

Air
Marine
Automotive
Robotics
Tools



The GYRO

シリコンリングジャイロ製品案内

Silicon Sensing Systems Japan, Ltd.

Sumitomo Precision Products Bldg.
1-10 Fuso-cho, Amagasaki, Hyogo 660-0891 Japan
Tel +81-6-6489-5868 Fax +81-6-6489-5919
E-mail sssj@spp.co.jp <http://www.siliconsensing.com>

株式会社シリコンセンシングシステムズジャパン

〒660-0891 兵庫県尼崎市扶桑町1-10 (住友精密工業構内)
Tel 06-6489-5868 Fax 06-6489-5919 E-mail sssj@spp.co.jp
<http://www.sssj.co.jp>

Silicon Sensing Systems, Ltd.

United Kingdom Office
Cilttaford Road, Southway
Plymouth, Devon
PL6 8DE England
Tel +44-0-1752-723330 Fax +44-0-1752-723331

Trademarks, brand names, or product names belong to their respective holders. Silicon Sensing Systems Japan Limited (SSSJL) and its affiliates, including its members, shareholders, managers, directors, officers, employees, agents and representatives, harmless from and against any and all liabilities, claims, demands, actions, costs or expenses (including all reasonable legal or litigation costs), by whomever asserted and regardless of nature or kind, including without limitation and/or product liability claims arising from the use of any Gyro product supplied by SSSJL to [Customer], claims for personal injuries (including death) and damage to property, whether in tort or under contract, directly or indirectly, in whole or in part, attributed to or arising from the use by [Customer] of any Gyro product supplied by SSSJL to [Customer] for any purpose including but without limitation, installing the Gyro product on a product, equipment, or vehicle of any kind, or using the Gyro product for training or simulation purposes in relation to a product, equipment, or vehicle of any kind, or using the Gyro product for the support or maintenance of a product, equipment, or vehicle of any kind. Information and specifications are subject to change without notice. Gyro product supplied by SSSJL is not warranted in any way for any period unless agreed by and between SSSJL and [Customer] prior to purchasing. Products in this catalog are subject to grant of export permission from the concerned authorities. Inquiries for defence applications are not honoured.

- ・このカタログに記載した商品は、すべてキャッチオール規制(別表1の16項)に該当いたします。
- ・他の装置に組込み輸出される場合は、その装置での該非判定をお客様で行って頂く必要があります。
- ・防衛用途を目的とされる場合は、スペースに関わらず販売しておりません。
- ・商品単体で輸出を目的とされる場合は、販売しておりません。
- ・社名、製品名は一般に各社の商標または登録商標です。
- ・人体、システム、財産、通信等に危害を及ぼす可能性のある使用には当社は責任を負いません。
- ・仕様は予告無く変更することがあります。
- ・保証は初期不良のみとなります。



Silicon Ring Gyro From Silicon Sensing
シリコンセンシングのシリコンリングジャイロ

Silicon Gyro

The rate gyroscope uses the Coriolis effect on the sensor element (silicon vibrating resonator) to sense the speed of rotation (rate of turn). Our proprietary micro-machined ring resonator shows best-in-class resistance against external shock / vibration and stability over a wide range of temperature.

コリオリの力を応用した日本製の角速度センサ(レートジャイロ)です。独自のシリコンマイクロマシニングリング型振動子の採用により、高い耐衝撃性、耐振動性及び広い使用温度範囲での性能安定性を実現いたしました。

What's inside?

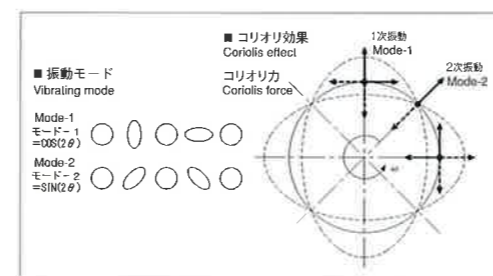
The sensing element is a micromachined silicon ring suspended by the surrounding spokes or the center. The ring is vibrated by the inductive or the capacitive effect and, due to the Coriolis effect, the vibrating mode changes from primary to secondary vibration while turning. The angular velocity can then be detected being proportional to secondary vibration. This is Silicon Sensing's patented technology.



シリコンリング

シリコンリングジャイロの原理

センサ素子が、マイクロマシニングによるシリコンのリングで、回りのスポーク(CRS10、CRG20は中央の軸)によって空中に支えられています。リングは電磁(CRS10、CRG20は静電容量)効果により励振(1次振動)され、角速度が発生するとコリオリ効果で新たな振動が発生します(2次振動)。これを検出して角速度情報を出力しているのがCRSシリーズです。(MEMSリング方式はシリコンセンシングのみで使われている方式です。)



What's the merit of this ring structure?

Resistance to external shock and vibration. Think of a hanging bell in the temple. When you hit the bell, the bell rings (primary and secondary vibration). When you hit the supporting pillar (external shock), the bell will only swing but will not ring. Also the drift due to temperature change is very small, and its repeatability is good. Vibration tests in three plane, from 5Hz to 800Hz, show no resonances.

CRS series gyros have been selected by customers for many different applications due to their reliability compared to other gyros.

外部振動や衝撃に強いリング形状

リング形状が外部振動に強い理由を釣鐘のイメージで表現すると以下のようになります。お寺の釣鐘は、つり柱(しゅもく)でつくど鐘は鳴ります。(1次振動と2次振動)鐘を吊っている堂の柱をたたく(外部振動)も釣鐘は揺れるだけで鳴りません。これが弊社のジャイロが外部振動や衝撃に強い理由です。また、この方式は温度変化によるドリフトも極小でジャイロとしての再現性に優れています。実際にXYZ方向に4.5Gで5~800Hzスイープ振動試験して共振点はありませぬ。これは自動車振動など移動体全般での使用に向いていることを証明しています。

外部振動、温度変化などの厳しい環境下でも安定した出力を可能にしてきたCRSシリーズ。精度と信頼性を重視される数々のアプリケーションに採用を頂きました。今後、新たに広がるお客様のニーズにも十分な性能を発揮するスペックのジャイロをシリコンセンシングはラインアップしています。

CRG20 Miniature Capacitive MEMS Silicon Ring Gyro

超小型表面実装用MEMSシリコンリングジャイロ

販売中止



A new SMD (Surface Mount Device) miniature gyro is ideal for high volume applications with high performance requirement. Both digital (SPI®) and analog rate outputs with built-in self test have expanded the application range of MEMS Silicon Ring Gyro.

量産製品向け表面実装用超小型ジャイロです。SPI+アナログの両出力が可能で自己診断機能も搭載しています。MEMSリングジャイロを、製品に組み込むことが更に容易になりました。

Features 製品特徴

1. Miniature type 超小型

Surface mounted miniature (9.5mm x 9.0mm x 3.5mm) ring gyro with new packaging technology.

9.5mm X 9mm X 3.5mmの超小型サイズ。新パッケージング技術によりMEMSリングの素子を用いたジャイロで表面実装化に成功しました。

2. SPI digital and analog outputs SPI出力+アナログ出力

16bit digital output, offering wide dynamic range in addition to analog output. Filtering can be processed by software easily.

従来のアナログ出力に加え、デジタル出力(SPI出力)も搭載しました。16bitデジタル出力で十分な分解能と幅広い測定範囲を両立。フィルタ処理をソフトウェアで容易に行えます。

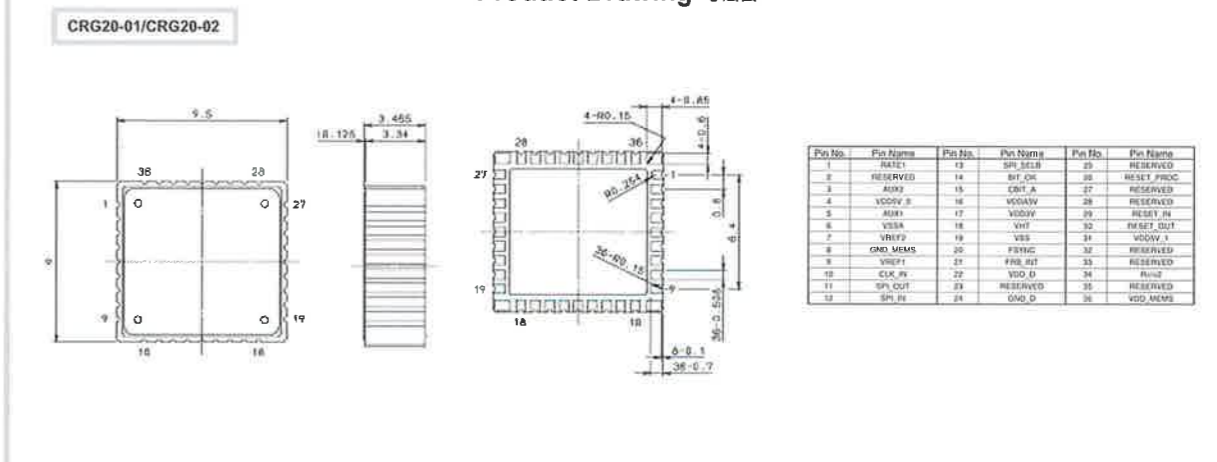
3. Wide rate range and BIT function 広測定範囲、自己診断機能

Rate range : +/-300 deg/s for both digital and analog output (CRG20-02). Built-in self test function of CRG20 can support to monitor the system status.

測定範囲はデジタル、アナログとも±300deg/s(CRG20-02モデル)、アナログ出力しか持たないMEMSジャイロが多い中で、自己診断機能も搭載。システムの健全性の確認をサポートできます。

Product Drawing 寸法図

[UNIT:mm]



販売中止

CRS10 Capacitive MEMS Silicon Ring Gyro

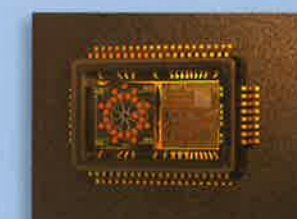
超小型MEMSシリコンリングジャイロ

CRS10 is the first ring-based production capacitive gyro in the marketplace. Its digital output offers more accurate output.

業界初のもので静電容量型シリコンリングジャイロです。デジタル出力の採用で高精度をより正確に実現します。お客様の幅広いニーズにも対応できる長を誇っています。

Wide operation temperature range : -40°C ~ 125°C

製品への採用において温度環境への配慮は必須です。屋外使用製品への搭載にも十分対応可能です。(-40°C ~ 125°C)



CRS07

Smaller MEMS Silicon Ring Gyro

小型MEMSシリコンリングジャイロ



CRS07 is the smallest inductive type gyro and is suitable for embedded systems.

製品組込みを意識したMEMS小型シリコンリングジャイロです。パッケージ型の新製品も追加ラインアップ。磁気でリングを振動させるタイプでは最も小型となります。(2009年3月時点 当社調べ)

Features

製品特徴

1. Smaller size

1. 小型

CRS07 has the same performance as CRS03 series, but with a package size reduced by two thirds.

CRS03シリーズの体積比30%減。ジャイロを取り付けるスペースの問題がある場合に有効です。CRS03シリーズと同じ性能のまま、取り付けが可能になります。

2. Package with cable connection

2. パッケージ+ワイヤ型

Packaged type with cable connection. Can be easily mounted using two screws. (CRS07-02S)

CRS07-02S(100deg/s)は、M2.6mmピスで簡単取り付けができるパッケージタイプです。小型でありながらビス固定が可能です。

3. Analog output

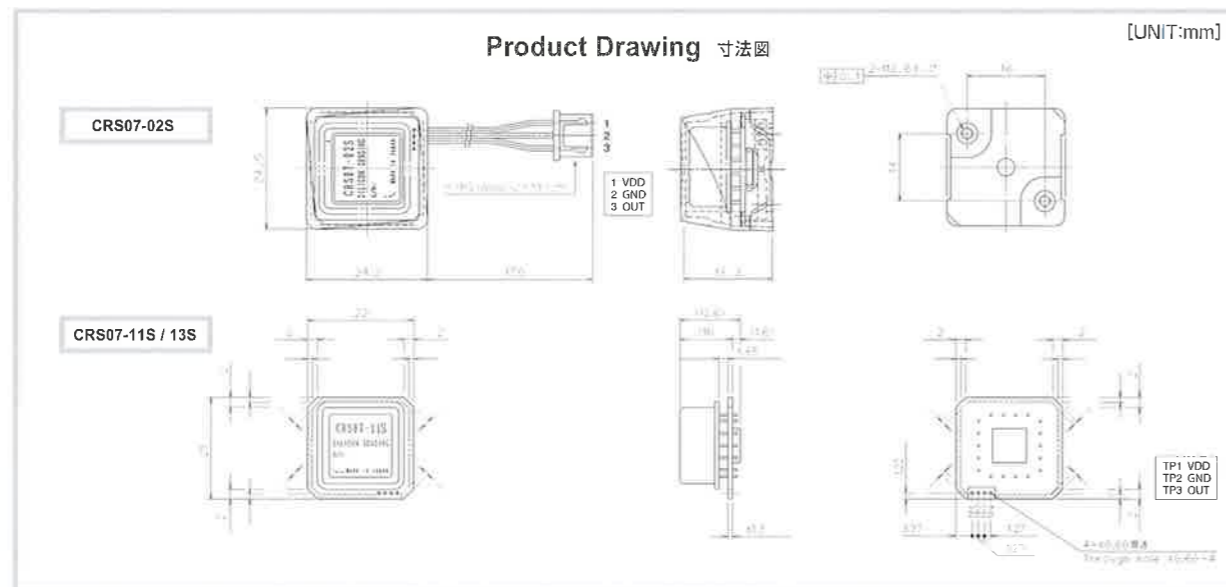
3. アナログ出力

Output is ratiometric analog output.

基板関連でとてもポピュラーなアナログ5V出力を採用。各種測定器においても簡単に出力結果を取り込むことができます。

Product Drawing 寸法図

[UNIT:mm]



CRS05 Automotive Grade MEMS Silicon Ring Gyro

車載用MEMSシリコンリングジャイロ

CRS05 is a high-temperature automotive-qualified gyro and has been supplied to European market for years.

※CRS05 is not RoHS compliant

車載アプリケーション用として認定されている高温対応型ジャイロです。既に欧州での実績を持つジャイロですので安定、安心が約束できます。

※RoHS非対応品となります。

A single-axis analogue (ratiometric) output gyro with a mechanical 6-pin electrical interface to enable custom integration options easily. Built-in self test function of CRS05 can support to monitor the system status.

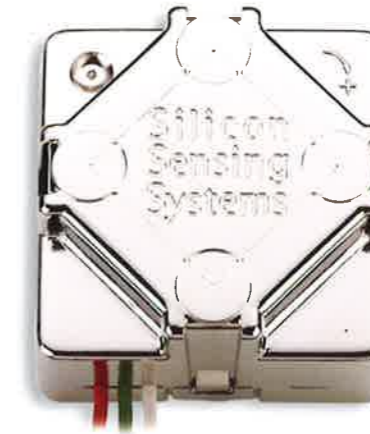
車載要求に合わせた6ピンのインターフェースを装備。低コスト化で、カスタム統合を可能にしています。自己診断機能も搭載しており、システムの健全性の確認をサポートできます。



CRS03

Standard MEMS Silicon Ring Gyro

MEMSシリコンリングジャイロのスタンダード



The CRS03 series of gyros is market-proven. A variety of rate range and output styles (pin/cable) are available.

安定性の高いMEMSシリコンリングジャイロです。実験、研究で扱いやすいワンパッケージタイプを用意。ケーブル出力型では基板への実装なしに動作可能。

Features

製品特徴

1. Easy installation

1. 取り付け簡単

Can be easily mounted using two screws.

M2.6mmピスで簡単取り付け (CRS03-11S タイプはジャイロケースセット別売が必要) 製品への固定が容易です。実験、研究用途でも購入後すぐ取り付け測定が可能です。

2. Wide selection of rate ranges

2. 広測定範囲

CRS03 series covers 80deg/s, 100deg/s, 200deg/s, 573deg/s.

80deg・100deg・200deg・573degと幅広い測定範囲の商品群を用意。ジャイロ測定のニーズはほとんどカバー出来るよう準備しております。

3. Analog output

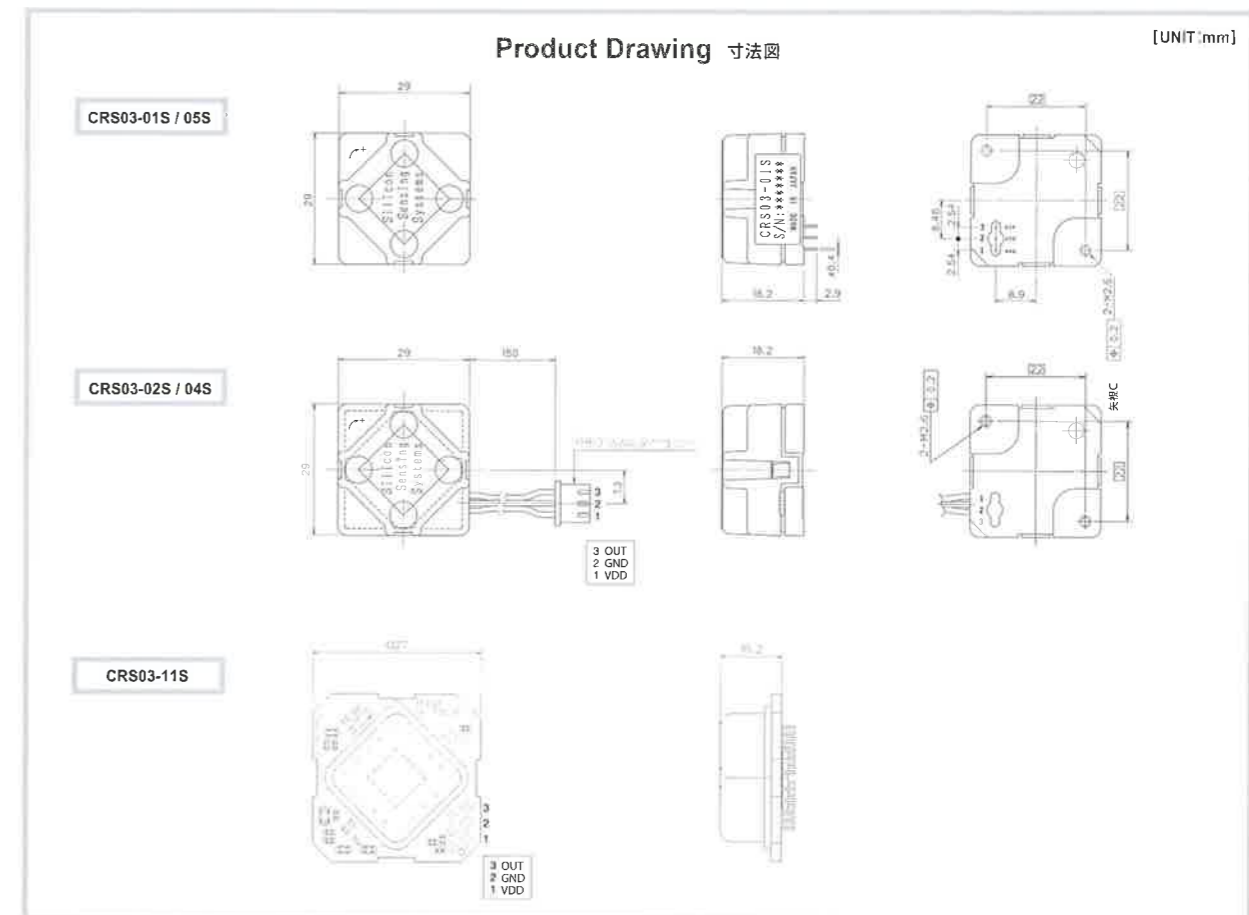
3. アナログ出力

Output is ratiometric analog output.

基板関連でとてもポピュラーなアナログ5V出力を採用。各種測定器においても簡単に出力結果を取り込むことができます。

Product Drawing 寸法図

[UNIT:mm]

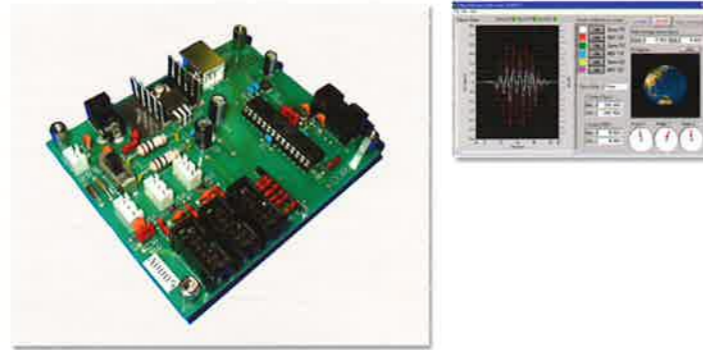


Options オプション

CG-9221 Evaluation Board for Gyro CRG20 and CRS series

ジャイロ評価システム (3入力ジャイロ評価ボード) [CG-9221]

CG-9221 Evaluation Board for Gyro CRG20, CRS10, 07 and 03 series is available as an option. Lab-view based AD converter with hardware and software filters. Comes with CD-ROM and PC USB cable. Note: CRS03 and CRS07 has only analog output. 3D globe on the screen can not rotate according with the analog output.



評価ボードではCRG20, CRS10, 07, 03シリーズのデータを、USBにてパソコンに出力。(07,03シリーズはアナログ入力のみです。※アナログ入力では3D Displayの地球儀は動作しません)ロギングソフトも準備しておりますので、すぐに角速度を取り出すことが出来ます。ロギングソフトには時間表示機能も追加、他データとの照合にとっても便利です。また、3つのジャイロの角速度を同時に表示出来る為、ロール、ピッチ、ヨーを一度に計測することも可能です。(ソフト、ACアダプタ、USBコードは付属になります)

CD-0026 Evaluation Board for Gyro CRS03/07

CRS03/07シリーズ用 ジャイロ評価ボード [CD-0026]

Lab-view based AD converter with hardware and software filters. Comes with CD-ROM and PC serial cable. 9V battery operation.



評価ボードではCRS03/07シリーズのデータを、RS-232Cでパソコンに出力。ロギングソフトも準備しておりますので、ケーブル出力型ジャイロとCD-0026の組合せで購入後すぐに角速度を取り出すことが出来ます。9V電池での駆動も可能で測定の場所を選ばません。(ソフト、通信ケーブル、乾電池、電源ケーブルが付属します。)

FASTENING PLATE

ジャイロ固定台 [01111200]

This is a fastening plate for CRS03-02S and CRS03-04S. Those gyros have tapped holes at the bottom to fix them with screws. However, you can screw down the gyro on the top with this.

CRS03-02S, 04S専用の固定台です。ジャイロにはM2.6のタップが切っておりますが裏側からしか留めることができません。しかしジャイロ固定台を利用すると、上からジャイロをネジ留めすることが出来ます。固定をする部分に肉厚がある時に便利なオプションです。(ネジ2本付)



GYRO CASE SET FOR CRS03-11S

CRS03-11S用ジャイロケースセット

The gyrocase set for CRS03-11S includes following items
Top case x 5
Bottom case x 5
Rubber x 5
Cable connector x 5

CRS03-11S用ジャイロケースセットには、下記の4点が各5個ずつ入っています。
上部ケース x 5個
下部ケース x 5個
ラバー x 5個
ケーブルコネクタ x 5個

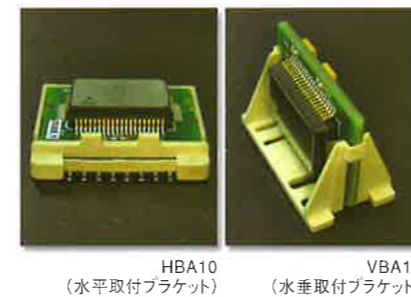


CRS10 Bracket : VBA10 and HBA10

CRS10ブラケット [VBA10]、[HBA10]

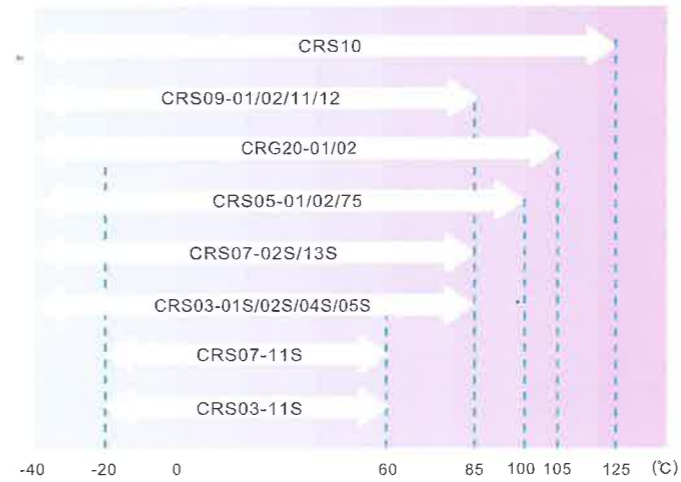
Following two kinds of brackets (VBA10 and HBA10) are available. They allow CRS10 to be mounted parallel or perpendicularly to a substrate. You can choose a suitable one for your usage on ordering.

CRS10には基板等の固定用に、下記のいずれかのブラケットご購入時にお選び頂くことが可能です。



Gyro Quick Reference ジャイロ選定クイックリファレンス

Operating Temperature / 温度範囲



The left drawing shows the Operating Temperature range for each our gyro. You can choose the one from -40°C to 125°C. 使用環境温度について-40°Cから125°Cまで取り揃えておりますので、左の表からお選び下さい。

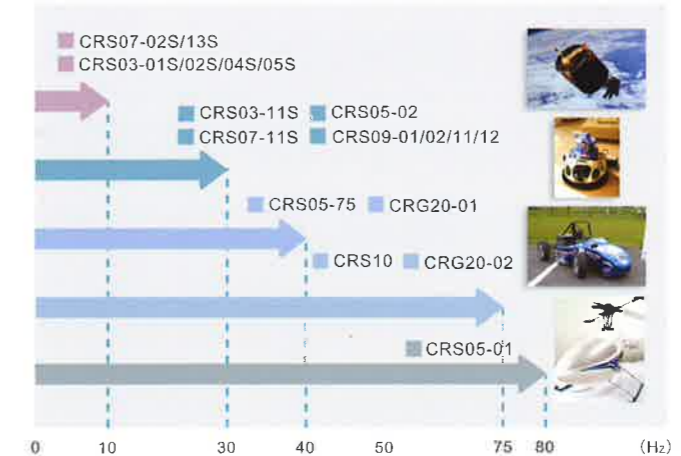
Please refer to the Version Table on P.7-8 for the characteristics variation with temp.

温度変動による特性変化の詳細はP.7-8のVersion Tableを参照して下さい。

※Humidity : non-condensing

※湿度: 全て電子部品ですので結露のない環境下でご使用下さい。

Bandwidth / 帯域

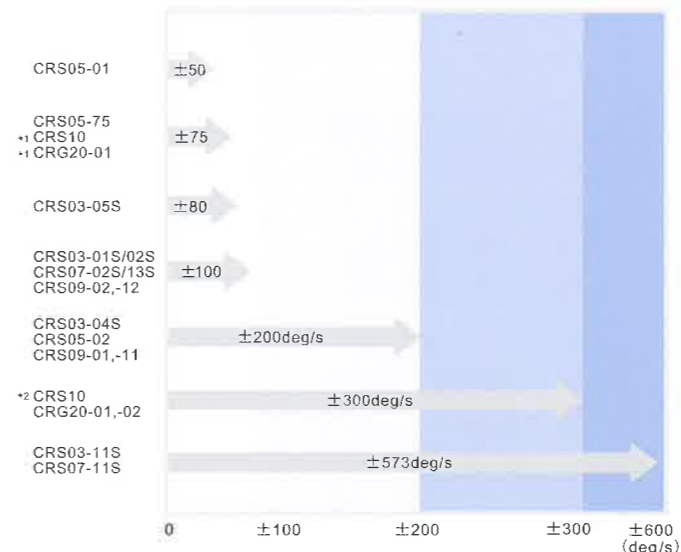


You can find the bandwidth for each our gyro with the left drawing. 左記の表よりご要望の帯域をお選び下さい。

Reference applications are / (参考用途)

Bandwidth 帯域	Application 用途
0-10Hz	GPS, Agricultural machine etc. GPS, 農業機械等
10Hz-50Hz	Electronic Stability Control (ESC) 自動車横滑り防止装置 (ESC)
50Hz <	Robot, RC helicopter, ロボット, ラジコンヘリ

Rate range / 測定範囲 (角速度)



Rate range is described in deg/s, and it means literary how many degrees rotation in a second can be detected.

測定範囲は角速度: deg/sで表され、一秒間に何度回転するかの検出を行うという値です。

The rate range variations are ±50deg/s to ±573deg/s as shown in the left.

左記に示すとおり、弊社では±50deg/sから±573deg/sまでの製品をご用意しております。

We recommend you to choose the minimum rate range which is larger than the detected object's angular rate.

検出したい角速度よりも大きいレンジの中から最小のものを選ぶことをお勧めします。

Ex) If you would like to detect the rate for the object which rotates in 90deg/s, we recommend the product of 100deg/s, (CRS03-01S, -02S, CRS07-02, -13S, CRS09-02, -12).

例) 90deg/sで動くものであれば、100deg/sの製品 (CRS03-01S, -02S, CRS07-02, -13S, CRS09-02, -12) を推奨します。

*1 CRS10, CRG20-01 : Analog Output *2 CRS10, CRG20-01 : Digital Output CRG20-02: Analog and Digital Output

Please refer to Version Table in P.7-8 for other parameters.

その他のパラメータにつきましては、P.7-8のバージョンテーブルを参照下さい。

Unit 単位		CRG20-01	CRG20-02	CRS10	CRS07-02S	CRS07-11S	CRS07-13S	CRS05-01	CRS05-02	CRS05-75	CRS03-01S	CRS03-02S	CRS03-04S	CRS03-05S	CRS03-11S
Version Table バージョンテーブル															
Rate range 測定範囲	deg/s Analog 0~±175 0~±300	0~±175 0~±300	0~±300 0~±300	0~±175 0~±300	0~±100 0~±100	0~±573 0~±300	0~±100 0~±100	0~±50 0~±50	0~±200 0~±200	0~±75 0~±75	0~±100 0~±100	0~±100 0~±100	0~±200 0~±200	0~±80 0~±80	0~±573 0~±573
Scale Factor (SF) (※1) 感度	mV/deg/s Typ. bit/deg/s Typ.	26.67 32	6.67 32	24 32	20 -	3.49 -	20 -	40 -	10 -	26.67 -	20 -	20 -	10 -	25 -	3.49 -
	mV/rad/s Typ. bit/rad/s Typ.	1528 1833	382 1833	1375 1833	1146 -	200 -	1146 -	2292 -	573 -	1528 -	1146 -	1146 -	573 -	1432 -	200 -
Supply Voltage (Vdd) 電源電圧	VDC	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25
Bias (※2) ゼロ点	% Typ. of Vdd Analog	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Bias initial error ゼロ点初期設定誤差	deg/s Analog ±0.525 ±0.5	±0.525 ±0.5	±0.6 ±0.5	±1 ±1	±3 -	±28.65 -	±3 -	±1.5 -	±1.5 -	±1.5 -	±3 -	±3 -	±6 -	±4 -	±28.65 -
	rad/s Analog ±0.0092 ±0.0087	±0.0092 ±0.0087	±0.0365 ±0.0087	±0.01745 ±0.01745	±0.05236 -	±0.5 -	±0.05236 -	±0.02618 -	±0.02618 -	±0.02618 -	±0.05236 -	±0.05236 -	±0.10472 -	±0.06981 -	±0.5 -
Bias variation with temp. ゼロ点温度変動	deg/s Analog ±2.5 -	±2.5 -	±2.5 -	±3 -	±3 -	±28.65 -	±3 -	±3 -	±3 -	±3 -	±3 -	±3 -	±6 -	±4 -	±28.65 -
	rad/s Analog ±0.044 -	±0.044 -	±0.044 -	±0.05236 -	±0.05236 -	±0.5 -	±0.05236 -	±0.052 -	±0.052 -	±0.052 -	±0.05236 -	±0.05236 -	±0.10472 -	±0.06981 -	±0.5 -
Initial SF accuracy 感度初期設定精度	% Analog ±0.5 ±0.5	±0.5 ±0.5	±0.5 ±0.5	±1 -	±3 -	±5 -	±3 -	- -	- -	- -	±3 -	±3 -	±3 -	±5 -	±5 -
SF variation with temp. 感度温度変動	% Analog ±2 -	±2 -	±2 -	±2 -	±5 -	±5 -	±5 -	±3 -	±3 -	±3 -	±5 -	±5 -	±5 -	±5 -	±5 -
Non linearity 非直線性	% of FS Analog < 0.15 < 0.15	< 0.15 < 0.15	< 0.15 < 0.15	< 0.15 -	< 0.5 -	- -	< 0.5 -	< 1.0 -	< 1.0 -	< 1.0 -	< 0.5 -	< 0.5 -	< 0.5 -	< 0.5 -	- -
In-Band quiescent noise 静止ノイズ	deg/sRMS Typ.	0.33	0.8	< 0.5	< 0.05	< 0.2865	< 0.05	< 2.125	< 0.4	< 0.3	< 0.05	< 0.05	< 0.1	< 0.04	< 0.2865
Operating Temp (※3) 動作温度	°C	-40~+105	-40~+105	-40~+125	-40~+85	-20~+60	-40~+85	-40~+100	-40~+100	-40~+100	-40~+85	-40~+85	-40~+85	-40~+85	-20~+60
Bandwidth (Gain -3dB) 帯域	Hz	40	75	75	10	30	10	80 (※4)	30 (※4)	40 (※4)	10	10	10	10	30
Power up time 起動時間	sec	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Current consumption 消費電流	mA	< 60	< 60	< 60	< 50	< 50	< 50	< 35	< 35	< 35	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Output impedance 出力インピーダンス	Ω Typ.	-	-	-	100	-	100	-	-	-	100	100	100	100	-
Output current 最小出力電流	mA	-	-	-	> 0.5	-	> 0.5	-	-	-	> 0.5	> 0.5	> 0.5	-	-
Cross axis sensitivity 他軸感度	%	< 2	< 2	< 2.5	< 5	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-
Dimensions 外形寸法	mm	9 x 9.5 x 3.44	9 x 9.5 x 3.44	23 x 17 x 6.8	24.2 x 24.5 x 18.3	21 x 22 x 12.6	21 x 22 x 12.6	45 x 19 x 13.9	45 x 19 x 13.9	45 x 19 x 13.9	29 x 29 x 18.2	29 x 29 x 18.2	29 x 29 x 18.2	29 x 29 x 18.2	27 x 27 x 12.6
Outline 形態		CHIP	CHIP	Bare PCB Board	Case enclosed	Bare PCB Board	Bare PCB Board	Bare PCB Board	Bare PCB Board	Bare PCB Board	Case enclosed	Case enclosed	Case enclosed	Case enclosed	Bare PCB Board
Connector 端子		-	-	-	Wire & Connector	PCB Pad	PCB Pad	-	-	-	Bottom pins	Wire & Connector	Wire & Connector	Bottom pins	PCB Pad
Spec sheet No. 仕様書番号		CRG20-00-0100-110	CRG20-00-0100-110	CRS10-01-0100-121	DAS-0043	DAS-0023	DAS-0034	-	-	-	SST-0015	SST-0015	SST-0016	SST-0019	SST-0014
Shock resistance 耐衝撃	m/s ²	931	931	931	971	971	971	971	971	971	971	971	971	971	971
	G	95	95	95	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

(※1) when Vdd=5.00V (※2) Ratiometric, appr. (※3) no dew (※4) Default bandwidth (90deg phase shift)
CRG20, CRS10, CRS07 and CRS03 : Made In Japan CRS05 : Made In UK

Current Users 採用例

- Electronic Stability Control (ESC)
自動車横滑り防止装置 (ESC)
- GPS aided direction controllers
GPS 方位コンパス (海上、農業用など)
- Antenna Stabilizers
(3major market share in U.S., 2major market share in Japan)
移動衛星放送受信アンテナ (日米にてトップシェア)
- RC helicopter (major market share as Active Control System)
ホビー用ラジコンヘリ
- Autonomous Guided Vehicles
自動搬送車
- Inertial (Control) Units
慣性計測ユニット
- Bipedal robots
二足歩行ロボット (日、独)
- Telematics
テレマティクス



User's Voice お客様の声

- Whilst using another type of gyro in an automotive application, one customer encountered problems when the engine was running. Our CRS gyro was not affected. 他社製のジャイロを採用していましたが、誤作動により市場からクレームを受けました。原因はエンジンからの振動と判明し、CRS に置き換えて解決しました。
- A fibre-optic gyro used in a mobile robot was creating a cost burden. It was replaced with a CRS gyro. ロボットに採用したFOGがコストアップの要因となっていましたが、CRSに置き換えたことでコストパフォーマンスが向上しました。

- A competitor's gyro was difficult to temperature compensate due to large drifts over temperature and inconsistency. The small temperature drift and good repeatability of the CRS solved the problem. 他社製ジャイロを使用している時に比べ温度ドリフトが減少し、また温度特性の再現性が良好なことで補償も容易になりました。
- Another gyro used in a marine application would give mysterious outputs. It was later found out that the ship's horn put the gyro into erroneous resonance. Using the CRS gyro instead removed the problem. 船舶用で他社製ジャイロ使用時に、原因不明の誤出力が頻繁にあり困っていました。原因が汽笛による共振と判明したので、CRS と交換し解決しました。

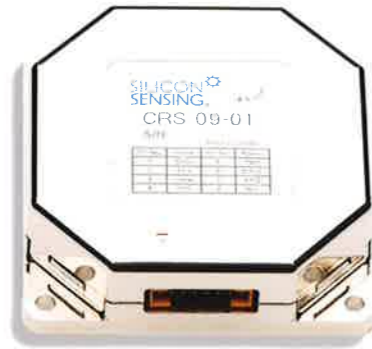
Company Profile 会社概要

Silicon Sensing is a joint venture formed by Sumitomo Precision Products Co., Ltd. and Atlantic Inertial Systems, Ltd. The company has around 90 years experience in the design and development of gyroscopes and over 15 years in the development and production of robust solid-state angular rate sensors, the latest being the Silicon Vibrating Structure Gyroscope (Si-VSG). Leading the world in the new sensor technology SSS is the first company to bring such a gyroscope to the market and has a multi-million MEMS production capacity. Silicon Sensing Systems Japan, Ltd. covers the sales in Western USA/Canada, Pacific, and Asia. Located together in the Sumitomo Complex is Silicon Sensing Products, Ltd., the production site for the entire Silicon Sensing Group.

株式会社シリコンセンシングシステムズは、住友精密工業株式会社とAtlantic Inertial Systems社との合弁会社で、慣性センサの開発、製造、販売を行っています。マイクロマシニング (MEMS) のジャイロでは10余年の経験にもつぎ世界でも有数の数百万個単位の量産能力を持ち、各国で自動車のESC、ラジコンヘリ、GPSコンパス、ロボット等の姿勢制御や安全システム用途に供給しています。株式会社シリコンセンシングシステムズジャパンは、アジア、太平洋、北米西部地域を担当する販売会社で、製造部門の株式会社シリコンセンシングプロダクツと同じ住友精密工業構内にあります。

CRS09 High Performance MEMS Silicon Ring Gyro

高性能MEMSシリコンリングジャイロ



Its low noise and excellent drift characteristics are suitable for higher performance applications such as stabilization, navigation and vehicle testing.

MEMS型でこれまでに無い最高性能を引き出したジャイロです。非直線性、静止ノイズ、アランバリエーションが飛躍的に向上しました。航空機、船舶、自動車、ロボット等の高い性能要求にお応えします。

Features 製品特徴

1. High Performance 高性能

Sophistication of the sensor head and the peripheral circuit has brought this MEMS gyro near FOG-gyro performance, such as detecting earth rate.

低ノイズ設計を徹底することで、光ファイバジャイロにも匹敵する高性能をMEMSジャイロを達成しました。地球の自転も検出可能です。

2. Support to reduce Customers' Cost 低コスト

Among similar performance Gyros, Lowest price would be offered to help customers to cut their cost off. Minimum order volume is one, same as our other Gyros.

同性能ジャイロでは業界最低価格を実現。購入コスト削減となります。また、他のジャイロセンサ同様、1台からのご発注が可能です。

3. Robustness and Maintenance free 堅牢

MEMS structure gives higher robustness than FOG and maintenance free feature like our other gyros.

CRSシリーズの原理を引き継ぐことで、高性能でも堅牢を可能にしました。各軸4.5Gの振動テストにおいても、破壊、共振は一切ありません。

4. High stability over temperature 温度センサ内蔵

Temperature stability is excellent however, for the highest possible performance, both internal temperature and silicon ring frequency data are provided as additional outputs.

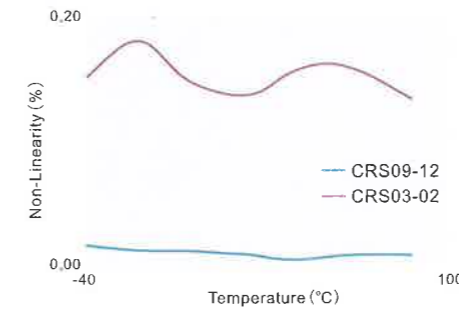
アナログ出力の温度センサを標準装備。お客様での温度補正を容易にしました。

Rate range 測定範囲	deg/s	±200	±100	±200	±100
Scale Factor (SF) 感度	mV/deg/s Typ.	10	20	10	20
Supply Voltage (Vdd) 電源電圧	VDC	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25	5.00±0.25
Bias (23degC) ゼロ点 (23℃)	V	0±0.01	0±0.02	0±0.01	0±0.02
Bias initial error ゼロ点初期設定誤差	deg/s	±1	±1	±1	±1
Bias variation with temp. (*1) ゼロ点温度変動	deg/s	±3	±3	±1	±1
Initial SF accuracy 感度初期設定精度	%	±1	±1	±1	±1
SF variation with temp. (*1) 感度温度変動	%	±1	±1	±1	±1
Non linearity 非直線性	% of FS	0.1	0.1	0.1	0.1
Quiescent noise (3~30Hz) 静止ノイズ	deg/sRMS rad/sRMS	0.03 5.24*10 ⁻⁴	0.03 5.24*10 ⁻⁴	0.03 5.24*10 ⁻⁴	0.03 5.24*10 ⁻⁴
Operating Temp 動作温度	℃	-40~+85	-40~+85	-40~+85	-40~+85
Bandwidth (Gain -3dB) 帯域	Hz	30	30	30	30
Power up time 起動時間	sec	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Current consumption 消費電流	mA	100	100	100	100
Inrush Current 突入電流	mA	200	200	200	200
Output impedance (Rate & Ref) 出力インピーダンス	Ω	100±20	100±20	100±20	100±20
Minimum output current (Rate & Ref) 最小出力電流	μA	500	500	500	500
Cross axis sensitivity 他軸感度	%	2	2	2	2
Dimensions 外形寸法	mm	63 x 63 x 19	63 x 63 x 19	63 x 63 x 19	63 x 63 x 19
Outline 形態		Case enclosed	Case enclosed	Case enclosed	Case enclosed
Connector 端子 (相手側コネクタ付属)		Connector	Connector	Connector	Connector
Spec sheet No. 仕様書番号		DAS-0053	DAS-0054	DAS-0055	DAS-0056
Operational Vibration (*2) 動作限界加速度	m/s ² G	98 10	98 10	98 10	98 10
Reference output (w.r.t. GND) 基準電圧出力 (GND基準)	V	2.4±0.01	2.4±0.01	2.4±0.01	2.4±0.01
Angular Random Walk (*3) アングラランダムウォーク	deg/√h rad/√h	0.1 0.0017	0.1 0.0017	0.1 0.0017	0.1 0.0017
Bias Instability (*3) バイアスインスティビティ	deg/h rad/h	3 0.053	3 0.053	3 0.053	3 0.053

(*1) Over the specified Operating Temp. Range (*2) 20 to 20KHz peak to peak (*3) Determined using Allan Variance method

Proven High Performance データが示す高性能

Non-Linearity / 非直線性



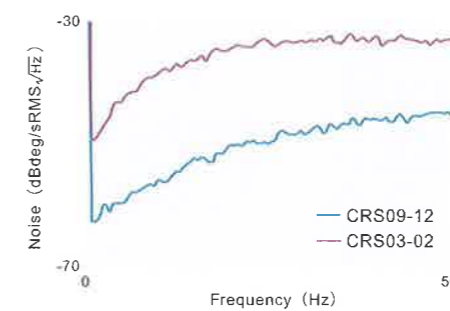
Excellent non-linearity brings high accuracy output.

優れた非直線性により誤差の少ない出力が可能です。

A perfect linear relation between Input and Output would be ideal. However it is never in reality. In case of the gyro it is because of the precision of itself or peripheral circuit of it. Non-linearity shows the difference between this ideal line and the actual Input-vs-Output curve in degree. Consequently smaller value shows better performance. The definition is to divide the gap between the actual and the best-fit-line curve for input-vs-output by full-scale in percent figures.

Non-Linearityとは、ジャイロの場合、角速度を変えるとそれに比例した出力が得られます。理想のジャイロでは、完全に比例しているため、理想の直線から各点が外れることはありませんが、実際には、センサの精度及び構成する回路により、理想の直線から微妙に外れます。理想の直線に対して、どれだけ外れているかを示すのが、Non-Linearityであり、これが小さいほど良い性能を示します。

Quiescent noise / 静止ノイズ



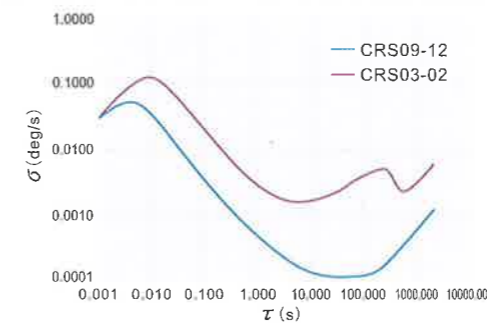
Low noise performance enables easy design-in.

低ノイズ化によりお客様の製品設計が容易になりました。

Quiescent noise means literally the noise generated from the module in the quiescent state. Unit is deg/sRMS/√Hz. Noise amount may be calculated to designate the band width. For easy comparison, dBdeg/sRMS/√Hz is used in the left graph.

静止ノイズとは、文字通り静止時にモジュールから発するノイズ量を示します。単位はdeg/sRMS/√Hzであらわれます。また、帯域を指定してノイズ量を測ることもあります。左記のグラフは、比較を容易にするため、dBdeg/sRMS/√Hzを用いています。

Allan Variance / アランバリエーション



Earth rotation detectable.

地球の自転も検出可能です。

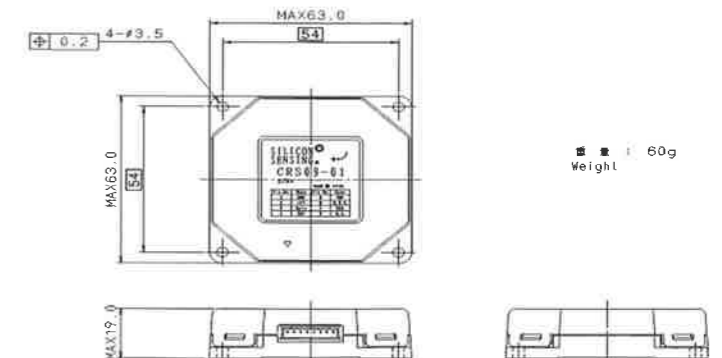
Allan Variance $\sigma(\tau)$ is the expected value of the integrated sensor output divided by the integrated measurement time. In other words, you can find how much the integrated sensor output increases per unit time as the expected value with it. You can check the characteristics of sensors to see the data put on the graph with the horizontal axis: measurement time intervals and the vertical axis: Allan Variance. ① Angle Random Walk (White Noise) is obtained in $\tau=1s$ and ② Bias Instability (1/f fluctuation) is obtained to divide the minimal value by 0.664. These parameters are important for precise gyros. The smaller these parameters are, the preciser the gyro is.

アランバリエーション $\sigma(\tau)$ とは、センサ出力の時間積分値をその積分時間で割った値の期待値、すなわち積分値が単位時間当たりどれだけ増加していくかの期待値と解釈できます。そして測定時間間隔を横軸に、アランバリエーションを縦軸にとったグラフをみることによって、センサの特性を判断することができます。①右下がりの $\tau=1s$ にて、Angle Random Walk (ホワイトノイズ)が求まり、②極小値を0.664で割った値がBias Instability (1/fゆらぎ)が求まります。精度の高いジャイロで、重要な指標であり、この数値が小さいほど精度が良いとされます。

Product Drawing 寸法図

[UNIT:mm]

CRS09-01/02/11/12



Weight 60g