

照度センサ IC シリーズ

16bit シリアル出力タイプ デジタルカラーセンサ IC

BU27006MUC-Z

概要

BU27006MUC-Zは、フリッカセンサを搭載したデジタルカラーセンサ IC です。光の色成分(RGB)と赤外光を検出し、デジタルデータに変換します。高い感度、広い検出範囲、優れた赤外光除去特性を備えているため、環境光の照度と色温度を簡単に、かつ精度よく得ることができます。また、フリッカセンサでは、ディスプレイや室内灯のフリッカノイズの検出が可能です。TV、携帯電話、タブレット PC の液晶バックライトを調整するアプリケーションに最適です。

特長

- Red / Green / Blue / IR+ フリッカ検出
- 赤外光カットフィルタ内蔵
- カラーセンサは、50 Hz / 60 Hz 光ノイズ除去機能により、安定した測定を実現
- I²C bus インタフェース対応 (f/s mode support)
- 1.8 V ロジック入力インタフェース対応
- カラーセンサ分解能 0.015 lx/count (Typ) (Gain 及び測定時間を最大に設定した場合)
- フリッカセンササンプリング周波数 1 kHz/2 kHz 選択可能

用途

携帯電話、タブレット PC、ノート PC、携帯ゲーム機、液晶 TV、デジタルカメラなど

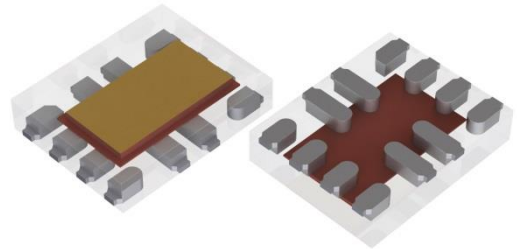
重要特性

- 電源電圧範囲: 1.7 V ~ 3.6 V
 - 照度検出範囲^(Note 1): 50 klx (Typ)
 - フリッカ検出範囲^(Note 1): 10 klx (Typ)
 - 動作時消費電流^(Note 1):
 - 照度検出時: 220 µA (Typ)
 - フリッカ検出時: 200 µA (Typ)
 - パワーダウン電流: 2 µA (Typ)
 - 動作温度範囲: -40 °C ~ +85 °C
- (Note 1) 白色 LED 使用時

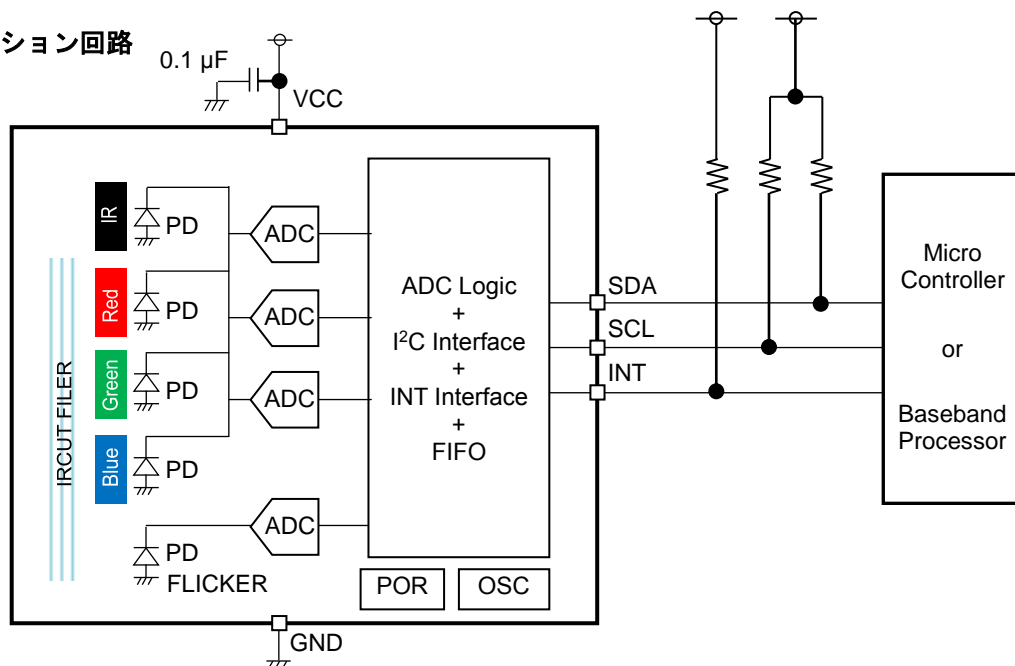
パッケージ

WQFN12X2520A

W(Typ) x D(Typ) x H(Max)
2.50 mm x 2.00 mm x 0.55 mm

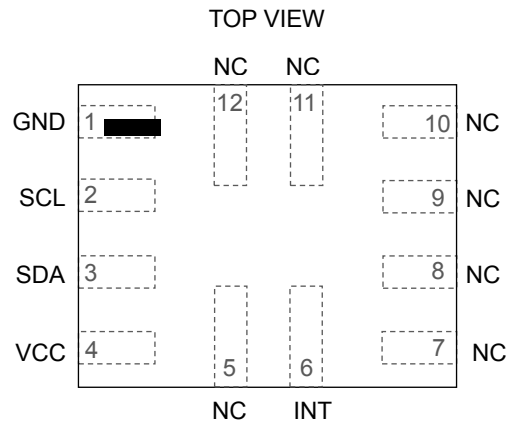


基本アプリケーション回路



○製品構造：シリコンを主材料とした半導体集積回路 ○耐放射線設計はしていません ○本製品は内部にレーザー発振機は有していません
○本製品は内部に光導波路は有していません ○内部に受光素子（フォトダイオード）を有しています

端子配置図



端子説明

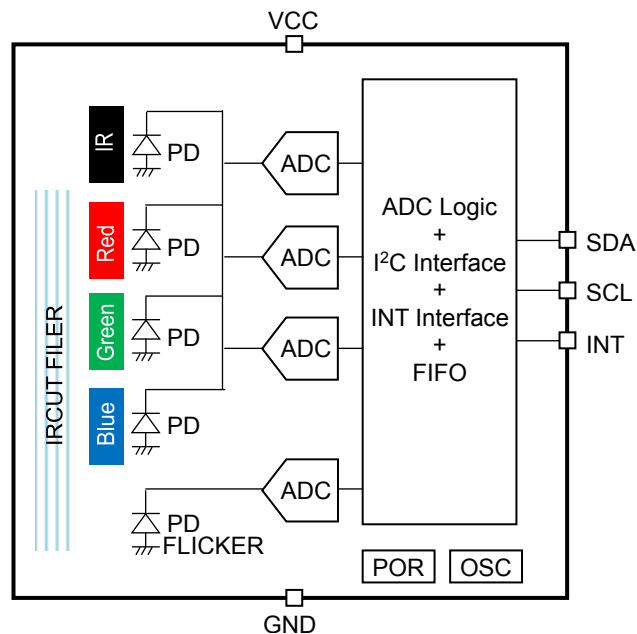
端子番号	端子名	機能
1	GND	グラウンド端子
2	SCL	I ² C bus シリアルロック 端子 ^(Note 1)
3	SDA	I ² C bus シリアルデータ 端子 ^(Note 1)
4	VCC	電源端子 ^(Note 2)
6	INT	割り込み出力端子 ^(Note 1)
5, 7-12	NC	Non connect ^(Note 3)

(Note 1) SDA, SCL, INT に接続される他のデバイスの中に立下りが急峻なデバイスがあると、アンダーシュートが発生し端子電圧がグラウンド以下の電位になることがあります。アンダーシュートが発生する場合は、該当デバイスの端子近傍にコンデンサを追加するなどの対策を必ず実施してください。

(Note 2) バスコンを IC 近傍に実装してください。

(Note 3) OPEN で使用してください。

ブロック図



各ブロック動作説明

- ・ IRCUT FILTER : 赤外光カットフィルタ
- ・ RED, GREEN, BLUE, IR : 特定の波長の光を透過するフィルタ
- ・ PD : フォトダイオード
- ・ ADC : 光量に応じた 16 bit デジタル値を得るための AD コンバータ
- ・ ADC Logic + I²C Interface + INT Interface + FIFO : ADC 制御ロジックと I/F ロジック + FIFO (フリッカセンサ用)
- ・ OSC : 内部ロジック用クロック生成回路
- ・ POR : パワーオンリセットブロック。電源投入後、すべてのレジスタがリセットされます

絶対最大定格 (Ta = 25 °C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC_MR}	4.5	V
端子入力電圧 (INT, SCL, SDA)	V _{IN_MR}	-0.3 ~ +4.5	V
保存温度範囲	T _{stg}	-40 ~ +100	°C
最高接合部温度	T _{jmax}	100	°C

注意 1: 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、劣化または破壊に至る可能性があります。また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施していただくようご検討をお願いします。

注意 2: 最高接合部温度を超えるようなご使用をされますと、チップ温度上昇により、IC本来の性質を悪化させることにつながります。最高接合部温度を超える場合は基板サイズを大きくする、放熱用銅箔面積を大きくする、放熱板を使用するなど、最高接合部温度を超えないよう熱抵抗にご配慮ください。

熱抵抗 (Note 1)

項目	記号	熱抵抗(Typ)		単位
		1層基板 (Note 3)	4層基板 (Note 4)	
WQFN12X2520A				
ジャンクション—周囲温度間熱抵抗	θ_{JA}	220.6	126.9	°C/W
ジャンクション—パッケージ上面中心間熱特性パラメータ (Note 2)	Ψ_{JT}	42	38	°C/W

(Note 1) JESD51-2A(Still-Air)に準拠。

(Note 2) ジャンクションからパッケージ（モールド部分）上面中心までの熱特性パラメータ。

(Note 3) JESD51-3に準拠した基板を使用。

(Note 4) JESD51-7に準拠した基板を使用。

測定基板	基板材	基板寸法
1層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.6 mm

1層目（表面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン +電極引出し用配線	70 μ m

測定基板	基板材	基板寸法
4層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.6 mm

1層目（表面）銅箔		2層目、3層目（内層）銅箔		4層目（裏面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン +電極引出し用配線	70 μ m	74.2 mm□（正方形）	35 μ m	74.2 mm□（正方形）	70 μ m

推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
動作温度	T _{opr}	-40	+25	+85	°C
電源電圧	V _{CC}	1.7	1.8	3.6	V
端子入力電圧(INT, SCL, SDA)	V _{IN}	0	—	3.6	V

電气的特性

(特に指定のない限り $V_{CC} = 1.8 \text{ V}$, $T_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, $\text{RGB_GAIN} = \text{x32 gain mode}$,
 $\text{MEAS_MODE} = 100 \text{ ms mode}$, $\text{FLC_GAIN} = \text{x32 gain mode}$, $\text{FLC_MODE} = 2 \text{ kHz mode}$)

項目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
動作時消費電流 1	I_{CC1}	—	220	310	μA	$E_v = 300 \text{ lx}$ ^(Note 1) RGB_EN = '1', FLC_EN = '0'
動作時消費電流 2	I_{CC2}	—	200	280	μA	$E_v = 300 \text{ lx}$ ^(Note 1) RGB_EN = '0', FLC_EN = '1'
パワーダウン電流	I_{CC3}	—	2	5	μA	無入力光時 RGB_EN = '0', FLC_EN = '0' SCL = SDA = 1.8 V ^(Note 2)
Red Data カウント値	D_{RED}	2040	2400	2760	count	$E_v = 20 \text{ } \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ^(Note 3)
Green Data カウント値	D_{GREEN}	2975	3500	4025	count	$E_v = 20 \text{ } \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ^(Note 4)
Blue Data カウント値	D_{BLUE}	1785	2100	2415	count	$E_v = 20 \text{ } \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ^(Note 5)
IR Data カウント値	D_{IR}	560	750	940	count	$E_v = 20 \text{ } \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ^(Note 6)
フリッカ カウント値	$D_{FLICKER}$	370	500	630	count	$E_v = 300 \text{ lx}$ ^(Note 1)
RGB/IR 暗状態センサ出力	S_{0_0}	—	—	2	count	無入力光時
フリッカ 暗状態センサ出力	S_{F_0}	—	—	5	count	無入力光時
RGB/IR 測定時間	t_{MT}	—	—	100	ms	
フリッカ測定時間	t_{FLC}	475	500	525	μs	
INT 出力 'L' 電圧	V_{INTL}	0	—	0.4	V	$I_{OL} = 3 \text{ mA}$
SCL SDA 入力 'H' 電圧	V_{IH}	0.84	—	—	V	
SCL SDA 入力 'L' 電圧	V_{IL}	—	—	0.45	V	
SDA 出力 'L' 電圧	V_{OL}	0	—	0.4	V	$I_{OL} = 3 \text{ mA}$

(Note 1) 白色 LED を使用。

(Note 2) 電流値は $V_{CC} - \text{SCL, SDA}$ 端子間の電位差によって変化します。

(Note 3) 赤色 LED を使用。

(Note 4) 緑色 LED を使用。

(Note 5) 青色 LED を使用。

(Note 6) 赤外 LED を使用。

特性データ

(参考データ)

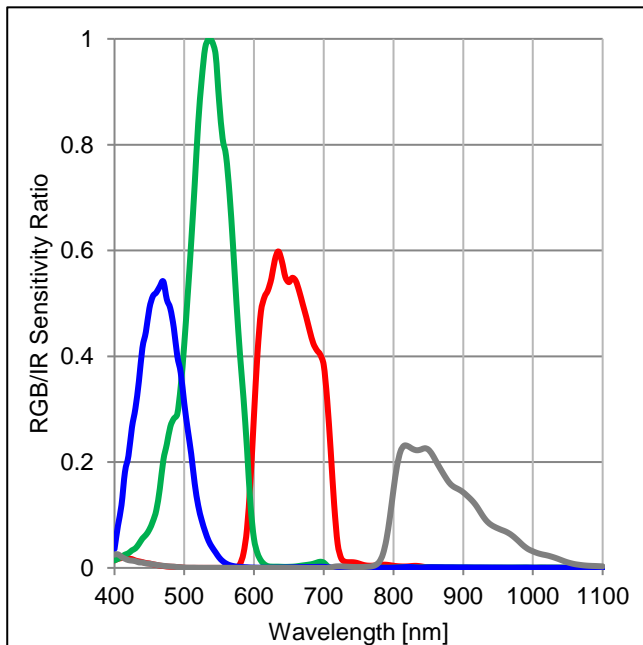


Figure 1. RGB/IR Sensitivity Ratio vs Wavelength
(RGB/IR Spectral Response)

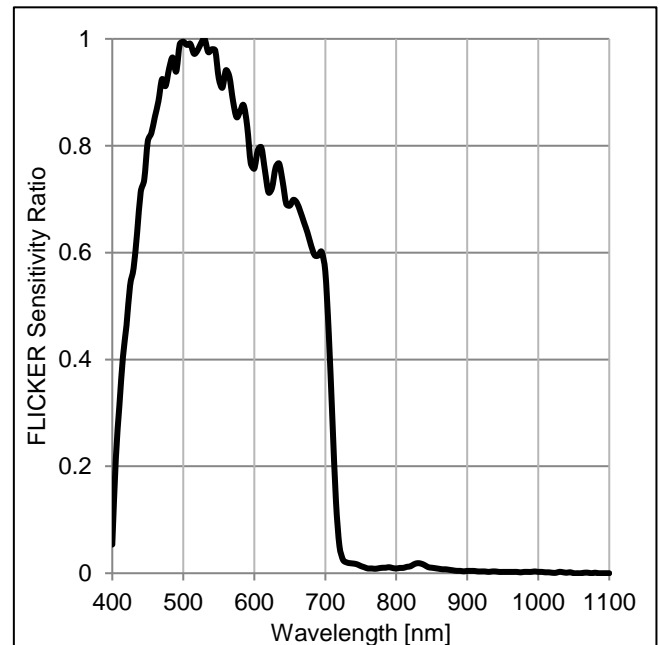
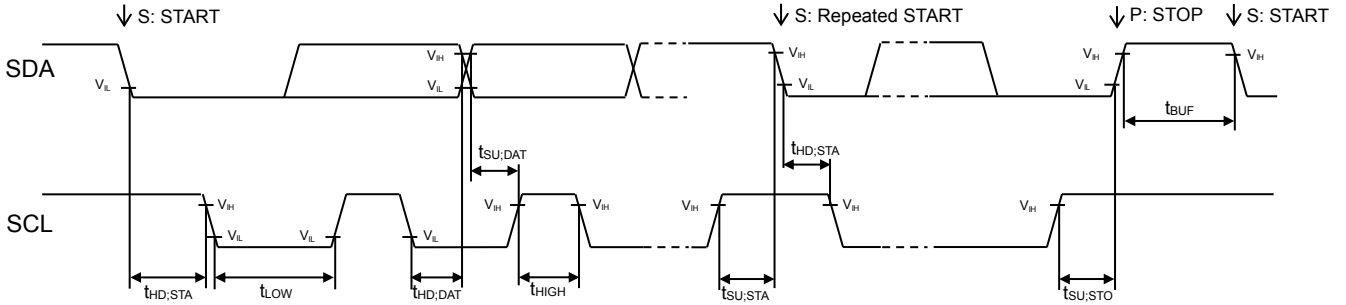


Figure 2. FLICKER Sensitivity Ratio vs Wavelength
(FLICKER Spectral Response)

I²C bus タイミング特性 (特に指定のない限り V_{CC} = 1.8 V, Ta = 25 °C)



項目	記号	最小	標準	最大	単位
SCL クロック周波数	f _{SCL}	0	—	400	kHz
SCL 'L' 期間	t _{LOW}	1.3	—	—	μs
SCL 'H' 期間	t _{HIGH}	0.6	—	—	μs
Repeated START セットアップ時間	t _{SU;STA}	0.6	—	—	μs
START ホールド時間	t _{HD;STA}	0.6	—	—	μs
データセットアップ時間	t _{SU;DAT}	100	—	—	ns
データホールド時間	t _{HD;DAT}	0	—	—	μs
STOP セットアップ時間	t _{SU;STO}	0.6	—	—	μs
STOP-START 間バスフリー時間	t _{BUF}	1.3	—	—	μs

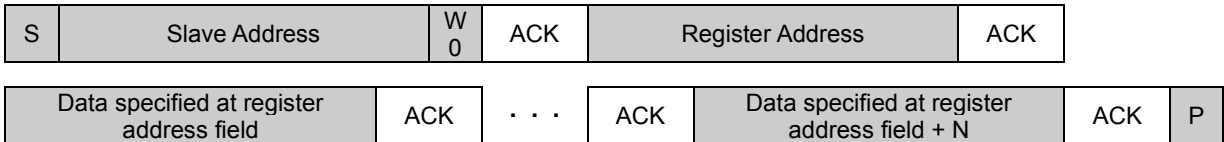
I²C bus 通信フォーマット

1. 書き込みフォーマット

(1) レジスタアドレスの指定のみを行う場合

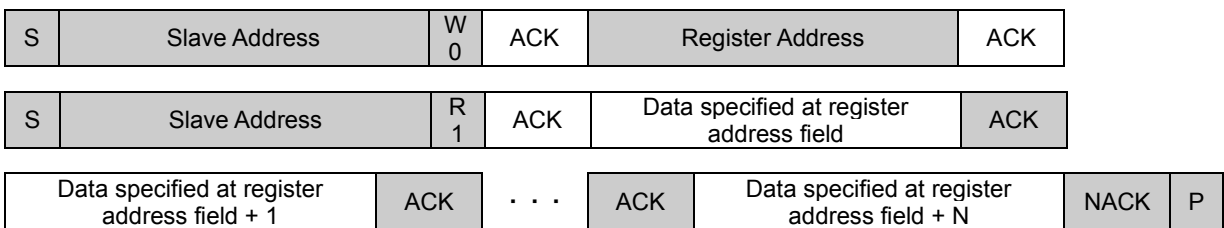


(2) レジスタアドレスを指定後、書き込みを行う場合

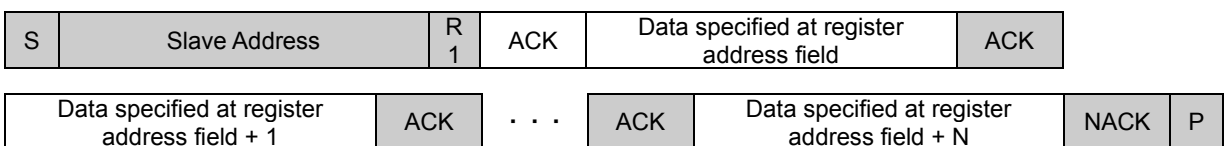


2. 読み出しフォーマット

(1) レジスタアドレスを指定後、レジスタの読み出しを行う場合



(2) 既に指定されたアドレスからデータを読み出す場合



: from master to slave : from slave to master

I²C bus スレーブアドレス

スレーブアドレスは、"0111000"になります。

レジスタマップ(Notes 1)

Register Address	Register Name	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0x40	SYSTEM_CONTROL	RW	SW RESET	0	PART ID					
0x41	MODE_CONTROL1	RW	0	0	RGB_GAIN		0	0	MEAS_MODE	
0x42	MODE_CONTROL2	RW	0	0	FLC_GAIN			0	0	FLC MODE
0x43	MODE_CONTROL3	RW	RGB VALID	FLC VALID	0	0	INT SEL		RGB_EN	FLC_EN
0x50	RED_DATA	R	RED_DATA [7:0]							
0x51		R	RED_DATA [15:8]							
0x52	GREEN_DATA	R	GREEN_DATA [7:0]							
0x53		R	GREEN_DATA [15:8]							
0x54	BLUE_DATA	R	BLUE_DATA [7:0]							
0x55		R	BLUE_DATA [15:8]							
0x56	IR_DATA	R	IR_DATA [7:0]							
0x57		R	IR_DATA [15:8]							
0x58	FLICKER_DATA	R	FLICKER_DATA [7:0]							
0x59		R	0	0	0	FLICKER_DATA [12:8]				
0x5A	FLICKER_COUNTER	R	FLICKER_COUNTER [7:0]							
0x5B	FIFO_LEVEL	R	0	FIFO_LEVEL [6:0]						
0x5C	FIFO_DATA	R	FIFO_DATA[7:0]							
0x5D	FIFO_DATA	R	0	0	0	FIFO_DATA [12:8]				
0x92	MANUFACTURER_ID	R	MANUFACTURER_ID							

(Note 1) 上記アドレス以外のアドレスへの書き込みはしないでください。表記が'0'のレジスタには、0以外を書き込まないでください。

(0x40) SYSTEM_CONTROL

Fields	Function
SW RESET	ソフトウェアリセットを行うと、全レジスタはリセットされパワーダウン状態となります。 0: ソフトウェアリセットを実行しない。 1: ソフトウェアリセットを実行する。
PART ID	Part ID 0x10 (読み出し専用レジスタ)

Default value 0x10

レジスタマップ — 続き

(0x41) MODE_CONTROL1

Fields	Function
RGB_GAIN	RGB/IR の Gain 設定 00: x1 gain mode 01: x4 gain mode 10: x32 gain mode 11: x128 gain mode
MEAS_MODE	RGB/IR データの測定モード 00: Forbidden to use 01: 55 ms mode 10: 100 ms mode 11: Forbidden to use 測定時間につきましては、電気的特性の項を参照ください。

Default value 0x02

MEAS_MODE: 測定モード 55ms で、且つ RGB_GAIN が x1 または x32 に設定されている時、RED_DATA は 0xC800 が最大値となります。

(0x42) MODE_CONTROL2

Fields	Function
FLC_GAIN	フリッカセンサのゲイン設定 000: x1 gain mode 001: x2 gain mode 010: x4 gain mode 011: x8 gain mode 100: x16 gain mode 101: x32 gain mode 110: Forbidden to use 111: Forbidden to use
FLC_MODE	フリッカデータの測定モード 0: 1 kHz mode 1: 2 kHz mode

Default value 0x00

(0x43) MODE_CONTROL3

Fields	Function
RGB_VALID	“VALID レジスタについて”を参照してください
FLC_VALID	“VALID レジスタについて”を参照してください
INT_SEL	00: Disable 01: RGB/IR データの測定完了 10: FLICKER データの測定完了 11: FIFO に 64 データ保持完了
RGB_EN	0: RGB/IR 測定停止 1: RGB/IR 測定開始
FLC_EN	0: フリッカ測定停止 1: フリッカ測定開始

Default value 0x00

(0x50 / 0x51) RED_DATA

Fields	Function
RED_DATA [15:0]	RED 測定結果

Default value 0x0000

(0x52 / 0x53) GREEN_DATA

Fields	Function
GREEN_DATA [15:0]	GREEN 測定結果

Default value 0x0000

レジスタマップ — 続き

(0x54 / 0x55) BLUE_DATA

Fields	Function
BLUE_DATA [15:0]	BLUE 測定結果

Default value 0x0000

(0x56 / 0x57) IR_DATA

Fields	Function
IR_DATA [15:0]	IR 測定結果

Default value 0x0000

(0x58 / 0x59) FLICKER_DATA

Fields	Function
FLICKER_DATA [12:0]	フリッカ測定結果 1 kHz モード時の ADC のダイナミックレンジ : 0x0000 ~ 0x17FF. 2 kHz モード時の ADC のダイナミックレンジ : 0x0000 ~ 0x07FF. ADC がオーバーフローした時は、0x1FFF を出力します。

Default value 0x0000

(0x5A) FLICKER_COUNTER

Fields	Function
FLICKER_COUNTER [7:0]	“FLICKER COUNTER レジスタについて”を参照してください

Default value 0x00

(0x5B) FIFO_LEVEL

Fields	Function
FIFO_LEVEL [6:0]	“FIFO レジスタについて”を参照してください

Default value 0x00

(0x5C / 0x5D) FIFO_DATA

Fields	Function
FIFO_DATA [12:0]	“FIFO レジスタについて”を参照してください 1 kHz モード時の ADC のダイナミックレンジ : 0x0000 ~ 0x17FF. 2 kHz モード時の ADC のダイナミックレンジ : 0x0000 ~ 0x07FF. ADC がオーバーフローした時は、0x1FFF を出力します。

Default value 0x0000

(0x92) MANUFACTURER_ID

Fields	Function
MANUFACTURER_ID	MANUFACTURER_ID: 0xE0

Default value 0xE0

VALID レジスタについて

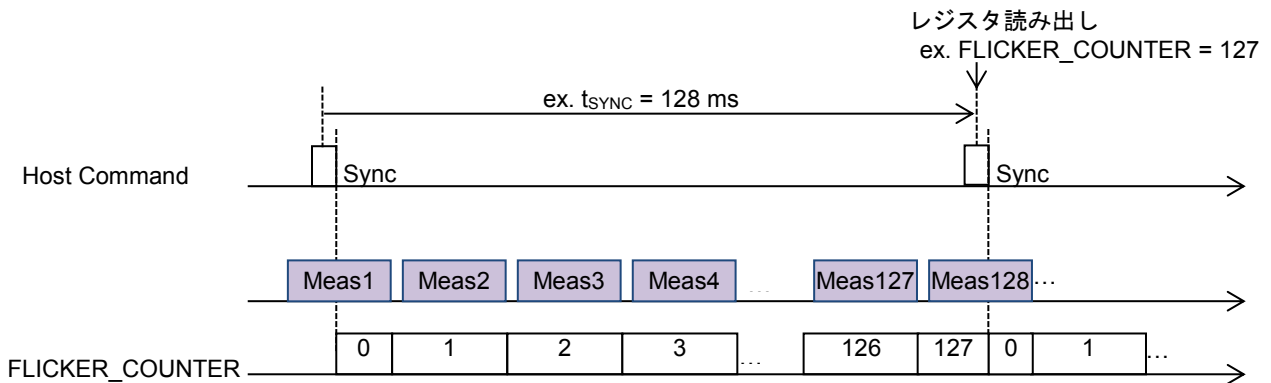
VALID レジスタ (RGB_VALID、FLC_VALID) は測定データ更新フラグです。測定データが更新されると'1'になります。レジスタの設定変更 (設定変更対象レジスタ : 0x41, 0x42, 0x43) または VALID レジスタの Read によりクリアされ'0'になります。

FLICKER_COUNTER レジスタについて

このレジスタは、前回の Sync 信号から今回の Sync 信号の間の測定回数を表しています。このレジスタを用いてフリッカセンサの測定周期(t_{MEAS})を補正することでフリッカ周波数のキャリブレーションが可能です。

$t_{MEAS} = t_{SYNC} / \text{FLICKER_COUNTER}$
 t_{SYNC} = Time measured by host.

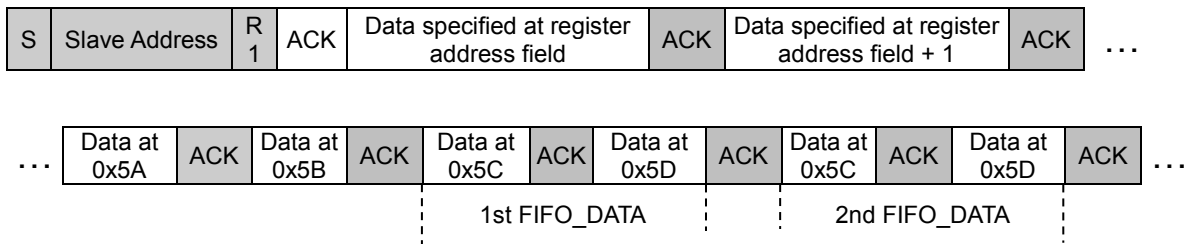
このレジスタは MODE_CONTROL レジスタ (0x31, 0x42, 0x43) を書き込むか、FLICKER_COUNTER レジスタを読み出すことでクリアされます。
 下図のように、128ms 間の測定回数が 127 回の場合、フリッカセンサの測定周期は 128/127 ms となります。



FIFO レジスタについて

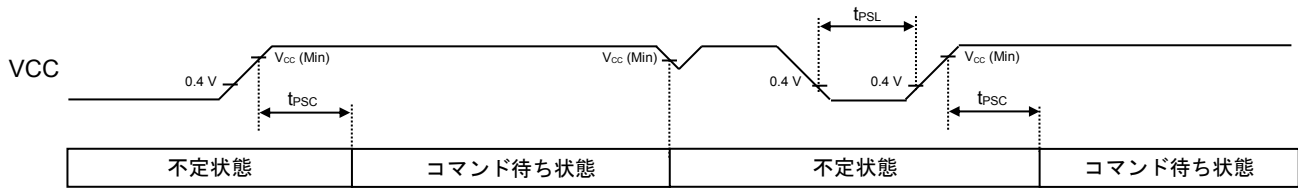
フリッカセンサ用に 100 データを保持できる FIFO を搭載しています。FIFO の保持データ数は FIFO_LEVEL レジスタに書き込まれます。FIFO_DATA は下図のように連続読み出しが可能です。

FIFO_LEVEL レジスタと FIFO_DATA レジスタは、レジスタ設定が変更 (設定変更対象レジスタ : 0x41, 0x42, 0x43) されるとクリアされ'0'になります。



■ : from master to slave □ : from slave to master

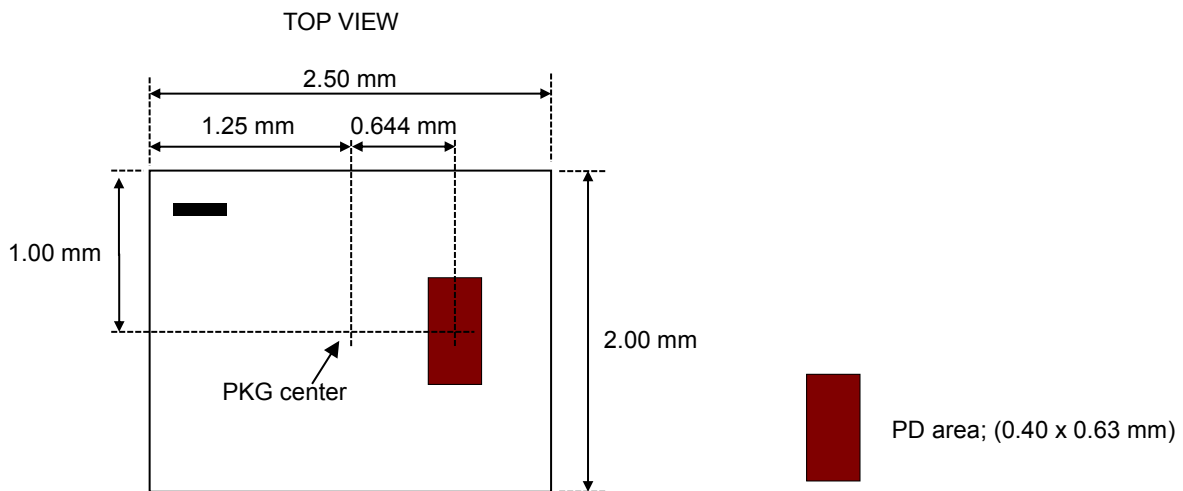
電源投入シーケンスについて（特に指定のない限り VCC = 1.8 V, Ta = 25 °C）



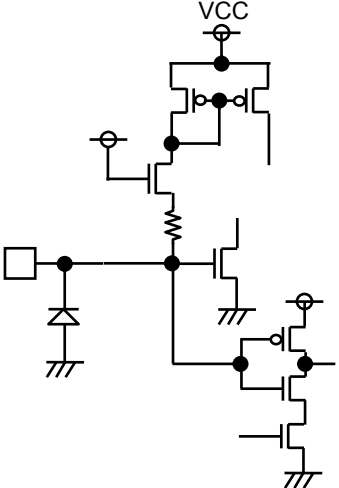
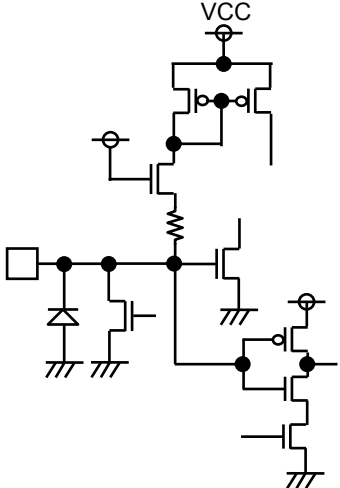
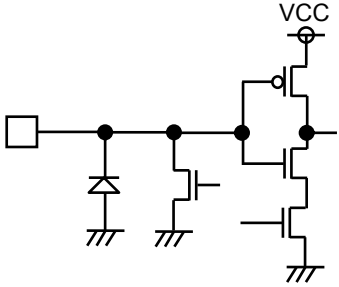
Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Conditions
電源 ON 後のコマンド入力待ち時間	tPSC	100	-	-	μs	
パワーダウン時間	tPSL	1	-	-	ms	

電源投入してから“tPSC”の時間が経ってからコマンド入力してください
 もし VCC 電源電圧が推奨動作範囲よりも下がったら、IC は不定状態になります。その場合、一度電源を下げて、再度電源を印加してください。
 VCC 電源を印加する前に、“tPSL” 時間以上 VCC < 0.4 V の状態を保持してください

パッケージ上面の光学設計について



入出力等価回路図

端子名	等価回路図	端子名	等価回路図
SCL		SDA	
INT		-	-

使用上の注意**1. 電源の逆接続について**

電源コネクタの逆接続により LSI が破壊する恐れがあります。逆接続破壊保護用として外部に電源と LSI の電源端子間にダイオードを入れるなどの対策を施してください。

2. 電源ラインについて

基板パターンの設計においては、電源ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。グラウンドラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。また、LSI のすべての電源端子について電源-グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量低下が起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

3. グラウンド電位について

グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。また実際に過渡現象を含め、グラウンド端子以外のすべての端子がグラウンド以下の電圧にならないようにしてください。

4. グラウンド配線パターンについて

小信号グラウンドと大電流グラウンドがある場合、大電流グラウンドパターンと小信号グラウンドパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号グラウンドの電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品のグラウンドの配線パターンも変動しないよう注意してください。グラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。

5. 推奨動作条件について

推奨動作条件で規定される範囲で IC の機能・動作を保証します。また、特性値は電気的特性で規定される各項目の条件下においてのみ保証されます。

6. ラッシュカレントについて

IC 内部論理回路は、電源投入時に論理不定状態で、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、グラウンドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。

7. セット基板での検査について

セット基板での検査時に、インピーダンスの低い端子にコンデンサを接続する場合は、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

8. 端子間ショートと誤装着について

プリント基板に取り付ける際、IC の向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けられた場合、IC が破壊する恐れがあります。また、出力と電源及びグラウンド間、出力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の恐れがあります。

9. 未使用の入力端子の処理について

CMOS トランジスタの入力は非常にインピーダンスが高く、入力端子をオープンにすることで論理不定の状態になります。これにより内部の論理ゲートの p チャネル、n チャネルトランジスタが導通状態となり、不要な電源電流が流れます。また 論理不定により、想定外の動作をすることがあります。よって、未使用の端子は特に仕様書上でうたわれていない限り、適切な電源、もしくはグラウンドに接続するようにしてください。

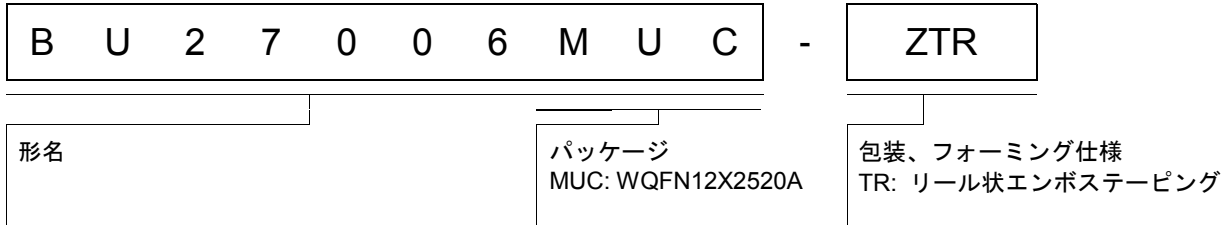
10. 各入力端子について

LSI の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的に形成されます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因となり得ます。したがって、入力端子にグラウンドより低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分注意してください。また、LSI に電源電圧を印加していない時、入力端子に電圧を印加しないでください。さらに、電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電気的特性の保証値内とってください。

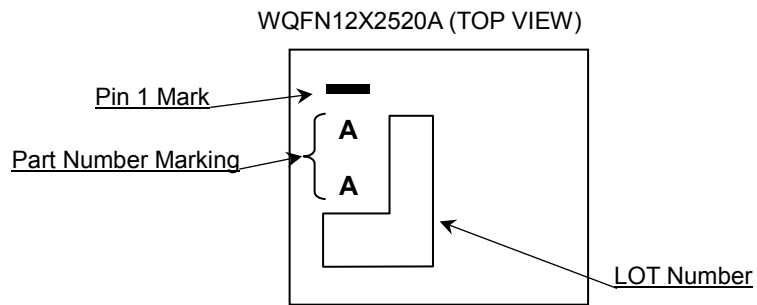
11. セラミック・コンデンサの特性変動について

外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、及び温度などによる容量の変化を考慮のうえ、定数を決定してください。

発注形名情報



標印図



改訂履歴

日付	Revision	変更内容
2019.04.02	001	新規作成

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。したがって、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、身体への危険もしくは損害、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^(Note 1)、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。したがって、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、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂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る場合は除く。ただし、残渣については十分に確認をお願いします。)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. 電力損失は周囲温度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、最高接合部温度を超えていない範囲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、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせていただきます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、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。したがって、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うえ、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、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂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うえ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うえでご使用ください。

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2次元バーコードが印字されていますが、2次元バー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。
2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等(ソフトウェア含む)との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。
3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームも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。ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

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、あるいはその他軍事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、ローム関係会社も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。