

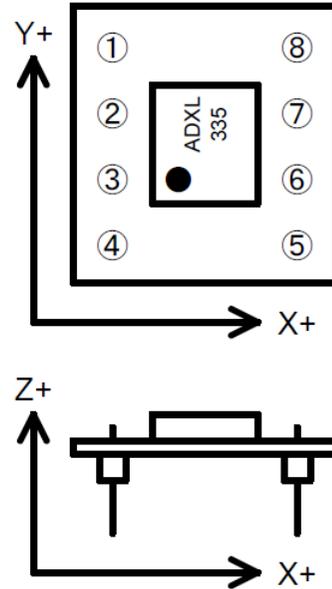
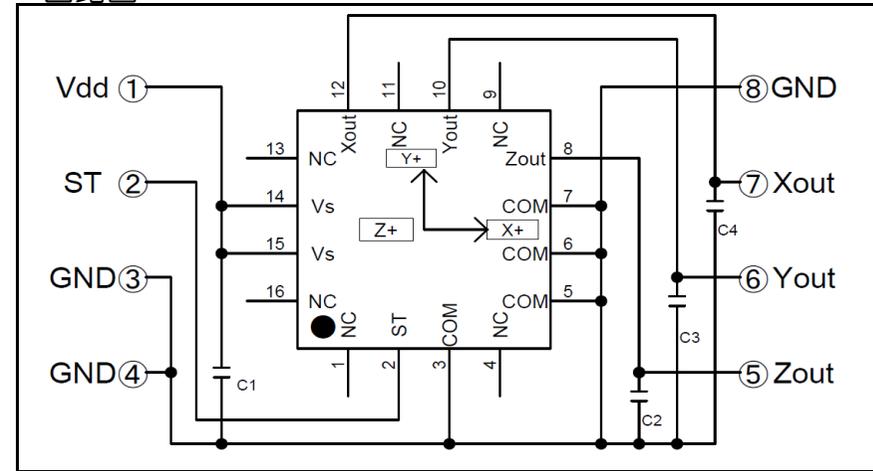
# ±3g 3軸加速度センサー アナログ電圧出力 ADXL-335モジュール

★チップ型3軸加速度センサーADXL-335を基板に半田付けし、使いやすくモジュール化しました。

★アナログ電圧出力ですので、加速度を電圧として測定できます。

- 測定レンジ ±3g
- 感度 300mV/g (電源3V時)
- 0(ゼロ)g出力 1.5V (電源3V時)
- 電源電圧 1.8V~3.6V (標準3V)

## ■回路図■



## ■各ピンの説明■

番号	名称	接続・機能等
1	Vdd	電源入力 1.8V~3.6V
2	Self Test	GNDに接続 通常動作モード
		Vddに接続 セルフテストモード (出力がシフトする)
3	GND	GND
4	GND	GND
5	Z Out	Z軸出力
6	Y Out	Y軸出力
7	X Out	X軸出力
8	GND	GND

1、出力の周波数帯域  
ADXL-335は、外部コンデンサにより帯域幅を制限する機能があります。このモジュールでは、0.1uFのコンデンサを取り付けてありますので、3dB帯域幅は、50Hzになります。

$$3dB帯域幅 = 1 \div (2 \times 3.14 \times 32000\Omega \times 0.1\mu F) = 49.76Hz$$

2、電源電圧、出力振幅(感度)、オフセット電圧(0g時の出力電圧)の関係  
ADXL-335の出力振幅(感度)、オフセット電圧は、電源電圧により変化します。

$$\text{◎ } 1g \text{ あたりの出力振幅(感度)} = \text{電源電圧}(V_{dd}) \div 10 \quad (V/g)$$

$$\text{◎ } \text{オフセット電圧}(0g \text{ 時の出力電圧}) = \text{電源電圧}(V_{dd}) \div 2 \quad (V)$$

電源電圧	1gあたりの出力振幅(感度)	オフセット電圧(0g時の出力電圧)
3.6V	360mV	1.80V
3.3V	330mV	1.65V
3.0V	300mV	1.50V
2.0V	200mV	1.00V
1.8V	180mV	0.90V

3、Self Test 端子の使い方

Self Test 端子をVdd端子に接続すると、静電引力がピエゾセンサーに加えられ、センサービームが移動し、出力値が変化します。これにより加速度センサーが正しく機能するかテストできます。

出力の変化値(電源電圧3V時)

X軸	およそ -325mV (-1.08g)
Y軸	およそ +325mV (+1.08g)
Z軸	およそ +550mV (+1.83g)

通常測定時は、Self Test 端子をGND端子に接続し、通常動作モードにします。

使用上の注意

- 1、X、Y、Zの電圧出力の出力抵抗(インピータンス)は、32KΩと高いです。入力インピータンスの低いA/D入力などに接続する場合は、注意してください。
- 2、ADXL-335には、X軸Y軸に、±150mVの0gオフセット誤差があります。Z軸に、±300mVの0gオフセット誤差があります。また、X軸Y軸Z軸に±30mVの感度誤差があります。(25℃、3.0V)

## ADXL335

### 特長

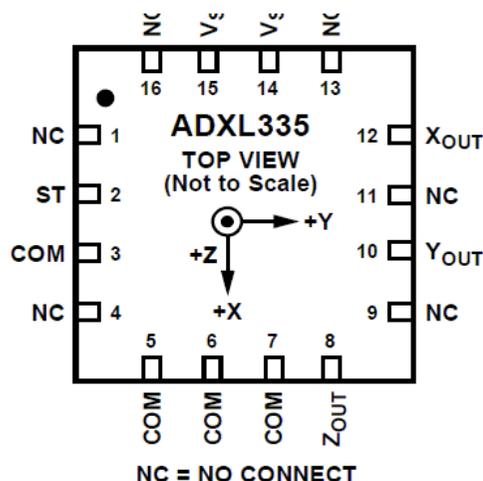
- 3軸センシング
- 小型、低背型パッケージ  
4 mm × 4 mm × 1.45 mm LFCSP
- 低消費電力:  
Vs = 3.0 V 動作時に 350 μA (typ)
- 単電源動作:  
1.8~3.6 V
- 10,000 g の衝撃耐性
- 優れた温度安定性
- 1 軸当たり 1 個のコンデンサで帯域幅の調整が可能
- RoHS/WEEE 準拠の鉛フリー製品

### 概要

ADXL335 は、シグナル・コンディショニング済みの電圧出力を備えた、小型・低背、低消費電力の完全 3 軸加速度センサーです。±3 g の最小フルスケール・レンジで加速度を測定します。傾きセンシング・アプリケーションにおける重力の静的加速度のほか、動き、衝撃、振動による動的加速度も測定できます。

X<sub>OUT</sub>、Y<sub>OUT</sub>、Z<sub>OUT</sub> の各ピンに、それぞれ C<sub>X</sub>、C<sub>Y</sub>、C<sub>Z</sub> のコンデンサを接続することで、加速度センサーの帯域幅を選択できます。X 軸と Y 軸では 0.5~1600 Hz の帯域幅、Z 軸では 0.5~550 Hz の範囲で帯域を選択できます。

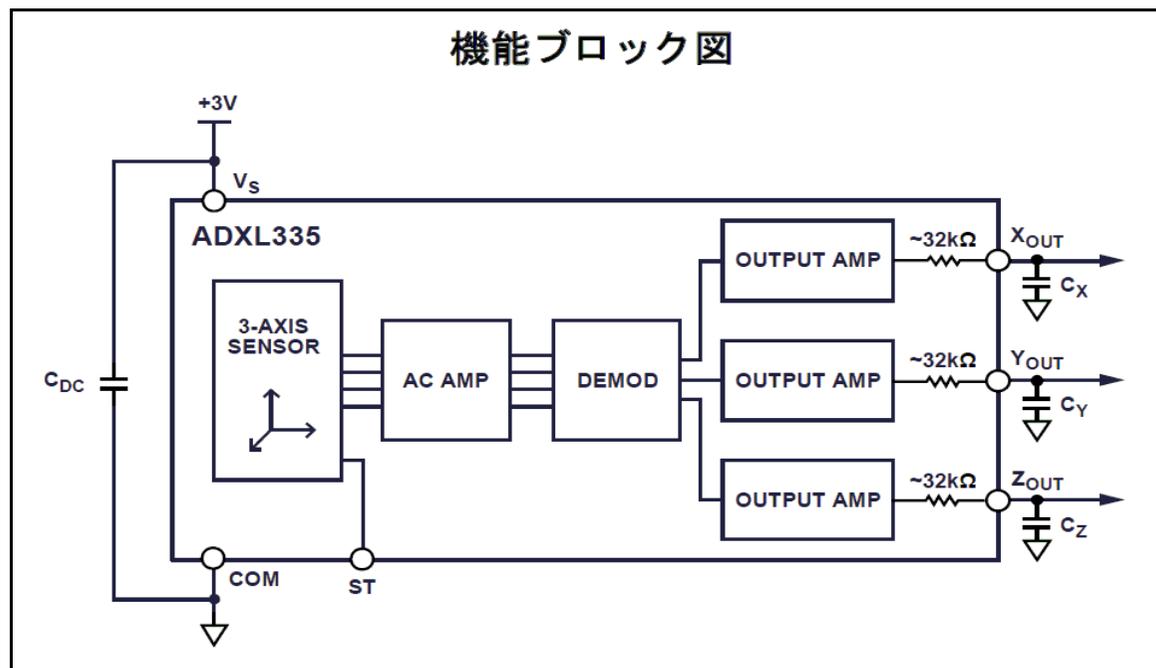
ADXL335 は、小型、低背型、4 mm × 4 mm × 1.45 mm の 16 ピン・プラスチック・リード・フレーム・チップ・スケール・パッケージ (LFCSP\_LQ) を採用しています。



## 絶対最大定格

Parameter	Rating
Acceleration (Any Axis, Unpowered)	10,000 g
Acceleration (Any Axis, Powered)	10,000 g
V <sub>S</sub>	-0.3 V to +3.6 V
All Other Pins	(COM - 0.3 V) to (V <sub>S</sub> + 0.3 V)
Output Short-Circuit Duration (Any Pin to Common)	Indefinite
Temperature Range (Powered)	-55°C to +125°C
Temperature Range (Storage)	-65°C to +150°C

## 機能ブロック図



## 仕様

特に指定のない限り、T<sub>A</sub> = 25°C、V<sub>S</sub> = 3 V、C<sub>X</sub> = C<sub>Y</sub> = C<sub>Z</sub> = 0.1 μF、加速度 = 0 g。仕様の最小値と最大値は保証されています。代表値は保証されていません。

表 1.

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
<b>SENSOR INPUT</b>					
Measurement Range	Each axis	±3	±3.6		g
Nonlinearity	% of full scale		±0.3		%
Package Alignment Error			±1		Degrees
Interaxis Alignment Error			±0.1		Degrees
Cross-Axis Sensitivity <sup>1</sup>			±1		%
<b>SENSITIVITY (RATIOMETRIC)<sup>2</sup></b>					
Sensitivity at X <sub>OUT</sub> , Y <sub>OUT</sub> , Z <sub>OUT</sub>	V <sub>S</sub> = 3 V	270	300	330	mV/g
Sensitivity Change Due to Temperature <sup>3</sup>	V <sub>S</sub> = 3 V		±0.01		%/°C
<b>ZERO g BIAS LEVEL (RATIOMETRIC)</b>					
0 g Voltage at X <sub>OUT</sub> , Y <sub>OUT</sub>	V <sub>S</sub> = 3 V	1.35	1.5	1.65	V
0 g Voltage at Z <sub>OUT</sub>	V <sub>S</sub> = 3 V	1.2	1.5	1.8	V
0 g Offset vs. Temperature			±1		mg/°C
<b>NOISE PERFORMANCE</b>					
Noise Density X <sub>OUT</sub> , Y <sub>OUT</sub>			150		μg/√Hz rms
Noise Density Z <sub>OUT</sub>			300		μg/√Hz rms
<b>FREQUENCY RESPONSE<sup>4</sup></b>					
Bandwidth X <sub>OUT</sub> , Y <sub>OUT</sub> <sup>5</sup>	No external filter		1600		Hz
Bandwidth Z <sub>OUT</sub> <sup>5</sup>	No external filter		550		Hz
R <sub>FILT</sub> Tolerance			32 ± 15%		kΩ
Sensor Resonant Frequency			5.5		kHz
<b>SELF-TEST<sup>6</sup></b>					
Logic Input Low			+0.6		V
Logic Input High			+2.4		V
ST Actuation Current			+60		μA
Output Change at X <sub>OUT</sub>	Self-Test 0 to Self-Test 1	-150	-325	-600	mV
Output Change at Y <sub>OUT</sub>	Self-Test 0 to Self-Test 1	+150	+325	+600	mV
Output Change at Z <sub>OUT</sub>	Self-Test 0 to Self-Test 1	+150	+550	+1000	mV
<b>OUTPUT AMPLIFIER</b>					
Output Swing Low	No load		0.1		V
Output Swing High	No load		2.8		V
<b>POWER SUPPLY</b>					
Operating Voltage Range		1.8		3.6	V
Supply Current	V <sub>S</sub> = 3 V		350		μA
Turn-On Time <sup>7</sup>	No external filter		1		ms
<b>TEMPERATURE</b>					
Operating Temperature Range		-40		+85	°C

<sup>1</sup> 任意の 2 軸間のカップリングとして定義。

<sup>2</sup> 感度は基本的に V<sub>S</sub> に対してレシオメトリックです。

<sup>3</sup> 常温から最大温度または常温から最小温度までの出力変動として定義。

<sup>4</sup> 実際の周波数応答は、ユーザ支給の外付けフィルタ・コンデンサ (C<sub>X</sub>、C<sub>Y</sub>、C<sub>Z</sub>) で制御。

<sup>5</sup> 外付けコンデンサによる帯域幅 = 1/(2 × π × 32 kΩ × C)。C<sub>X</sub>、C<sub>Y</sub> = 0.003 μF の場合、帯域幅 = 1.6 kHz。C<sub>Z</sub> = 0.01 μF の場合、帯域幅 = 500 Hz。C<sub>X</sub>、C<sub>Y</sub>、C<sub>Z</sub> = 10 μF の場合、帯域幅 = 0.5 Hz。

<sup>6</sup> セルフ・テストの応答性は、V<sub>S</sub> の変化の 3 乗に比例。

<sup>7</sup> ターンオン時間は C<sub>X</sub>、C<sub>Y</sub>、C<sub>Z</sub> に依存し、およそ 160 × C<sub>X</sub>/C<sub>Y</sub>/C<sub>Z</sub> + 1 ms です。ここで、C<sub>X</sub>、C<sub>Y</sub>、C<sub>Z</sub> の単位は μF です。