

AsahiKASEI
ASAHI KASEI EMD

AK7952B

OLED 用 DC-DC コンバータ IC

概 要

本製品は、パワーMOSFET 内蔵で、PSM/PWM/PFM 制御方式により出力電圧をコントロールし、入力電圧 2.8~5.5V を OLED パネルに必要な 15V までの電圧へ変換する回路を構成できる CMOS チョップアップ型昇圧 DC-DC コンバータです。昇圧回路に必要な従来外付けとしていたショットキーダイオードやスイッチング MOSFET 機能を内蔵した省スペースを実現する DC-DC コンバータです。AK7952B はデバイスの破壊を防ぐ為、過昇圧・低入力電圧・過電流・温度保護機能を有しています。OLED など薄型ディスプレイの電源部として最適です。

特 長

- 入力電圧範囲(Vin) 2.8V~5.5V
- 使用温度範囲 -40℃~85℃
- 出力電圧設定抵抗 91kΩ~150kΩ
- 昇圧出力電圧(Vout) 9.1V~15V
外付け抵抗 1 つで出力電圧を決定。
($V_{out}=R/10000$ R=91kΩ~150kΩ)
- 同期制御方式採用
- 出力電流(Iout) 最大 30mA
- 低消費電流 スタンバイ時 1μA typ.
- 高効率 150μA 負荷時、50% typ.、1mA 負荷で 75% typ.、
2~15mA 負荷時 80% typ.
(すべて出力 15V、Vin=3.6V)
- 出力遮断用 MOS 内蔵 出力回路を遮断
- スタンバイ機能 昇圧動作を停止、(発振回路、基準電圧発生回路停止)
- 省スペース 外付のスイッチング MOSFET および
ショットキーダイオード不要
小型昇圧 DC-DC コンバータを実現可
- 内部発振周波数 900 kHz
- 基準電圧内蔵
- ソフトスタート機能内蔵
- 各種保護機能
- パッケージ USON8 (8 ピン 2.2mm × 2.2mm × 0.6mm)
- 用途 : OLED パネル用電源

ブロック図

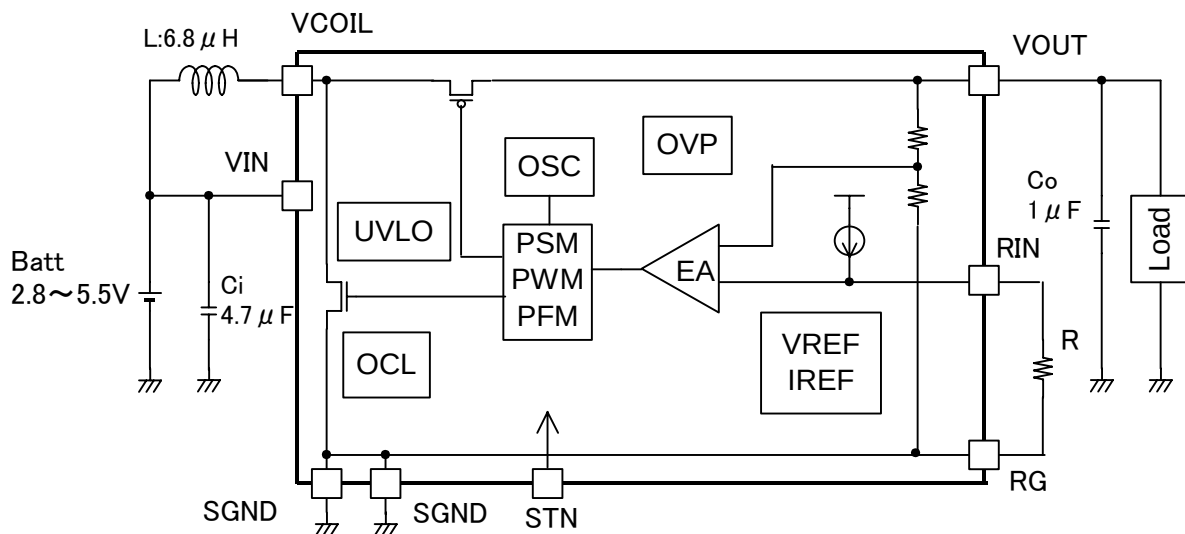


図1 ブロック図

ピン配置

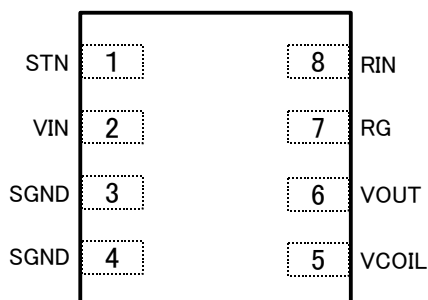


図2 ピン配置

ピン No.	ピン名	I/O	機能
1	STN	I	スタンバイピン L: スタンバイ、H: 通常動作
2	VIN	-	電源ピン
3	SGND	-	グランドピン スイッチ MOS 用
4	SGND	-	グランドピン スイッチ MOS 用
5	VCOIL	I	チョークコイル接続ピン
6	VOUT	O	昇圧電圧出力ピン スタンバイ時、出力電圧検出用内部抵抗 (900kΩ) と外付けコンデンサ (1μF 推奨) の時定数で、出力電圧は SGND となります。
7	RG	I	出力電圧調整用抵抗接続ピン
8	RIN	I	出力電圧調整用抵抗接続ピン

絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
COIL 端子電圧	Vcoil	-0.3~25	V
電源電圧	Vin	-0.3~6.5	V
SW MOS.ピーク電流値	Ici	1.5	A
接合温度	Tj	125	℃
動作温度範囲	Top	-40~85	℃
保存温度範囲	Tstg	-40~125	℃
許容損失 (注3)	Pd	860	mW

注1：電圧はすべて SGND に対する値です。

注2：絶対最大定格を越えて使用した場合、デバイスを破壊する場合があります。

また、通常の動作は保証されません。

注3：サイズ 40×40mm, 1.6mm 厚、材質 FR4 の 2 層基板に配線密度 50% で実装（裏面タブも接続）し、
無風条件で、周囲温度 25℃ の場合。

推奨動作条件

項目	記号	Min	Typ	Max	単位
電源電圧	Vin	2.8		5.5	V
動作温度	Top	-40		85	℃

電气的特性						
アナログ特性		条件 (特記なき場合 Ta=25℃, Vin=3.6V、注 1、注 2)				
記号	項目	条件	Min	Typ	Max	単位
General.						
Vin	入力電圧		2.8		5.5	V
Vout	出力電圧範囲		9.1		15	V
Idd	消費電流	スタンバイ時 STN='L'		1	10	μA
Output						
dVout	出力電圧精度	Vout=15V(Rin=150kΩ) Iout=15mA	-0.375		+0.375	V
dVstart	ソフトスタート	Vout=15V, Iout=0mA 出力電圧が目標電圧の 400mVpp 以内に達するま での時間 (注 3)			12	ms
	オーバーシュート				1	V
dVline	入力安定度	Iout=30mA, Vout=15V Vin=2.8~5.5V	Vout-0.2		Vout+0.2	V
dVlod	負荷安定度	Vout=15V Iout=5mA to 30mA	Vout-0.2		Vout+0.2	V
dVlodt	負荷変動応答 (注 4)	Vout=15V 0mA→10mA/1 μs		110		mVpp
		Vout=15V 10mA→0mA/1 μs		110		mVpp
Vout-r	出力リプル電圧	Vout=15V, Iout=30mA		50		mVpp
Icil	インダクタ電流リ ミット(注 4)	Vout=15V (内部 FET の電流制限値)		0.9	1.5	A
f	発振周波数			900		kHz
η 1	効率 1 (注 5)	Vout=15V Iout=2~15mA		80		%
η 2	効率 2 (注 5)	Vout=15V Iout =1mA		75		%
η 3	効率 3(注 5)	Vout=15V Iout=150 μA		50		%

注 1: 電圧はすべて SGND(0V) に対する値です。

注 2: すべての特性は 外付け部品、L=6.8 μH(コイルcraft社:LPS3010), Ci=4.7 μF, Co=1 μF

注 3: 図 4 参照のこと

注 4: 設計参考値

注 5: 効率は、図 5 の外部接続回路例の推奨部品を使用した場合。

デジタル特性

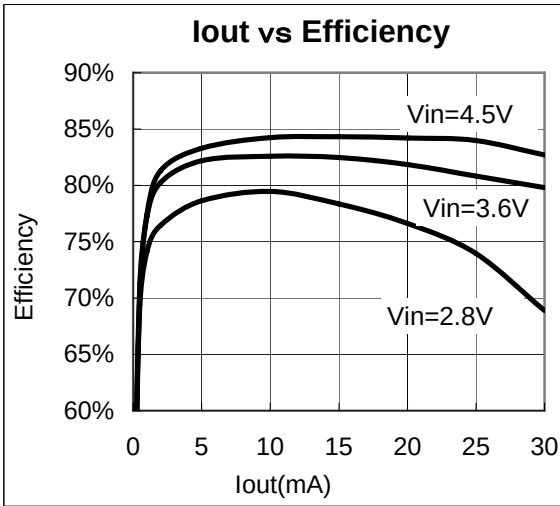
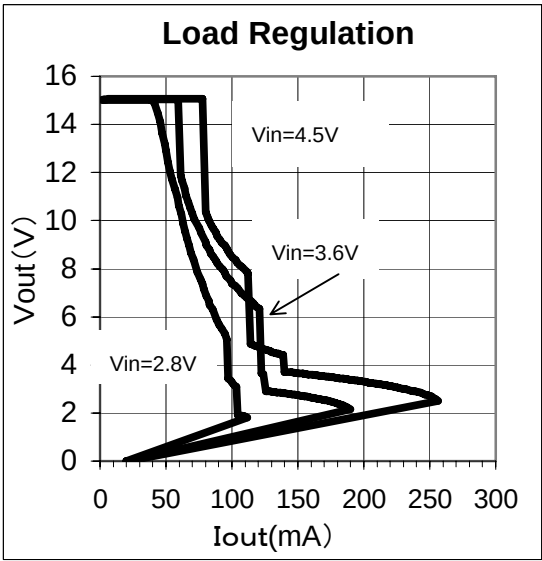
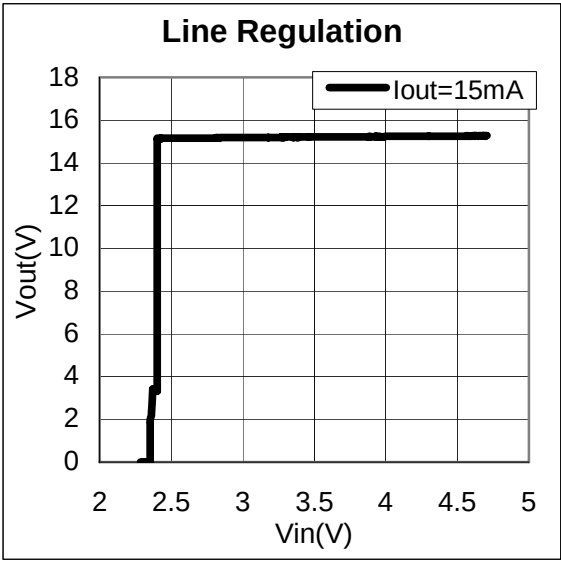
STN ピン

条件(Ta=25℃, Vin=3.6V)

記号	項目	条件	Min	Typ	Max	単位
VIH	H レベル入力電圧		1.1			V
VIL	L レベル入力電圧				0.3	V

注: 電圧はすべて SGND(0V)に対する値です。

代表特性 (VOUT=15V)



動作説明

(1) 動作モード

AK7952B は、高効率と高速負荷応答性能を両立しつつ、出力電圧を一定に保つ為に PSM/PWM/ PFM の自動切換え制御を採用しています。

これは、RIN の両端の電圧と、IC 内部で検知した出力電圧の差を比較して、コイルに流れる電流と周波数を制御する事により実現する制御方式です。

以下に、各制御方式について説明を示します。

PSM 制御

軽負荷時の効率を上げる為、エラーアンプ (EA) 出力が小さい場合、スイッチングを止めます。

基本周波数は、PWM 制御と同じ、900kHz です。

PWM 制御

中負荷時においては、通常の PWM 動作をします。

PFM 制御

重負荷時 (エラーアンプ (EA) 出力が大きい場合) は、より多くのエネルギーを負荷に供給すべく、周波数を下げて、コイルに流れる電流を増やしています。

図3は、負荷電流が 軽 → 重 となった時、コイルに流れる電流が、どのように遷移して行くかを表したものです。

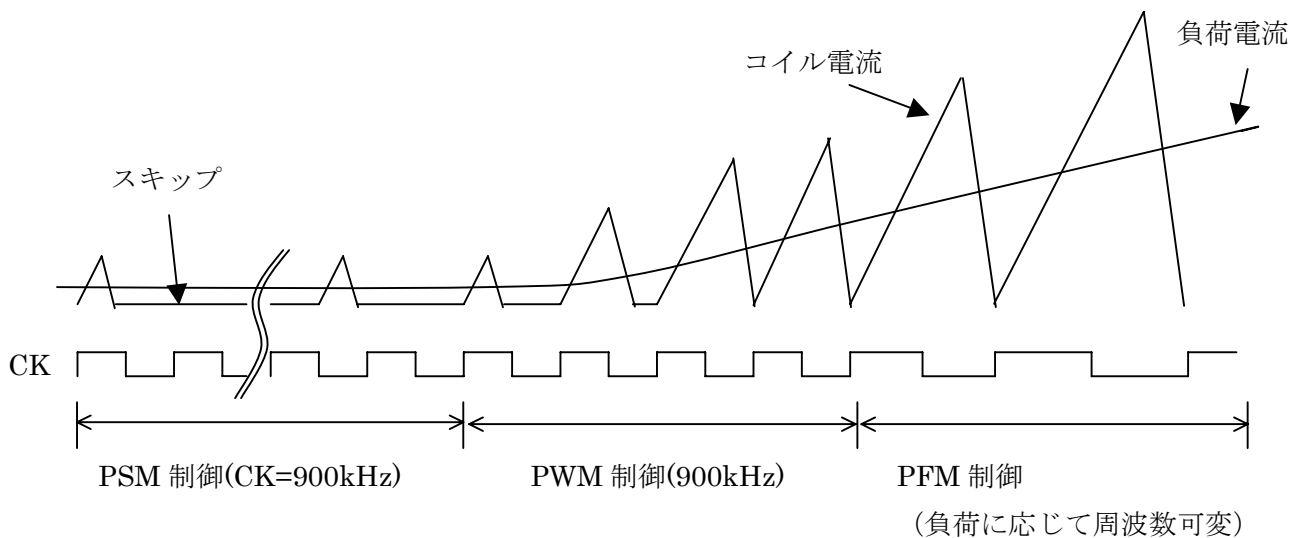


図3 負荷電流と動作モード(イメージ)

(2) 出力電圧設定

出力電圧は、内部の定電流源と外付抵抗により発生した電圧と、出力電圧を内部抵抗 (900k Ω typ.) で分圧した電圧を比較し、以下の計算式で設定できます。

$$\text{出力電圧 } V_{\text{OUT}}(\text{V}) = (\text{外付け抵抗}(\Omega) / 10000)$$

(3) ソフトスタート動作

立ち上がり時の突入電流を回避します。設定電圧に達するまでのオーバーシュートは、1V 以内です。また、最終電圧の 400mVpp 内に達するまでの時間は、12 ms 以内になります。

(外付け部品は、図 5 による)

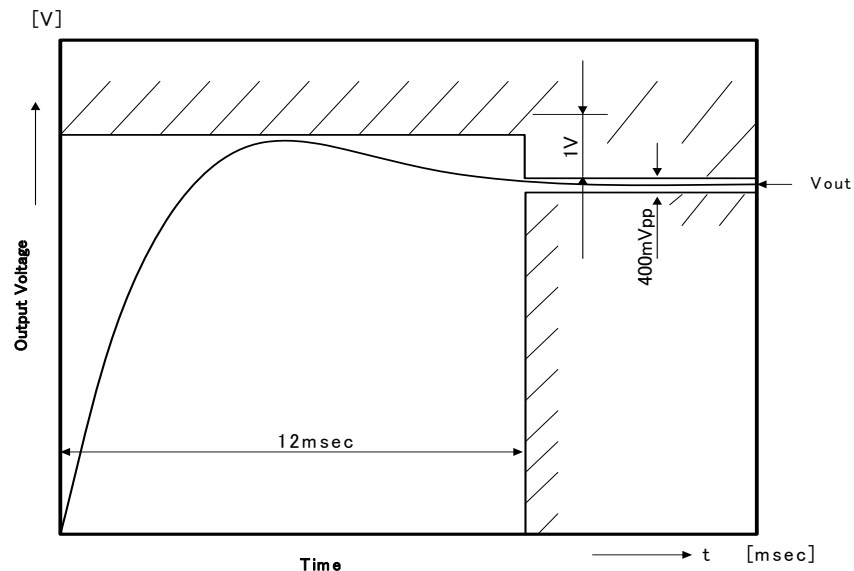


図 4 ソフトスタート動作

(4) 保護機能:

AK7952B はデバイスの破壊を防ぐ為、過昇圧保護・低入力電圧保護・過電流（インダクタ電流）保護・温度保護の機能を有しています。この機能が働くとスイッチングを停止します。保護条件が解除された場合、自動復帰します。

機能	スイッチング停止条件	復帰条件
過昇圧保護 (OVP)	過昇圧判定電圧 $V_{out}=17\pm 1V$ 以上	左記条件が解除の場合
低入力電圧保護 (UVLO)	$V_{in}<2.3V(\text{typ.})$ になった場合	$V_{in}>2.5V(\text{typ.})$ になった場合
過電流保護 (OCL)	インダクタリミット電流より大きい場合。 (内部 FET の電流制限値) 毎スイッチングサイクルごとに判定します。 また出力電圧が $V_{in}-0.5V(\text{typ.})$ 以下になるとスイッチングを停止し、電流制限します。	左記条件が解除の場合
サーマルシャットダウン	チップ温度が $150^{\circ}\text{C}(\text{typ.})$ 以上 (数値は設計保証値)	チップ温度が $120^{\circ}\text{C}(\text{typ.})$ 以下 (数値は設計保証値)

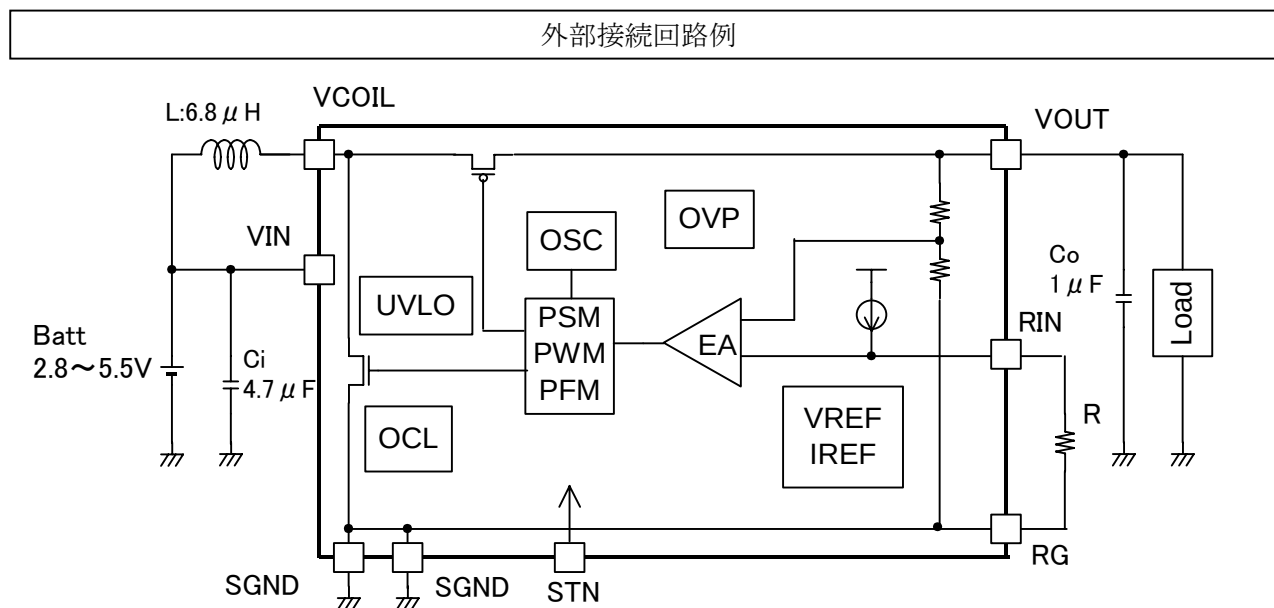


図5 外部接続回路例

外付け部品例

部品名	部品定数	備考
L	6.8 μ H	コイルクラフト社の LPS3010 タイプ
Ci	4.7 μ F	セラミックコンデンサ
Co	1 μ F	セラミックコンデンサ

注 1：上記外付け部品定数は、参考例として代表的な応用例を示したものです。実際にご使用になる際には十分に検証の上ご使用頂くようお願い致します。特に出力コンデンサは DC バイアス特性に気をつけてください。

パッケージ

(1) 外形寸法図 8pin USON8

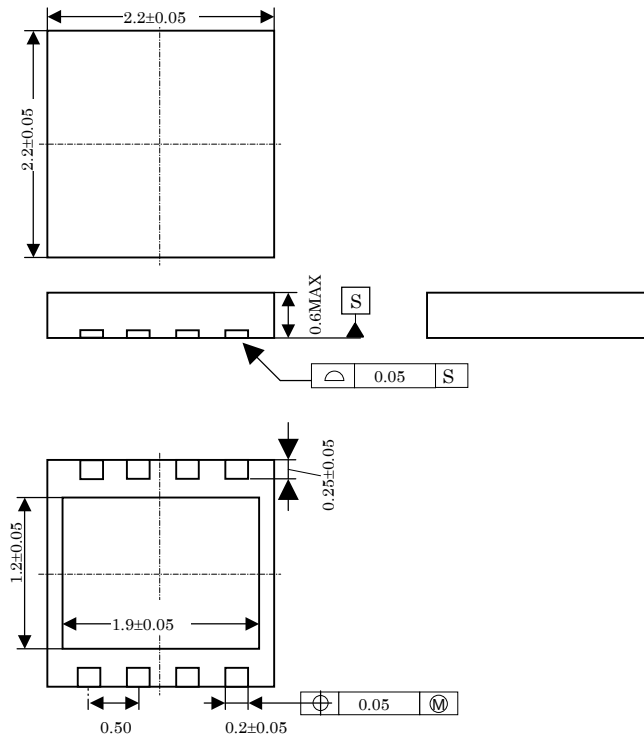
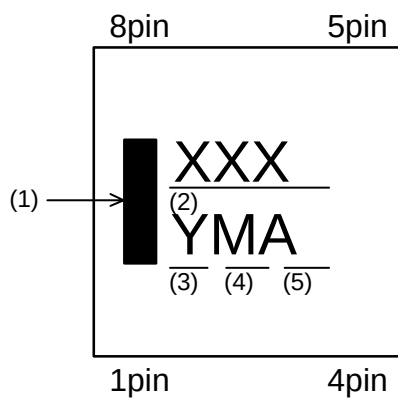


図6 USON8 (8pin) Package

パッケージ裏面中央の露出パッド部は、必ず SGND に接続して下さい。

(2) マーキング



- (1) 1ピン表示
- (2) 製品型番: "9 R 2"
- (3) 製造年 (西暦年の下一桁 (例 "2008年" → "8"))
- (4) 製造月 (10月 → X 11月 → Y 12月 → Z)
- (5) 管理番号

図7 マーキング図

重要な注意事項

- 本書に記載された製品および、製品の仕様につきましては、製品改善のために予告なく変更することがあります。従いまして、ご使用を検討の際には、本書に記載した情報が最新のものであることを弊社営業担当、あるいは弊社特約点営業担当にご確認下さい。
- 本書に掲載された情報・図面の使用に起因した第三者の所有する特許権、工業所有権、その他の権利に対する侵害につきましては、当社はその責任を負うものではありませんので、ご了承下さい。
- 本書記載製品が、外国為替および、外国貿易管理法に定める戦略物資（役務を含む）に該当する場合、輸出する際に同法に基づく輸出許可が必要です。
- 医療機器、安全装置、航空宇宙用機器、原子力制御用機器など、その装置・機器の故障や動作不良が、直接または間接を問わず、生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼすことが通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される用途に弊社製品を使用される場合は、必ず事前に弊社代表取締役の書面による同意をお取り下さい。
この同意書を得ずにこうした用途に弊社製品を使用された場合、弊社は、その使用から生ずる損害等の責任を一切負うものではありませんのでご了承下さい。
- お客様の転売等によりこの注意事項の存在を知らずに上記用途に弊社製品が使用され、その使用から損害等が生じた場合は全てお客様にてご負担または補償して頂きますのでご了承下さい。