



Trimble スマート農業

総合カタログ2020

GNSSを使った 自動操舵補助システムの魅力



今日から“効率的な農業”

GNSS が作りだす自動操舵補助システムの最大の効果は、作業ロスのカットに繋がることです。これまで測量など一部の特殊な用途に利用されてきた、誤差 2cm 程度の GNSS 技術を利用することによって、非常に精密な圃場作業ができます。この技術は、生産コストに対して直接的にインパクトを与えることになります。

今日から“誰でもできる圃場作業”

GNSS 技術を利用することで、未習熟者でも非常に精密な農作業が可能になりました。これまで熟練者が担ってきた圃場作業が、経験の少ない方でも簡単な操作で、熟練者と変わらない精度で行えます。

今日から“楽な農業”

ほとんどのハンドル操作は自動操舵補助システムが行いますので、作業者は精密な圃場作業に集中する労力から解放されます。GNSS を使った自動操舵補助システムは、「楽な農業」を実現し、これまでの農業に対するイメージを変えていくことになるでしょう。

目次

P01 - 02	GNSS を使った 自動操舵補助システムの魅力	P07 - 08	作業用途と 自動操舵補助システムラインナップ
P03	GNSS を利用したガイダンス・ 自動操舵補助システム	P09 - 10	ガイダンス・ 自動操舵補助システムラインナップ
P04	Trimble が提供する補正情報	P 11	Field IQ と ISOBUS
P05	GNSS ガイダンス・ 自動操舵補助システム Trimble GFX-750 / 350	P 12	Trimble GFX-750 / 350 主要諸元
P06	圃場作業をかえる Trimble GFX-750 / 350 専用アプリ (Precision IQ™)	P 13	Trimble ユーザーの声
		P 14	世界のスマート農業を支える Trimble ブランド

※本カタログに記載されている内容は、予告なく変更/修正することがございます。ご理解の程お願い申し上げます。

GNSSを利用した ガイダンス・自動操舵補助システム

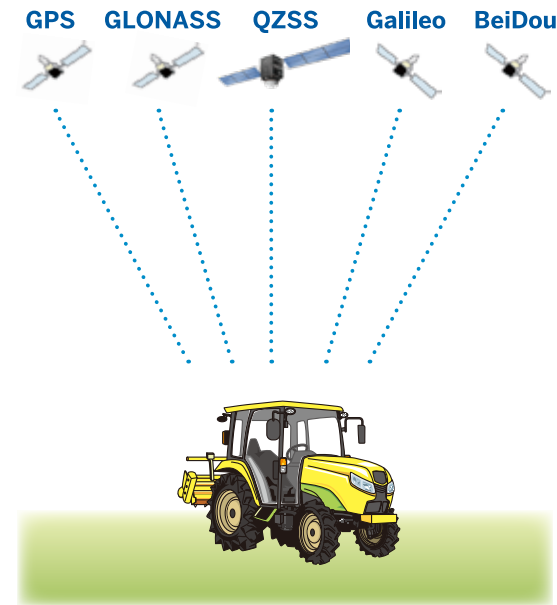
GNSS とは

GNSS（Global Navigation Satellite System / 全球測位衛星システム）は、グローバルに地理空間測位を提供する衛星航法システムです。GNSS では、衛星からの視通に沿って地上の受信機に送信された信号を使用して、受信機が自分の位置を正確に決定することを可能にします。GNSS システムには米国の GPS、ロシアの GLONASS、欧州の Galileo、中国の BeiDou、日本の準天頂衛星 (QZSS) システム等が含まれます。

Trimble独自の 補正情報サービス “Trimble RTX”

Trimbleは世界中にGNSS観測局を設置しており、そこで得られたデータを基に補正情報を作成し、インマルサット (= 商業用衛星) から放送しているサービスが Trimble RTX です。

このサービスでは Trimble 製品であれば世界中どこでも無線やインターネット回線を使用する事無く GNSS アンテナだけで補正情報を受信することができます。



精度 30cm 前後 DGPS (ディファレンシャル GPS) 概要…国土交通省が管理する GPS 補強システム MSAS や、海外の補正データ配信サービス OmniSTAR を利用して、GPS 位置情報を補正することができます。いずれも、地上の既知の場所に設置した GPS 受信機から補正情報を計算します。 必要設備 不 要 費 用 無 償 (MSAS の場合)	精度 2~3cm 前後 RTK (リアルタイムキネマティック) 概要…地上に設置した基準局からの補正信号を受信して測位精度を向上させるシステムです。(1) デジタル無線方式とインターネットを経由する(2) Ntrip 方式があります。 必要設備 ①デジタル無線方式 基準局 デジタル無線機 ②Ntrip方式 基準局 モバイル機器 internet接続 費 用 有 償 (基準局設置費用・インターネット使用料)	精度 15cm 前後 Trimble RTX RangePoint® RTX 初期化時間：数分 必要設備 Trimble 対応の GNSS アンテナで利用でき、基準局は不要。 無線機やモバイル機器も必要ありません。 費 用 有 償 (年間利用料)
--	--	---

Trimbleが提供する補正情報

VRS方式の農業用 リアルタイム補正サービス “VARC”

VARC は、国土地理院が全国に配置した約 1200 箇所の電子基準点のリアルタイムデータを使用して補正情報を取得する VRS 方式を農業用にアレンジしたサービスです。

RTK方式

- ・1つの基地局につきサービスエリアは2~5Km
- ・補正情報の受信にはインターネットないし無線環境が必要

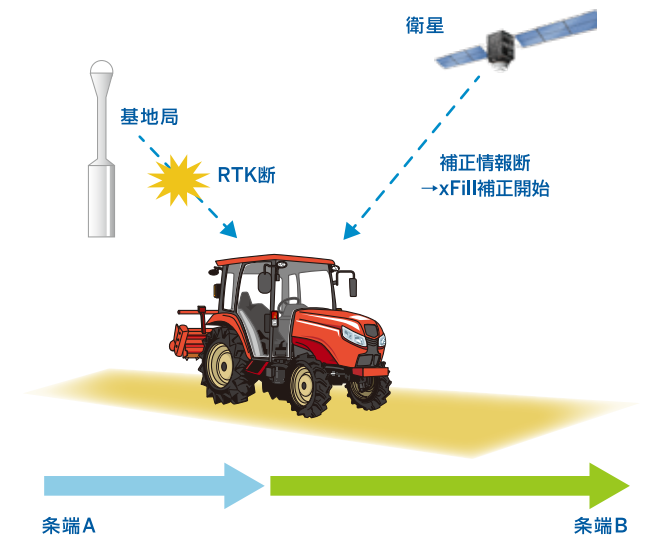
VRS方式

- ・インターネットが通じるエリアなら全国で使用可能
- ・基地局を設置する費用が0円



Trimble独自の補正情報 バックアップ機能“xFill”

xFill は、万が一 RTK や VRS の補正情報が取得できなくなってしまった際、人工衛星から 20 分間補正をし続けることのできる、RTX の技術を用いた Trimble 独自のサービスです。



精度 4cm 前後 Trimble RTX CenterPoint® RTX 初期化時間：20~40分程度 必要設備 Trimble 対応の GNSS アンテナで利用でき、基準局は不要。 無線機やモバイル機器も必要ありません。 費 用 有 償 (年間利用料)	精度 2~3cm 前後 Trimble RTX VARC 概要…全国の電子基準点のリアルタイムデータを利用してRTK補正データを作り出す方式。補正情報のフォーマットと通信レートは1種類のみ。 ※本サービスはCMR+形式の補正情報を取り込み可能なガイダンス専用です。 必要設備 ①デザリング方式 モバイル機器 Internet端末 ②専用端末方式 専用通信端末 費 用 有 償 (専用端末代、年間利用料)	Trimble® xFill® 機能 RTK または VRS 信号源が中断された場合、衛星を介して途切れなくセンチメートルレベルのバックアップ補正を提供。補正信号のロスが20分以内であれば継続作業が可能です。 ※対応製品は Trimble GFX-750 あるいは Trimble GFX-350 と NAV-900 の組合せです。
---	--	---

※精度は往復作業での誤差

※電波の届かないエリアでは使用することができませんので、ご検討の際はご注意ください。
※補正情報の品質を維持するため、月1~2回程度18~23時の間サーバメンテナンスを行い、その間は本サービスは使用できません。

GNSSガイダンス・自動操舵補助システム Trimble GFX-750/350

Trimble のガイダンスディスプレイは、Android™ OS を搭載したタブレットコンピュータです。

Trimble GFX-750 及び GFX-350 は、従来通りの耐環境性能を持ち、
これからのスマート農業に必要な多くの機能を搭載しています。



日本語版 Androind OS 採用

Trimble GFX-750 及び GFX-350 は日本語版 Android OS を採用し、使いやすさを追求しています。Android OS はスマートフォン・タブレット用に開発された OS で、世界中で使用されており、今後のスマート農業に必要な通信機能や拡張性を備えています。

Bluetooth/Wi-Fi 標準装備

Trimble GFX-750 及び GFX-350 は、Bluetooth 及び Wi-Fi を標準装備しております。
このことで、今後のスマート農業に欠かせないインターネットにもより簡単に接続できます。

ISOBUS 対応

ISOBUS は、作業機をコントロールする統一規格として、ヨーロッパを中心に普及しており、スマート農業に必要な最新規格と言えます。Trimble GFX-750 及び GFX-350 は、ISOBUS/CAN の通信機能を搭載し、ディスプレイ上にユニバーサルターミナルを取り入れ、この規格に対応しています。

Trimble のガイダンス・自動操舵システム用 GNSS 受信機



NAV-900

アンテナと姿勢制御用のジャイロセンサーが一体化している GNSS 受信機です。一体型のため、トラクターへ省スペースで容易に設置できるものになります。また、みちびきの L1/L2 信号を受信すること*が可能です。

※みちびきを使用したセンチメートル級補正サービスは現状未対応です。



NAV-500

アンテナが一体化したDGPS対応の1周波GNSS受信機です。お求めやすい価格でサブメータークラスでのガイダンス機能を使用することができます。

圃場作業をかえる Trimble GFX-750/350 専用アプリ(Precision IQ™)

Precision IQ は、Trimble GFX-750 及び GFX-350 の専用アプリで圃場作業での操作を行います。作業に応じた機能がわかりやすく配置されていますので、未経験の方でも簡単に利用できます。



ホームスクリーン

作業画面

自動操舵補助システムに必要なガイダンスラインを作成し、実際にトラクターのアイコンを使って、作業の進捗状態をわかりやすく表示します。



車両設定画面

車両のメカニカルサイズや、各種設定を行うメニューがさらに見やすくなりました。



作業機設定画面

作業機のメカニカルサイズや、セクションコントロール・レートコントロール、また自動旋回機能等の設定を行います。



圃場画面

インターネットに接続することで、圃場画面上に衛星画像の地図をリアルタイムに表示し、自己位置をわかりやすく特定できます。



GNSSステータス画面

自動操舵補助システムに重要なGNSSのステータスが簡単に確認できます。



作業用途と自動操舵補助システム ラインナップ

**精度
±2~3cm
の作業**

- 播種・移植・田植え
- うね立て・マルチ
- 掘取り
- 中耕・除草
- あぜ塗り




**精度
±15~30cm
の作業**

- 牧草反転
- 耕起・耕うん、土地改良剤散布
- 牧草刈取り




**精度
±20~60cm
の作業**

- 代かき
- 肥料・土壌改良剤・堆肥散布
- 防除
- 夜間作業




補正情報

RTK

VARC

Center
Point
RTX

ガイダンスシステム



Trimble GFX-750

or



Trimble GFX-350

+



NAV-900

補正情報

Range
Point
RTX

DGPS

補正情報

DGPS

自動操舵補助システム

低速
0.4km/h~
対応



Autopilot Motor Drive

or

低速
1.6km/h~
対応



EZ-Pilot Pro

+

ガイダンス・自動操舵補助システム ラインナップ

Trimble GFX-750 次世代型 GNSS ガイダンス・自動操舵補助システム



10.1
インチ

タッチ
スクリーン

Android

Bluetooth

Wi-Fi

ISOBUS

インター
ネット
接続

防水・防塵
IP66



NAV-900

Trimble GFX-350 小型、軽量型 GNSS ガイダンス・自動操舵補助システム



7.0
インチ

タッチ
スクリーン

Android

Bluetooth

Wi-Fi

ISOBUS

インター
ネット
接続

防水・防塵
IP66



NAV-900

Trimble GFX-350 小型、軽量型 GNSS ガイダンス



7.0
インチ

タッチ
スクリーン

Android

Bluetooth

Wi-Fi

ISOBUS

インター
ネット
接続

防水・防塵
IP66



NAV-500

① Autopilot Motor Drive



モータードライブ SAM200 と Autopilot の高性能コントローラーを組み合わせたハイブリッドシステムです。

② EZ-Pilot Pro

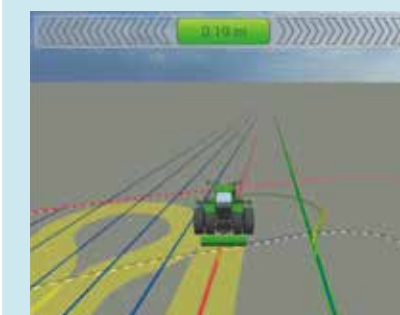
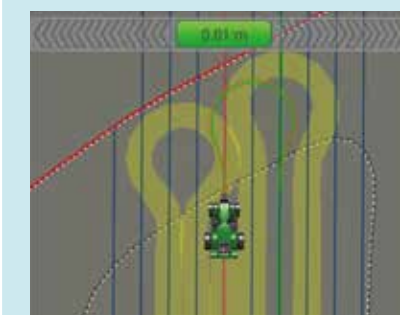


SAM200 のモーターを使用した自動操舵システムのエントリーモデルです。お求めやすい価格で自動操舵システムを導入できます。

自動旋回機能 NextSwath

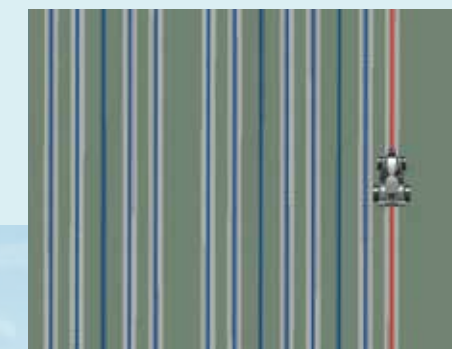
※オプション

作業車両が旋回する際に、最適な走行路で次のガイダンスラインに進入するために計算・実行する機能です。車両旋回の効率と再現性を向上させ、時間と作業ロスを節約し、作物へのダメージを抑えます。



防除畝作成機能 TramLine

作業車両で防除を行う際に、あらかじめトラクターで走行するラインに目印を設定することができます。目印を付けたラインは両端が白く塗られ、防除の際に走行ラインの間違えを防ぐのに役立ちます。



Field IQ と ISOBUS

Trimble の ECU と ISOBUS

ISOBUS は農業機械における通信制御を共通化するための規格で、ヨーロッパを中心に普及してきました。主にスプレーヤーやブロードキャスターなど、防除や施肥に利用される作業機に ISOBUS 対応が進み始めており、日本の農業でも注目されています。ISOBUS 対応によって、従来は非常に複雑な制御を行っていたセクションコントロールや、レートコントロールが容易になることでしょう。Trimble は ISOBUS 規格の先駆者ミュラー社（ドイツ）を傘下に置き、ISOBUS 対応のディスプレイや ECU 製品を提供しています。

セクションコントロール*

施肥や防除作業の際に、作業の重複や抜けを自動で防止するための作業機制御システムです。特にスプレーヤーなどの機器において散布の重複を避ける作業に有効です。

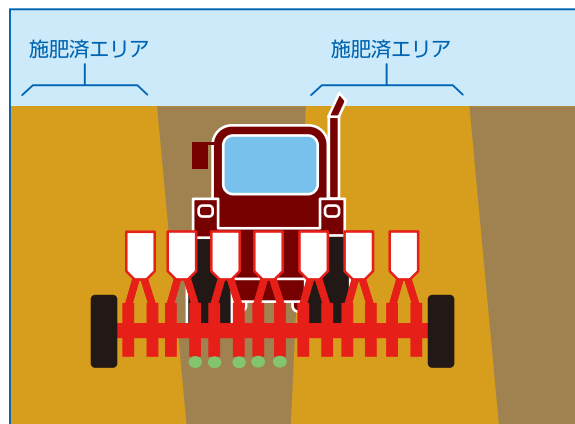
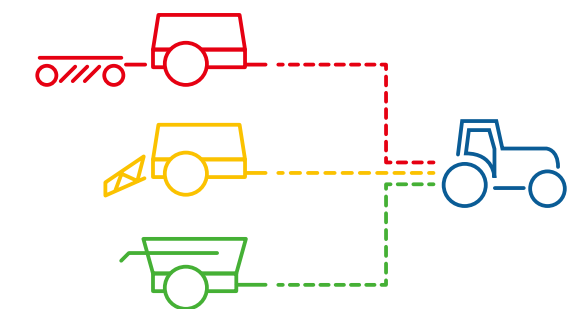
レートコントロール*

施肥や防除作業の際に、走行速度などで生じる施用量のムラを防止し、自動的にコントロールする作業機制御システムです。施肥量や散布量をコントロールすることによってコスト削減だけでなく、最適な圃場での施用を行えます。

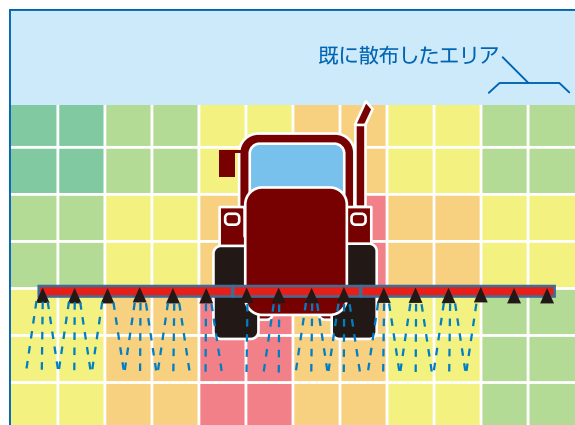
プレスクリプションマップ*

土質や圃場の傾斜などの要因で変化する、圃場の土壌診断などに合わせた施肥や播種を行うための作業機制御システムです。欧米の農業市場では、土壌診断などのデータに基づいて作成したプレスクリプションマップに対して、精密に施用する圃場作業が始まっています。

※Trimble GFX-750 では、ISOBUS 対応作業機のセクションコントロール、レートコントロール、プレスクリプションマップを利用した施用を行うためのオプションを選択することができます。



セクションコントロール



プレスクリプションマップ



ISOBUS 作業機連結時の GFX-750 画面

Trimble GFX-750/350 主要諸元



Trimble GFX-750		Trimble GFX-350
技術仕様	解像度	1280×800
	画面サイズ	25.6cm/10.1inches
	輝度	900(candela/m2)
	プロセッサー	Quad-Core iMx6 PLUS @ 1GHz
	メモリ容量 (eMMC/RAM)	16GB/1GB
	オペレーティングシステム	Android
	寸法 (コネクタベルトより)	L263mm×W182mm×D45mm
カメラ	重量	2.00kg
	耐環境性能	防水・防塵 IP66
	カメラ解像度	1.0Mpix×720p
	電源 /CAN	Deutsch DT15-6p
	USB (2 ポート)	USB2.0 TypeA(1Host, 1 OTG)
	Wi-Fi	802.11b/g/n(2.4GHz)
	Bluetooth®	Bluetooth4.1
通 信		Bluetooth4.2



NAV-900		NAV-500
形状	サイズ	213×213×80mm
	重量	1.2kg
	マウント	Trimble カスタム , OEM 製品対応 * , スパー *
電源	電源	9-16VDC, 5.5W-17.5W (外部アクセサリ接続時)
	電源出力	12VDC, 12W
コネクター	ディスプレイ	M12 4-pin コネクター
	外部無線機	M12 5-pin コネクター
動作環境	I/O	Deutsch 12-pin コネクター
	動作温度	-40℃～70℃
動作環境	保存温度	-40℃～85℃
	耐環境性能	防水・防塵 IP66
姿勢計測装置 (IMU)	ジャイロ스코プ	3-axis, 200Hz
	加速度計	3-axis, 200Hz
通信及び I/O	シリアルポート	1Tx/Rx, 1Tx
	CAN ポート	2
	BroadR-Reach®	Port: 1
	デジタル出力	Sonalert
	アナログ入力	リモートエンゲージ
	NMEA 出力	1, 5, 10Hz
GNSS 受信機仕様	受信機能	GPS: L1C/A, L2C, L2E, L5 QZSS GLONASS: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3 CDMA Galileo: E1, E5AltBOC BeiDou: B1, B2
	衛星放送による補正	CenterPoint RTX RangePoint® RTX SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS) xFill
	地上放送による補正	RTK VRS-RTK
	補正情報フォーマット	CMR+, sCMR+, sCMR+ with SecureRTK, CMRx, RTCM 3.0, RTCM3.1, RTCM3.2
	電動式	Autopilot Motor Drive / EZ-Pilot Pro
	ガイダンス仕様	CAN-Bus J1939
自動操舵補助システム	油圧式	NAV 3 Autopilot 対応

* オプションアクセサリ ※主要諸元は予告なく変更することがあります。



Trimble ユーザーの声



東海地方 水稲 作業の効率化

東海地方で 100ha の水稲小麦の生産を家族で営んでいます。GNSS を利用した自動操舵補助システムを数年前に導入し、主に播種や施肥に利用しています。作業が楽になっただけでなく、生産コストや時間の削減に繋がりました。



東海地方 水稲 規模拡大

東海地方の生産法人で、米の生産を大規模に行っています。GNSS を利用した自動操舵補助システムを、主に田植に利用しています。作業者に依らず同じ品質の圃場作業ができ、規模拡大には欠かせません。また、人件費などの削減にも役立ちました。



北海道十勝地方 穀物 作業品質と 作業ロスのカット

北海道十勝地方で穀物を生産しています。作業ロスを抑えるために GNSS を利用した自動操舵補助システムを導入しました。圃場作業の品質が、誰でも均一になり、効率的な作業ができるようになりました。



北海道根釧地方 牧草 生産性向上

北海道根釧地方で畜産牧場を営んでいます。牧草地は丘陵が多く、ムラの無い施肥作業が非常に困難でした。GNSS を利用した自動操舵補助システムを導入することで、施肥作業の無駄がなくなり、薬剤ならびに作業時間の削減が実現できました。牧草地作業の生産性が向上したと思います。

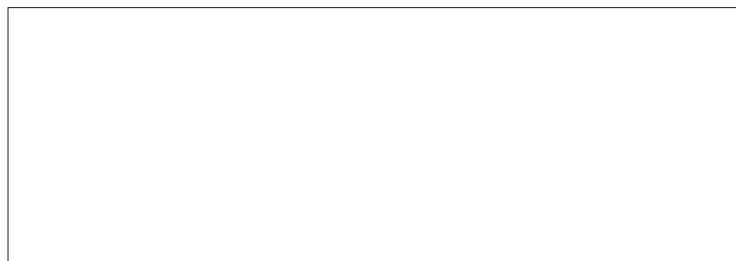
世界のスマート農業を支える Trimble ブランド

Trimbleの農業への取組みの歴史は長く、20年以上前に農業用 GNSS の販売を開始しています。その後 1998 年に自動操舵補助システムの開発に着手。2002 年には、Windows CE を搭載したガイダンスディスプレイの発売を開始、そのビジネスを大きく伸ばしました。AG170 ディスプレイでは、既に今日あるような、GNSS ガイダンスシステムのインターフェースが組み込まれていました。2008 年に発売された EZ-Guide シリーズは、日本国内の生産者にも受け入れやすい価格・性能を持つようになり、そして 2010 年に Trimble CFX-750 が発売されると、その普及は北海道地域を中心に拡大していきました。

全世界販売チャネル

Trimble は 130 カ国にのぼる販売チャネルを通じて、お客様の中核となるスマート農業のニーズに対応するため、Trimble の農業製品およびソリューションの販売・製品サポート・サービスを提供します。日本国内においては、Trimble ブランド製品供給、サービス・サポートを株式会社ニコン・トリンブルが行っております。





株式会社 ニコン・トリンブル

<https://www.nikon-trimble.co.jp/>

農業システム営業部

〒144-0035 東京都大田区南蒲田 2-16-2

Tel.03-5710-2595

Trimbleおよび地球儀と三角形のロゴは米国およびその他の国で登録されたTrimble Inc. の商標です。
AndroidはGoogle LLCの商標です。BluetoothはBluetooth SIG, Inc.の登録商標です。
その他すべての商標はそれぞれの所有者に帰属します。