

高精度 3 軸加速度センサー

■ 概要

加速度センサー M-A352は、エプソン独自の微細加工技術を用いた水晶センサー素子により、低ノイズ・高安定・低消費電力の特長を持つDigital出力3軸加速度センサーです。これまで、実現が困難であった高精度と耐久性を高い次元で両立したことにより、高精度計測の適用が難しかった様々なアプリケーションへの適用を可能とします。

アプリケーションとして、構造物の健全性診断(構造ヘルスマモニタリング)、地震観測、土木建機・農機・ロボットの姿勢検出、産業機器の状態監視を想定しています。

■ 特長

- 低ノイズ: $0.2\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ typ.
- 従来品の 3 倍となる高い耐衝撃性を実現: 1,000G(従来品 M-A351 : 300G)
- 加速度及び傾斜角の出力
- SPI/UART 選択可能なインターフェース
- F_c 可変型 Digital LPF を内蔵、及び FIR フィルター係数のユーザー設定が可能
- マルチノード時の計測精度を向上する低ジッター外部トリガー機能
- 堅牢な金属製筐体(アルミ製 寸法: 48mm × 24mm × 16mm 重量: 25g)



■ 製品仕様

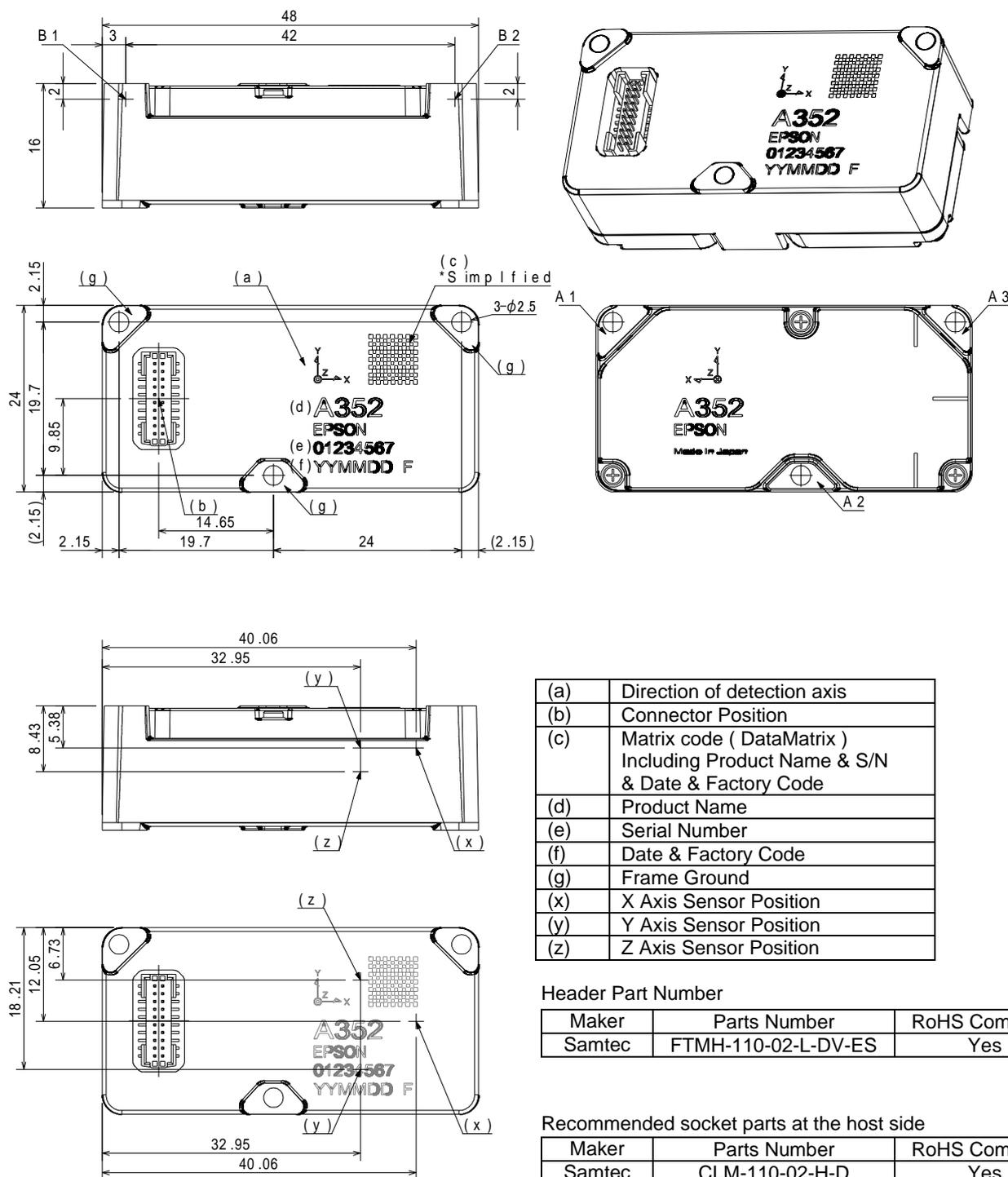
条件: 特に指定のない限り $T_A = -30^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 3.15\text{V} \sim 3.45\text{V}$, $\leq \pm 1\text{G}$

Parameter	Test Conditions / Comments	Min	Typ	Max	Unit
SPECIFICATIONS					
Output Range	$f = \text{DC} \sim 460\text{Hz}$			± 15	G
Scale Factor	$2^{-24}\text{G}/\text{LSB}$		0.06		$\mu\text{G}/\text{LSB}$
Sensitivity Error	25°C , $\leq 1\text{G}$		± 500		$\times 10^{-6}$ (ppm)
Nonlinearity	$\leq 1\text{G}$, Best fit straight line, RT			± 0.03	% of FS
Misalignment	25°C			± 0.1	Deg
Initial Error	25°C			± 2	mG
Bias Repeatability	$T_A = 25^\circ\text{C}$ and $V_{CC} = 3.3\text{V}$ for one year after shipment		3		mG
Bias Temperature Error	25°C			± 2	mG
Noise Density	25°C , Avg, $f = 0.5\text{Hz} \sim 6\text{Hz}$		0.2	0.7	$\mu\text{G}/\sqrt{\text{Hz}}$, rms
Cantilever Resonance frequency	25°C , $V_{CC} 3.3\text{V}$		850		Hz
VRC	at 50Hz, 25°C , $V_{CC} 3.3\text{V}$			± 50	$\mu\text{G}/\text{G}^2$
Power Supply Current	Standard noise floor condition, 200Sps, Average		13.2	18.0	mA
	Reduced noise floor condition, 200Sps, Average		16.2	20.0	mA
	Sleep mode		1.3	2.0	mA
FUNCTION					
Built-in LPF Cut off	-6dB at 25°C , selectable	9		460	Hz
User LPF			4, 64, 128, 512		Tap
Output Data Rate		50		1,000	Sps
Ext.Trigger Input Cycle		1		20	ms
Ext.Trigger Jitter	ADC's completion to Ext.Trigger input	0		5	μs
RECOMMENDED OPERATING CONDITION					
VCC to GND		3.15	3.3	3.45	V
Operating temperature range	No condensation	-30		85	$^\circ\text{C}$
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS					
Acceleration/Shock	Half-sine 0.2msec		1,000		G
MTBF	JIS-C5003, 60% reliability leve		87,600		Hour
Storage Temperature Range	No condensation	-40		85	$^\circ\text{C}$

注) 標準重力加速度値 $9.80665\text{m}/\text{s}^2$ (1G)にて校正されています。

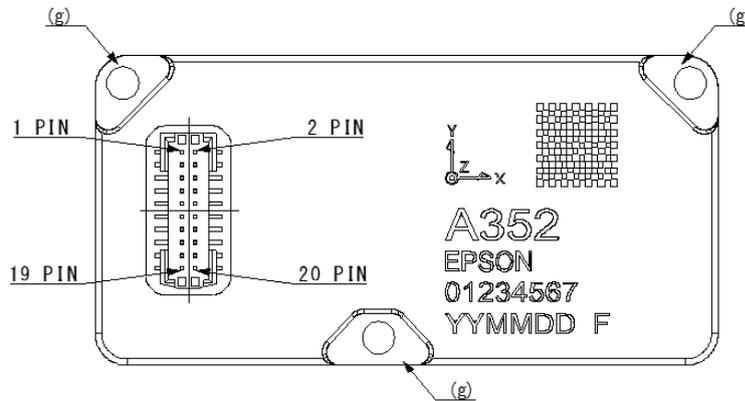
M-A352AD10

■ 外形図



- *1) 本製品は面 A1、A2、A3、及び B1、B2 を基準に較正を行っております。
- *2) 製品本来の性能を発揮するため、面 A1、A2、A3 を堅牢な部材に M2 ねじで固定してください。
- *3) 高い接続信頼性が必要な場合は、コネクタを実装した基板と本製品を共締めしてください。

■ ソケットのピン配置、及び機能



Pin No.	Mnemonic	Type ^{*1}	Description
1	SCLK	I	SPI Serial Clock ^{*2}
2	SDO	O	SPI Data Output ^{*2}
5	SDI	I	SPI Data Input ^{*2}
6	/CS	I	SPI Chip Select ^{*2}
7	SOUT	O	UART Data Output ^{*2}
9	SIN	I	UART Data Input ^{*2}
13	DRDY	O	Data Ready
14	EXT	I	External Trigger Input (Sleep Wakeup Input)
16	/RST	I	Reset
10,11,12	VCC	S	Power Supply 3.3V
3,4,8,15	GND	S	Ground ^{*3}
17,18,19,20	NC	N/A	Do Not Connect

*1) Pin Type I :Input, O :Output, I/O :Input/Output, S :Supply, N/A :Not Applicable

*2) SPI か UART のどちらか片方だけを接続して使用してください。SPI と UART の両方を同時に接続すると、誤動作を引き起こす可能性があるので御注意ください。未使用の入力ピンは抵抗を介して VCC へ接続してください。

*3) (g)Frame Ground は、いずれかの GND ピン(3,4,8,15)に接続してください。

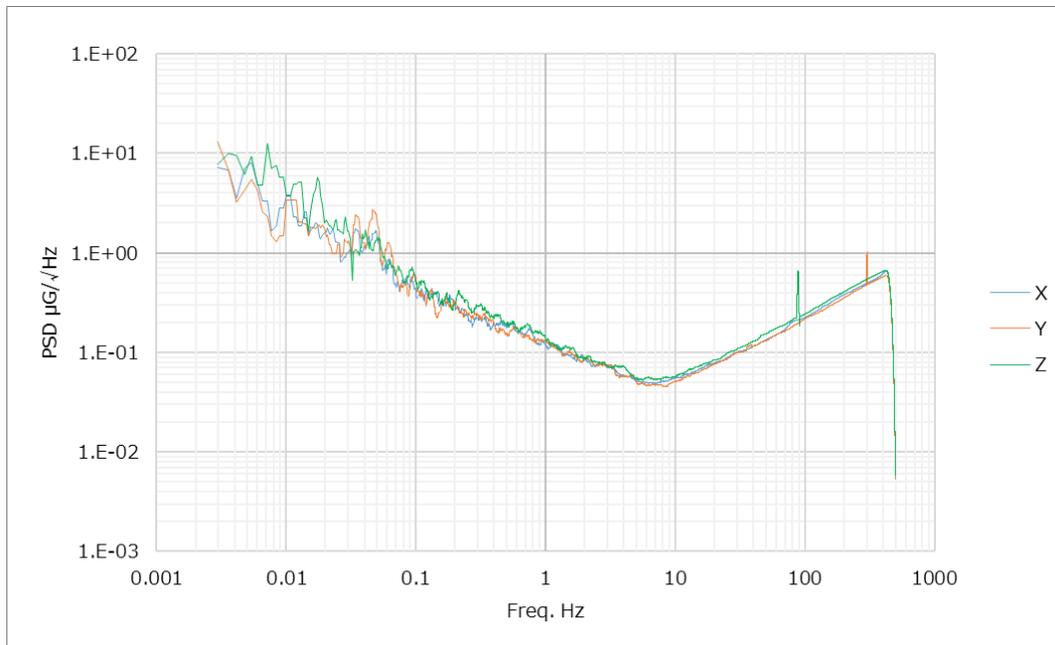
■ 評価ツール

本製品の評価ツールを用意しております。詳細については別途お問い合わせください。

発注番号	製品型番	コメント
X2H000021000200	M-G32EV041	IMU/加速度センサーUSB ボード ※ロガーソフトウェアによる評価も行えます。
X2H000021000300	M-G32EV051	加速度センサー/IMU 中継ボード ※USB ボード(M-G32EV041)と組み合わせた評価が行えます。

■ 主要特性例(ノイズ密度)

Power Spectrum Density (Reduced noise floor condition)



本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

本資料の内容については、予告なく変更することがあります。

1. 本資料の一部、または全部を弊社に無断で転載、または、複製など他の目的に使用することは堅くお断りします。
2. 弊社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報を確認いただきますとともに、弊社ホームページなどを通じて公開される最新情報に常にご注意ください。
3. 本資料に掲載されている応用回路、プログラム、使用方法などはあくまでも参考情報です。お客様の機器・システムの設計において、応用回路、プログラム、使用方法などを使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらに起因する第三者の知的財産権およびその他の権利侵害ならびに損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の知的財産権およびその他の権利の実施権の許諾を行うものではありません。
4. 弊社は常に品質、信頼性の向上に努めていますが、一般的に半導体製品は誤作動または故障する場合があります。弊社製品のご使用にあたりましては、弊社製品の誤作動や故障により生命・身体に危害を及ぼすこと又は財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア、ソフトウェア、システムに必要な安全設計を行うようお願いします。なお、設計および使用に際しては、弊社製品に関する最新の情報(本資料、仕様書、データシート、マニュアル、弊社ホームページなど)をご確認いただき、それに従ってください。また、上記資料などに掲載されている製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価を行い、お客様の責任において適用可否の判断をお願いします。
5. 弊社は、正確さを期すために慎重に本資料およびプログラムを作成しておりますが、本資料およびプログラムに掲載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料およびプログラムに掲載されている情報の誤りによってお客様に損害が生じた場合においても、弊社は一切その責任を負いかねます。
6. 弊社製品の分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製などは堅くお断りします。
7. 弊社製品は、一般的な電子機器(事務機器、通信機器、計測機器、家電製品など)および本資料に個別に掲載されている用途に使用されることを意図して設計、開発、製造されています(一般用途)。特別な品質、信頼性が要求され、その誤作動や故障により生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産侵害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある以下の特定用途に使用されることを意図していません。お客様に置かれましては、弊社製品を一般用途に使用されることを推奨いたします。もし一般用途以外の用途で弊社製品のご使用およびご購入を希望される場合、弊社はお客様の特定用途に弊社製品を使用されることへの商品性、適合性、安全性について、明示的・黙示的に関わらずいかなる保証を行うものではありません。
 【特定用途】宇宙機器(人工衛星・ロケットなど) / 輸送車両並びにその制御機器(自動車・航空機・列車・船舶など)
 医療機器(本資料に個別に掲載されている用途を除く) / 海中継機器 / 発電所制御機器 / 防災・防犯装置
 交通用機器 / 金融関連機器
 上記と同等の信頼性を必要とする用途
8. 本資料に掲載されている弊社製品および当該技術を国内外の法令および規制により製造・使用・販売が禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、弊社製品および当該技術を大量破壊兵器等の開発および軍事利用の目的その他軍事用途等に使用しないでください。弊社製品または当該技術を輸出または海外に提供する場合は、「外国為替及び外国為替法」、「米国輸出管理規則(EAR)」、その他輸出関連法令を遵守し、係る法令の定めるところにより必要な手続きを行ってください。
9. お客様が本資料に掲載されている諸条件に反したことに起因して生じたいかなる損害(直接・間接を問わず)に関して、弊社は一切その責任を負いかねます。
10. お客様が弊社製品を第三者に譲渡、貸与などをしたことにより、損害が発生した場合、弊社は一切その責任を負いかねます。
11. 本資料についての詳細に関するお問合せ、その他お気付きの点などがありましたら、弊社営業窓口までご連絡ください。
12. 本資料に掲載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

2022.08

©Seiko Epson Corporation 2022. All rights reserved.

セイコーエプソン株式会社

MD 営業部

〒160-8801 東京都新宿区新宿 4-1-6 JR 新宿ミライナタワー
TEL:03-6682-4322 FAX:03-6682-5016

2022年4月改定

M-A352 Brief sheet Rev 20220401

SEIKO EPSON CORPORATION