x06	0xN (N=0x01~ 0x0D)	DATA (N-1)*5	DATA (N-1)*5 +1	DATA (N-1)*5 +2	DATA (N-1)*5 +3	DATA (N-1)*5 +4	HID クラスデバイス用 SET_REPORT リクエストコマンド時のデータ設定。						
	0x06	0x0E	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	HID クラスデバイス用 SET_REPORT リクエストコマンドの送信。 このコマンドの送信により SET_HID_REPORT コマンドが完了します。 *2						
GET_INT	0x07	0x00	0x00	—	—	—	—	インタラプト転送受信データを取得します。						
		0x01	0x00	—	—	—	—	HID REPORT の受信バイトを取得します。 受信バイトはHID_Report_Descriptor で取得されるレポートサイズを取得します。実際の有効なデータサイズはこのサイズ以下となります。						
SET_MASST	0x08	0x00	0x00	—	—	—	—	接続されているデバイスをマストレージクラスデバイスとして接続する場合にこのコマンドを送信します。						
SET_ISO_START	0x09	0x00	0x00	—	—	—	—	アイソクロナス IN 転送データ再生を開始します。						
SET_ISO_STOP		0x01	0x00	—	—	—	—	アイソクロナス IN 転送データ再生を停止します。						
SET_FS	0x0A	設定値	0x00	—	—	—	—	サンプルレートを変更します。 0x00 : 32kHz、0x01 : 44.1kHz、0x02:48kHz						
GET_REPORT	0x0B	設定値	0x00	—	—	—	—	設定値のブロックについてレポートデータを取得します。						
SET_INTERFACE	0x0C	wValue Lo byte	wValue Hi byte	wIndex Lo byte	wIndex Hi byte	—	—	0x01	0x0B	wValue	wIndex	0x0000	wIndex のインタフェースに対し wValue を切り替えます。	
SET_VENDOR	0xFE	0x00	設定値 1	設定値 2	wValue Lo byte	wValue Hi byte	—	設定 値 2	設定 値 1	wVlaue	wIndex	wLength		
		0x01	wIndex Lo byte	wIndex Hi byte	wLength Lo byte	wLength Hi byte	—	USB デバイスリクエスト						
	0xFF	0xN (N=0x01~ 0x0D)	DATA (N-1)*5	DATA (N-1)*5 +1	DATA (N-1)*5 +2	DATA (N-1)*5 +3	DATA (N-1)*5 +4	USB デバイスリクエスト用データ設定						
		0x0E	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	USB デバイスリクエスト用データ送信 *2						

\*1 : “—”は、送信不要

\*2 : コマンド送信後、次のコマンド送信までに BUSY ステータス L 出力確認後 3ms の時間を wait が必要です。

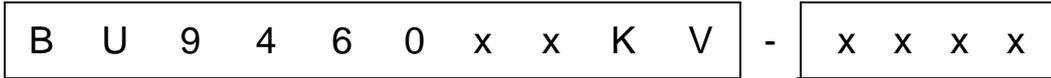
## ●使用上の注意

- (1) パワーオンリセットについて  
電源起動時はRESETX端子をLowレベルに保持し、3.3V系電圧とシステムクロックの発振が安定した後、5us後にRESETX端子を立ち上げてください。  
また、動作中にリセットを行う場合、RESETX端子を5us以上Lowレベルにしてください。
- (2) USBメモリ、SDメモリカードとの相性について  
USBメモリ、SDメモリカードのファイル構造や通信速度によっては、正常に音楽再生ができないことがあります。
- (3) 電源投入時について  
複数電源を持つICでは電源投入順序、遅れにより、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、GNDパターン配線の幅、引き回しに注意してください。
- (4) 絶対最大定格について  
印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、LSIが破壊することがあります。絶対最大定格を超える電圧及び温度を印加しないでください。絶対最大定格を超えるようなことが考えられる場合には、ヒューズなどの物理的な安全対策を実施して頂き、LSIに絶対最大定格を超える条件が印加されないようご検討ください。
- (5) GND電位について  
GND端子の電圧はいかなる動作状態においても、最低電圧になるようにしてください。  
過渡現象を含めて、各端子電圧がGND端子よりも低い電圧になっていないことを実際にご確認ください。
- (6) 熱設計について  
実使用状態での許容損失を考慮して、十分なマージンを持った熱設計を行ってください。
- (7) 端子間ショートと誤実装について  
LSIを基板に実装する時には、LSIの方向や位置ずれに十分注意してください。誤って実装し通電した場合、LSIを破壊することがあります。また、LSIの端子間や端子と電源間、端子とGND間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊することがあります。
- (8) 強電磁界内での動作について  
強電磁界内での使用は、誤動作をする可能性がありますので十分ご評価ください。
- (9) MP3ファイル再生時間について  
MP3ファイル再生時に取得できる再生時間は、早送り再生、巻き戻し再生、VBR再生時にずれる場合があります。
- (10) WMAについて  
Windows Media Audioは、マイクロソフト社が開発した音声圧縮方式です。  
Windows Mediaは米国マイクロソフトコーポレーションの米国及びその他の国における登録商標または商標です。
- (11) I<sup>2</sup>CフォーマットI/Fについて  
本LSIはI<sup>2</sup>Cフォーマットを採用しておりますが、レベルシフタは内蔵していません。  
このため本LSIの動作電源電圧外のデバイスとの接続にはレベルシフタを使用してください。
- (12) Made for iPod / iPhone / iPad ライセンスについて  
BU94604BKVの御使用にはMade for iPod / iPhone / iPad ライセンスであることが条件になります。

この文書の取り扱いに対して

この文書の日本語版が、正式な仕様書です。この文書の翻訳版は、正式な仕様書を読むための参考としてください。  
なお、相違が生じた場合は、正式な仕様書を優先してください。

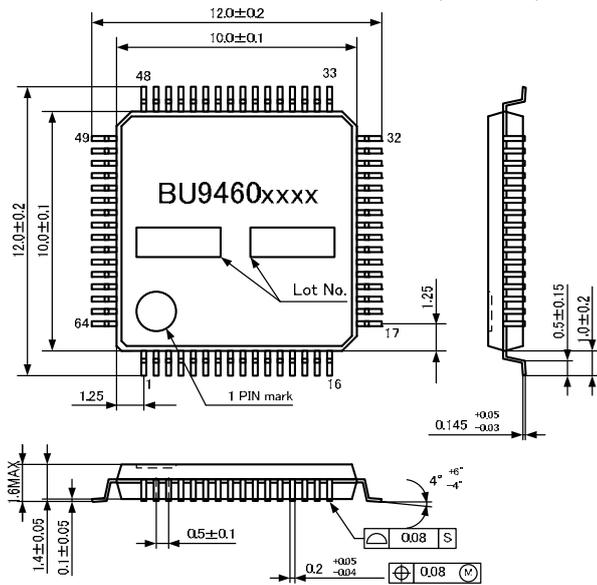
●発注形名情報



Part Number BU94601KV (MP3 対応) BU94603KV (AAC/WMA/MP3 対応) BU94604BKV (AAC/WMA/MP3 + iPod 対応)	Package KV: VQFP64	包装、フォーミング仕様 ZAE2: リール状エンボステープニング 無: トレイ、チューブ
---	-----------------------	--

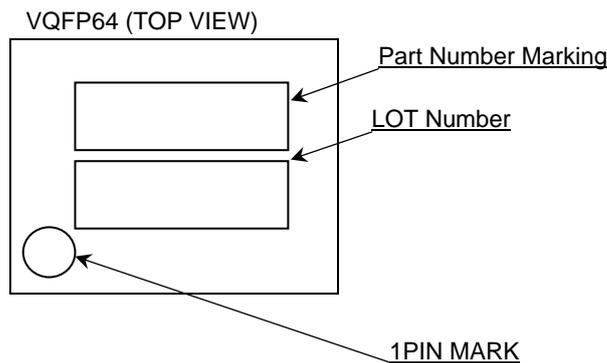
●外形寸法図

BU94601KV/BU94603KV/BU94604BKV (VQFP64)



(UNIT : mm)

●標印図



形名	標印	発注可能形名
BU94601KV	BU94601KV	BU94601KV-ZAE2
BU94603KV	BU94603KV	BU94603KV-ZAE2
BU94604BKV	BU94604BKV	BU94604BKV-ZAE2

## ●改訂履歴

Date	Revision	Changes
12.Jul.2012	001	New Release

# ご注意

## ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。従いまして、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険若しくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器<sup>(Note 1)</sup>、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
  - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
  - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。従いまして、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
  - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
  - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
  - ③潮風、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
  - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
  - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
  - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
  - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用された場合も、残渣の洗浄は確実にを行うことをお勧め致します)、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
  - ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。
4. 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
7. 許容損失(Pd)は周囲温度(Ta)に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、ディレーティングカーブ範囲内であることをご確認ください。
8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

## 実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
2. はんだ付けはリフローはんだを原則とさせていただきます。なお、フロー方法でのご使用につきましては別途ロームまでお問い合わせください。  
詳細な実装及び基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

## **応用回路、外付け回路等に関する注意事項**

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。従いまして、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と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又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

## **静電気に対する注意事項**

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施の上、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。(人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等)

## **保管・運搬上の注意事項**

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
  - ①潮風、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等の腐食性ガスの多い場所での保管
  - ②推奨温度、湿度以外での保管
  - ③直射日光や結露する場所での保管
  - ④強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認した上でご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き（梱包箱に表示されている天面方向）で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行った上でご使用ください。

## **製品ラベルに関する注意事項**

本製品に貼付されている製品ラベルにQRコードが印字されていますが、QRコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

## **製品廃棄上の注意事項**

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

## **外国為替及び外国貿易法に関する注意事項**

本製品は外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するおそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

## **知的財産権に関する注意事項**

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。従いまして、上記第三者の知的財産権侵害の責任、及び本製品の使用により発生するその他の責任に関し、ロームは一切その責任を負いません。
2. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ローム若しくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。

## **その他の注意事項**

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍用用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社若しくは第三者の商標又は登録商標です。

**一般的な注意事項**

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、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。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。