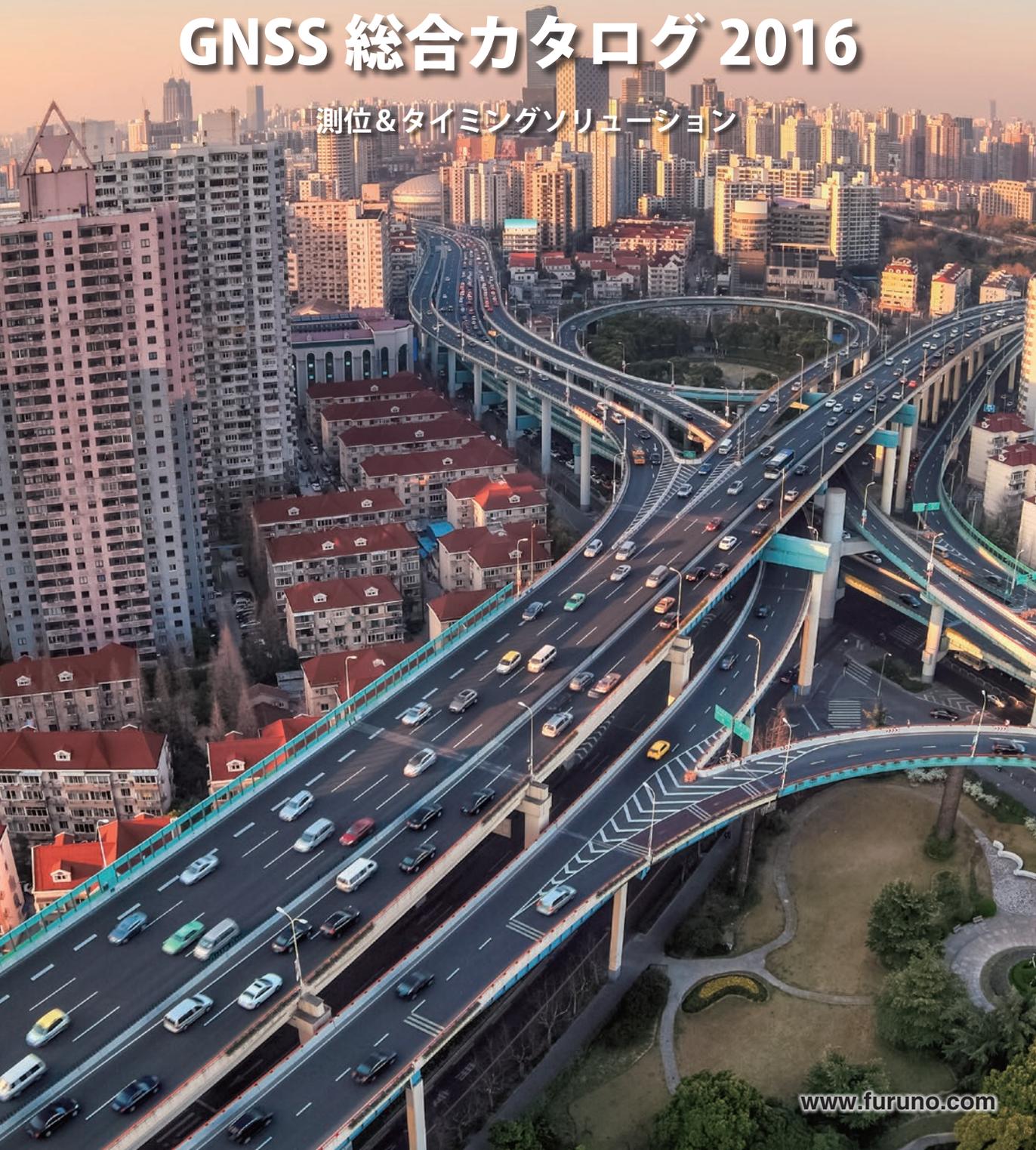


**FURUNO**

# GNSS 総合カタログ 2016

測位&タイミンゲソリューション



# New Products

世界トップクラスの捕捉衛星数  
GPS+GLONASS 同時受信可能  
マルチ GNSS 受信チップ

## eRideOPUS 7

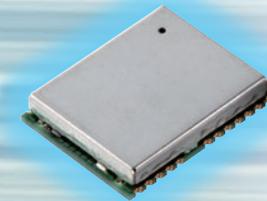


詳細は 9 ページ

eRideOPUS 7 搭載  
自律航法  
マルチ GNSS 受信モジュール

## GV-87

詳細は 19 ページ



eRideOPUS 7 搭載  
マルチ GNSS  
基準周波数発生器

## GF-8702

詳細は 31 ページ



GLONASS 受信対応  
マルチ GNSS アンテナ

## AU-18

詳細は 39 ページ



# INDEX

■ びあいさつ	3
■ 商品ラインナップ	4
■ マーケット	5
<b>チップ</b>	<b>7</b>
eRideOPUS 7	9
eRideOPUS 6	11
<b>モジュール</b>	<b>13</b>
GN-87	15
GN-86	17
GV-87	19
GV-86	21
GT-87	23
GT-86	25
GH-85	27
GH-33	27
GV-84H	28
<b>周波数発生器</b>	<b>29</b>
GF-8701	31
GF-8702	31
GF-8703	31
GF-8704	33
GF-8705	33
GF-8557	35
GF-8048	36
GF-8052	37
GF-180TC	38
<b>アンテナ</b>	<b>39</b>
AU-18	39
AU-15	40
AU-117	41
GPA-017	41
GPA-014	41
<b>評価用キット &amp; 通信ソフト</b>	<b>42</b>
評価用キット	42
モニターソフト	42
<b>技術</b>	<b>43</b>
マルチ GNSS	43
アンチジャミング	44
耐マルチバス機能	44
デッドレコニング	45
AGPS	47
セルフ・エフェメリス™	48
高レート測位	49
■ 各機能のアイコンの説明	50

チップ

モジュール

周波数発生器

アンテナ

評価用キット & 通信ソフト

技術

## ごあいさつ

古野電気株式会社  
システム機器事業部 事業部長  
岡本 達行



古野電気株式会社(以下フルノ)は、1986年の船舶向けGPS航法装置の開発以来、船舶用電子機器で培ったGPS/GNSS技術を、車載・通信インフラ機器向け等のソリューションとして多種多様な商品に展開し、多くの方々にご利用いただいております。これもひとえに皆様方のご指導とご愛顧の賜物と感謝致しております。

近年、GPS/GNSS受信機の用途拡大と共に、衛星・受信機をはじめとする技術は大きく革新しています。米国GPSに加え、日本の準天頂衛星やロシアのGLONASS、欧州のGalileoといった、各国独自の測位システムの構築が進み、測位可能な衛星が増加しています。又、民生機器での採用と共に、受信感度が飛躍的に向上致しております。

フルノはこれまで車載電子機器・通信インフラ機器のお客様にご愛顧いただく中で、機能・性能はもちろん、高い品質とお客様のご要求に細やかに対応することで、製品を進化させてまいりました。その中で、マルチGNSSチップの“eRideOPUS 7”及び、同チップを搭載した車載対応モジュール“GN-87”に加え、通信インフラ機器向けの“GT-87”、“GF-87シリーズ”を開発・発売致しました。

これらの商品は、国内外の車載電子機器メーカー様や通信インフラ機器メーカー様でご採用いただく中で、更なる品質・信頼性の向上とデッドレコニング(自律航法)等の機能・性能向上に取り組みお客様のビジネスに貢献させていただき所存です。

フルノは、より早い商品情報を総合的にお客様にご提供する為、本総合カタログがその一助になるよう、年1回のペースで刊行致しております。このカタログをGPS/GNSS関連商品におけるお客様とのコミュニケーションの中核と位置づけ、技術情報、営業ネットワーク、物流体制等も含め皆様に情報発信させていただき、日々高度化し多様化する皆様のご要望にお応えするべく努力してまいります。

2016年1月

### マルチ GNSS 受信チップ

#### eRideOPUS 7

型式：ePV7010B



#### eRideOPUS 7SD

型式：ePV7000B



#### eRideOPUS 6

型式：ePV6010B



詳細は 7 ~ 12 ページへ

### GPS / マルチ GNSS 受信モジュール

#### eRideOPUS 7 搭載

型式：GN-87/ GV-87/ GT-87



#### eRideOPUS 6 搭載

型式：GN-86/ GV-86/ GT-86



#### アンテナ一体型

型式：GH-85 型式：GH-33



#### アンテナ&慣性センサー一体型

型式：GV-84H



詳細は 13 ~ 28 ページへ

### 基準周波数発生器

#### TCXO/OCXO 搭載

型式：GF-8701 / GF-8702 / GF-8703



#### OCXO 搭載

型式：GF-8704 / GF-8705



#### OCXO 搭載

型式：GF-8557



#### ルビジウム搭載

型式：GF-8048



#### OCXO 搭載

型式：GF-8052



#### TCXO 搭載

型式：GF-180TC



詳細は 29 ~ 38 ページへ

### GNSS アンテナ

#### 車載向け

型式：AU-18



型式：AU-15



#### 固定局向け

型式：AU-117



型式：GPA-017



型式：GPA-014



詳細は 39 ~ 41 ページへ

# マーケット



マルチ GNSS 受信チップ

# eRideOPUS 7

型式：ePV7010B

FURUNO  
eRideOPUS 7  
ePV7010B

マルチ GNSS 受信チップ (ePV5800B 互換)

# eRideOPUS 7

型式：ePV7000B

FURUNO  
eRideOPUS 7  
ePV7000B

マルチ GNSS 受信チップ

# eRideOPUS 6

型式：ePV6010B

FURUNO  
eRideOPUS 6  
ePV6010B

## フルノのGLONASS対応製品はすべて、GPSとの同時受信が可能です

GLONASS対応をうたう市販製品の中には、例えば「GPSのみ」「GLONASSのみ」のように、同時に受信できるのは1つの衛星システムだけという製品もございます。

同時受信について詳しくは、対応する製品ページをご確認ください。

型式	受信可能な衛星						機能						供給電圧		パッケージ	サイズ (mm)	
	GPS	SBAS	QZSS	GLONASS	Galileo	QZSS LIS	デッドレコニング (自律航法)	タイムパルス	クロック出力	AGPS (ネットワークアシスト)	セルフ・エフェメリス™	アンチジャミング	耐マルチパス機能	3.3V			1.8V
ePV7010B	●	●	●	●	○	R	●	●	●	●	●	●	●	●	●	BGA-64	7.0 × 7.0
ePV7000B	●	●	●	●	○	R	●	●	●	●	●	●	●	●	●	BGA-141	9.0 × 9.0
ePV6010B	●	●	●	○	○	R	●	●	●	●	●	●	●	●	●	BGA-64	7.0 × 7.0

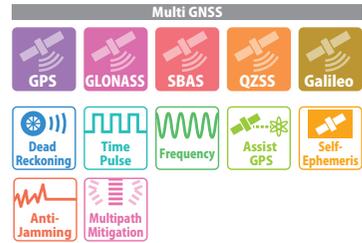
●:対応

○:"Galileo OS SIS ICD Issue 1 Revision 1 September 2010" に記載のE1-B信号ならびにE1-C信号を受信することができます

R:Ready

## マルチ GNSS 受信チップ

# eRideOPUS 7



型式 ePV7010B



型式 ePV7000B

eRideOPUS 7は、世界トップクラスの捕捉衛星数を実現した高感度のマルチGNSS受信チップです。GPSとGLONASS衛星を同時に受信し、より高精度な位置を安定して出力します。

### 特長

#### ■マルチGNSS対応！GPSとGLONASSを同時受信

- 従来のGPS単独測位と比較し、より高い測位精度とスムーズな航跡を実現
- 異なる周波数帯の信号を同時に扱うことにより、妨害波に対するロバスト性が向上
- SBAS、QZSS対応

#### ■世界トップクラスの捕捉衛星数で測位成功率アップ

- マルチGNSS受信により視野内衛星数はGPS単独測位のおよそ2倍
- 遮蔽の多いアーバンキャニオンにおいてより多くの衛星信号を受信でき、測位成功率がアップ
- 従来のGPS単独測位の受信機では位置飛び・位置ズレを起こすような過酷な環境での位置精度を向上

#### ■車載用／産業用途向け(ePV7010B)

- 車載対応の厳しい信頼性試験に合格
- 高い信頼性が求められる分野に最適
- BGA-64、ボールピッチ0.8mm

#### ■高速TTFF

用途に合わせて最適な方法で高速TTFFを実現

- ホットスタート1秒以下
- AGPS(ネットワークアシスト)
- 3日分のエフェメリスを予測するセルフ・エフェメリス™

#### ■高レート測位

測位頻度を増やし、きめ細やかな航跡を出力

- 10Hz測位(1秒間に10回の測位)

#### ■デッドレコニング(自律航法)

トンネルや地下駐車場などGNSSが受信できなくても位置を推定、測位不能地帯ゼロへ

- 3軸ジャイロセンサー + 3軸加速度センサー + 車速パルス
- 1軸ジャイロセンサー + 3軸加速度センサー + 車速パルス
- 1軸ジャイロセンサー + 車速パルス

#### ■タイムパルス出力

高精度なタイムパルスに加えて低ジッタのクロックにより同期システムの構築をサポート

- UTC時刻に同期したPPS出力
- タイムパルスにコヒーレントなクロック出力(例:10MHz)

#### ■ノイズ耐久性能の強化

機器内部のノイズをカット & ビルの反射波の影響を低減

- アンチジャミング
- 耐マルチパス機能

#### ■出力フォーマット

eSIP (NMEA 0183 Ver.4.10準拠)

FURUNO バイナリ  
M12 バイナリ

#### ■新しい測位システムへの対応

将来の新しい測位システムに対応

- QZSS L1S Ready

#### ■Flash ROM

機能拡張でき、長期に渡って使用可能

- シリアルFlash対応(ePV7010B)

#### ■小型パッケージ(ePV7010B)

周辺部品を含め、2層~4層基板へ容易に実装

- 7mm×7mm BGA-64
- ボールピッチ0.8mm

#### ■従来機種とピンコンパチブル(ePV7000B)

ePV5800Bを搭載したシステムへの載せ換えが可能

- 9.0mm×9.0mm BGA -141

※お客様の用途に合わせてソフトウェアを提供します

### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, GLONASS L1OF, SBAS L1 C/A, QZSS L1 C/A Galileo E1B/E1C (Galileo 受信については 8 ページをご参照ください) (対応予定) QZSS L1S	
衛星追尾 チャンネル	32 ch (GPS, GLONASS, Galileo, QZSS, SBAS)	
更新周期	GNSS : 1/2/5/10 Hz デッドレコニング (自律航法) : 1/2/5/10 Hz	
受信感度 <sup>注1</sup>	GPS 衛星追尾 : -161 dBm ホットスタート : -161 dBm ウォームスタート : -147 dBm コールドスタート : -147 dBm 再捕捉 : -161 dBm	GLONASS 衛星追尾 : -157 dBm ホットスタート : -157 dBm ウォームスタート : -143 dBm コールドスタート : -143 dBm 再捕捉 : -157 dBm
位置精度 <sup>注1 注2</sup> (水平位置)	GPS : 2.5m (CEP) GPS+SBAS : 2.0m (CEP) GPS+SBAS+GLONASS : 2.0m (CEP)	
TTFF <sup>注1</sup> (Typical)	ホットスタート : <1 秒 (@-130 dBm) ウォームスタート : 30 秒 (@-130 dBm) コールドスタート : 33 秒 (@-130 dBm)	
供給電圧	DC 1.8V/ 3.3V	
消費電流	衛星捕捉時 : 61mA (@ DC 3.3V)	
バックアップ電源	電圧 : DC 1.4 - 3.6 V 電流 : 10 μ A (Typ)	
動作温度	-40°C ~ +85°C	
パッケージ	ePV7010B : サイズ : TFBGA 7.0mm x 7.0mm、ボール数 : 64、ボールピッチ : 0.8mm ePV7000B : サイズ : TFBGA 9.0mm x 9.0mm、ボール数 : 141、ボールピッチ : 0.65mm	
プロトコル	eSIP (NMEA 0183 Ver4.10 準拠) FURUNO バイナリ <sup>注3</sup> M12 バイナリ	
インターフェイス	UART、I2C、バック信号、車速パルス、タイムパルス、クロック	
アンチジャミング	あり	
耐マルチパス機能	あり	

注1) 推奨アクティブアンテナ使用時

注2) 更新周期 1Hz時

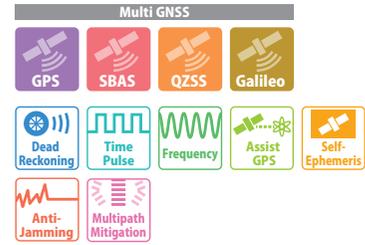
注3) 生データは出力しません。生データ出力につきましては、裏表紙に記載の営業窓口までお問い合わせください。

#### 評価用キット

VN-87シリーズ→P42

## マルチ GNSS 受信チップ

## eRideOPUS 6



型式 ePV6010B

eRideOPUS 6は、高い測位精度を実現した小型で高感度のマルチGNSS受信チップです。SBASとQZSSに対応している他、アンチジャミングや耐マルチパス機能を搭載しています。

## 特長

## ■マルチGNSS受信チップ

- QZSS、SBAS対応
- 高い測位精度に加えて高速TTFFや高いノイズ耐性など、マルチGNSS受信チップとしての優れた性能を実現
- Galileo受信可能、QZSS L1S Ready

## ■車載用／産業用途向け

- 車載対応の厳しい信頼性試験に合格
- 高い信頼性が求められる分野に最適
- BGA-64、ボールピッチ0.8mm

## ■eRideOPUS 7への移行が容易

- ピンコンパチブルに加えて出力フォーマットはアッパーコンパチブル
- 機器リニューアル時の設計工数を削減

## ■高速TTFF

用途に合わせて最適な方法で高速TTFFを実現

- ホットスタート1秒以下
- AGPS (ネットワークアシスト)
- 3日分のエフェメリスを予測するセルフ・エフェメリス™

## ■高レート測位

測位頻度を増やし、きめ細やかな航跡を出力

- 10Hz測位 (1秒間に10回の測位)

## ■デッドレコニング(自律航法)

トンネルや地下駐車場などGNSSが受信できなくても

位置を推定、測位不能地帯ゼロへ

- 3軸ジャイロセンサー + 3軸加速度センサー + 車速パルス
- 1軸ジャイロセンサー + 3軸加速度センサー + 車速パルス
- 1軸ジャイロセンサー + 車速パルス

## ■タイムパルス出力

高精度なタイムパルスに加えて低ジッタのクロックにより同期システムの構築をサポート

- UTC時刻に同期したPPS出力
- タイムパルスにコヒーレントなクロック出力 (例:10MHz)

## ■ノイズ耐久性能の強化

機器内部のノイズをカット & ビルの反射波の影響を低減

- アンチジャミング
- 耐マルチパス機能

## ■出力フォーマット

eSIP (NMEA 0183 Ver.4.10準拠)

FURUNO バイナリ

## ■新しい測位システムへの対応

将来の新しい測位システムに対応

- QZSS L1S Ready

## ■Flash ROM

機能拡張でき、長期に渡って使用可能

- シリアルFlash対応

## ■小型パッケージ

周辺部品を含め、2層~4層基板へ容易に実装

- 7mm×7mm BGA-64
- ボールピッチ0.8mm

## 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, SBAS L1 C/A, QZSS L1 C/A Galileo E1B/E1C (Galileo 受信については 8 ページをご参照ください) (対応予定) QZSS L1S
衛星追尾チャンネル	24 ch (GPS, Galileo, QZSS, SBAS)
更新周期	GNSS : 1/2/5/10 Hz デッドレコニング (自律航法) : 1/2/5/10 Hz
受信感度 <sup>注1</sup>	GPS 衛星追尾 : -161 dBm ホットスタート : -161 dBm ウォームスタート : -147 dBm コールドスタート : -147dBm 再捕捉 : -161 dBm
位置精度 <sup>注1 注2</sup> (水平位置)	GPS : 2.5m (CEP) GPS+SBAS : 2.0m (CEP)
TTFF <sup>注1</sup> (Typical)	ホットスタート : <1 秒 (@-130 dBm) ウォームスタート : 30 秒 (@-130 dBm) コールドスタート : 33 秒 (@-130 dBm)
供給電圧	DC 1.8V/ 3.3V
消費電流	衛星捕捉時 : 56.5mA (@ DC 3.3V)
バックアップ電源	電圧 : DC 1.4 - 3.6 V 電流 : 10 μ A (Typ)
動作温度	-40°C ~ +85°C
パッケージ	サイズ : TFBGA 7.0mm x 7.0mm ボール数 : 64 ボールピッチ : 0.8mm
プロトコル	eSIP (NMEA 0183 Ver4.10 準拠) FURUNO バイナリ <sup>注3</sup>
インターフェイス	UART、I2C、バック信号、車速パルス、タイムパルス、クロック
アンチジャミング	あり
耐マルチパス機能	あり

注1) 推奨アクティブアンテナ使用時

注2) 更新周期 1Hz 時

注3) 生データは出力しません。生データ出力につきましては、裏表紙に記載の営業窓口までお問い合わせください。

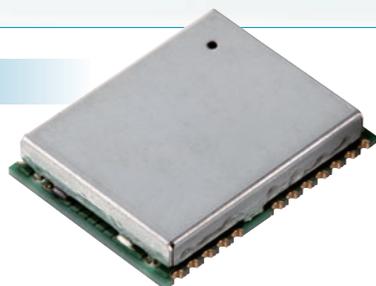
## 評価用キット

VN-86シリーズ→P42

eRideOPUS 7 搭載 マルチ GNSS 受信モジュール

## 87 シリーズ

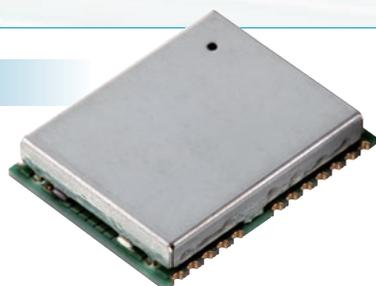
型式: GN-87  
 GV-87(デッドレコニング対応)  
 GT-87(高精度タイミング、クロック出力対応)



eRideOPUS 6 搭載 GPS/ マルチ GNSS 受信モジュール

## 86 シリーズ

型式: GN-86  
 GV-86(デッドレコニング対応)  
 GT-86(高精度タイミング、クロック出力対応)



アンテナ一体型

### GPS 受信モジュール

型式: GH-85



アンテナ一体型

### マルチ GNSS 受信モジュール

型式: GH-33



アンテナ&慣性センサー一体型

### 自律航法 GPS 受信モジュール

型式: GV-84H



### フルノのGLONASS対応製品はすべて、GPSとの同時受信が可能です

GLONASS対応をうたう市販製品の中には、例えば「GPSのみ」「GLONASSのみ」のように、同時に受信できるのは1つの衛星システムだけという製品もございます。

同時受信について詳しくは、対応する製品ページをご確認ください。

型式	受信可能な衛星							機能						供給電圧		サイズ (mm)
	GPS	SBAS	QZSS	GLONASS	Galileo	QZSS L1S	デッドレコニング (自律航法)	タイムパルス	クロック出力	AGPS (ネットワークアシスト)	セルフ・エフェメリス™	アンチジャミング	耐マルチパス機能	3.3V	1.8V	
GN-87	●	●	●	●	○	R	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.2 × 16.0 × 2.8
GN-86	●	●	●		○	R	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12.2 × 16.0 × 2.8
GV-87	●	●	●	●	R	R	●	●	●		●	●	●	●	●	12.2 × 16.0 × 2.8
GV-86	●	●	●		R	R	●	●	●		●	●	●	●	●	12.2 × 16.0 × 2.8
GT-87	●	●	●	●	R	R	●	●	●		●	●	●	●	●	12.2 × 16.0 × 2.8
GT-86	●	●	●		R	R	●	●	●		●	●	●	●	●	12.2 × 16.0 × 2.8
GH-85	●	●					●			●				●		22.0 × 22.0 × 7.4
GH-33	●	●	●	●										●		22.0 × 22.0 × 7.7
GV-84H	●						●							●		15.0 × 64.0 × 5.7

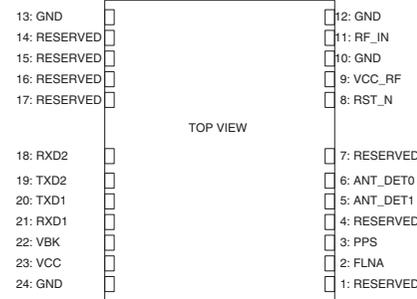
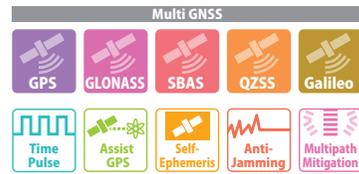
●:対応

○:"Galileo OS SIS ICD Issue 1 Revision 1 September 2010" に記載のE1-B信号ならびにE1-C信号を受信することができます

R:Ready

## マルチ GNSS 受信モジュール

### 型式 GN-87



GN-87 は、世界トップクラスの捕捉衛星数を実現した高感度のマルチ GNSS 受信モジュールです。GPS と GLONASS 衛星を同時に受信し、より高精度な位置を安定して出力します。

#### 特長

#### ■マルチGNSS対応！GPSとGLONASSを同時受信

- 従来のGPS単独測位と比較し、より高い測位精度とスムーズな航跡を実現
- 異なる周波数帯の信号を同時に扱うことにより、妨害波に対するロバスト性が向上
- SBAS、QZSS対応

#### ■世界トップクラスの捕捉衛星数で測位成功率アップ

- マルチGNSS受信により視野内衛星数はGPS単独測位のおよそ2倍
- 遮蔽の多いアーバンキャニオンにおいてより多くの衛星信号を受信でき、測位成功率がアップ
- 従来のGPS単独測位の受信機では位置飛び・位置ズレを起こすような過酷な環境での位置精度を向上

#### ■車載用／産業用途に最適

- 車載対応の厳しい信頼性試験に合格
- 高い信頼性が求められる分野に最適
- 業界標準サイズを採用し、他社製GPS受信モジュールからの置き換えが容易

#### ■基板実装ですぐに利用可能

GNSS 受信に必要な部品をモジュールに搭載済み  
 ・TCXO、SAW フィルタ、Flash ROM、32KHz Crystal

#### ■アンテナ検出機能

検出結果を UART から出力（外部回路が必要）

#### ■高速TTFF

起動時の状況に合わせて最適な方法で高速 TTFF を実現

- ホットスタート 1秒以下
- AGPS（ネットワークアシスト）
- 3日分のエフェメリスを予測するセルフ・エフェメリス™

#### ■高レート測位

測位頻度を増やすことできめ細やかな航跡を出力

- 10Hz 測位（1秒間に10回の測位）

#### ■アクティブ／パッシブアンテナ両対応

#### ■タイムパルス出力

簡易なタイミング・アプリケーションに使用可能※

※高精度な時刻同期用途には GT シリーズを推奨します

#### ■ノイズ耐久性能の強化

機器内部のノイズをカット & ビルの反射波の影響を低減

- アンチジャミング
- 耐マルチパス機能

#### ■出力フォーマット

eSIP (NMEA 0183 Ver.4.10 準拠)

FURUNO バイナリ

#### ■新しい測位システムへの対応

将来の新しい測位システムに対応

- QZSS L1S Ready

#### ■Flash ROM搭載

機能拡張でき、長年に渡って使用可能

#### ■車載に適したモジュール仕様

標準サイズと優れた実装性

- 24Pin LCC（Leadless Chip Carrier）
- 12.2mm × 16.0mm × 2.8mm
- 端面電極でモジュールのはんだ付け状態を目視確認可能

#### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, GLONASS L1OF, SBAS L1 C/A, QZSS L1 C/A Galileo E1B/E1C（Galileo 受信については 14 ページをご参照ください） （対応予定）QZSS L1S	
衛星追尾チャンネル	32 ch （GPS, GLONASS, Galileo, QZSS, SBAS）	
更新周期	1/2/5/10 Hz	
受信感度 <sup>注1</sup>	GPS 衛星追尾：-161 dBm ホットスタート：-161 dBm ウォームスタート：-147 dBm コールドスタート：-147dBm 再捕捉：-161 dBm	GLONASS 衛星追尾：-157 dBm ホットスタート：-157 dBm ウォームスタート：-143 dBm コールドスタート：-143 dBm 再捕捉：-157 dBm
位置精度 <sup>注1 注2</sup> （水平位置）	GPS：2.5m（CEP） GPS+SBAS：2.0m（CEP） GPS+SBAS+GLONASS：2.0m（CEP）	
TTFF <sup>注1</sup> （Typical）	ホットスタート：<1 秒（@-130 dBm） ウォームスタート：30 秒（@-130 dBm） コールドスタート：33 秒（@-130 dBm）	
供給電圧	DC 3.3V	
消費電流	衛星捕捉時：72mA	
バックアップ電源	電圧：DC 1.4 - 3.6 V 電流：10 μ A（Typ）	
動作温度	-40℃ ~ +85℃	
保存温度	-40℃ ~ +85℃	
パッケージ	24Pin LCC（Leadless Chip Carrier） 12.2mm × 16.0mm × 2.8mm	
プロトコル	eSIP（NMEA 0183 Ver4.10 準拠） FURUNO バイナリ <sup>注3</sup>	
インターフェイス	UART、タイムパルス	
アンチジャミング	あり	
耐マルチパス機能	あり	

注1) 推奨アクティブアンテナ使用時

注2) 更新周期 1Hz 時

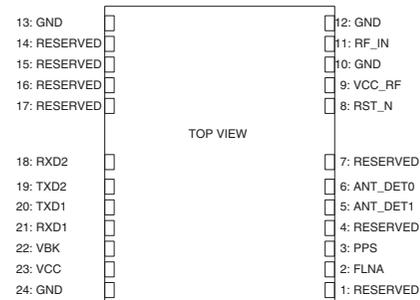
注3) 生データは出力しません。生データ出力につきましては、裏表紙に記載の営業窓口までお問い合わせください。

#### 評価用キット

VN-870→P42

## マルチ GNSS 受信モジュール

### 型式 GN-86



GN-86は、高い測位精度を実現した小型で高感度のマルチGNSS受信モジュールです。SBASとQZSSに対応している他、アンチジャミングや耐マルチパス機能を搭載しています。

#### 特長

##### ■マルチGNSS受信モジュール

- QZSS、SBAS対応
- 高い測位精度に加えて高速TTFFや高いノイズ耐性など、マルチGNSS受信モジュールとしての優れた性能を実現
- Galileo受信可能、QZSS L1S Ready

##### ■車載用／産業用途に最適

- 車載対応の厳しい信頼性試験に合格
- 高い信頼性が求められる分野に最適
- 業界標準サイズを採用し、他社製GPS受信モジュールからの置き換えが容易

##### ■GLONASS対応のGN-87への載せ替えが容易

- ピンコンパチブルに加えて出力フォーマットはアッパーコンパチブル
- 機器リニューアル時の設計工数を削減

##### ■基板実装ですぐに利用可能

GNSS 受信に必要な部品をモジュールに搭載済み  
・TCXO、SAW フィルタ、Flash ROM、32KHz Crystal

##### ■アンテナ検出機能

検出結果を UART から出力（外部回路が必要）

##### ■高速TTFF

起動時の状況に合わせて最適な方法で高速 TTFF を実現

- ・ホットスタート 1秒以下
- ・AGPS（ネットワークアシスト）
- ・3日分のエフェメリスを予測するセルフ・エフェメリス™

##### ■高レート測位

測位頻度を増やすことできめ細やかな航跡を出力

- ・10Hz 測位（1秒間に10回の測位）

##### ■アクティブ／パッシブアンテナ両対応

##### ■タイムパルス出力

簡易なタイミング・アプリケーションに使用可能※

※高精度な時刻同期用途にはGTシリーズを推奨します

##### ■ノイズ耐久性能の強化

機器内部のノイズをカット & ビルの反射波の影響を低減

- ・アンチジャミング
- ・耐マルチパス機能

##### ■出力フォーマット

eSIP (NMEA 0183 Ver.4.10 準拠)

FURUNO バイナリ

##### ■新しい測位システムへの対応

将来の新しい測位システムに対応

- ・QZSS L1S Ready

##### ■Flash ROM搭載

機能拡張でき、長年に渡って使用可能

##### ■車載に適したモジュール仕様

標準サイズと優れた実装性

- ・24Pin LCC（Leadless Chip Carrier）
- ・12.2mm × 16.0mm × 2.8mm
- ・端面電極でモジュールのはんだ付け状態を目視確認可能

#### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, SBAS L1 C/A, QZSS L1 C/A Galileo E1B/E1C（Galileo 受信については 14 ページをご参照ください） （対応予定）QZSS L1S
衛星追尾チャンネル	24 ch （GPS, Galileo, QZSS, SBAS）
更新周期	1/2/5/10 Hz
受信感度 <sup>注1</sup>	GPS 衛星追尾：-161 dBm ホットスタート：-161 dBm ウォームスタート：-147 dBm コールドスタート：-147 dBm 再捕捉：-161 dBm
位置精度 <sup>注1 注2</sup> （水平位置）	GPS：2.5m（CEP） GPS+SBAS：2.0m（CEP）
TTFF <sup>注1</sup> （Typical）	ホットスタート：<1 秒（@-130 dBm） ウォームスタート：30 秒（@-130 dBm） コールドスタート：33 秒（@-130 dBm）
供給電圧	DC 3.3V
消費電流	衛星捕捉時：68mA
バックアップ電源	電圧：DC 1.4 - 3.6 V 電流：10 μ A (Typ)
動作温度	-40°C ~ +85°C
保存温度	-40°C ~ +85°C
パッケージ	24Pin LCC（Leadless Chip Carrier） 12.2mm × 16.0mm × 2.8mm
プロトコル	eSIP（NMEA 0183 Ver.4.10 準拠） FURUNO バイナリ <sup>注3</sup>
インターフェイス	UART、タイムパルス
アンチジャミング	あり
耐マルチパス機能	あり

注1) 推奨アクティブアンテナ使用時

注2) 更新周期 1Hz 時

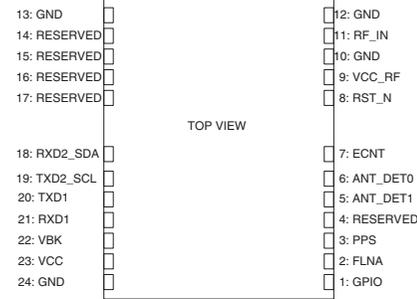
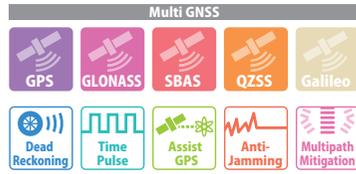
注3) 生データは出力しません。生データ出力につきましては、裏表紙に記載の営業窓口までお問い合わせください。

#### 評価用キット

VN-860→P42

## 自律航法マルチ GNSS 受信モジュール

### 型式 **GV-87**



GV-87はデッドレコニング(自律航法)に対応したマルチGNSS受信モジュールです。マルチGNSSならではの高い測位精度はもちろん、衛星信号が受信できない完全に遮蔽された環境においても位置測位が可能です。

### 特長

#### ■マルチGNSS対応! GPSとGLONASSを同時受信

- 従来のGPS単独測位と比較し、より高い測位精度とスムーズな航跡を実現
- 異なる周波数帯の信号を同時に扱うことにより、妨害波に対するロバスト性が向上
- SBAS、QZSS対応、Galileo Ready

#### ■トンネル、地下駐車場で測位可能、アーバンキャニオンで真価を発揮

- マルチGNSSとデッドレコニングの組合せにより、過酷環境における測位精度の劣化を抑制
- 地下駐車場からのスタートでもデッドレコニングが可能(バックアップスタート機能)
- ナビアプリからのフィードバックにより、さらなる位置精度の向上が可能(ポジションフィードバック機能)

#### ■使いやすさを重視したデッドレコニング ホスト側でのセンサー処理は不要

- センサーは外付けで、お客様のニーズに合わせたセンサー構成が選択可能
  - ①3軸ジャイロセンサー+3軸加速度センサー+車速パルス
  - ②1軸ジャイロセンサー+3軸加速度センサー+車速パルス
  - ③1軸ジャイロセンサー+車速パルス
- センサーをGV-87に接続するだけで、必要なパラメータを自動的に設定
- 車速パルスはGPSをリファレンスにして自動学習
- モジュール内部で自律航法の演算をおこない、結果をNMEAで出力

#### ■オートオリエンテーション機能

- 独自の軸補正機能で高い取付け自由度
- ・横倒しや傾斜状態での設置、上下反転設置が可能
  - ・ダッシュボードの傾斜にも対応

#### ■ユースケース対策

- 実環境でのクルマの走行パターンを考慮
- ・大きな位置誤差を生じやすい「ターンテーブル」「据え切り発進」「低速Uターン」をはじめとする様々なケースに対応済み

#### ■3Dジャイロセンサー機能

- 道路の勾配を検知
- ・高速道路の出入口のマップマッチング精度の向上をサポート

#### ■高速TTFF

- 起動時の状況に合わせて最適な方法で高速 TTFF を実現
- ・ホットスタート 1秒以下
  - ・AGPS (ネットワークアシスト)

#### ■高レート測位

- 測位頻度を増やすことできめ細やかな航跡を出力
- ・10Hz 測位 (1秒間に10回の測位)

#### ■タイムパルス出力

- 移動体の時刻同期に利用可能<sup>※</sup>  
※高精度な時刻同期用途にはGTシリーズを推奨

#### ■ノイズ耐久性能の強化

- 機器内部のノイズをカット & ビルの反射波の影響を低減
- ・アンチジャミング
  - ・耐マルチパス機能

#### ■出力フォーマット

- eSIP (NMEA 0183 Ver.4.10 準拠)

#### ■Flash ROM搭載

- 機能拡張でき、長期間に渡って使用可能

#### ■車載で標準的なモジュールサイズ

- 標準サイズと優れた実装性

- ・24Pin LCC (Leadless Chip Carrier)
- ・12.2mm × 16.0mm × 2.8mm
- ・端面電極でモジュールのはんだ付け状態を目視確認可能

#### ■車載用に最適

- 車載対応の厳しい信頼性試験に合格

### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, GLONASS L1OF, SBAS L1 C/A, QZSS L1 C/A (対応予定) Galileo E1B/E1C, QZSS L1S	
衛星追尾チャンネル	26 ch (GPS, GLONASS, QZSS, SBAS)	
更新周期	GNSS : 1/2/5/10 Hz デッドレコニング (自律航法) : 1/2/5/10 Hz	
受信感度 <sup>注1</sup>	GPS 衛星追尾 : -161 dBm ホットスタート : -161 dBm ウォームスタート : -147 dBm コールドスタート : -147 dBm 再捕捉 : -161 dBm	GLONASS 衛星追尾 : -157 dBm ホットスタート : -157 dBm ウォームスタート : -143 dBm コールドスタート : -143 dBm 再捕捉 : -157 dBm
位置精度 <sup>注1 注2</sup> (水平位置)	GPS : 2.5m (CEP) GPS+SBAS : 2.0m (CEP) GPS+SBAS+GLONASS : 2.0m (CEP)	
デッドレコニング精度 <sup>注3</sup>	走行距離 × 1% 位置精度 (アーバンキャニオン) : 2.5m (1σ)	
TTFF <sup>注1</sup> (Typical)	ホットスタート : <1 秒 (@-130 dBm) ウォームスタート : 30 秒 (@-130 dBm) コールドスタート : 33 秒 (@-130 dBm)	
供給電圧	DC 3.3V	
消費電流	衛星捕捉時 : 72mA	
バックアップ電源	電圧 : DC 1.4 - 3.6 V 電流 : 10 μ A (Typ)	
動作温度	-40°C ~ +85°C	
保存温度	-40°C ~ +85°C	
パッケージ	24Pin LCC (Leadless Chip Carrier) 12.2mm × 16.0mm × 2.8mm	
プロトコル	eSIP (NMEA 0183 Ver4.10 準拠)	
インターフェイス	UART、I2C、バック信号、車速パルス、タイムパルス	
アンチジャミング	あり	
耐マルチパス機能	あり	

注1) 推奨アクティブアンテナ使用時

注2) 更新周期 1Hz 時

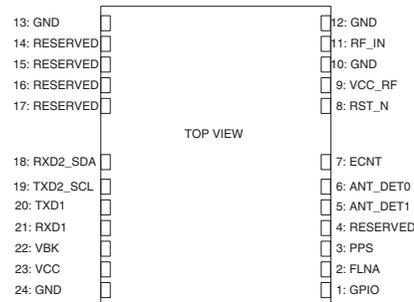
注3) 推奨センサー使用時

#### 評価用キット

VN-871→P42

## 自律航法 GPS 受信モジュール

### 型式 **GV-86**



GV-86はデッドレコニング(自律航法)が可能な高感度のGPS受信モジュールです。衛星信号が受信できない環境(トンネルや地下駐車場)での位置測位が可能です。

### 特長

#### ■進化したデッドレコニング性能

- カーナビのような自律航法をGPSモジュール単体で実現
- GPSの位置ズレ、位置飛びを補正し、GPS遮蔽による非測位時でも位置を補完
- ナビアプリからのフィードバックにより、さらなる位置精度の向上が可能

#### ■使いやすさを重視したデッドレコニング ホスト側でのセンサー処理は不要

- センサーは外付けで、お客様のニーズに合わせたセンサー構成が選択可能
  - ①3軸ジャイロセンサー+3軸加速度センサー+車速パルス
  - ②1軸ジャイロセンサー+3軸加速度センサー+車速パルス
  - ③1軸ジャイロセンサー+車速パルス
- センサーをGV-86に接続するだけで、必要なパラメータを自動的に設定
- 車速パルスはGPSをリファレンスにして自動学習
- モジュール内部で自律航法の演算をおこない、結果をNMEAで出力

#### ■オートオリエンテーション機能

- フルノ独自の軸補正機能でセンサーの設置状況を推定、高い取付け自由度を実現
- 90度横倒しでの設置や、傾斜状態での設置、上下反転での設置が可能
- ダッシュボードの傾斜にも対応

#### ■ユースケース対策

実環境でのクルマの走行パターンを考慮

- 大きな位置誤差を生じやすい「ターンテーブル」「据え切り発進」「低速Uターン」をはじめとする様々なケースに対応済み

#### ■3Dジャイロセンサー機能

道路の勾配を検知

- 高速道路の出入口のマップマッチング精度の向上をサポート

#### ■高速TTFF

起動時の状況に合わせて最適な方法で高速 TTFF を実現

- ホットスタート 1秒以下
- AGPS (ネットワークアシスト)

#### ■高レート測位

測位頻度を増やすことできめ細やかな航跡を出力

- 10Hz 測位 (1秒間に10回の測位)

#### ■アクティブ/パッシブアンテナ両対応

#### ■タイムパルス出力

移動体の時刻同期に利用可能※

※高精度な時刻同期用途にはGTシリーズを推奨

#### ■ノイズ耐久性能の強化

機器内部のノイズをカット & ビルの反射波の影響を低減

- アンチジャミング
- 耐マルチパス機能

#### ■出力フォーマット

eSIP (NMEA 0183 Ver.4.10 準拠)

#### ■新しい測位システムへの対応

将来の新しい測位システムに対応

- Galileo E1B/E1C Ready
- QZSS L1S Ready

#### ■Flash ROM搭載

機能拡張でき、長期に渡って使用可能

#### ■車載で標準的なモジュールサイズ

標準サイズと優れた実装性

- 24Pin LCC (Leadless Chip Carrier)
- 12.2mm × 16.0mm × 2.8mm
- 端面電極でモジュールのはんだ付け状態を目視確認可能

#### ■車載用に最適

車載対応の厳しい信頼性試験に合格

### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, SBAS L1 C/A, QZSS L1 C/A (対応予定) Galileo E1B/E1C, QZSS L1S
衛星追尾チャンネル	16 ch (GPS, QZSS, SBAS)
更新周期	GNSS : 1/2/5/10 Hz デッドレコニング (自律航法) : 1/2/5/10 Hz
受信感度 <sup>注1</sup>	GPS 衛星追尾 : -161 dBm ホットスタート : -161 dBm ウォームスタート : -147 dBm コールドスタート : -147 dBm 再捕捉 : -161 dBm
位置精度 <sup>注1 注2</sup> (水平位置)	GPS : 2.5m (CEP) GPS+SBAS : 2.0m (CEP)
デッドレコニング精度	走行距離 × 1%
TTFF <sup>注1</sup> (Typical)	ホットスタート : <1 秒 (@-130 dBm) ウォームスタート : 30 秒 (@-130 dBm) コールドスタート : 33 秒 (@-130 dBm)
供給電圧	DC 3.3V
消費電流	衛星捕捉時 : 68mA
バックアップ電源	電圧 : DC 1.4 - 3.6 V 電流 : 10 μ A (Typ)
動作温度	-40°C ~ +85°C
保存温度	-40°C ~ +85°C
パッケージ	24Pin LCC (Leadless Chip Carrier) 12.2mm × 16.0mm × 2.8mm
プロトコル	eSIP (NMEA 0183 Ver.4.10 準拠)
インターフェイス	UART、I2C、バック信号、車速パルス、タイムパルス
アンチジャミング	あり
耐マルチパス機能	あり

注1) 推奨アクティブアンテナ使用時

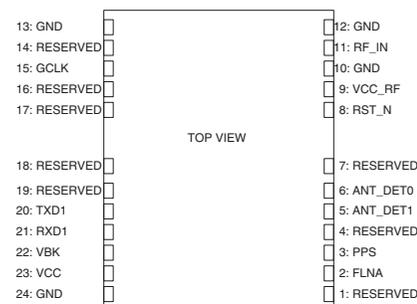
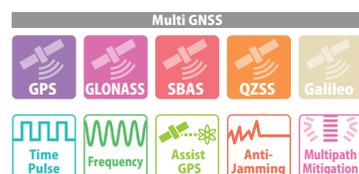
注2) 更新周期 1Hz 時

#### 評価用キット

VN-861→P42

## マルチ GNSS タイミングモジュール

### 型式 GT-87



GT-87はマルチGNSS受信に対応したタイミング用モジュールです。世界トップクラスの捕捉衛星数により、過酷な環境においても正確な時刻情報やタイムパルス(1PPS)を出力します。

### 特長

#### ■マルチGNSS対応！GPSとGLONASSの同時受信

- 異なる周波数帯の信号を同時に扱うことにより、妨害波に対するロバスト性が向上
- SBAS、QZSSに対応、Galileo Ready

#### ■LTE-Advanced スマールセルに最適

- 視野内衛星数はGPS単独測位のおよそ2倍、世界トップクラスの捕捉衛星数で安定したタイムパルス(1PPS)出力
- アーバンキャニオンでの運用に強みを発揮、LTE-Advancedのスマールセルに最適

#### ■タイムパルス出力とクロック出力

- タイムパルス(1PPS)と低ジッタのクロック(例:10MHz)の同時出力が可能
- インフラ系にも利用できる高安定な同期システムの構築をサポート

#### ■正確なタイムパルス出力

UTC 時刻に同期した時刻情報とタイムパルス (1PPS)  
 ・1PPS 精度 <15nsec (1σ) (@-130 dBm)

#### ■クロック出力

タイムパルス (1PPS) と同期したクロック出力  
 ・4KHz ~ 40MHz  
 ・低ジッタ

#### ■1衛星運用

1衛星だけの追尾で高精度タイムパルス (1PPS) を出力 (位置固定モード)

#### ■TRAIM機能

信頼性の低い衛星を判定し、測位に使用しません  
 ・信頼性を求めるインフラ用途に最適

#### ■位置モード

用途に合わせて位置モードの切替えが可能  
 ・位置固定モード  
 ・サーベイモード (設置位置を自動推定する機能)

#### ■ノイズ耐久性能の強化

機器内部のノイズをカット & ビルの反射波の影響を低減  
 ・アンチジャミング  
 ・耐マルチパス機能

#### ■高速TTFF

起動時の状況に合わせて最適な方法で高速 TTFF を実現  
 ・ホットスタート 5秒以下 (Typ)  
 ・コールドスタート 40秒 (Typ)  
 ・AGPS (ネットワークアシスト)

#### ■出力フォーマット

eSIP (NMEA 0183 Ver.4.10 準拠)

#### ■アクティブ/パッシブアンテナ両対応

■アンテナ検出機能  
 検出結果を UART から出力 (要外付け回路)

#### ■Flash ROMによる拡張が可能

機能拡張でき、長期に渡って使用可能

#### ■小型かつ優れた実装性

端面電極でモジュールのはんだ付け状態を目視確認可能  
 ・24Pin LCC (Leadless Chip Carrier)  
 ・12.2mm × 16.0mm × 2.8mm

### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, GLONASS L1OF, SBAS L1 C/A, QZSS L1 C/A (対応予定) Galileo E1B/E1C, QZSS L1S	
衛星追尾チャンネル	26 ch (GPS, GLONASS, QZSS, SBAS)	
更新周期	1Hz	
受信感度 <sup>注1</sup>	GPS 衛星追尾: -161 dBm ホットスタート: -161 dBm ウォームスタート: -147 dBm コールドスタート: -147 dBm 再捕捉: -161 dBm	GLONASS 衛星追尾: -157 dBm ホットスタート: -157 dBm ウォームスタート: -143 dBm コールドスタート: -143 dBm 再捕捉: -157 dBm
位置精度 <sup>注1</sup> (水平位置)	GPS: 2.5m (CEP) GPS+SBAS: 2.0m (CEP) GPS+SBAS+GLONASS: 2.0m (CEP)	
1PPS 精度	15ns (1σ) (@-130 dBm) 50ns (1σ) (@-150 dBm)	
クロック出力	4KHz ~ 40MHz	
TTFF <sup>注1</sup> (Typical)	ホットスタート: <5 秒 (@-130 dBm) ウォームスタート: 35 秒 (@-130 dBm) コールドスタート: 40 秒 (@-130 dBm)	
供給電圧	DC 3.3V	
消費電流	衛星捕捉時: 72mA	
バックアップ電源	電圧: DC 1.4 - 3.6 V 電流: 10 μ A (Typ)	
動作温度	-40°C ~ +85°C	
保存温度	-40°C ~ +85°C	
パッケージ	24Pin LCC (Leadless Chip Carrier) 12.2mm × 16.0mm × 2.8mm	
プロトコル	eSIP (NMEA 0183 Ver.4.10 準拠)	
インターフェイス	UART、I2C、タイムパルス (1PPS)、クロック	
アンチジャミング	あり	
耐マルチパス機能	あり	

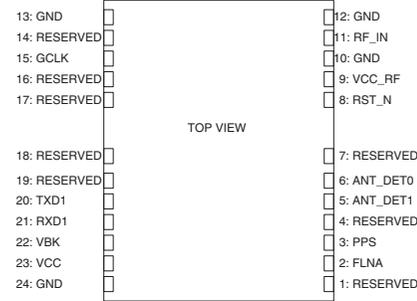
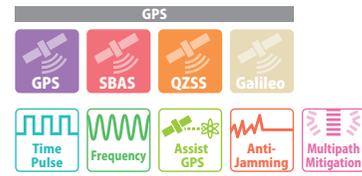
注1) 推奨アクティブアンテナ使用時

#### 評価用キット

VN-872→P42

## GPS タイミングモジュール

### 型式 GT-86



GT-86はUTCに同期した正確な時刻情報とタイムパルス(1PPS)を出力する高感度のGPSタイミングモジュールです。SBASやQZSSにも対応している他、アンチジャミングや耐マルチパスなどの機能も搭載しています。

#### 特長

#### ■ 準天頂衛星(QZSS)に対応

- SBAS、QZSSに対応
- Galileo Ready、将来はGalileo対応のマルチGNSS受信モジュールへアップデート可能

#### ■ タイムパルス出力とクロック出力

- タイムパルス(1PPS)と低ジッタのクロック(例:10MHz)を同時出力
- インフラ系にも利用できる高安定な同期システムの構築をサポート

#### ■ ノイズ耐久性能を強化

- 組み込み機器のノイズをカットし、本来の性能を発揮するアンチジャミング
- ビルなどの反射波の影響を低減する耐マルチパス機能

#### ■ 正確なタイムパルスを出力

UTC時刻に同期した時刻情報とタイムパルス(1PPS)

- 1PPS精度 <math>< 15\text{ns}</math> (1 $\sigma$ ) (@-130 dBm)

#### ■ クロック出力

タイムパルス(1PPS)と同期したクロック出力

- 4KHz ~ 40MHz
- 低ジッタ

#### ■ 1衛星運用

1衛星だけの追尾で高精度タイムパルス(1PPS)を出力(位置固定モード)

#### ■ TRAIM機能

信頼性の低い衛星を判定し、測位に使用しません

- 信頼性を求めるインフラ用途に最適

#### ■ 位置モード

用途に合わせて位置モードの切替えが可能

- 位置固定モード
- サーベイモード(設置位置を自動推定する機能)

#### ■ 高速TTFF

起動時の状況に合わせて最適な方法で高速TTFFを実現

- ホットスタート 5秒以下(Typ)
- コールドスタート 40秒(Typ)
- AGPS(ネットワークアシスト)

#### ■ 出力フォーマット

eSIP(NMEA 0183 Ver.4.10 準拠)

#### ■ アクティブ/パッシブアンテナ両対応

#### ■ アンテナ検出機能

検出結果をUARTから出力(要外付け回路)

#### ■ Flash ROMによる拡張が可能

機能拡張でき、長期に渡って使用可能

#### ■ 小型かつ優れた実装性

端面電極でモジュールのはんだ付け状態を目視確認可能

- 24Pin LCC (Leadless Chip Carrier)
- 12.2mm × 16.0mm × 2.8mm

#### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, SBAS L1 C/A, QZSS L1 C/A (対応予定) Galileo E1B/E1C, QZSS L1S
衛星追尾チャンネル	16 ch (GPS, QZSS, SBAS)
更新周期	1Hz
受信感度 <sup>注1)</sup>	GPS 衛星追尾: -161 dBm ホットスタート: -161 dBm ウォームスタート: -147 dBm コールドスタート: -147 dBm 再捕捉: -161 dBm
位置精度 <sup>注1)</sup> (水平位置)	GPS: 2.5m (CEP) GPS+SBAS: 2.0m (CEP)
1PPS 精度	15ns (1 $\sigma$ ) (@-130 dBm) 50ns (1 $\sigma$ ) (@-150 dBm)
クロック出力	4KHz ~ 40MHz
TTFF <sup>注1)</sup> (Typical)	ホットスタート: <math>< 5\text{秒}</math> (@-130 dBm) ウォームスタート: 35 秒 (@-130 dBm) コールドスタート: 40 秒 (@-130 dBm)
供給電圧	DC 3.3V
消費電流	衛星捕捉時: 68mA
バックアップ電源	電圧: DC 1.4 - 3.6 V 電流: 10 $\mu$ A (Typ)
動作温度	-40°C ~ +85°C
保存温度	-40°C ~ +85°C
パッケージ	24Pin LCC (Leadless Chip Carrier) 12.2mm × 16.0mm × 2.8mm
プロトコル	eSIP (NMEA 0183 Ver.4.10 準拠)
インターフェイス	UART、I2C、タイムパルス(1PPS)、クロック
アンチジャミング	あり
耐マルチパス機能	あり

注1) 推奨アクティブアンテナ使用時

#### 評価用キット

VN-862→P42

## アンテナ一体型 GPS / マルチ GNSS 受信モジュール

### 型式 GH-85



### 型式 GH-33



GH-85/GH-33はアンテナを含む受信機能をすべて詰め込んだ小型、高感度のGPS受信モジュールです。ハンドヘルドアプリケーションに適しております。

#### 特長

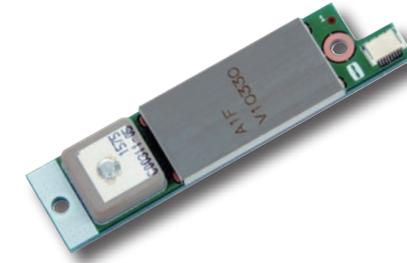
- パッチアンテナ一体型のGPS受信モジュール
- PVT (位置、速度、時刻)ソリューションを、ワンパッケージで提供
- コネクタタイプのインターフェイスを採用し、実装が容易
- セルフ・エフェメリス™による高速 TTFF (GH-85)
- GPS、SBASの他に GLONASS、QZSS に対応 (GH-33)

#### 仕様

機種名	GH-85	GH-33
受信衛星システム	GPS L1 C/A, SBAS L1 C/A	GPS L1 C/A, GLONASS L1OF, QZSS L1 C/A, SBAS L1 C/A
受信感度	GPS 衛星追尾：-157 dBm ホットスタート：-157 dBm	GPS 衛星追尾：-160 dBm ホットスタート：-157dBm
TTFF (Typical)	ホットスタート	3秒 (@-130 dBm)
	ウォームスタート	33秒 (@-130 dBm)
	コールドスタート	38秒 (@-130 dBm)
供給電圧	DC 1.8V	DC 3.3V
消費電流 (Typical)	衛星捕捉時：60mA	衛星捕捉時：40mA
バックアップ電源	DC 1.8 V	DC 2.0 - 3.6 V
動作温度	-30°C ~ +85°C	-20°C ~ +70°C
サイズ (突起部含まず)	22mm × 22mm × 7.4mm	22mm × 22mm × 7.7mm
アンテナサイズ	18mm × 18mm × 4mm	18mm × 18mm × 4mm
プロトコル	eSIP (NMEA 0183)	NMEA 0183

## 自律航法 GPS 受信モジュール

### 型式 GV-84H



GV-84H はデッドレコニング (自律航法) が可能な高感度のGPS受信モジュールです。衛星信号が受信できない環境での位置測位が可能です。

#### 特長

- 受信機単体でデッドレコニング測位が可能  
1軸ジャイロセンサー、3軸加速度センサー、GPSアンテナを搭載
  - デッドレコニングにより衛星信号が受信できない環境でも継続して位置測位が可能
- ※新規に採用をご検討のお客様へは、GV-86 / GV-87 を推奨します

#### 仕様

機種名	GV-84H
受信衛星システム	GPS L1 C/A
衛星追尾チャンネル	12ch (GPS)
更新周期	1 Hz
受信感度	GPS 衛星追尾：-157 dBm
TTFF (Typical)	ホットスタート：<3秒 (@-130 dBm) ウォームスタート：34秒 (@-130 dBm) コールドスタート：45秒 (@-130 dBm)
供給電圧	DC 3.3V
消費電流	衛星捕捉時：57mA
バックアップ電源	電圧：DC 1.8 V - 3.6V 電流：20 μ A (Typ)
動作温度	-30°C ~ +85°C
パッケージ	15.0mm × 64.0mm × 5.7mm (突起部含まず)
プロトコル	NMEA0183 Ver.2.3 準拠

## マルチ GNSS 基準周波数発生器

型式：GF-8701 / GF-8702 / GF-8703



## マルチ GNSS 基準周波数発生器

型式：GF-8704 / GF-8705



## GPS 基準周波数発生器

型式：GF-8557



## GPS 基準周波数発生器

型式：GF-8048



## GPS 基準周波数 発生器

型式：GF-8052



## GPS 基準周波数 発生器

型式：GF-180TC



型式	受信可能な衛星				タイミング仕様 (1PPS)		周波数仕様 (10MHz)	サイズ (mm)
	GPS	SBAS	QZSS	GLONASS	定常状態	ホールド オーバ	定常状態 (24 時間平均)	
GF-8701	●	●	●	●	< ±100ns	< ±1 μs/100s	< ±1×10 <sup>-11</sup>	34 × 27 × 11
GF-8702	●	●	●	●	< ±100ns	< ±50 μs/24H	< ±1×10 <sup>-12</sup>	34 × 27 × 15.5
GF-8703	●	●	●	●	< ±100ns	< ±10 μs/24H	< ±1×10 <sup>-12</sup>	34 × 27 × 20
GF-8704	●	●	●	●	< ±50ns	< ±5 μs/24H	< ±1×10 <sup>-12</sup>	100 × 52 × 20
GF-8705	●	●	●	●	< ±50ns	< ±1.5 μs/24H	< ±1×10 <sup>-12</sup>	100 × 52 × 20
GF-8557	●	●			< ±150ns	< ±8 μs/24H	< ±1×10 <sup>-12</sup>	100 × 100 × 19.9
GF-8048	●				< ±100ns	< ±0.4 μs/1H	< ±1×10 <sup>-11</sup>	207 × 327 × 98.5
GF-8052	●	●			< ±100ns	< ±15 μs/24H	< ±1×10 <sup>-12</sup>	51 × 51 × 19
GF-180TC	●				< ±200ns	< ±1 μs/100s	< ±1×10 <sup>-11</sup>	51 × 51 × 16

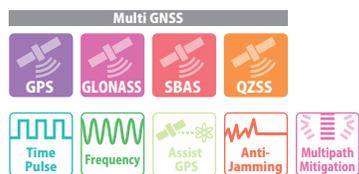
### GNSS 基準周波数発生器とは

GNSS 基準周波数発生器は、GNSS 測位で求める正確な時刻から高精度なタイムパルス (1PPS) と基準周波数を出力する製品です。GNSS 測位で常に 1PPS と基準周波数を補正するため、定期的な校正作業などが不要です。また、GNSS 測位中断時にも、フルノ独自のホールドオーバ制御技術で、1PPS 精度と基準周波数精度を保ち続けます。

フルノの GNSS 基準周波数発生器には、ホールドオーバ性能・基準周波数の位相雑音性能・サイズ・コストに応じて豊富な製品ラインナップがございます。また、豊富な拡張機能と高い耐環境性能で、あらゆるご要望にお応えします。

## マルチ GNSS 基準周波数発生器

### 型式 **GF-8701 / GF-8702 / GF-8703**



\*Assist GPS(開発中)



型式 GF-8702

GF-8701、GF-8702、GF-8703は、世界最小クラスのサイズで低コストを実現した高感度マルチGNSS基準周波数発生器です。

無線通信、ネットワーク通信、放送等のマスタークロックはもちろん、小型化により用途の可能性を広げます。

### 特長

#### ■ 正確なタイムパルス(1PPS)と高安定な基準周波数をコヒーレントに出力

- GNSS測位で求めた正確な時刻から、UTC に同期したタイムパルス(1PPS)と、1PPSにコヒーレントな基準周波数を出力

#### ■ 高感度マルチGNSS対応! 過酷なGNSS受信環境化にも適応

- GPS、SBAS、GLONASSを同時受信。さらに、日本のQZSS(準天頂衛星)にも対応
- 高感度かつ、視野内衛星数はGPS単独測位のおよそ2倍。GNSSアンテナの設置自由度が向上
- 異なる周波数帯の信号を同時に扱うことにより、妨害波に対するロバスト性が向上

#### ■ 世界最小クラスのサイズで、驚異のホールドオーバ性能

- GNSS測位の中断時にも、フルノ独自の発振器制御技術で、発振器の振る舞いを予測して補正
- タイムパルスと基準周波数を高精度かつ長時間維持して出力
- 小型化と低コストを実現し、これまで周波数発生器を搭載できなかった機器への搭載など、新たな用途への可能性を拡大

#### ■ 要求性能に合わせた製品をコンパチブルに提供

GF-8701、GF-8702、GF-8703 はピンコンパチブルに加えて出力フォーマットも同一

- 必要な仕様に応じて製品を変更可能

#### ■ GPS時刻同期にも対応

時刻同期源を、UTC 時刻と GPS 時刻から選択可能

#### ■ 測位モードの選択

- 1 衛星だけの追尾で高精度タイムパルス(1PPS)と基準周波数を出力する位置固定モード
- 車両等で使用可能な移動体モード

#### ■ アンテナ接続確認機能

アンテナの接続状態(オープン・ショート)を確認可能

- アンテナの接続ミスや故障を容易に把握

#### ■ アンテナ給電機能

GNSS 基準周波数発生器から直接、アンテナへ給電可能

- アンテナの配線を簡略化

#### ■ 電源の瞬断復帰機能

バックアップ電源を接続することで、再起動から定常状態までの時間を大幅に短縮

#### ■ ノイズ耐久性の強化

機器内部のノイズをカット & ビルの反射波の影響を低減

- アンチジャミング
- 耐マルチパス機能

#### ■ 外部パルスへの同期

外部から入力したタイムパルスへの同期が可能

- ネットワーク経由で取得した時刻情報(IEEE1588 や SyncE)への同期用途など
- システムのロバスト性を向上

#### ■ 任意の周波数を出力

基準周波数とは別に、任意の周波数を設定して出力可能

#### ■ 広い動作温度範囲

- 40°C ~ +85°C

#### ■ 様々な通信・放送用途に対応

信頼性を求められる社会インフラに最適

- LTE のスモールセル(TDD / MBSFN / CoMP / eICIC)
- 放送設備、無線基地局
- スマートグリッド

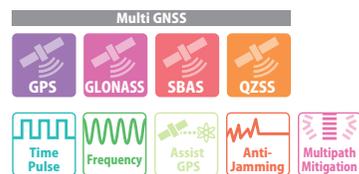
### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, GLONASS L1OF, SBAS L1 C/A, QZSS L1 C/A	
衛星追尾チャンネル	26 ch (GPS, GLONASS, QZSS, SBAS)	
受信感度 <sup>注1)</sup>	GPS 衛星追尾: -161 dBm 衛星捕捉: -147 dBm	GLONASS 衛星追尾: -157 dBm 衛星捕捉: -143 dBm
整定時間	5 分	
供給電圧	DC 3.7V	
消費電流	GF-8701: 0.15A 以下 (3.7V、定常状態) GF-8702: 0.45A (Typ) (3.7V、定常状態) GF-8703: 0.6A (Typ) (3.7V、定常状態)	
バックアップ電源	電圧: DC 1.4 - 3.6 V 電流: 0.4 μ A (Typ) (通常動作時)	
アンテナ接続確認	ショート / オープン検出	
動作温度	-40°C ~ +85°C	
サイズ	GF-8701: 34mm × 27mm × 11mm GF-8702: 34mm × 27mm × 15.5mm GF-8703: 34mm × 27mm × 20mm	
プロトコル	eSIP (NMEA 0183 Ver4.10 準拠)	
機能	アンチジャミング、耐マルチパス 外部パルス同期、状態出力信号	
10MHz 出力 (定常状態)	周波数確度 (24H 平均) GF-8701: < ± 1 × 10 <sup>-11</sup> GF-8702: < ± 1 × 10 <sup>-12</sup> GF-8703: < ± 1 × 10 <sup>-12</sup> 短期安定度 (ルートアラン分散 [τ = 1s]) GF-8701: < 1 × 10 <sup>-9</sup> GF-8702: < 2 × 10 <sup>-10</sup> GF-8703: < 2 × 10 <sup>-10</sup>	
1PPS 出力 (定常状態)	1PPS 確度: < ± 100ns 1PPS 精度: < 15ns (1σ)	
10MHz 出力 (ホールドオーバ)	周波数確度 (24H) GF-8701: < ± 2.5 × 10 <sup>-6</sup> GF-8702: < ± 3 × 10 <sup>-9</sup> GF-8703: < ± 1 × 10 <sup>-9</sup> 短期安定度 (ルートアラン分散 [τ = 1s]) GF-8701: < 1 × 10 <sup>-9</sup> GF-8702: < 2 × 10 <sup>-10</sup> GF-8703: < 2 × 10 <sup>-10</sup>	
1PPS 出力 (ホールドオーバ)	1PPS 確度 GF-8701: < ± 1 μ s/100s GF-8702: < ± 50 μ s/24H GF-8703: < ± 10 μ s/24H	

注1) 推奨アクティブアンテナ使用時

## マルチ GNSS 基準周波数発生器

### 型式 **GF-8704 / GF-8705**



\*Assist GPS(開発中)



GF-8704、GF-8705は、より高精度なホールドオーバー性能と低位相雑音に特化した高感度マルチGNSS基準周波数発生器です。

無線通信、ネットワーク通信、放送等のマスタークロックはもちろん、原子発振器の置き換え用途にも適しています。

#### 特長

#### ■ 正確なタイムパルス(1PPS)と、低位相雑音かつ高安定な基準周波数をコヒーレントに出力

- GNSS測位で求めた正確な時刻から、UTC に同期したタイムパルス(1PPS)と、1PPSにコヒーレントな基準周波数を出力
- より高品質な周波数の提供で、デジタル通信等でのエラーを低減

#### ■ 高感度マルチGNSS対応! 過酷なGNSS受信環境化にも適応

- GPS、SBAS、GLONASSを同時受信。さらに、日本のQZSS(準天頂衛星)にも対応
- 高感度かつ視野内衛星数はGPS単独測位のおよそ2倍。GNSSアンテナの設置自由度が向上
- 異なる周波数帯の信号を同時に扱うことにより、妨害波に対するロバスト性が向上

#### ■ 業界最高レベルのホールドオーバー性能

- GNSS測位の中断時にも、フルノ独自の発振器制御技術で、発振器の振る舞いを予測して補正
- タイムパルスと基準周波数を高精度かつ長時間維持して出力
- 原子発振器の置き換え用途としても、卓越したコストパフォーマンスを実現

#### ■ 要求性能に合わせた製品をコンパチブルに提供

GF-8704、GF-8705 はピンコンパチブルに加えて出力フォーマットも同一

- 必要な仕様に応じて製品を変更可能

#### ■ GPS時刻同期にも対応

時刻同期源を、UTC 時刻と GPS 時刻から選択可能

#### ■ 測位モードの選択

- 1 衛星だけの追尾で高精度タイムパルス (1PPS) と基準周波数を出力する位置固定モード
- 車両等で使用可能な移動体モード

#### ■ アンテナ接続確認機能

アンテナの接続状態 (オープン・ショート) を確認可能

- アンテナの接続ミスや故障を容易に把握

#### ■ アンテナ給電機能

GNSS 基準周波数発生器から直接、アンテナへ給電可能

- アンテナの配線を簡略化

#### ■ 電源の瞬断復帰機能

バックアップ電源を接続することで、再起動から定常状態までの時間を大幅に短縮

#### ■ ノイズ耐久性能の強化

機器内部のノイズをカット & ビルの反射波の影響を低減

- アンチジャミング
- 耐マルチパス機能

#### ■ 外部パルスへの同期

外部から入力したタイムパルスへの同期が可能

- ネットワーク経由で取得した時刻情報 (IEEE1588 や SyncE) への同期用途など
- システムのロバスト性を向上

#### ■ 任意の周波数を出力

基準周波数とは別に、任意の周波数を設定して出力可能

#### ■ 広い動作温度範囲

- 40°C ~ +85°C

#### ■ 様々な通信・放送用途に対応

信頼性を求められる社会インフラに最適

- LTE のスモールセル (TDD / MBSFN / CoMP / eICIC)
- 放送設備、無線基地局
- スマートグリッド

#### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, GLONASS L1OF, SBAS L1 C/A, QZSS L1 C/A	
衛星追尾チャンネル	26 ch (GPS, GLONASS, QZSS, SBAS)	
受信感度 <sup>注1)</sup>	GPS 衛星追尾: -161 dBm 衛星捕捉: -147 dBm	GLONASS 衛星追尾: -157 dBm 衛星捕捉: -143 dBm
整定時間	5 分	
供給電圧	DC 5.5V	
消費電流	GF-8704: 0.5A (Typ) (5.5V、定常状態) GF-8705: 0.5A (Typ) (5.5V、定常状態)	
バックアップ電源	電圧: DC 1.4 - 3.6 V 電流: 0.4 $\mu$ A (Typ) (通常動作時)	
アンテナ接続確認	ショート / オープン検出	
動作温度	-40°C ~ +85°C	
サイズ	100mm × 52mm × 20mm	
プロトコル	eSIP (NMEA 0183 Ver4.10 準拠)	
機能	アンチジャミング、耐マルチパス 外部パルス同期、状態出力信号	
10MHz 出力 (定常状態)	周波数確度 (24H 平均) GF-8704: $< \pm 1 \times 10^{-12}$ GF-8705: $< \pm 1 \times 10^{-12}$ 短期安定度 (ルートアラン分散 [ $\tau = 1s$ ]) GF-8704: $< 1 \times 10^{-10}$ GF-8705: $< 1 \times 10^{-10}$	
1PPS 出力 (定常状態)	1PPS 確度: $< \pm 50ns$ 1PPS 精度: $< 15ns$ (1 $\sigma$ )	
10MHz 出力 (ホールドオーバー)	周波数確度 (24H) GF-8704: $< \pm 1 \times 10^{-9}$ GF-8705: $< \pm 1 \times 10^{-9}$ 短期安定度 (ルートアラン分散 [ $\tau = 1s$ ]) GF-8704: $< 1 \times 10^{-10}$ GF-8705: $< 1 \times 10^{-10}$	
1PPS 出力 (ホールドオーバー)	1PPS 確度 GF-8704: $< \pm 5 \mu s/24H$ GF-8705: $< \pm 1.5 \mu s/24H$	

注1) 推奨アクティブアンテナ使用時

## GPS 基準周波数発生器

型式 **GF-8557**



GF-8557は、OCXOを搭載したGPS基準周波数発生器です。  
GPSの高感度対応により捕捉衛星数が増加、設置場所の幅が広がり携帯電話基地局に最適です。

### 特長

- 高感度 GPS 受信機を搭載
- 高安定な周波数と高精度な UTC 時刻が全世界で容易に取得可能
- UTC に同期したタイムパルス (1PPS) と、タイムパルスに同期した基準周波数 (10MHz) を出力
- 追尾衛星 1 個以上で基準周波数とタイムパルスを出力
- ホールドオーバー機能により、衛星信号が途切れた際にも高精度な基準周波数とタイムパルスを継続して出力
- OCXO を GPS で制御することにより、周波数のメンテナンスが不要
- SBAS 衛星によるディファレンシャル補正に対応

### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A、SBAS L1 C/A
衛星追尾チャンネル	14 ch (GPS, SBAS)
受信感度	-140dBm ~ -110dBm
供給電圧	DC 5.5V
消費電力	定常時 < 10W、起動時 < 14W
アンテナ検出	ショート / オープン検出
動作温度	-20°C ~ +80°C
サイズ	100mm × 100mm × 19.9mm (IF コネクタを除く)
プロトコル	NMEA 0183、TOD
アラーム出力	あり
10MHz 出力 (定常状態)	周波数確度 (24H 平均) : < $\pm 1 \times 10^{-12}$ 短期安定度 : < $2 \times 10^{-10}$
1PPS 出力 (定常状態)	1PPS 確度 : < $\pm 150\text{ns}$ 1PPS 精度 : < 30ns (1 $\sigma$ )
10MHz 出力 (ホールドオーバー)	周波数確度 : < $\pm 1 \times 10^{-9}/24\text{H}$ (温度変化 20°C 以内)
1PPS 出力 (ホールドオーバー)	1PPS 確度 : < $8 \mu\text{s}/24\text{H}$ (温度変化 20°C 以内)

## GPS 基準周波数発生器

型式 **GF-8048**



GF-8048 は、ルビジウムを搭載した GPS 基準周波数発生器です。  
地上波デジタル放送のオレンジブックに準拠、送信局 / サテライト局の基準周波数装置に最適です。

### 特長

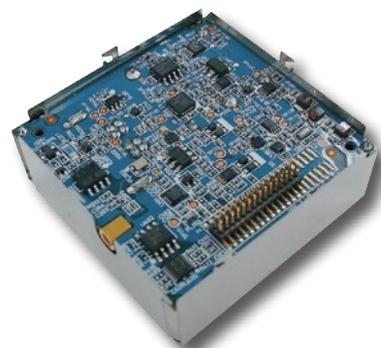
- ルビジウム発振器を搭載し、低位相ノイズで高安定な 10MHz と高精度な 1PPS を出力
- 1PPS / 10MHz 出力は各 8 ポート装備
- ルビジウムの周波数ずれを GPS で校正 (自動校正 / 手動校正)
- マスター / スレーブ 2 台構成での運用が可能
- 各種アラーム出力や保守インターフェイス (RS-232C) を装備
- バッテリーバックアップで電源の瞬断にも対応 (オプション)
- アンテナアRESTA内蔵
- 全国の放送局への豊富な納入実績

### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A
衛星追尾チャンネル	12ch (GPS)
受信感度	-133dBm ~ -110dBm
供給電圧	DC 48V
アンテナ検出	ショート / オープン検出
動作温度	-10°C ~ +45°C (性能保証温度) -20°C ~ +60°C (動作温度)
サイズ	207mm × 327mm × 98.5mm
プロトコル	NMEA 0183
アラーム出力	あり (オープンコレクタ出力、LED 表示)
10MHz 出力	GPS 同期モード (定常状態) : 周波数確度 (24H 平均) : < $\pm 1 \times 10^{-11}$ GPS 非同期モード (ルビジウムフリーラン) : 周波数確度 : < $\pm 5 \times 10^{-10}/\text{year}$
1PPS 出力	1PPS 確度 : < $\pm 100\text{ns}$ (95%)

## GPS 基準周波数発生器

### 型式 **GF-8052**



GF-8052 は、OCXO を搭載した小型の GPS 基準周波数発生器です。  
SBAS 衛星のディファレンシャル補正により基準周波数の信頼性が高く、モバイル基地局に適しています。

#### 特長

- 小型パッケージ (51mm × 51mm × 19mm)
- 高安定な周波数と高精度な UTC 時刻が全世界で容易に取得可能
- UTC に同期したタイムパルス (1PPS) と、タイムパルスに同期した基準周波数 (10MHz) を出力
- 追尾衛星 1 個以上で基準周波数とタイムパルスを出力
- GF-180TC (TCXO を搭載) とピンコンパチブルで、用途に合わせて選択可能

#### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A, SBAS L1 C/A
衛星追尾チャンネル	14 ch (GPS, SBAS)
受信感度	-133dBm ~ -110dBm
供給電圧	DC 5.0V
消費電流	0.6A 以下 (5.0V、定常状態) 1.2A 以下 (5.0V、起動時)
アンテナ検出	ショート / オープン検出
動作温度	-20°C ~ +85°C
サイズ	51mm × 51mm × 19mm
プロトコル	NMEA 0183、TOD
アラーム出力	あり
10MHz 出力 (定常状態)	周波数確度 (24H 平均) : <math>\pm 1 \times 10^{-12}</math> 短期安定度 : <math>5 \times 10^{-10}</math>
1PPS 出力 (定常状態)	1PPS 確度 : <math>\pm 100\text{ns}</math> (95%) 1PPS 精度 : <math>30\text{ns}</math> (1 $\sigma$ )
10MHz 出力 (ホールドオーバー)	周波数確度 : <math>\pm 3 \times 10^{-9}/24\text{H}</math>
1PPS 出力 (ホールドオーバー)	1PPS 確度 : <math>\pm 260 \mu\text{s}/24\text{H}</math> <math>\pm 15 \mu\text{s}/24\text{H}</math> (Typ)

## GPS 基準周波数発生器

### 型式 **GF-180TC**



GF-180TC は、TCXO を搭載した小型の GPS 基準周波数発生器です。  
GPS 受信時の周波数安定度はルビジウム発振器に匹敵、コストパフォーマンスに優れています。

#### 特長

- 高安定な周波数と高精度な UTC 時刻が全世界で容易に取得可能
- UTC に同期したタイムパルス (1PPS) と、タイムパルスに同期した基準周波数 (10MHz) を出力
- 追尾衛星 1 個以上で基準周波数とタイムパルスを出力
- TCXO を GPS で制御することにより、周波数のメンテナンスが不要
- GF-8052 (OCXO を搭載) とピンコンパチブルで、用途に合わせて選択可能

#### 仕様

受信衛星システム	GPS L1 C/A
衛星追尾チャンネル	12ch (GPS)
受信感度	-133dBm ~ -110dBm
供給電圧	DC 3.3V
消費電流	0.2A 以下 (3.3V、定常状態)
アンテナ検出	ショート / オープン検出
動作温度	-40°C ~ +85°C
サイズ	51mm × 51mm × 16mm
プロトコル	NMEA 0183、TOD
アラーム出力	あり
10MHz 出力 (定常状態)	周波数確度 (24H 平均) : <math>\pm 1 \times 10^{-11}</math> 短期安定度 : <math>5 \times 10^{-10}</math>
1PPS 出力 (定常状態)	1PPS 確度 : <math>\pm 200\text{ns}</math> (95%)
10MHz 出力 (ホールドオーバー)	短期安定度 : <math>5 \times 10^{-10}</math> (Typ)
1PPS 出力 (ホールドオーバー)	1PPS 確度 : <math>\pm 1 \mu\text{s}/100\text{s}</math> (Typ)

## 車載向けマルチ GNSS アンテナ

### 型式 **AU-18**

#### ■ 特長

- GPS 信号 (L1 バンド)、GLONASS 信号 (G1 バンド) 受信用のアンテナ
- GN-87、GV-87、GT-87 の推奨アンテナ
- GNSS 信号を受信するアンテナ部と信号増幅するアンプ部より構成
- プリアンプ動作のための電源は信号ラインに重畳して供給
- コネクタは (SMA、BNC、GT-5、SMB) の 4 種類から選択可能
- マグネットを内蔵しており、金属面に固定可能



#### ■ 仕様

周波数帯域	1575 ~ 1610MHz
偏波	右旋円偏波
アンテナ部利得	-0.5dBi 以上 (仰角 90 度) -10dBi 以上 (仰角 10 度)
出力インピーダンス	50 Ω
総合利得	26 ± 3dBi (1575.42MHz) 27 ± 3dBi (1602MHz)
雑音指数	1.5dB Typ (供給電圧 DC 3.0V, 1575.42MHz) 1.5dB Typ (供給電圧 DC 3.0V, 1602MHz)
VSWR	2.0 以下
供給電圧	DC 1.8V ~ 5.5V
消費電流	10mA Typ (供給電圧 DC 3.0V)
環境仕様	動作温度: -40 ~ +85°C、保存温度: -40 ~ +85°C 動作湿度: 40 ~ 95%RH
シリーズラインナップ (コネクタ & ケーブル)	AU-18-5A (SMA(M), RG174 × 5m) AU-18-5B (BNC(M), RG174 × 5m) AU-18-5G (GT-5(F), RG174 × 5m) AU-18-5S (SMB(F), RG174 × 5m)

## 車載向け GPS アンテナ

### 型式 **AU-15**

#### ■ 特長

- GPS 信号 (L1 バンド) 受信用のアンテナ
- GN シリーズ、GV シリーズの推奨アンテナ
- GPS 信号を受信するアンテナ部と信号増幅するアンプ部より構成
- プリアンプ動作のための電源は信号ラインに重畳して供給
- コネクタは (BNC、GT-5、SMB) の 3 種類から選択可能
- マグネットを内蔵しており、金属面に固定可能



#### ■ 仕様

周波数帯域	1575.42MHz ± 1.023MHz
偏波	右旋円偏波
アンテナ部利得	2.0dBi 以上 (仰角 90 度) -6.0dBi 以上 (仰角 10 度)
出力インピーダンス	50 Ω
総合利得	20 ± 6dBi (AU-15-5B、AU-15-5G、AU-15-5S) 24 ± 6dBi (AU-15-1.0B)
雑音指数	2.3dB 以下
VSWR	2.0 以下
供給電圧	DC 5.0V ± 0.5V
消費電流	30mA 以下
環境仕様	動作温度: -30 ~ +85°C、保存温度: -40 ~ +100°C 動作湿度: 95%RH 以下
シリーズラインナップ (コネクタ & ケーブル)	AU-15-5B (BNC, 1.5DS × 5m) AU-15-1.0B (BNC, 1.5DS × 1m) AU-15-5G (GT-5, 1.5DS × 5m) AU-15-5S (SMB, 1.5DS × 5m)

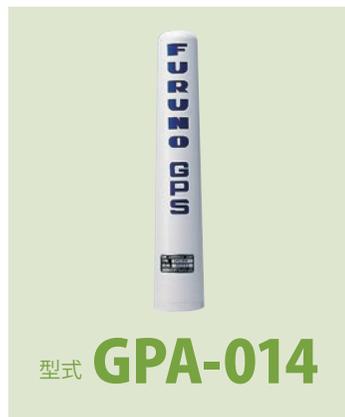
## 固定局向け GPS アンテナ



型式 **AU-117**



型式 **GPA-017**



型式 **GPA-014**

### 特長

- GPS 信号 (L1 バンド) 受信用のアンテナ
- GT シリーズ、GF シリーズの推奨アンテナ
- 受信用のアンテナ、帯域制限のためのフィルタ、信号増幅のためのプリアンプから構成
- プリアンプ動作のための電源は信号ラインに重畳して供給
- オプションの取り付け補助具を使ってアンテナを固定可能

### 仕様

型式	AU-117	GPA-017	GPA-014
周波数帯域	1575.42MH ± 1.023MHZ	1575.42MH ± 1.023MHZ	1575.42MH ± 1.023MHZ
偏波	右旋円偏波	右旋円偏波	右旋円偏波
アンテナ部利得	2.0dBi 以上 (仰角 90 度) -4.0dBi 以上 (仰角 10 度)	2.0dBi 以上 (仰角 90 度) -4.0dBi 以上 (仰角 10 度)	0dBi 以上 (仰角 90 度) -10dBi 以上 (仰角 5 度)
出力インピーダンス	50 Ω	50 Ω	50 Ω
プリアンプ利得	30 ± 5dB	27.5 ± 5.5dB	32 ± 3dB
雑音指数	3.5dB 以下	1.6dB 以下	2.1dB 以下
VSWR	2.0 以下	2.0 以下	2.0 以下
供給電圧	DC 4 ~ 5.5V	DC 4 ~ 5.5V	DC 4 ~ 13V
消費電流	28mA 以下	25mA 以下	25mA(Typ) ~ 30mA(MAX)
環境仕様	動作温度: -25 ~ +70°C 保存温度: -35 ~ +75°C 動作湿度: 95%RH 以下 対水性: 耐水形 (暴噴流)	動作温度: -25 ~ +70°C 保存温度: -35 ~ +75°C 動作湿度: 95%RH 以下	動作温度: -30 ~ +80°C 保存温度: -40 ~ +85°C 対候性: JIS A 1415 WS 形相当 対水性: JIS C 0920 IP-X6 相当 対塩水性: JIS Z 2371 相当
コネクタ形式	TNC-J	TNC-J	BNC-J
備考	強電界エリア用	標準用	降雪エリア用

## eRideOPUS 6 / eRideOPUS 7 評価キット & 通信ソフト

### 評価用キット (型式 VN-87 / VN-86 シリーズ)

VN-87 / VN-86 シリーズは、チップとモジュールの性能評価をするためのキットです。  
USB で PC と接続し、電源供給と通信を行います。



(W)110mm × (D)112mm × (H)30mm

### ラインナップ

#### GNSS測位の評価用

- VN-870: GN-87 評価用キット (GLONASS対応)
- VN-860: GN-86 評価用キット

#### GNSS測位+デッドレコニングの評価用

- VN-871: GV-87 評価用キット (GLONASS対応)
- VN-861: GV-86 評価用キット

#### タイムパルス(1PPS)、クロックの評価用

- VN-872: GT-87 評価用キット (GLONASS対応)
- VN-862: GT-86 評価用キット

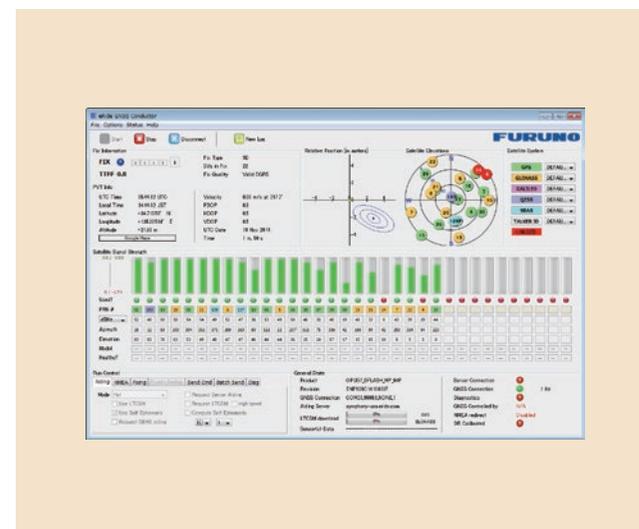
### 同梱品

- ① アンテナ※1
- ② CD (GNSS Conductor)
- ③ USB ケーブル
- ④ CAR I/F ケーブル※2

※1 VN-87x: GNSS アンテナ、VN-86x: GPS アンテナ  
※2 VN-871、VN-861 のみ

## モニターソフト (GNSS Conductor)

GNSS Conductor は評価キット用の通信ソフトです。



### 特長

- GNSS の測位状態や各衛星の受信状況をビジュアルで表示
- コマンド入力やログ保存など容易な操作性
- eSIP(NMEA) と FURUNO バイナリの両方に対応
- 対応 OS: Windows XP / 7(32bit, 64bit) / 8.1(64bit)

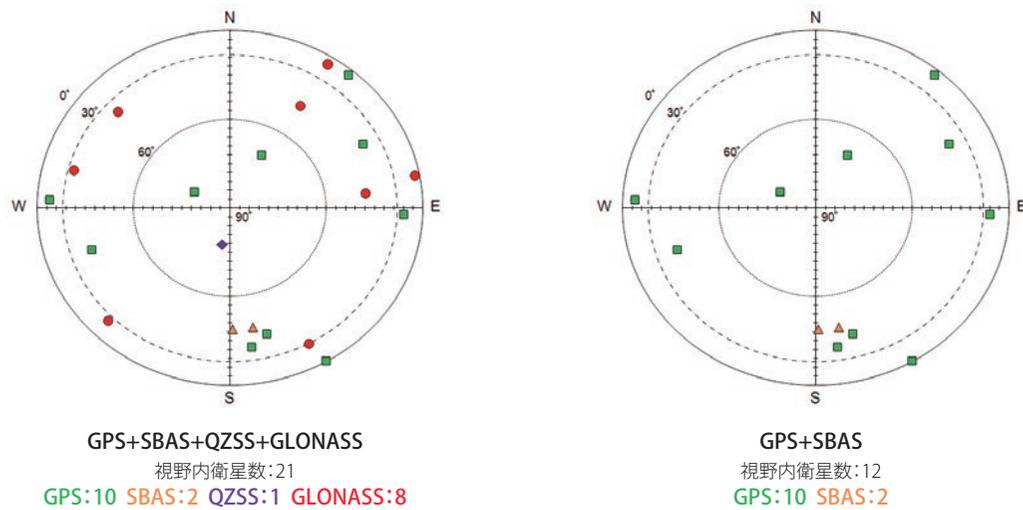
# マルチ GNSS

GNSS (Global Navigation Satellite System)とは、複数の航法衛星から地上に向けて送信される電波を受信することで位置や速度方位の算出および高精度な時刻の取得ができ、かつ、世界中で利用できる衛星システムです。これまで米国が運用しているGPSが代表的なものでしたが、ロシアはGLONASSを、欧州はGalileoを、中国はBeiDou(Compass)を、それぞれ運用中あるいは運用予定です。またこれらを補強する静止衛星システムとしてSBAS(Satellite Based Augmentation System；米国：WAAS、欧州：EGNOS、日本：MSAS)が運用されており、日本はQZSS(準天頂衛星)の運用を開始しています。

フルノは20年以上前からGPSの研究・開発を行っており、GPS近代化で計画された新しい信号や、Galileo信号などの受信および測位技術の研究を常に推進しています。QZSS受信機や2周波SBAS受信機等の開発・製造も行い、その性能と品質が認められて(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)殿にて準天頂衛星向け地上モニター局用受信機としてご利用いただくなど、フルノのGNSS技術は高い評価をいただいております。

フルノのマルチGNSS受信チップeRideOPUS 7 およびマルチGNSS受信モジュール87シリーズは、運用されているほとんどの衛星システム (GPS、SBAS、QZSS、GLONASS、Galileo) を同時受信できます。これらの受信機では複数の衛星システムを同時受信することにより、GPS単独測位の受信機に比べて利用可能な衛星数が倍増します。さらに、将来的に運用が予定されている新しいGNSSの信号の同時受信も可能です。

■捕捉衛星数の比較 (左:マルチGNSS受信機、右:GPS受信機)



■マルチGNSSのメリット

- ①使用可能な衛星が増えることにより、GPS単独測位よりも高い測位精度を実現
- ②従来のGPS受信機が苦手とする衛星信号の遮蔽環境(アーバンキャニオン)においても、より多くの衛星信号を受信できるため、測位成功率がアップ
- ③GPS L1 C/AとGLONASS L1OFのように、異なる周波数帯の信号を同時に扱うことにより、妨害波に対するロバスト性が向上

■マルチGNSS利用アプリケーション

- ・ TS(車両管理、…)
- ・ GIS(情報化施工、…)、LBS(観光AR、…)
- ・ 精密時刻利用(タイムトランスファー、…)
- ・ 防災管理(津波監視、ダム監視、地すべり観測、…)

■マルチGNSS同時受信の対応機種は下記の通りです。

eRideOPUS 7(ePV7010B / ePV7000B)、GN-87、GV-87、GT-87  
 eRideOPUS 6(ePV6010B)、GN-86  
 GF-8701、GF-8702、GF-8703、GF-8704、GF-8705

# アンチジャミング / 耐マルチパス機能

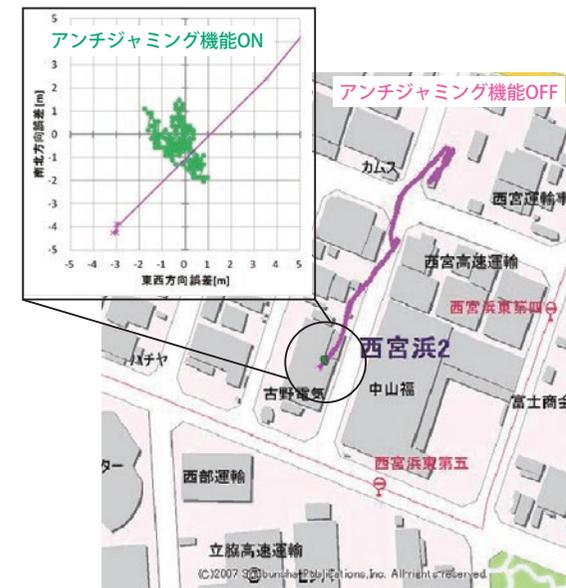
アンチジャミング

GNSS衛星からの信号は非常に微弱であるため、衛星信号帯域内にノイズを受けてしまうと最悪の場合本来の衛星信号を見失ってしまうことがあります。ノイズには、アンテナに飛び込むGNSS信号以外の各種電波や、ナビなどの機器に組み込まれた際に回り込むクロックの高調波などがあります。アンチジャミング機能はそれら衛星信号帯域内のノイズを検知し、取り除く機能です。特に、GNSS衛星の信号に使われているスペクトル拡散通信に対して、最も影響を与えやすい狭帯域のノイズを検出し、そのパワーを減少させることができます。GPS衛星とGLONASS衛星の両方の信号帯域で有効です。本機能によりノイズの多い機器に組み込まれた場合でも、本来の性能を100%発揮することができます。

耐マルチパス機能

GNSS受信機は、衛星からの信号(=電波)の到達時間を測って衛星と受信機との距離を知ることにより、受信機の位置を求めます。衛星からの信号が直接受信機のアンテナに届かず、ビルなどに反射してから届くと、衛星と受信機との距離の誤差が増えるため、位置の誤差が増大します。耐マルチパス機能は、この反射した信号により発生する位置誤差を軽減する機能です。マルチパスが測位結果に与える影響を軽減するためには、反射した信号を受けたとしても、その影響をできる限り受けまいよう直接届く信号を受信し続けること、受信した信号が、反射した信号の影響をどの程度受けているかを判断すること、および、その影響の度合いにより位置を求める演算に使う衛星を適切に選択すること、が重要です。フルノは、独自の技術によりこれらの処理を実現し、優れた耐マルチパス機能としました。

■アンチジャミング  
妨害波を印加する実験の結果例



■耐マルチパス機能  
機能ONにした場合とOFFにした場合の比較結果例

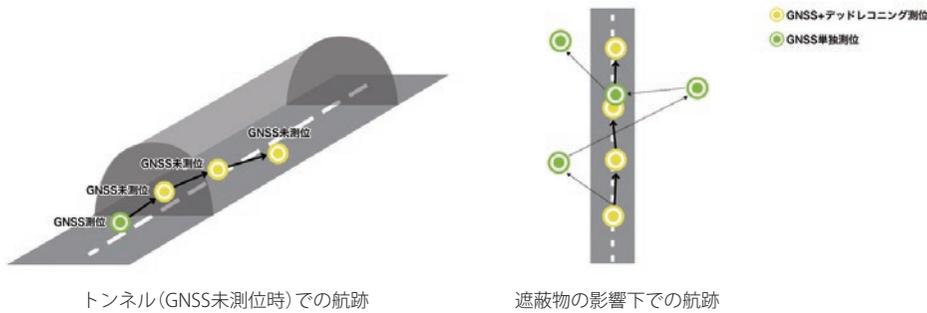


■アンチジャミング、耐マルチパス機能の対応機種は下記の通りです。

eRideOPUS 7(ePV7010B / ePV7000B)、GN-87、GV-87、GT-87  
 eRideOPUS 6(ePV6010B)、GN-86、GV-86、GT-86  
 GF-8701、GF-8702、GF-8703、GF-8704、GF-8705

# デッドレコニング (Dead Reckoning、自律航法)

GPS(GNSS)による測位は、3つ、ないしは4つ以上のGPS(GNSS)衛星からの信号を受けて初めて高精度に測位できます。GPS(GNSS)単独の測位では、高層ビル街など遮蔽物の多い場所や、地下やトンネルでの走行などでは衛星からの信号が途切れるため、測位が不安定になったり、不可能になったりします。そこで、ジャイロセンサーや加速度センサーなど、各種センサーからの情報と合わせて演算処理することにより、GPS(GNSS)単独では測位を続けることが難しい環境下でも、高い精度で測位できる技術がデッドレコニング(Dead Reckoning / 自律航法)です。カーナビゲーションシステムでも多く活用されています。



フルノのデッドレコニング対応受信機は、ジャイロセンサー、加速度センサー、車速パルス、車輪速データなどを組み合わせて使用します。使用方法は推奨のジャイロセンサーと加速度センサーをI2C端子に接続するだけです。また車速パルスについても同様、車速パルス端子に接続するだけで使用できます。各種センサーと車速パルスの補正は、GPS(GNSS)衛星からの信号をリファレンスとし、受信機内部で自動的に行われます。

また、フルノのデッドレコニング対応受信機は、トンネルはもちろん、GNSS信号が受信できる場合でもGNSS+デッドレコニングを組み合わせて測位をおこないます。これにより、従来のGNSS単独測位の受信機が苦手とするアーバンキャニオン(高層ビルが立ち並んで谷間ようになった一帯)でも超高精度の位置測位を実現します。



デッドレコニングを活用した場合  
(トンネル内でも測位を継続)



GNSS単独測位の場合  
(トンネル内では測位が中断)

## ■マルチGNSS+デッドレコニング：新宿のアーバンキャニオンで実現する位置精度2.5m(1σ)

フルノの開発チームはデッドレコニングの性能を磨くため、東京新宿・都庁周辺に独自のテストコースを設定しました。衛星からの信号を反射する高層ビル群の谷間や、ときには信号がまったく受信できなくなるトンネルを走る過酷な環境です。従来のGPS受信機では航跡がふらつき、道路から外れ、最大で50メートルの位置誤差が出る状況において、デッドレコニング対応受信機GV-87は、道路から外れることなくテストコースを走行し、位置精度2.5m(1σ)を達成しました。フルノが従来から持つGNSS受信機のための信号追尾技術と測位演算技術、そこにジャイロと加速度のセンサーを高い技術で融合し、自動車の位置を高精度に検出する新しいGVシリーズが生まれました。

GV-87は、GPSとGLONASSのマルチGNSS受信と高精度なデッドレコニング機能をあわせ持つ、フルノの車載用GNSS受信機の中で最高の性能を実現した製品です。

自車位置精度はマップマッチングをせずとも、メーカー純正カーナビゲーションシステムと同等以上です。動態管理や運行管理などの業務用車載端末、ドライブレコーダー、バスロケーションシステム、緊急車両用ナビなど、これまで位置精度に不満のあった車載機器に対して、容易にカーナビと同等の位置を提供します。また将来は車車間通信やADASなどの事故防止・安全運転機能への貢献を目指しています。



●GV-87(左)、GPS受信機(右)で測位した航跡 ●実際に走行した航跡 ©Google

新宿テストコース

[左：GV-87] 位置誤差：2.5m(1σ)、 [右：GPS受信機]位置誤差：10m(1σ)

## ■センサー構成

当社推奨センサーの中から、用途に合わせて以下の組合せを選択できます。

ジャイロセンサー	加速度センサー	車速パルス	備考
3軸	3軸	○	最高の自車位置性能を発揮
1軸	3軸	○	性能とコストのバランス重視
1軸	—	○	コスト重視

## ■デッドレコニング(自律航法)の対応機種は下記の通りです。

- eRideOPUS 7(ePV7010B / ePV7000B)、GV-87
- eRideOPUS 6(ePV6010B)、GV-86
- GV-84H

## AGPS (Assisted GPS、ネットワークアシスト)

GPS受信機が測位するためには

- (1) GPS衛星からの信号を受信すること
- (2) 受信したGPS衛星の正確な位置を知ること

が必要です。GPS衛星の位置は、受信したGPS衛星の信号に含まれる航法メッセージのうちエフェメリスという正確な衛星位置を知るための軌道情報を解読し、それを使って計算します。

AGPSは、受信機がGPS衛星の正確な位置を計算するための情報(アシストデータ)をインターネット等のネットワーク上に構築したアシストサーバから取得して測位する技術です。測位までの時間を短縮するだけでなく、遮蔽物が多くGPS衛星の信号が弱くなる環境でも大きな効果を発揮します。

各GPS衛星の軌道情報は、一度受信すると受信機内部にバックアップされます。受信したエフェメリスの有効時間は最大4時間のため、それを超えると新しいエフェメリスを受信しなければなりません。

もし、受信機が有効なエフェメリスを持っていないければ、GPS衛星からの信号を受信しても、エフェメリスを取得するまでは測位することができません。

新たにエフェメリスを得るには、航法メッセージを復調できる強さのGPS衛星の信号を30秒程度安定して受信することが必要ですが、例えば建物の中やビル街のようなアーバンキャニオンではそれが困難です。

この場合、エフェメリスが得られないため、GPS受信機は測位することができません。AGPSによりアシストデータを定期的に取得すれば、このような環境でも安定した測位が可能になります。

AGPSの利点をまとめると、以下になります。

- ・ GPSの航法メッセージを復調できないような低い信号レベルでも測位することができる。
- ・ 軌道情報などがバックアップされていない時でもGPS受信機の電源投入後すみやかにアシストデータを得ることにより数秒で測位できる。
- ・ 電力消費の大きい最初の測位完了までの時間を減らすことで、消費電力を抑えることができる。

さらにフルノのAGPSは以下のデータを提供することができます。  
より便利で正確で確実な測位が可能となります。

### ■最大で7日間有効な衛星軌道データ

通常より長い有効期間7日の衛星軌道データです。受信機の軌道データを更新する頻度が少なくなります。

### ■正確な時刻データ

GPS 受信機が時刻のバックアップを持たなくても、素早い測位が可能です。

### ■電離層データ

より正確な位置を求めるために利用できます。

### ■世界中のおおまかな高度

AGPS (Assist GPS) の対応機種は下記の通りです。

eRideOPUS 7(ePV7010B / ePV7000B)、GN-87、GV-87、GT-87  
eRideOPUS 6(ePV6010B)、GN-86、GV-86、GT-86  
GF-8701、GF-8702、GF-8703、GF-8704、GF-8705

## セルフ・エフェメリス™ (Self-Ephemeris™)

セルフ・エフェメリス™ は、測位に必要な軌道情報(エフェメリス)の有効期間を大幅に拡大し、GPS 受信機の電源投入から測位するまでの時間を短縮する技術です。

### ■セルフ・エフェメリス™とその効果

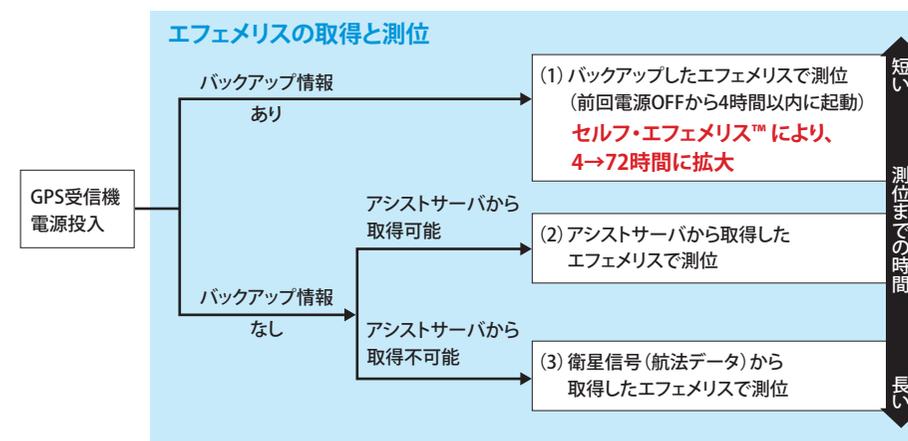
GPS受信機が測位するには、衛星の軌道情報(エフェメリス)が必要です。GPS受信機は、電源投入すると以下のようなエフェメリスの取得処理を実施し、得られたエフェメリスを使って測位します。

- (1) 前回電源投入時に取得したエフェメリスをメモリにバックアップしておき、電源投入時にそれを読み出す。(ホットスタート)
- (2) インターネット経由でアシストサーバに接続し、エフェメリスをダウンロードする。
- (3) 受信しているGPS衛星の信号から航法メッセージを復調し、そこに含まれるエフェメリスを読み出す。

上記(1)~(3)について、エフェメリスを取得するまでの時間が最も短いのは(1)のホットスタートで1秒~数秒程度です。続いて、ネットワーク接続とデータ転送を必要とする(2)が短く、最も長いのは(3)です。(3)が長いのは、衛星が放送している航法メッセージからエフェメリスを取得するまでに短くても18秒~30秒かかるため、測位するのに35秒程度の時間を要します。つまり、(1)バックアップ情報があればそれを使用し、なければ(2)アシストサーバから取得、アシストサーバへの接続環境がなければ(3)航法メッセージから取得するのが早く測位するための優先順位です。【下図を参照】

ここで、常に(1)のホットスタートが使えれば理想ですが、エフェメリスには4時間という有効期限があり、それを過ぎると新しいエフェメリスを取得しなければなりません。従って、GPS受信機の電源投入後に素早く測位できるホットスタートの可能な期間は、電源断からせいぜい4時間程度です。GPS受信機を組み込んだ機器(例えばGPSロガーなど)はこれまで、4時間以上電源を切っていた場合は次に電源を入れて再び測位するまでにホットスタートよりも時間がかかるのが通常でした。

セルフ・エフェメリス™は、衛星から受信したエフェメリスを元に最大72時間まで未来の衛星位置を予測・推定し、軌道情報を受信機内部で生成します。これにより、72時間に渡ってホットスタートと同等の立ち上げ時間を実現します。受信機単独で実現している機能ですので、ネットワーク環境のない、すなわちアシストサーバからのサービスの受けられない環境でも有効に機能します。また、GPS受信機が新しいエフェメリスを受信するたびに必要に応じて受信機内部で自動的に計算しますので、ユーザーが面倒な操作をすることなく使用できます。



セルフ・エフェメリス™の対応機種は下記の通りです。

eRideOPUS 7(ePV7010B / ePV7000B)、GN-87  
eRideOPUS 6(ePV6010B)、GN-86  
GH-85

# 高レート測位

測位の更新レートを増やすことにより、これまでの1Hz測位(1秒間に1回の測位)よりもスムーズできめ細やかな航跡を出力します。

**【使用例】**

**カーナビ/PND**

地図をなめらかにスクロールできます。

**データロガー**

高速走行中でもより細かく車両の航跡を記録し、走行状況を解析することができます。

**ドライブレコーダー(イベントデータレコーダー)**

自動車運転中の急ハンドルや急ブレーキ、衝突などのイベント発生位置を細かく正確に記録することができます。

**GPS速度計**

車両の速度を1秒以下の周期で出力できます。1Hz測位と比べて格段にスムーズです。

**車車間通信/路車間通信**

見通しの悪い交差点や合流地点に進入・通過する車両の位置を、正確かつ詳細に把握することができます。

**■高レート測位の例(実測データ)：一般道 西宮**

まずは、1Hz測位との違いが一目で分かる例です。測位頻度が増えることで、航跡のスムーズさの違いが明らかです。



高レート測位



1Hz測位

**■高レート測位の例(実測データ)：カーブ レインボーブリッジ周辺**

次は、カーブが続く航跡の違いです。フルノの高レート測位は、進行方向が連続的に変化する状況においても、スムーズな航跡を得ることができます。



高レート測位



1Hz測位

**高レート測位 (10Hz) の対応機種は下記の通りです。**

eRideOPUS 7(ePV7010B / ePV7000B)、GN-87、GV-87

eRideOPUS 6(ePV6010B)、GN-86、GV-86

GPS		GPSが使用可能です。
GLONASS		GLONASSが使用可能です。
SBAS		SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS) が使用可能です。
QZSS		QZSS (準天頂衛星) が使用可能です。
Galileo		Galileoが受信可能です。 (詳細は8ページ、14ページをご参照ください)
Dead Reckoning		デッドレコニング(自律航法)の機能です。 地下やトンネルでの測位を可能にします。
Time Pulse		UTCに同期したタイムパルスを出力する機能です。 例：1PPS
Frequency		クロック(周波数)を出力する機能です。 例：10MHz
Assist GPS		ネットワーク経由で衛星情報を取得し、初期測位の時間短縮や、衛星信号が弱い場所での測位を可能にする機能です。
Self-Ephemeris™		衛星より取得したエフェメリス(軌道情報)の有効時間を最大72時間に拡大し、初期測位の時間短縮をする機能です。
Anti-Jamming		GPS/GNSS受信機を搭載する機器内部のノイズや、アンテナに入力される妨害電波の影響を除去する機能です。
Multipath Mitigation		耐マルチパス機能です。ビル等に反射した衛星信号の受信による位置誤差を軽減します。

## 製品情報

製品情報はフルノ公式サイトにも掲載されております。  
ぜひこちらもご覧ください。



[www.furuno.com](http://www.furuno.com)

仕様及び外観は機器改良のため予告なく変更することがあります。  
印刷物と製品とで多少色合いが異なる場合があります。あらかじめご了承ください。  
このカタログの内容詳細については下記問い合わせ先にお尋ねください。

商標の扱い：本カタログに記載されている社名、製品名は、一般に各開発メーカーの登録商標または商標です。

地図： 地図使用承認©昭文社第 56G067 号



## 古野電気株式会社

システム機器事業部  
662-0934 兵庫県西宮市西宮浜2丁目20番  
TEL. (0798)-33-7510 FAX. (0798)-33-7511

システム機器事業部 東京支店  
130-0026 東京都墨田区両国3丁目25番5号 JE両国ビル7F  
TEL. (03)-5624-7473 FAX. (03)-5624-7474

お問い合わせフォーム

[https://www.furuno.co.jp/cgi/cnt\\_gps01.cgi](https://www.furuno.co.jp/cgi/cnt_gps01.cgi)

### ■お問い合わせ

No. VT-29b  
3-1512-1AD