

**TORO**<sup>®</sup>

# オペレーターズマニュアル

**RTKベース**  
**Turf Proシリーズロボット芝刈り機™シリーズロボット芝刈り機と**  
**Range Pro™シリーズボール収集機**

## モデル—シリアル番号範囲

**30915**—325000000 およびそれ以上

**30912CAN, 30912EU, 30912JP, 30912US**—324000000 およびそれ以上

**30912ANZ**—325000000 およびそれ以上



3471-492A

CE  
原本の翻訳 (JA)



# 免責事項と規制情報

この製品は、関連するEU規制に適合しています。詳細については、DOCシート□規格適合証明書□をご覧ください。

## ⚠ 警告

### カリフォルニア州 第 65 号決議

米国カリフォルニア州では、この製品を使用した場合、ガンや先天性異常などを誘発する物質に触れる可能性があるとされております。

## 電磁適合性認証

米国内□ 本製品は FCC 規則第 15 章に適合しております。本製品の使用については以下の条件がつけられております□ □1□ 本製品は基本的に危険な電磁傷害を引き起こしません□ □2□ 本製品の性能を阻害するような電磁障害の発生する場合であっても、本製品の使用者はそのような電磁障害を排除する権利を有しません。

FCC ID: 2AC7Z-ESP32WROVERE; 2AET4RUT241AF

IC: 21098-ESPS2WROVER; 26511-RUT241AF

この機器はテストされ、FCC 規則の付則 15 に従ってクラス B デジタルデバイスの制限内に準拠していることが確認されています。これらの制限は、住宅設備における有害な干渉に対する合理的な保護を提供するように作られています。この機器は無線周波数エネルギーを生成、使用、および放射する可能性があるため、指示に従って設置および使わないと、無線通信に有害な干渉を引き起こす場合があります。しかしながら、これにより障害が発生しないことを保証するものではありません。この機器がラジオまたはテレビの受信に有害な干渉を引き起こすかどうかは、機器の電源をオフにしてからまたオンにすることで判断できますが、ユーザーは次のいくつかの手段で干渉を解決することが推奨されます。

- 受信アンテナの向きや位置を変更する。
- 機器と受信機の間の距離を離す。
- 受信機が接続されている電源回路とは別の回路のコンセントに機器を接続する
- 販売店または経験豊富なラジオ/テレビ技術者に相談する。

オーストラリア



ニュージーランド

R-NZ

日本

TELEC IDs:  
R 211-210111  
018-230063  
T D23-0004018

# 目次

章 1: はじめに .....	1-1
使用目的 .....	1-1
取り扱い説明書の表記について .....	1-1
安全警告の分類 .....	1-1
安全に関する一般的な注意 .....	1-2
RTK GPSについて .....	1-2
技術仕様 .....	1-4
RTKベースWi-Fi製品概要 .....	1-6
RTKベース4G 製品概要 .....	1-8
ユーザーインターフェースの操作 .....	1-11
章 2: RTKベースの機能 .....	2-1
機能状態 .....	2-2
初期化 .....	2-3
初期位置を取得 .....	2-4
待機 .....	2-4
探索中 .....	2-5
オペレーション .....	2-5
Wi-Fiリピーターをペアリングする .....	2-6
ソフトウェアを更新する .....	2-6
エラー .....	2-7
システム障害 .....	2-7
Wi-Fi使用時のRTKベースの要件 .....	2-7
ベースの共通要件 .....	2-7
ベースの高さ .....	2-8
RTKベースのWi-Fiレンジ .....	2-9
□G使用時のRTKベースの要件 .....	2-10
ベースの高さ .....	2-11
RTKベースステーションのレンジ .....	2-12
章 3: RTKベースの設置 .....	3-1
ベースの配線 .....	3-1
ボックスの取り付け .....	3-4
建物へのベースの取り付け .....	3-6
ポールへのベースの取り付け .....	3-7
ベースの起動 .....	3-8
現在のベース位置と基準ベース位置の差 .....	3-9
章 4: RTKベース診断ツール .....	4-1
診断ツールへのアクセス .....	4-1
概要 .....	4-2
RTKベース .....	4-3
GPS .....	4-4
ベース基準位置の決定 .....	4-5
4G RTK設置基準位置の手動設定 .....	4-6
有線RTK設置基準位置の手動設定 .....	4-6
Wi-Fi AP .....	4-7
Wi-Fiパスワードの変更 .....	4-8
クラウドリンク .....	4-8
ルーター .....	4-9
4G .....	4-9
ファームウェア .....	4-10
手動アクション .....	4-11

章 5: WiFiリピーター .....	5-1
Wi-Fiリピーターを使う .....	5-1
Wi-Fiリピーターの説明 .....	5-1
RTKベースとWi-Fiリピーターの構成 .....	5-4
Wi-Fiリピーターの要件 .....	5-5
Wi-Fiリピーターとベースステーションの自動ペアリング .....	5-6
Wi-Fiリピーターの設置 .....	5-7
章 6: 故障探究 .....	6-1
初期化状態が60秒後に正常に完了しない .....	6-1
初期位置状態の取得が15分後に正常に完了しない .....	6-1
探索状態が15分後に正常に完了しない .....	6-2
動作状態中のエラー .....	6-2
LEDエラーの構成 .....	6-2
位置エラー .....	6-3
GNSSアンテナエラー .....	6-4
探索エラー .....	6-4
ネットワークエラー .....	6-4
システム障害 .....	6-5
Wi-Fiカバレッジに関する問題 .....	6-5
章 7: お知らせ .....	7-1
章 8: カリフォルニア州プロポジション65に関する警告情報 .....	8-1
章 9: 略語 .....	9-1

## 使用目的

このベースステーションは、専門のオペレーターが自律的でプログラム可能な芝生管理に使うことを目的としています。これは、Turf ProおよびRange Pro自律ロボットを誘導する地理位置情報を送受信するために設計されています。自律型ロボット、バッテリー、充電ステーション、ベースステーションを本来の用途以外に使うと、あなたや周囲の人を危険にさらす可能性があります。

この説明書を読んで製品の運転方法や整備方法を十分に理解し、他人に迷惑の掛からないまた適切な方法でご使用ください。この製品を適切かつ安全に使用するのはお客様の責任です。

## 取り扱い説明書の表記について

この説明書では、危険についての注意を促すための警告記号を使用しております。これらは死亡事故を含む重大な人身事故を防止するための注意ですから、必ずお守りください。



G405934

この他に2つの言葉で注意を促しています。重要は製品の構造などについての注意点を、注はその他の注意点を表しています。

## 安全警告の分類

危険警告記号は、このマニュアルと実機上とに表示され、事故防止のために守るべき重要な注意事項を示します。

危険警告記号に続いて、危険、警告、または注意という文字が表示され、危険についての具体的な内容が示されます。



危険



「危険」は人の生命に関わる重大な潜在的危険を意味し、遵守しないと死亡事故や重大な人身事故が起こります。



警告



「警告」は人の生命に関わる潜在的危険を意味し、遵守ないと死亡事故や重大な人身事故が起こる恐れがあります。

# 安全警告の分類 □ 続き □



## 注意



「注意」は安全に関する潜在的危険を意味し、遵守ないと何がをする可能性があります。

## 安全に関する一般的な注意



電気との接触を避け、電源に近づかないようにしてください。



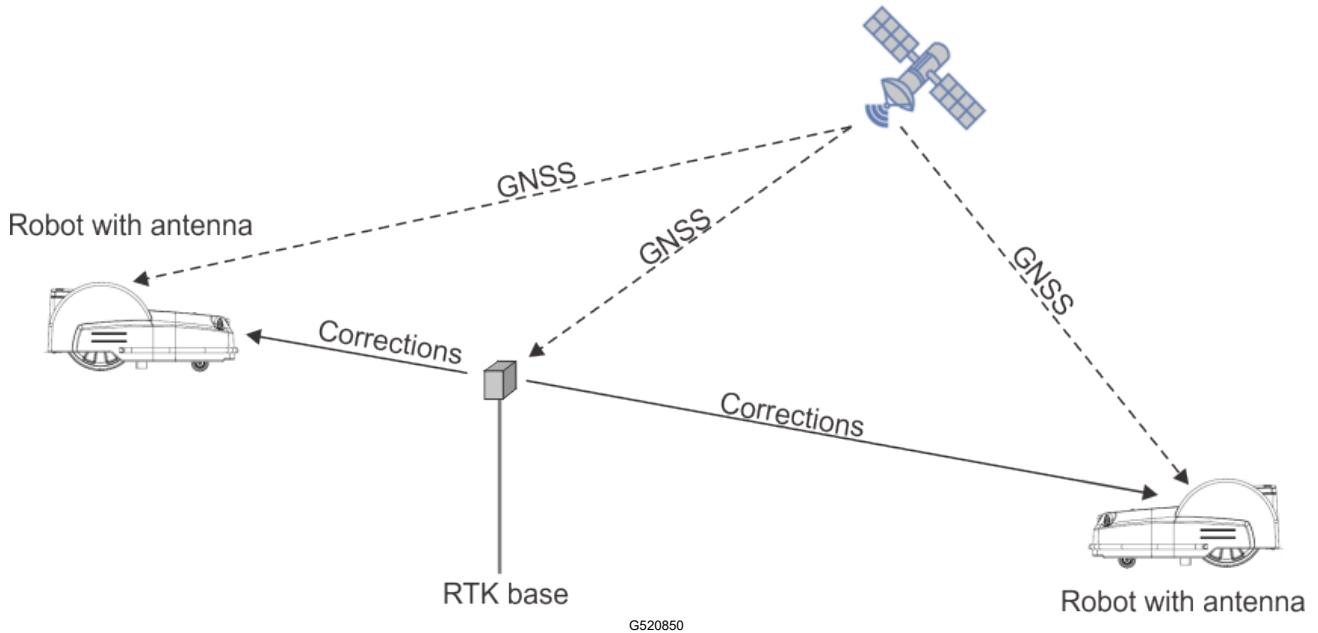
製品を使う前に、この取扱説明書の内容を読んで理解してください。

## RTK GPSについて

- GNSS (全地球航法衛星システム)を使って衛星から取得されるGPSの測位データの標準精度は5 m□10 mです。これは、衛星から受信した信号が大気や環境条件によって歪むためです。RTK□リアルタイムキネマティック□技術を使うことで、より高精度な位置決めを実現できます。
- この技術には、衛星からGNSS信号を受信する、固定位置に配置されたRTKベースの使用が含まれます。ベースは固定されているため、受信するデータはその正確な位置に関連付けられます。
- ロボットにもアンテナが取り付けられており、位置を特定するために衛星からGNSS信号を受信します。RTKベースとロボットは両方とも、異なるグループ (GPS、GLONASS、Galileo、BeiDou) の衛星からGNSS信号を受信します。ただし、ロボットは移動しているため、位置の計算は固定ベースの場合よりも精度が低くなります。
- RTKベースは各衛星の補正データを計算し、ロボットに送信します。ロボットはこれらの補正を使用して、2 cm□3 cmの位置精度を実現できます。このような正確な位置決めにより、ロボットは定義されたパターンに従い、フィールドを直線状にカバーすることができます。
- RTKベースは、クラウドサーバーを介して衛星信号から位置を継続的に計算しますが、計算された位置には変動が生じる可能性があります。ロボットの基準として使われる位置は「基準」位置と呼ばれ、探索プロセス中に決定されます。
- 位置修正をロボットに転送する方法は、Wi-Fiまたは4Gの2つがあります。Wi-Fiを使うか4Gを使うかは、サイトの評価に応じて決める必要があります。

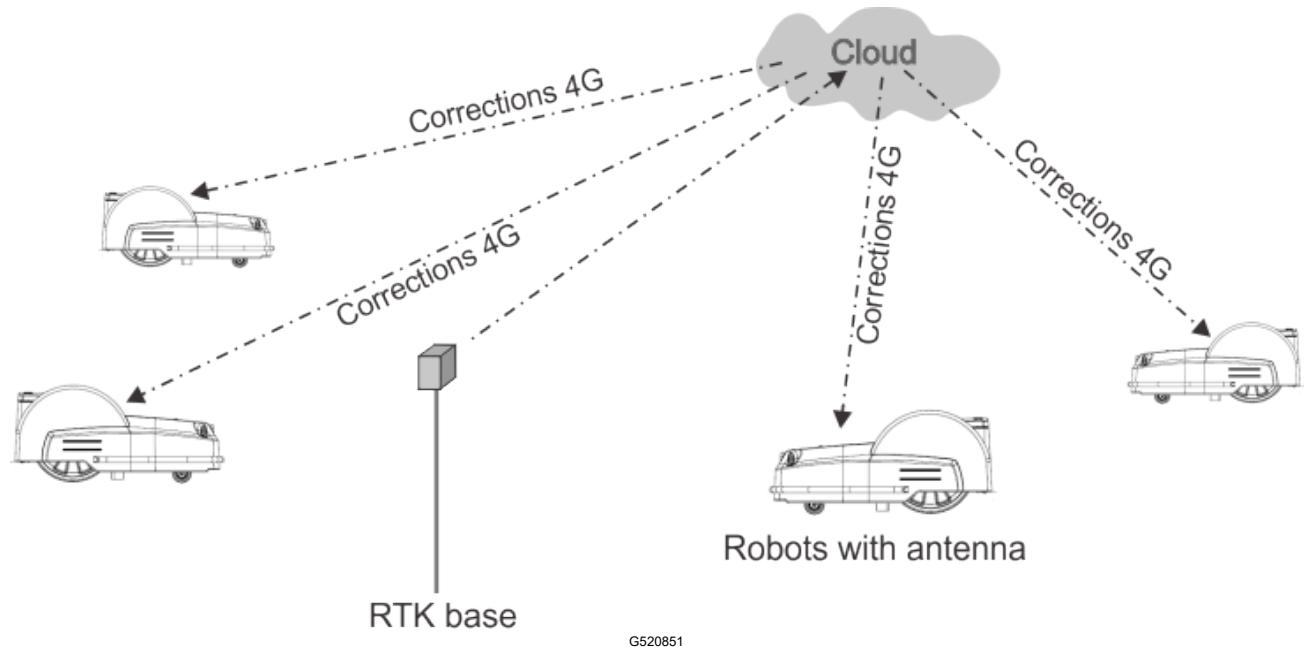
Wi-Fiを使ったロボットとRTKベース間の補正は、障害物がない場合、最大200 mの距離まで行うことができます。さらに長い距離が必要な場合は、2台のWi-Fiリピーターを使うことができます。1つのベースは最大5台のロボットと通信できます。

# RTK GPSについて □ 続き □



4G携帯電話サービスを使ってクラウド経由で修正を行うこともできます。この場合、補正データの転送が障害物により妨げられることはなく、ベースは最大15 kmの距離にあるロボットに接続でき、数の無制限はありません。

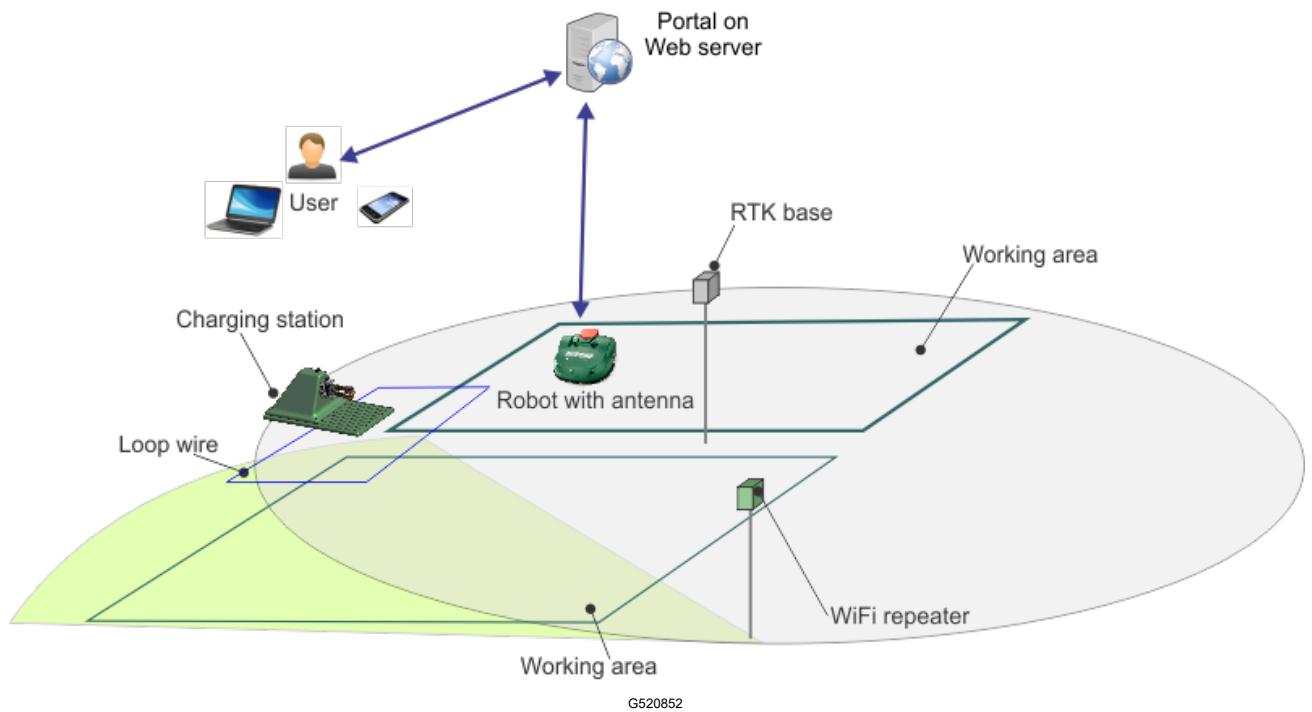
## 4G携帯電話を使った補正の転送



1つのベースステーションから複数のロボットに修正情報を送信できますが、修正情報の一貫性を保つために、各ロボットは1つのベースステーションからのみしか修正情報を受信できません。

# RTK GPSについて □ 続き □

## RTK GPS芝刈りシステムの基本コンポーネント



このトピックでは、ロボットの機械的特性について説明します。

ユーザーは、ユーザーインターフェイスを使ってロボットを直接制御できます。ウェップサーバー上で実行されているポータルにロボットが登録されると□

- ロボットは情報をこのサーバーに送信し、ユーザーはそれを見ることができます。
- ユーザーはロボットにコマンドを送信し、そのパフォーマンスを評価し、構成を調整できます。

## 技術仕様

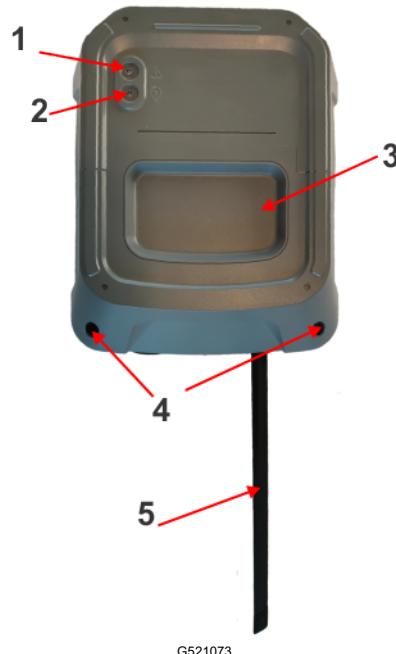
注□ 仕様や設計は予告なく変更されることがあります。

	30912XX	30915
電源入力	100-240V / 50-60Hz / 5W	
動作温度	-20°C / +80°C	
湿度	最大95%	
重量	2 kg	
寸法□Wi-Fiアンテナなし□	高さ240mm×幅190mm×奥行き90mm	
通信	4G	Wi-Fi
フィールドカバレッジ	ベースとロボット間の最大距離は15 km。	ベースとロボット間の最大距離は200 m。
エンクロージャ	IP44等級	

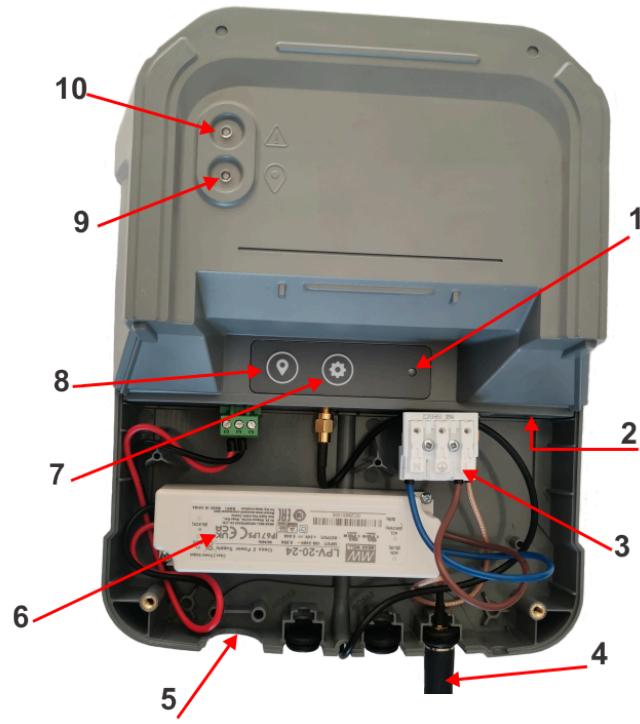


# RTKベースWi-Fi製品概要

注□ これはモデル30915にのみ適用されます。



- ① エラーLED
- ② 位置認識LED
- ③ フロントカバーを取り外すと内部コンポーネントにアクセス可能□
- ④ フロントカバーを取り外すためのネジ
- ⑤ Wi-Fiアンテナ

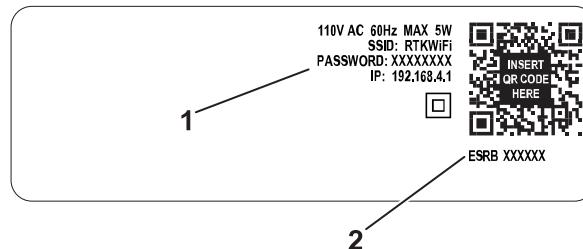


- ① 構成LED
- ② イーサネットポート
- ③ 電源コネクタ
- ④ Wi-Fiアンテナ

- ⑤ 電源ケーブルルグランド
- ⑥ AC-DCコンバータ
- ⑦ 構成ボタン
- ⑧ 探索ボタン

- ⑨ 位置決めステータスLED
- ⑩ エラーLED

### シリアル番号 324000000 から 324999999 までの場合□

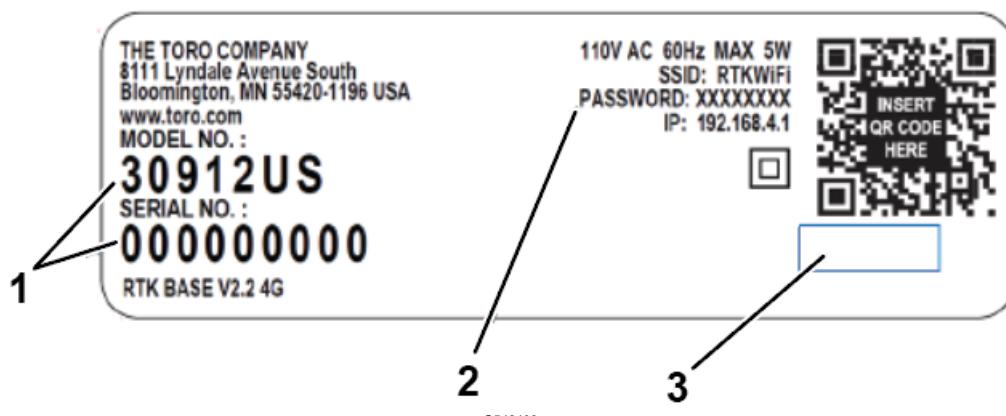


G539289

① ベースWi-Fiの初期/デフォルトパスワード

② ベースのシリアル番号

### シリアル番号 325000000以上の場合□

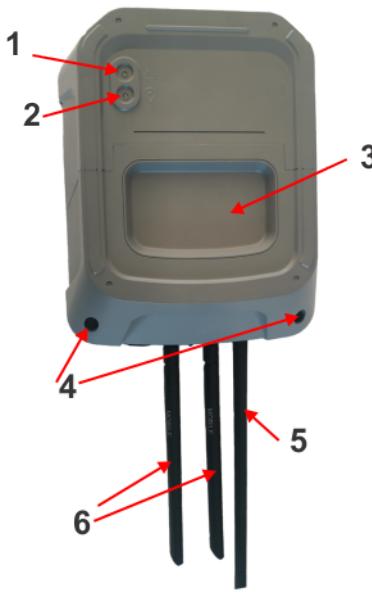


G542400

① ベースIDシリアル番号モデルシリアル  
② ベースIDの初期/デフォルトパスワード

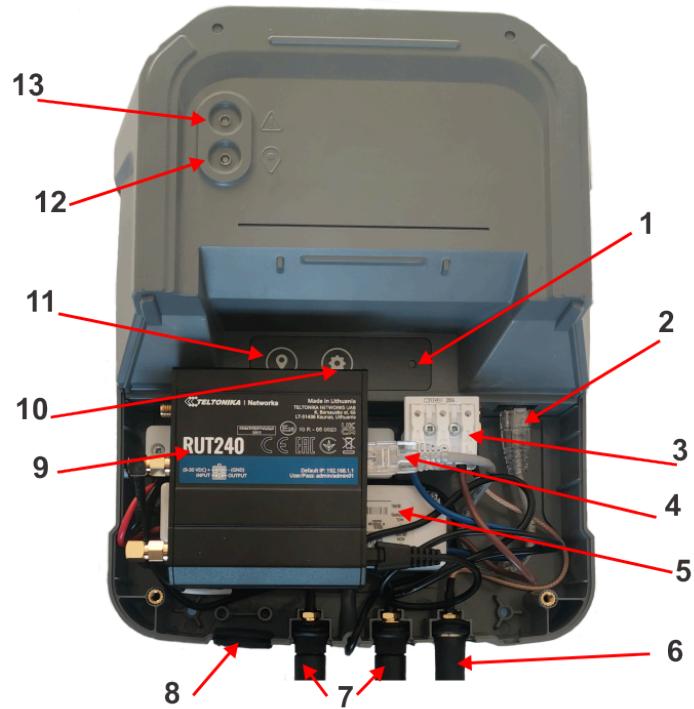
③ 空白領域

# RTKベース4G 製品概要



G521072

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| ① エラーLED                        | ④ フロントカバーを取り外すためのネジ |
| ② 位置認識LED                       | ⑤ Wi-Fiアンテナ         |
| ③ フロントカバーを取り外すと内部コンポーネントにアクセス可能 | ⑥ 4Gルーターアンテナ        |



G521075

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| ① 構成LED         | ⑤ AC-DCコンバータ |
| ② ベースイーサネットポート  | ⑥ Wi-Fiアンテナ  |
| ③ 電源コネクタ        | ⑦ ルーターアンテナ   |
| ④ ルーターイーサネットポート | ⑧ 電源ケーブルグランド |

⑨ 4Gルーター

⑩ 構成ボタン

⑪ 探索ボタン

⑫ 位置決めステータスLED

⑬ エラーLED

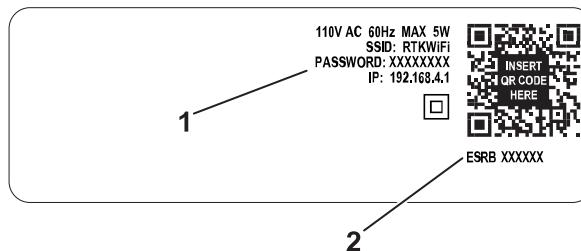
提供される4Gルーターは、Teltonika RUT240でベースボックスに取り付けられます。モバイル信号レベルは上部に表示されます。



G520253.png

**注** イーサネットケーブルを4GルーターのLANポートに接続する必要があります。

**シリアル番号 324000000 から 324999999 までの場合**

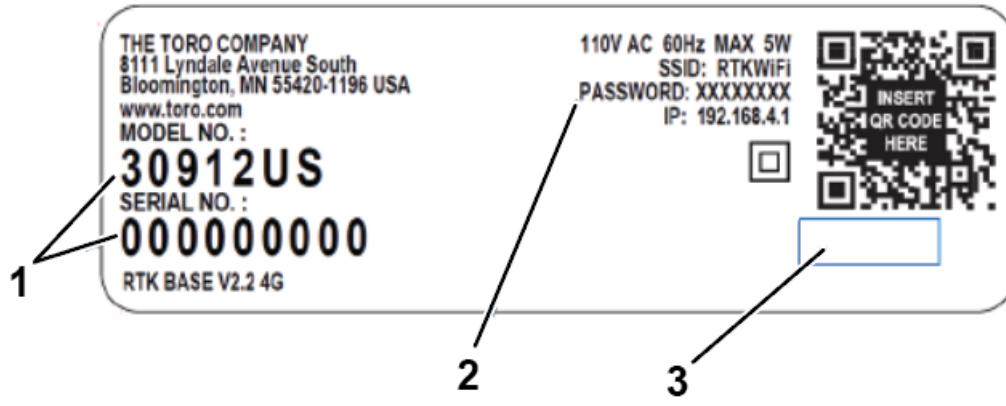


G539289

① ベースWi-Fiの初期/デフォルトパスワード

② ベースのシリアル番号

**シリアル番号 325000000以上の場合**

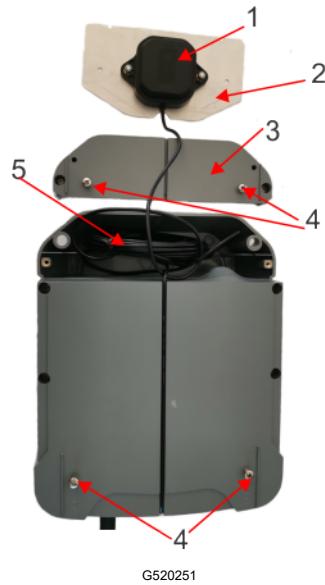


G542400

① ベースIDシリアル番号モデルシリアル

② ベースIDの初期/デフォルトパスワード

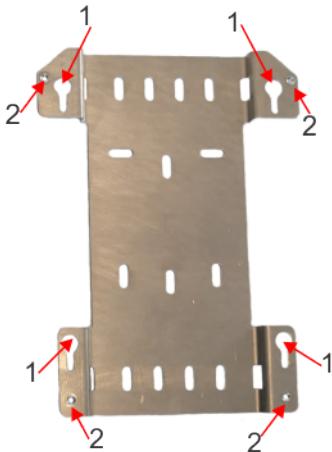
③ 空白領域



G520251

- |   |   |
|---|---|
| <p>① GNSSアンテナ</p> <p>② アンテナベースプレート</p> <p>③ アンテナカバーこれを取り外し可能で、アンテナをより高い位置に配置して、より良い衛星信号を受信できるようになります。アンテナはベースプレートに平らに取り付ける必要があります</p> | <p>④ ベースをサポートプレートに固定するためのネジ</p> <p>⑤ 追加の5 mケーブル</p> |
|---|---|

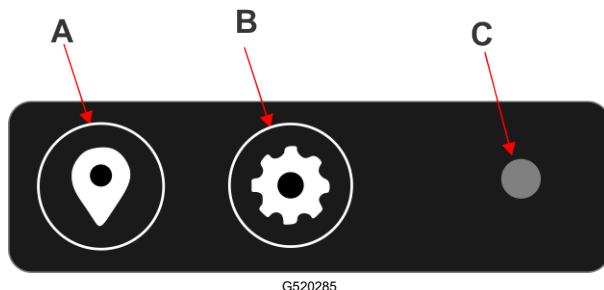
サポートプレートを使うと、選択したサポート上にベースを容易に取り付けることができます。



G520282

- |                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| <p>① ベースをプレートにスライドさせるためのキーホールスロット</p> | <p>② ベースをサポートに固定するためのネジ穴</p> |
|---------------------------------------|------------------------------|

# ユーザーインターフェースの操作



## A. 探索ボタン

これにより、ベースステーションの参照位置を確立する探索プロセスが開始されます。

## B. 構成ボタン

これは、次の要因に応じてさまざまな機能を実行します□

- WiFi リピーターが接続されている場合、短押しでリピーターがベースと連動して動作するように構成されます。
- エラーライトが点滅しているときに短押しすると、構成LEDの色を通じてエラーの種類に関する情報が得られます。
- 10秒以上押すと、工場出荷時の状態にリセットされます。

## C. 構成LED

エラーの種類を示すさまざまな色が表示されます。

## RTKベースの機能

- GNSS衛星に接続する(初期化状態)。
- RTKベースステーションの基準位置を決定する□探索中状態□。
- 利用可能なすべての衛星からGNSS位置データを収集し、これをRTKベースステーションの基準位置と比較する(動作状態)。
- 利用可能なすべての衛星の位置データのリアルタイム補正を計算する(動作状態)。
- Wi-Fiまたは4Gを使って、接続されているすべてのロボットに修正情報を伝達する(動作状態)。
- Wi-FiリピーターをRTKベースステーションと自動的にペアリングするように設定する。
- エラーを診断する。
- 工場出荷時の状態にリセットする。
- ソフトウェアバージョンを更新する。

# 機能状態

図 1 機能状態 Wi-Fi (モデル30915のみ)

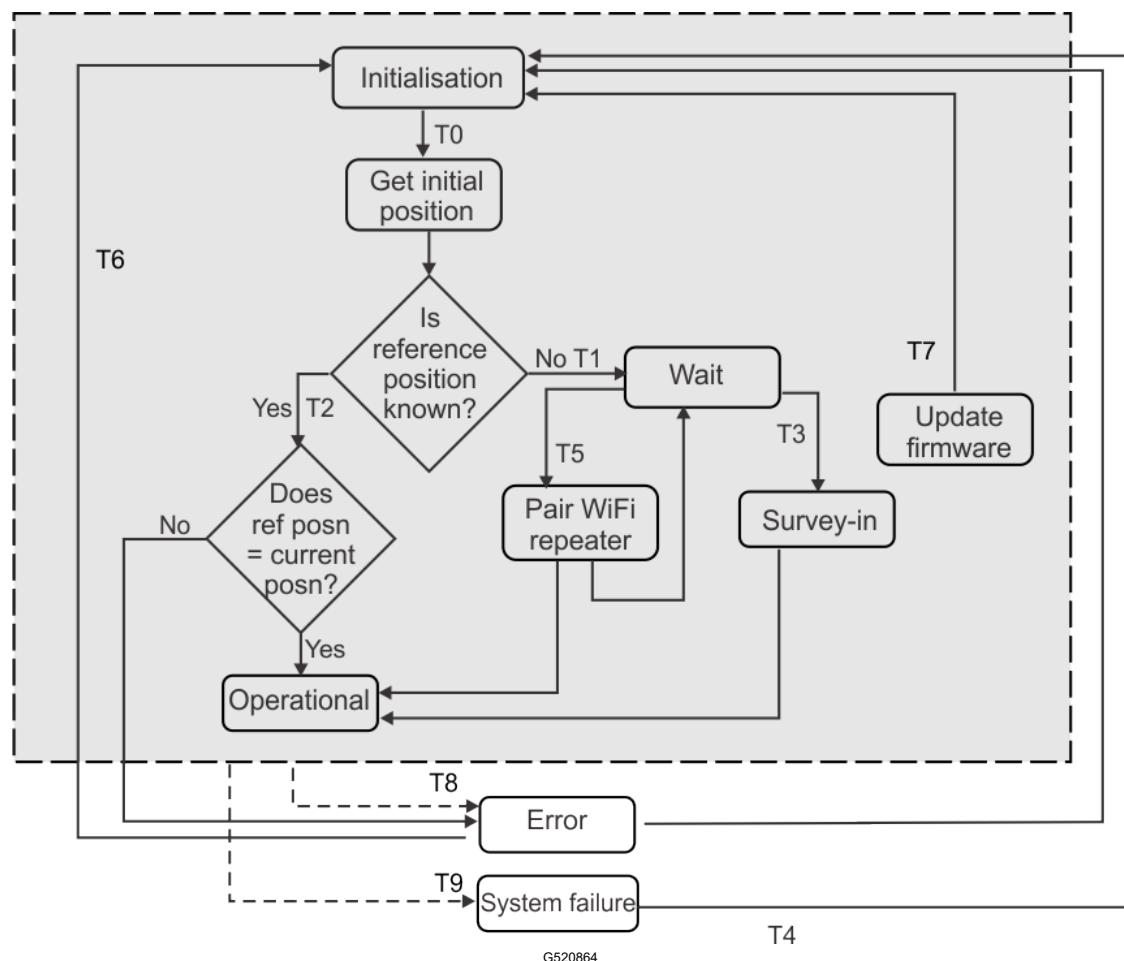
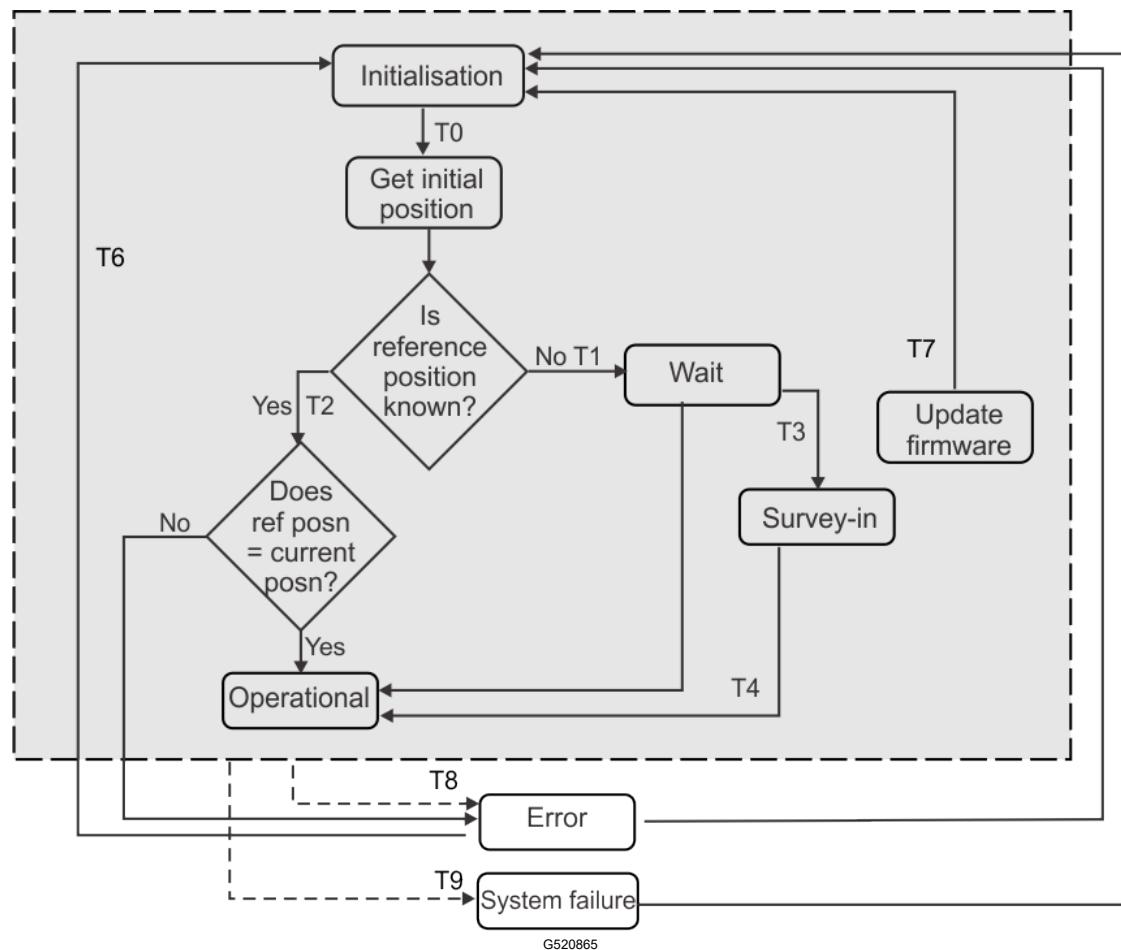


図 2 機能状態4G



3つのLEDはベースステーションの状態を示します□

- ・ 位置認識
- ・ エラー
- ・ 構成

構成LEDのステータスは、すべての機能状態に関係するわけではなく、関連する場合にのみ表示されます。

## 初期化

この状態は次のように示されます□位置決めLEDが緑色に点滅し、次いでエラーLEDが赤色に点滅する。

位置LED



1Hzで緑色点滅

エラーLED



赤色点滅 1Hz

RTKベースステーションの電源がオンになるたびに、この状態に入れます。これは次のとおりです□

- ・ 初期インストール中

## 初期化 □ 続き □

- ・ ソフトウェアアップデート後 □ T7 □
- ・ ベースの電源がオフになり、次いでエラーになった場合 □ T6 □

この状態の間 □ RTKベースステーションはすべての電子基板を初期化しています。

**状態の最大持続期間:** 60秒間 そうでない場合は、「60秒後に初期化状態が正常に完了しない」を参照してください。

**この状態からの遷移:** 初期化が成功すると、これは自動的に起こり、ベースは初期位置取得状態 (T0) になる。

## 初期位置を取得

**この状態は**次のように示されます □ 位置決めLEDが緑色に点滅し、同時にエラーLEDが赤色に点滅する。

位置LED



1Hzで緑色点滅

エラーLED



赤色点滅 1Hz

ベースの初期化が正常に完了すると、この状態になります。

**この状態の間** □

- ・ RTKベースステーションはGNSS衛星を検索している。
- ・ RTKベースステーションは、現在の位置を参照位置(既知の場合)と比較します。現在の位置と基準位置間の距離が7 mを超える場合、ステーションはエラー状態に入ります。

**この状態の最大持続期間:** は15分間です。

**この状態からの遷移** □

- ・ **動作** 状態 □ ベースの基準位置が分かっており、基準位置と現在位置の差が7m未満 □ T2 □ の場合
- ・ エラー状態 □ 設置に使った基準位置と現在位置の差が7mを超える場合。
- ・ **待機** 状態 □ ベースの参照位置が不明の場合 (T1)。

## 待機

**この状態は**次のように示されます □ 位置LEDが緑色に点滅し、同時にエラーLEDが赤色に点滅し、構成LEDが緑色に点滅する。

## 待機 □ 続き □

位置LED



1Hzで緑色点滅

エラーLED



赤色点滅 1Hz

構成LED



1Hzで緑色点滅

ベースステーションがGNSS衛星に正常に接続したが、基準位置をまだ決定していない場合に自動的にこの状態になります (T1)。

この状態の間□ベースは続行するためにユーザー入力を待っている

この状態からの遷移はユーザー入力によって異なります□

- **探索中の状態**□探索ボタンが押された場合 (T3)。
- **WiFiリピーターのペアリング状態**□リピーターが接続されているときに設定ボタンが押された場合 (T5)。

## 探索中

この状態は次のように示されます□位置LEDが緑色に点滅する。

位置LED



2.5 Hzで緑色点滅

この状態に入るるのは□探索ボタンを短押しした場合。

この状態の間□RTKベースステーションは独自の基準位置を計算しています。

**状態の最小持続期間:** 5分間

**状態の最大持続期間:** 15分間

最小と最大持続期間は診断ツールを使って変更できます。

探索プロセスが正常に完了すると、この状態からの遷移が自動的に発生し、動作状態に移行します(T4)。

## オペレーショナル

この状態は次のように示されます□位置LEDが緑色に点滅する。

位置LED



1Hzで緑色点滅

この状態に入るるのは□

- 探索が正常に完了すると自動的に (T4)。
- ベースの基準位置が既にわかっており、現在の位置と基準位置間の距離差が7 m未満の場合、初期位置の取得状態から自動的に (T2)。

## オペレーショナル □ 続き □

この状態の間、RTKベースステーションは利用可能なすべての衛星からGNSS測位データを収集し、それを基準位置と比較します。リアルタイムの補正位置データを計算し、接続されているすべてのロボットに伝達します。

## Wi-Fiリピーターをペアリングする

この状態は、補正の送信にWi-Fi が使われている場合にのみ起こります。

この状態は次のように示されます □ LEDに特段の構成は必要ありません。Wi-Fiペアリング状態が開始されたときのベースの状態がLEDで示されます。これは、待機状態または動作状態のいずれかである必要があります。

Wi-Fiリピーターがイーサネットポート経由でベースステーションに接続されているときに構成ボタンを押すと、この状態になります。

この状態の間 □ RTKベースステーションはリピーターをペアリングしてこのベースステーションに接続します。この状態の間、構成LEDが1Hzで青色に点滅します。リピーターがペアリングされると、構成LEDが1Hzで緑色に点滅します。

この状態からの遷移: □ ベースは、ペアリング操作が開始される前の状態 (つまり、待機状態または動作状態) に戻ります。

## ソフトウェアを更新する

この状態は次のように示されます □ 位置LEDとエラーLEDの両方がオフになり、構成LEDが白く点滅します。

位置LED



OFF

エラーLED



OFF

構成LED



1Hzで白色点滅

有効なソフトウェアパッケージがベースステーションに送信された後、自動的にこの状態になります。

この状態の間、ベースステーションはソフトウェアバージョンを更新します。探索位置やWi-Fiまたは4Gなどの基本構成パラメータは保持されます。

この状態からの遷移: □ 更新が正常に完了すると、ベースは初期化状態に戻ります。更新が正常に完了しなかった場合、システムエラーが発生します。

## エラー

この状態は次のように示されます□エラーLEDが1Hzで赤色に点滅する。

位置LED		OFF
エラーLED		赤色点滅 1Hz
構成LED		OFF

ベースステーションでエラーが検出されると、自動的にこの状態になります。

## システム障害

この状態は次のように示されます□エラーLEDが2.5Hzで赤色に高速点滅する。

位置LED		OFF
エラーLED		赤色点滅 1Hz
構成LED		OFF

ベースステーションで回復不可能なエラーが検出されると、自動的にこの状態になります。

## Wi-Fi使用時のRTKベースの要件

**注**□ これらの要件はモデル30915にのみ適用されます。

このトピックでは、補正データを転送するためにWi-Fiが使われている場合のベースの設置要件を取り上げます。

## ベースの共通要件

- 電力網接続が利用可能である必要があります。使用者側で電気保護が必要です□パネルブレーカーなど□。
- 衛星とRTKベースの間には、遮るものがない空間が必要です。
- 衛星とロボットの間には、遮るものがない空間が必要です。
- 同一サイトの各ロボットは、1つのRTKベースとのみしか通信してはいけません。

**注**□ Wi-Fiを使う場合、RTKベースに接続できるデバイスは最大5台です。これには、リピーター、ロボット、スマートフォンが含まれます。

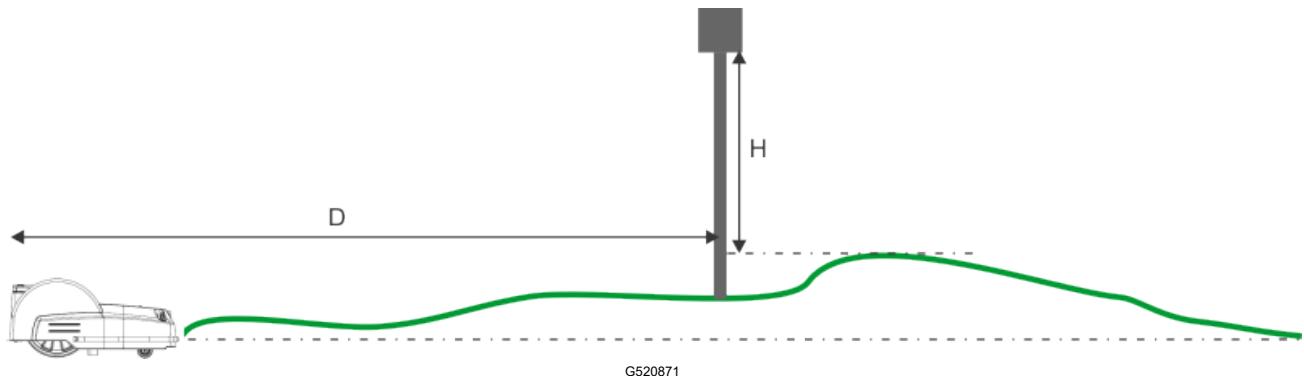
# ベースの高さ

ベースの高さは、ベースアンテナが衛星に接続するために遮るものがない空間を確保するためには重要です。

## Wi-Fiを使うロボットの高さ要件

**注**□ これは、Wi-Fiを使う場合に適用されます。

ベースの高さは、現場の最高地点と、ロボットがベースから最も遠い位置(最大距離)によって決まります。

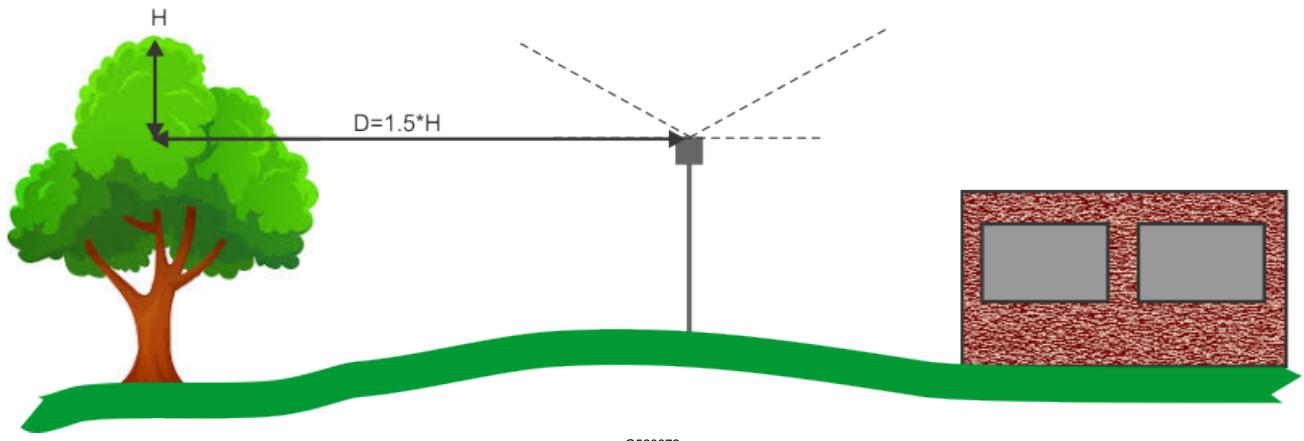


推奨される最小高さ(H)は、敷地内の最高地点より高くなります。

ロボットとベース間の最大距離□D□	推奨最小高さ□H□
75 m以下	2.0 m
75□125 m	2.5 m
125□175 m	3.0 m
175□200 m	3.5 m

## 衛星の高度要件

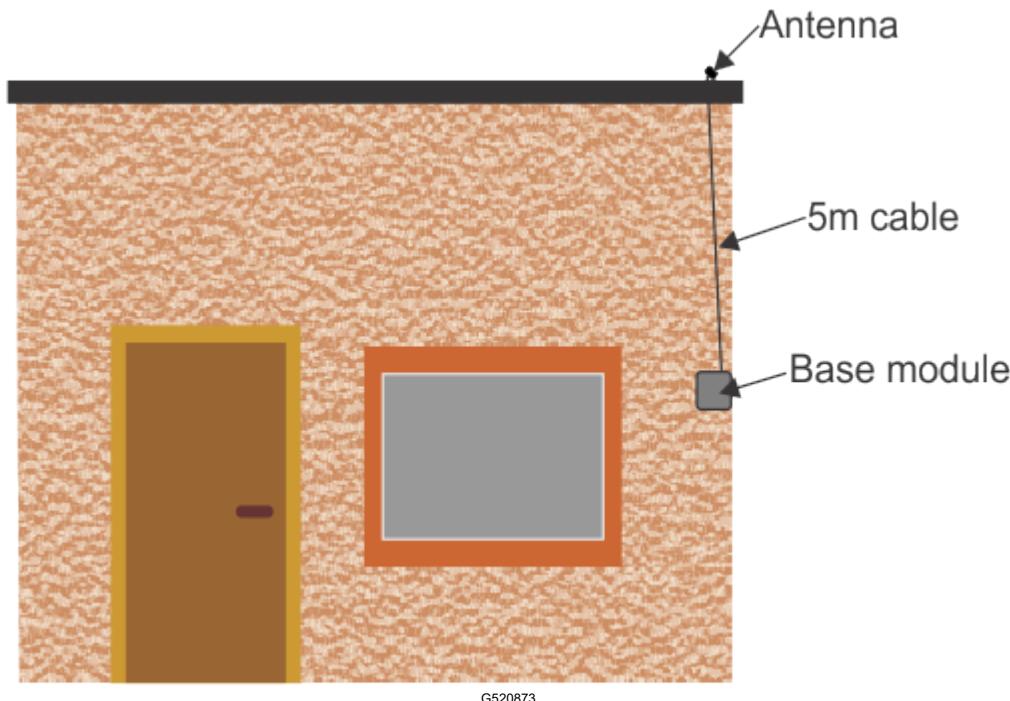
木や建物などの恒久的な障害物により、天空の視界が遮られることがあります。障害物がベースの設置高さよりも高い場合は、次の図に示すように、ベースを障害物から必要な距離離して配置する必要があります。



## ベースの高さ □ 続き □

### アンテナの高さ

アンテナはベースモジュールの高さから最大5 m上に取り付けることができます。

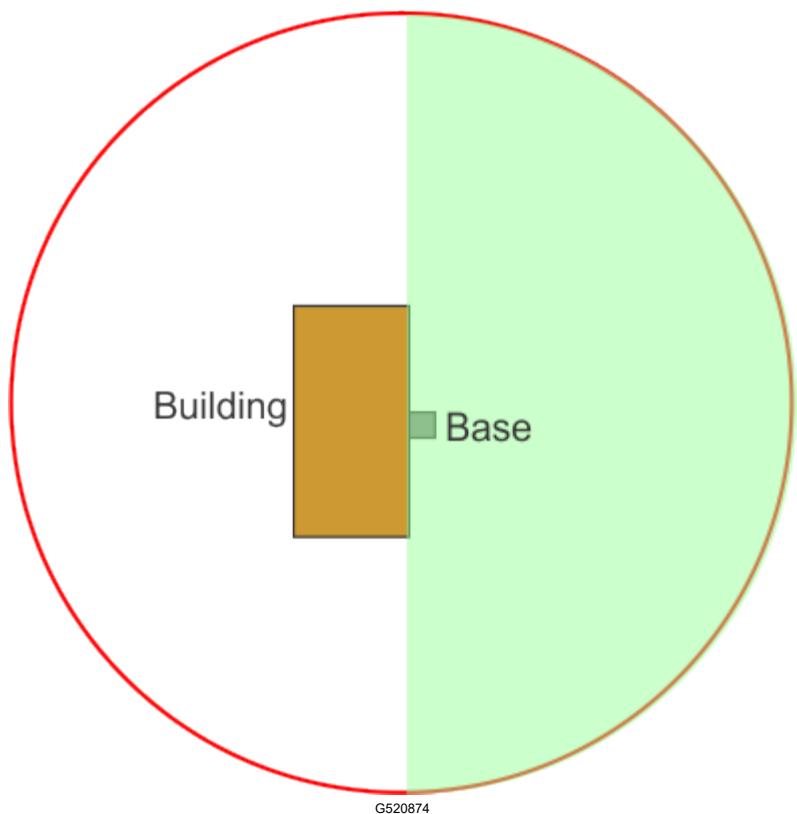


**注** □ アンテナをベース モジュールとは別に取り付ける場合は、少なくとも100 mm x 100 mmの金属板上に水平に取り付ける必要があります。

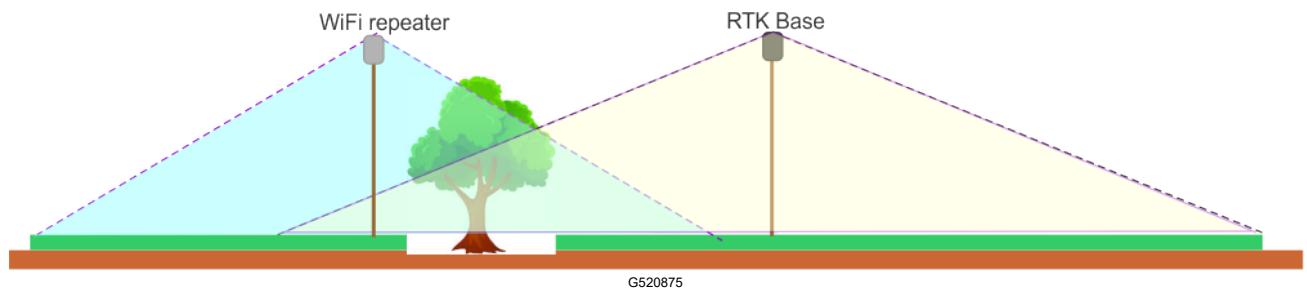
### RTKベースのWi-Fiレンジ

ベースのレンジは、作業エリアの可能な限り広いエリアをカバーする必要があります。ベースは、最大半径200 mのカバーを提供する高さに設置する必要があります (前のセクションの表を参照)。このレンジは、作業エリアの端とベース間のスペースが遮られていない場合にのみ達成可能です。建物はベースのレンジをブロックします。

## RTKベースのWi-Fiレンジ □ 続き □



木や建物によってベースのレンジが遮られる場合は、Wi-Fiリピーターを使う必要があります。



注 □ RTKベースとWi-Fi リピーターの間には障害物があってはいけません。

RTKベースWi-Fi は充電ステーションの場所をカバーする必要があります。また、施設内の他のWi-Fi システムがベースとロボット間のWi-Fi 接続に影響を及ぼす場合もあります。

## □ G使用時のRTKベースの要件

- 電力網接続が利用可能である必要があります。使用者側で電気保護が必要です □ パネルブレーカーなど □。
- 衛星とRTKベースのGNSSアンテナの間には、遮るものがない空間が必要です。サイトの周囲に木や建物などの障害物がある場合には、これらが信号と干渉しないように、ベースのGNSSアンテナを十分に高くする必要があります。
- データ転送に十分な4G接続が確保されるようにベースを配置します。5本の信号強度バーのうち少なくとも3本は必要です。これは携帯電話または4Gルーターの上部で確認できます。

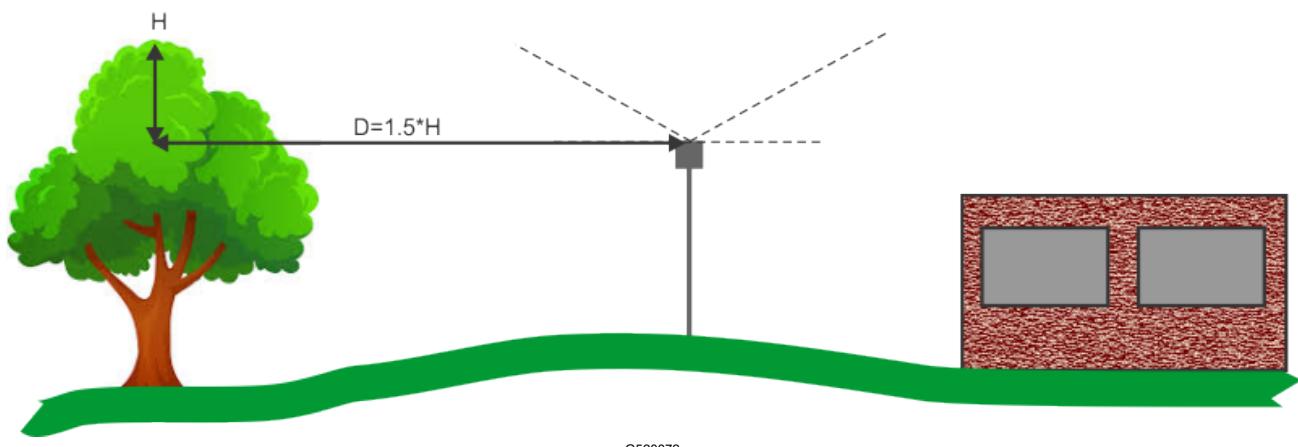
	65dBm以上	申し分ない
	-65dBm□-75dBm	良い
	-75dBm□-85dBm	普通
	-85dBm□-95dBm	悪い
	-95dBm以下	信号が低すぎ

- 同一サイトの各ロボットは、1つのRTKベースとのみしか通信してはいけません。
- 1つのベースステーションと通信できるロボットの数に制限はありません。
- 4Gベースステーションに接続されたロボットは、ベースステーションから半径15 km以内で動作する必要があります。
- ベースステーションごとに1人の使用者のみが許可されます。

## ベースの高さ

ベースの高さは、ベースアンテナが衛星に接続するために遮るものがない空間を確保するために重要です。

木や建物などの恒久的な障害物により、衛星からの視界が遮られることがあります。障害物がベースの設置高さよりも高い場合は、下の図に示すように、ベースを障害物から必要な距離離して配置する必要があります。



G520872

**注**□ 重要なのはGNSSアンテナの高さです。ベースモジュールの高さから最大5 m上に取り付けることができます。

## RTKベースステーションのレンジ

パターンナビゲーションに十分なGPS精度を確保するために、ロボットは4G RTKベースステーションから半径15 km以内で動作する必要があります。

RTKベースを設置する前に、次の情報が利用可能であることを確認してください。

- ベースの位置
- ベースを取り付ける高さ
- Wi-Fiの設置にWi-Fiリピーターが必要な場合(モデル30915のみ)

## ベースの配線

### 重要

設置は資格のある業者が行う必要があります。すべての国内および地域の規則に従ってください。

### 重要

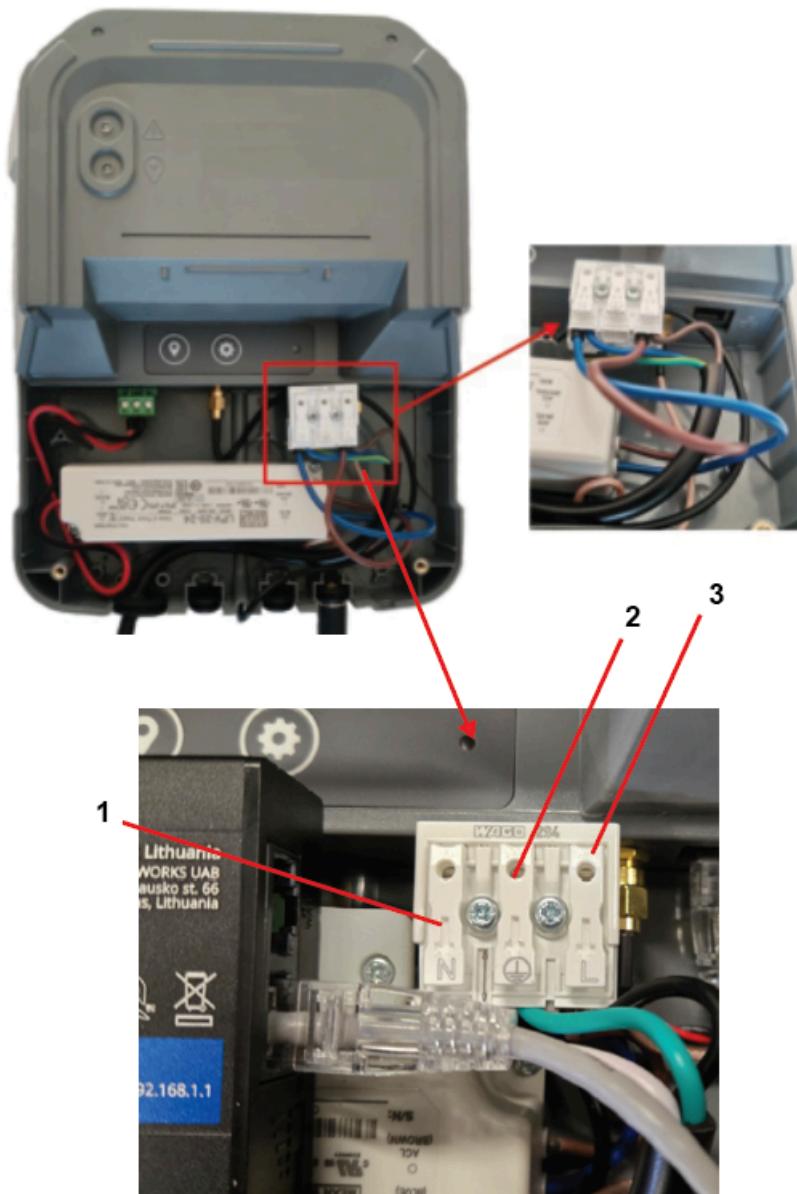
ベースをサポートに取り付ける際は、正しい向きで取り付けることが重要です(つまり、Wi-Fiアンテナと4Gアンテナが下になるように)。これは防水性を保つためです。

**注** □ Wi-Fiリピーターを使う場合は、ベースを所定の位置に取り付ける前に、ベースステーションとリピーターをペアリングすることを推奨します。

1. ベースの下部にあるネジ2本を外す。



2. 16 AWGの電源コードをベースの場所まで配線する。
3. 電源コードを端末に接続する。
  - A. レバーを押し下げる。
  - B. ワイヤーを差し込む。
  - C. レバーを放す。
4. 下図に示すように、ケーブルをグロメットに通して、ワイヤをベースの電源コネクタに接続する。



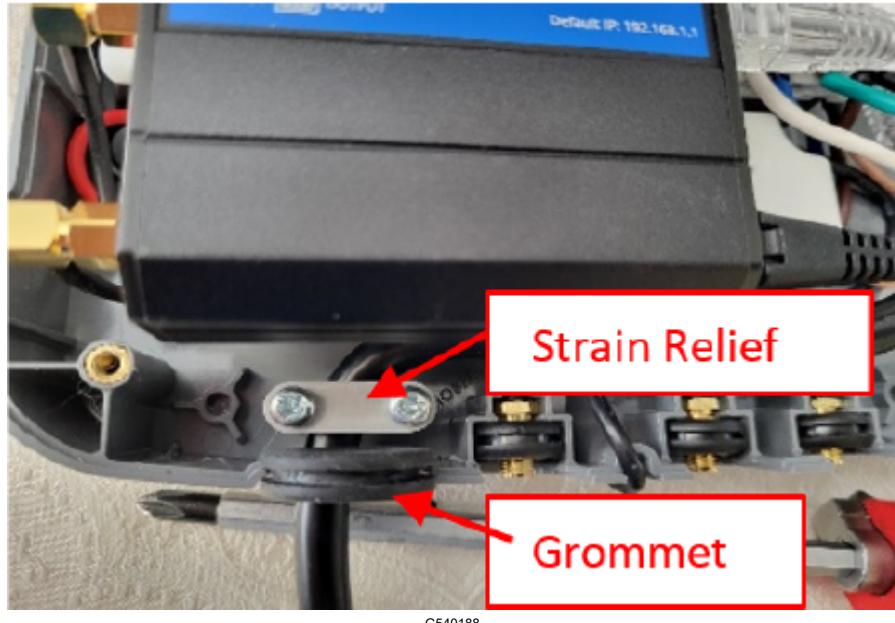
G541882

① ニュートラル

② アース

③ ライン電圧/ホット

5. コードを配線し、ストレインリリーフで固定する。



G540188

6. グロメットを元の位置に戻す。
7. ベースカバーを取り付ける。
8. ベースステーションの初期/デフォルトパスワードステッカーの写真を撮る。

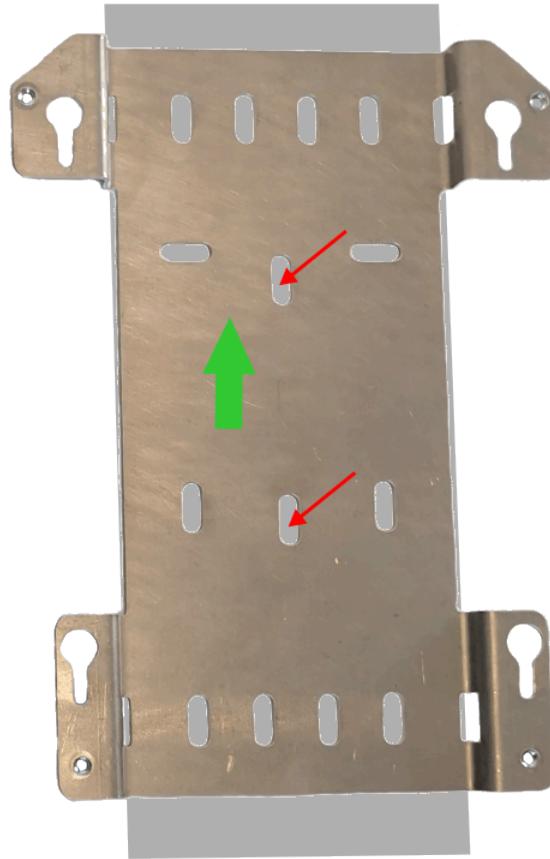
## ボックスの取り付け

ベースを設置する高さを決定する際に重要なのは、GNSSアンテナの高さです。ベースボックスは設置やメンテナンスに便利な低い高さに取り付けることができます。GNSSアンテナはベースから最大5 m高い位置のサポート上に取り付けることができます。この場合、GNSSアンテナはサポートの上に置いた金属製ベースプレートに水平に取り付ける必要があります。このプレートの寸法は少なくとも100 mm x 100 mmである必要があります。

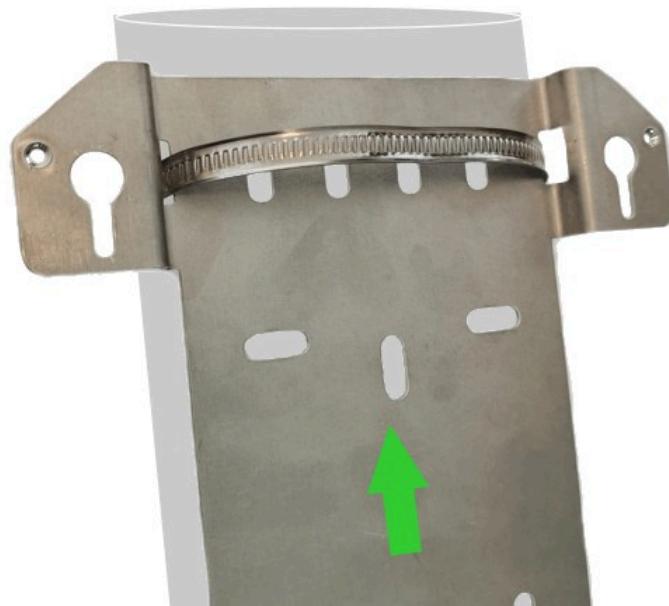
RTKベースには、サポートに取り付けることができる金属プレートが同梱されています。

プレートには、サポートへの固定を容易にするための一連のスロットが開いています。垂直面に固定するためのネジと、ポールに固定するためのリングクラップが同梱されています。

下図に示すように、面取りされた角を上にして、プレートを正しい向きでサポート面に取り付けることが重要です。

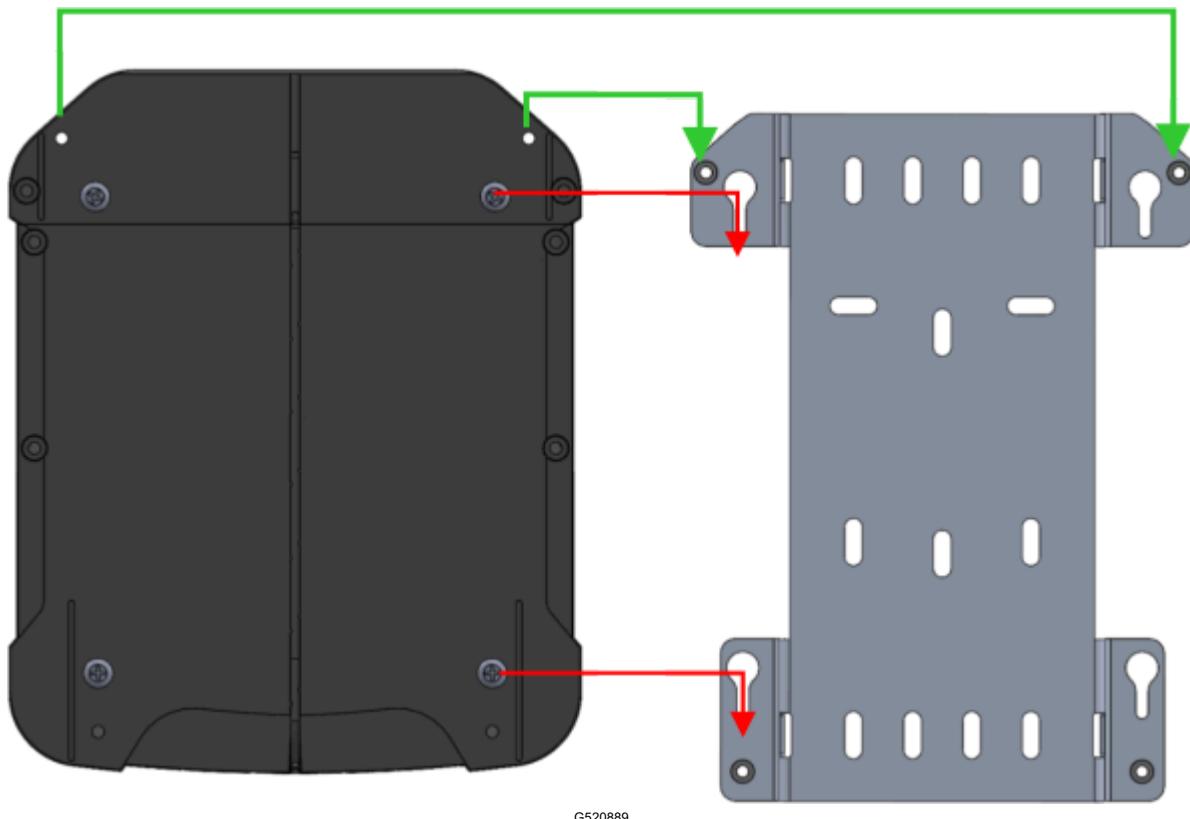


G520887



G520888

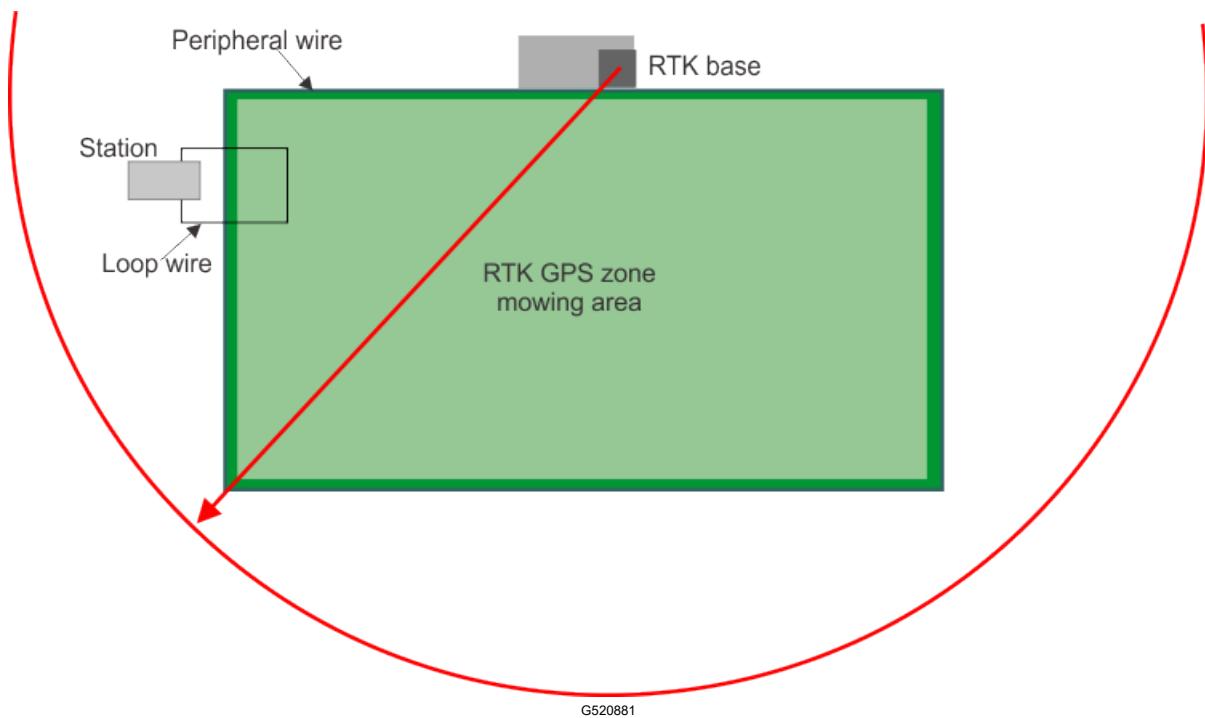
次に、ベースの背面からネジをプレートのキーホールスロットに差し込むことで、ベースボックスをプレートに取り付けることができます。ベースは、下図の緑色の矢印で示されているように、プレートの4つのネジ穴にもねじ込む必要があります。



G520889

## 建物へのベースの取り付け

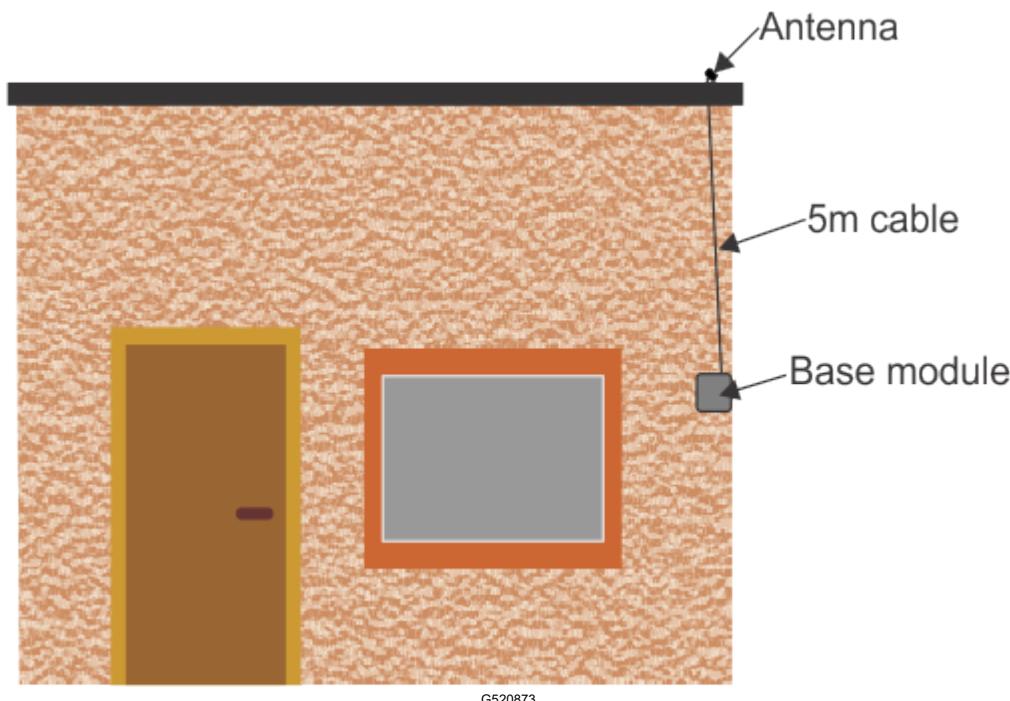
データ転送にWi-Fiを使う場合は、下図に示すように、作業領域が建物の片側にのみ面している場合に適しています。



G520881

建物はベースのレンジをブロックします。作業エリアが建物の反対側にある場合は、Wi-Fiリピーターを使う必要が生じる場合があります。

ベースは好みの高さに設置でき、GNSSアンテナは最大で5メートル離れた屋根の上に取り付けることができます。



この場合、GNSSアンテナは屋根の上に置いた金属製ベースプレートに水平に取り付ける必要があります。このプレートの寸法は少なくとも100 mm x 100 mmである必要があります。

### 重要

ベースが既存の構造物□ポールを含む□に取り付けられている場合は、GNSSアンテナが構造物の上部、または少なくとも遮るものがない天空のある高さに配置されるようにします。

## ポールへのベースの取り付け

これにより、ベースを最も便利な場所と適切な高さに設置できます。

キットには、サポートプレートをポールに取り付けることができるよう、調整可能なリングクランプが2組同梱されています。プレートを取り付け後、前図で示したようにベースボックスをその上に取り付けることができます。



G520890

---

### 重要

---

ポールは地面にしっかりと固定する必要があります。

---

## ベースの起動

1. ベースユニットの電源をオンにする。
2. 初期化プロセスが完了するまで、緑の位置LEDと赤のエラーLEDが交互に点滅します。このフェーズの間、ベースは電子基板を初期化しています。この状態は60秒以内に完了する必要があります。60秒経過しても正常に完了しない場合は、初期化状態を確認します。
3. 初期化フェーズが正常に完了すると、緑の位置LEDと赤のエラーLEDの両方が1Hzで点滅し、ベースが初期位置の取得状態に移行したことを示します。このフェーズの間、ベースはGNSS衛星を探しています。このフェーズは最大15分間継続します。そうでない場合は、トラブルシューティングのセクションを参照してください。
4. ベースが衛星の位置を正常に特定すると、待機状態に入ります(位置LEDが緑色に点滅し、同時にエラーLEDが赤色に点滅し、構成LEDが緑色に点滅する)。
5. 携帯電話またはコンピューターを「RTKWifi」ネットワークに接続します。デフォルトのパスワードは、ベースエンクロージャのステッカーに記載されています。セットアッププロセスの後半でこれを**変更する必要があります**。
6. ウェブブラウザを開き、<https://192.168.4.1>にアクセスします。
7. ブラウザのGPSタブで、**探索期間の選択を推奨 (1 ~ 3 時間) - 最小**に変更します。  
**注** デモの場合のみ、15~45分の探索期間を使います。
8. **探索の開始**をクリックする。
  - 探索モード 4Gベースが緑色に素早く点滅する
  - 4Gベースが赤と緑で同時に点滅する
  - 探索完了 4Gベースが緑色にゆっくりと点滅する

## 現在のベース位置と基準ベース位置の差

RTKベースインストールソフトウェアを使う場合は、バージョン3.0.0以上が必要です。このソフトウェアには、RTKベースステーションの現在位置が基準□探索□位置から7 m以内にあるかどうかを確認する機能があります。この制約は、ペリフェラルワイヤーなしでロボットの安全な動作を保証するために必要です。

このチェックは、RTKベースステーションの起動時、またはRTKベースステーションの内部GPSモジュールがリセットされるたびに実行されますが、これはランダムに発生する場合があります。初期の基準位置が十分な精度で検出されなかったり、または現在の状況が高レベルのGPS信号を取得するのに適していない場合、ベースが現在の位置と基準位置の間に7 mを超える差を検出し、位置エラーのアラームが作動する場合があります。

位置を高い精度で特定するには□

- RTKベースステーションの要件と設置ルールを必ず遵守する。RTKベースの正しい位置を決定するには、開けた天空と高い障害物からの十分な距離が不可欠。
- スマートフォンアプリを利用して、RTKベースステーションの狙った位置の衛星画像を検証する。推奨アプリはGPS Test GNSS View。
- 良好な気象条件下で設置を行うようにする。曇りの日は基準位置の探索を避ける。
- 探索時間を長く設定すると、基準位置の精度が向上する。
- 探索を実行する際は、ベースの電源を長時間オンにしたままにする。

このツールは、ソフトウェア バージョンが3.0以降のベースで使うことができます。ベースに関する問題の解決に役立つ情報が提供されます。

#### 前提条件□

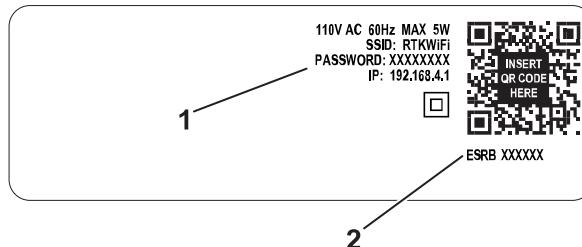
- Wi-Fi とインターネットに接続されたスマートフォンまたはノートパソコン。
- ベースのWi-Fi に接続する必要があるため、ベースの近くにいる必要があります。

## 診断ツールへのアクセス

- RTKベースの電源を入れる。
- スマートフォンを使用している場合は、モバイル接続を無効にする。
- スマートフォンまたはラップトップでベースのWi-Fi□RTKWi-Fi□に接続する。
- Wi-Fiのパスワードを入力する。初期/デフォルトのパスワードは、ベースステーションの側面にあるラベルから入手可能です。パスワードを変更する必要があります。

**注□** パスワードは8文字で構成されている必要があります。

**シリアル番号 324000000 から 324999999 までの場合□**

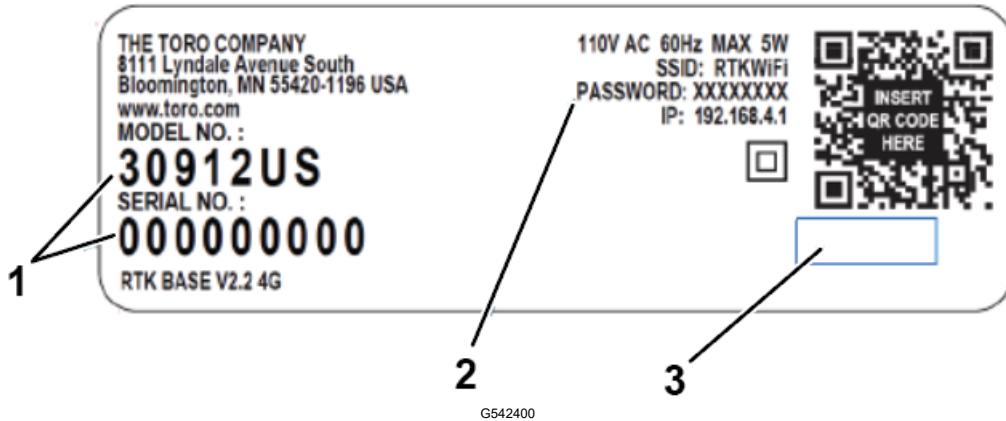


G539289

① ベースWi-Fiの初期/デフォルトパスワード

② ベースのシリアル番号

**シリアル番号 325000000以上の場合□**



- ① ベースIDシリアル番号モデルシリアル  
② ベースIDの初期/デフォルトパスワード

- ③ 空白領域

初期/デフォルトのパスワードは上図で強調表示されており、8文字で構成されています。パスワードを変更した場合は、新しいものを入力してください。

5. Webブラウザを開き、<http://192.168.4.1>にアクセスします。RTKベースの診断ページが開きます。表示されるオプションは、ベースがWi-Fiか、4Gを使っているかによって異なります。

**ESRB100187** CONNECTED



G540186

## 概要

**ESRBXXXXXX** CONNECTED

G539441

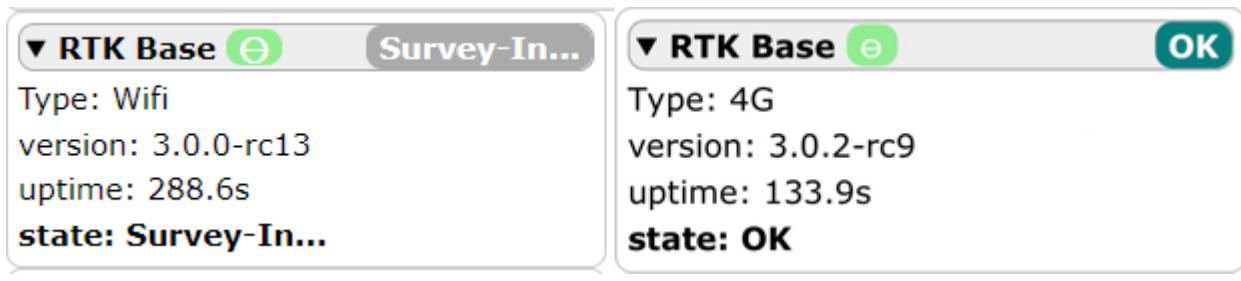
### ベースのシリアル番号

- ラベルに表示されているベースのシリアル番号。

### 接続ステータス

- これは、診断ツールにアクセスするために、使っているデバイスにベースが接続されているかどうかを示す。

# RTKベース



このページは、ベースの現在のステータスに関する情報を表示します。

- LEDのリアルタイムステータス
- 位置□緑□LEDとエラー□赤□LED
- ベースの機能状態

これは、ベースの現在の機能状態を示します。表示される値は次のとおりです□

- オーケー
- 初期化
- 初期位置を取得
- 待機
- 探索中
- オペレーションナル
- エラー
- リピーターをペアリングする
- ソフトウェアを更新する

## タイプ

- 補正を送信するために使われる方法。Wi-Fi または4Gが使われる。

## バージョン

- 現在のソフトウェアのバージョン。

## 稼働時間

- 最後のリセット操作以降にベースが動作していた秒数。

## 状態

- ベースの現在の機能状態。

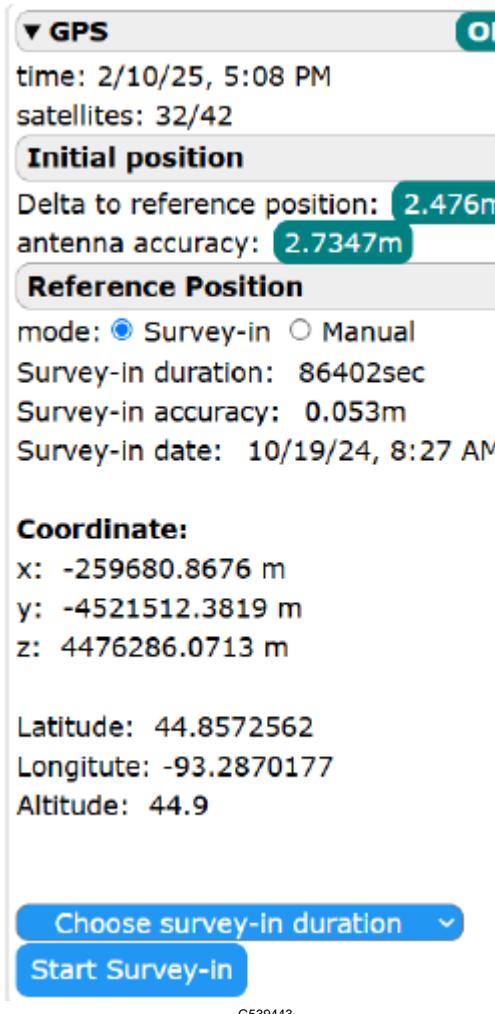
現在の状態がエラー状態の場合、エラーの種類が表示されます。表示される値は次のとおりです□

- 位置エラー
- GNSSアンテナエラー
- 探索エラー
- ネットワークエラー(4G)

- ・ システム障害

# GPS

このページは、ベースのGPSパフォーマンスと基準位置に関する情報を表示します。これにより基準位置を決定することができます。このページに表示される詳細は、ベースの状態によって異なります。



## 状態

- ・ これはベース全体の状態に対応します。

## 時間

- ・ 現在の日付 (mm/dd/yyyy) と時刻。

## 衛星

- ・ ベースが接続されている衛星の数 / 利用可能な衛星の数。ベースは少なくとも10個の衛星に接続される必要があります。そうでない場合は、アンテナを移動する必要があります。

## 初期位置

- ・ 基準位置が決定されたときにこのフィールドが表示されます。初期位置はベース起動時に検出された位置です。

## 基準位置へのデルタ

- ここで表示される値は、基準位置と初期位置の差です。これは基準位置から7 m以内である必要があります。

## アンテナ精度

- これは、ベースの位置を決定する際の精度を表す要素です。これは1 m未満にする必要があります。

## 基準位置

### モード

- 基準位置を設定するモードを設定します。これは次のいずれかになります□
  - 探索**□このモードでは、ベースが独自の基準位置を決定します。
  - 手動**□このモードでは、以前に決定された座標を入力して参照位置を定義します。

## 探索時間

- 基準位置が決定されたときにこのフィールドが表示されます。これは探索に要した時間です。

## 探索精度

- 基準位置が決定されたときにこのフィールドが表示されます。探索完了時の精度が表示され、7 m未満になります。

## 探索日付

- 調査が行われた日付です。

## 座標

- 基準位置が決定されるとこれらのフィールドが表示されます。
- X, Y, Z**  
ECEF (地球中心、地球固定座標系) で表された基準位置の座標。
- 緯度、経度、高度**  
GCS (地理座標系) で表された基準位置の座標。

## 探索時間の選択

これらのオプションを使うと、探索プロセスにかける時間を選択できます。

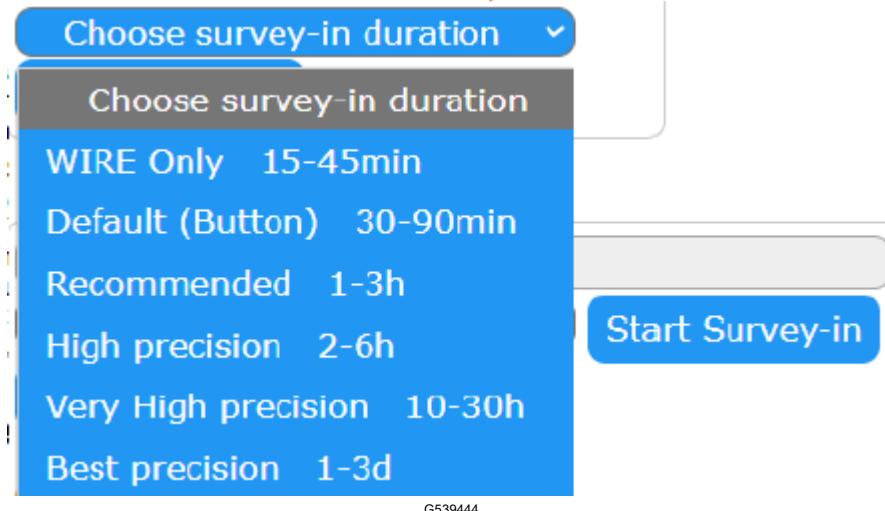
- 探索の開始
- ベースが基準位置を決定するプロセスを開始します

# ベース基準位置の決定

新しい基準位置が必要な場合、このプロセスを使用できます。

- 探索モード オプションをチェックする。
- プロセスに使われる時間を選択する。時間が長ければ長いほど、位置の決定がより正確になります。利用可能な最短時間は ワイヤーのみ15□45分で、設置にペリフェラルワイヤーが含まれる場合に使用できます。

# ベース基準位置の決定 □ 続き □



G539444

3. **探索開始**を押す。ベースは衛星と通信し、基準位置を決定します。基準位置の現在の座標が進行中フィールドに表示されます。このプロセスは、精度が7 m未満になるまで継続されます。選択した最小時間が経過するとエラーメッセージが生成され、プロセスはさらに2回継続され、未達の場合は別のエラーメッセージが生成されます。この場合、ベースまたはアンテナを移動する必要があります。

## 4G RTK設置基準位置の手動設定

この手順により、検出および検証プロセス中に特定された参照位置の座標を取得できます。現在の座標が基準位置に使われた座標から7m以上離れている場合、ベースの基準位置は移動したとみなされます。4G RTK設置の場合、この差異はロボット上で自動的に検出され、元の座標をロボットから取得できます。ペリフェラルワイヤーを使ったRTK設置の場合、差異は自動的に検出または通信されず、以前の座標はウェップポータルから取得できます。元の基準座標を取得することには、ロボットが作業パターンを計算するために使うマッピングを再調整する必要がないという利点があります。

1. ロボット上で、技術者メニュー □ 9 □ > インフラストラクチャ > 区画 > 4G RTKサマリーを選択する。これにより、「X RTKベースが移動」というメッセージが表示されます。
2. **移動**をクリックする。
3. **X RTK**ベースをクリックする。
4. 診断ツールで**手動モード**オプションにチェックを入れる。
5. ロボットのUIに表示される座標をコピーする。
6. **保存**を押す。

## 有線RTK設置基準位置の手動設定

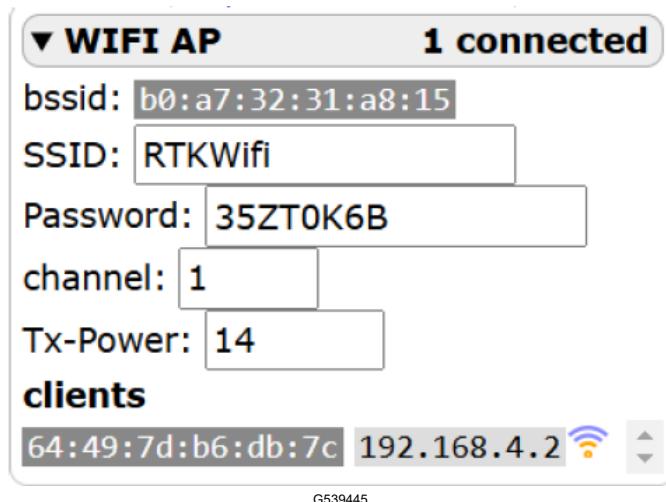
1. [turfpro.toro.com](http://turfpro.toro.com) ウェップポータルにアクセスします。
2. 必要なロボットを選択し、パラメータをクリックします。
3. 「ロボットアクティビティ」タブを選択し、ページ上部のLをクリックします。

# 有線RTK設置基準位置の手動設定 □ 続き □

- 「イベント」列で、イベントタイプ「RTKSVinChange」を選択します。以前のX、Y、Z値と新しい値が表示されます。
- 以前のX、Y、Z値を診断ツールにコピーします。
- 保存をクリックします。
- ロボットを再起動します。

## Wi-Fi AP

このページでは、ベースのWi-Fiに関する情報を提供します。また、Wi-Fi パスワードやWi-Fi 通信に使うチャネルを変更することもできます。



### {X} 個接続済み

- ベースのWi-Fiに接続しているクライアント(ロボット)の数。

### BSSID

- ベースのWi-FiのBSSID。

### SSID

- ベースのSSID。

### パスワード

- パスワードが設定されている場合は、このフィールドにそれが表示されます。このフィールドが空の場合、パスワードが設定されていないことを意味します。パスワードの変更の詳細については、次のセクションで説明します。新しいパスワードを設定する必要があります。

### チャネル

- これは、RTKベースで使われるWi-Fi周波数帯域です。デフォルトのチャネルは1です。ロボットがサイト全体のWi-Fiカバレッジが十分ではないと判断し、GPS信号が失われたために動作を停止している場合は、サイトの近くに他のWi-Fiデバイスが存在し、ベースとロボット間の通信を妨害しているのが原因である可能性があります。この場合、使うチャネルを、現在のチャネルよりも容量の大きいものに変更できます。ベース周辺のWi-Fiチャネルの使用状況を表示するのに推奨されるアプリは、Wi-Fi Analyzerです。

チャンネルを変更する場合は、Wi-Fi リピーターと再度ペアリングする必要があります。

残りのフィールドは技術的な目的で使用されます。

## Wi-Fi パスワードの変更

Wi-Fi パスワードを変更すると、ベースのWi-Fi への接続が失われます。新しいパスワードを使ってベースに再接続する必要があります。

1. パスワードフィールドをクリックします。
2. 新しいパスワードを入力する。背景色がオレンジ色に変わります。

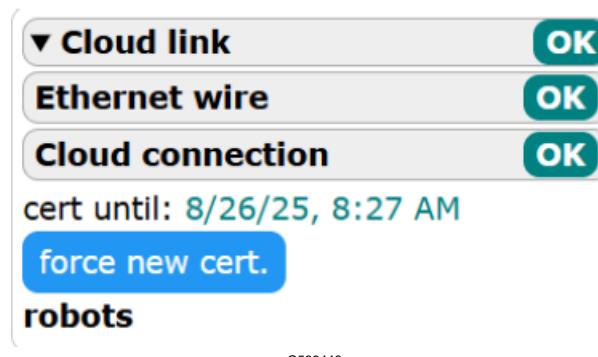
**注** パスワードには少なくとも8文字を含める必要があります。

3. **保存**を押します。

**注** パスワードをメモして安全に保管することを推奨します。

## クラウドリンク

**注** このページは、データ補正に4Gが使われている場合にのみ利用できます。



G539446

このページは、ベースとRTKベースのウェップサーバーの接続に関する情報を提供します。

### クラウドリンク

- ここで表示されるステータス値は、以下に示す2つのフィールドのステータスによって異なります。

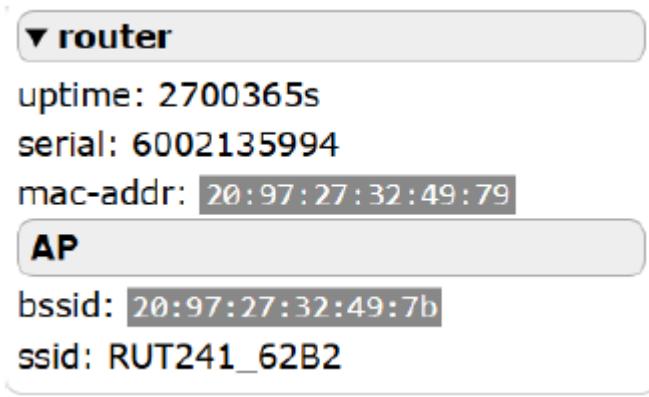
### イーサネットワイヤ

- イーサネットワイヤは適切に接続されている必要があります。

### クラウド接続

- RTKベースウェップサーバーへの接続。

# ルーター



## 稼働時間

- ルーターが起動してからの経過秒数。

## シリアル番号

- ルーターのシリアル番号。

## MACアドレス

- ルーターのMACアドレス

## AP

- ルーターのBSSIDとSSID

# 4G

**注** このページは、データ補正に4Gが使われている場合にのみ利用できます。



## 信号レベル

- 4G信号レベルの強さ。

## 稼働時間

- ルーターの最後の再起動からの経過時間□秒□。

## IMEI

- この情報は技術的な目的で表示されます。

#### **SIM IMSI**

- この情報は技術的な目的で表示されます。

#### **SIM ICCID**

- この情報は技術的な目的で表示されます。

#### **ネットワーク**

- この情報は技術的な目的で表示されます。

#### **接続タイプ**

- 2G、3G、4Gなど

#### **オペレーター**

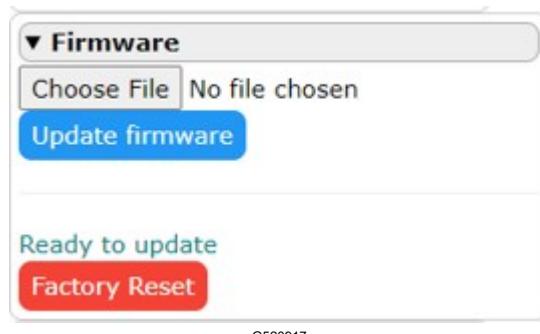
- オペレーター名。

#### **ルーターの再起動**

- ルーターを再起動します。

## **ファームウェア**

このページは、バイナリファイルを使ったソフトウェアの更新と工場出荷時設定へのリセットをできるようにします。現在のソフトウェアバージョンは、RTKベースのページで確認できます。



#### **ファイルを選択する**

- これは、バイナリファイルを使ったソフトウェアの更新をできるようにします。このオプションは現在サポートされていません。

#### **ファームウェアの更新**

- ベースのファームウェアを更新します。

#### **工場出荷時設定へのリセット**

- このボタンを押すと工場出荷時の状態にリセットされます。工場出荷時設定へのリセットの結果
  - すべての構成パラメータが失われる
  - 基準探索位置が失われる

- ファームウェアバージョン3.0で出荷されたベースでは、パスワードはラベルに表示されているデフォルトのパスワードにリセットされます。
- ファームウェアバージョン3.0未満で出荷されたベースでは、パスワードがクリアされ、Wi-Fiがオープンになります。

## 手動アクション

このページでは、ベースのボタンに物理的にアクセスすることなく機能を実行できる方法を説明します。



### 探索時間の選択

これにより、探索プロセスに使う時間の長さを選択できます。オプションのリストが表示されます。選択した時間が長いほど、基準位置を決定する精度が高くなります。

- 「ワイヤーの15□45分で」は、設置にペリフェラルワイヤーが含まれる場合に使用できます。

### 探索の開始

- これにより、ベースの基準位置を決定するための探索プロセスが開始されます。ベースは、待機、動作、またはエラー状態になっている必要があります。

### リピーターをペアリングする

- これにより、ベースをWi-Fiリピーターとペアリングできるようになります。ベースは、待機、動作、またはエラー状態になっている必要があります。

### ベースをリセットする

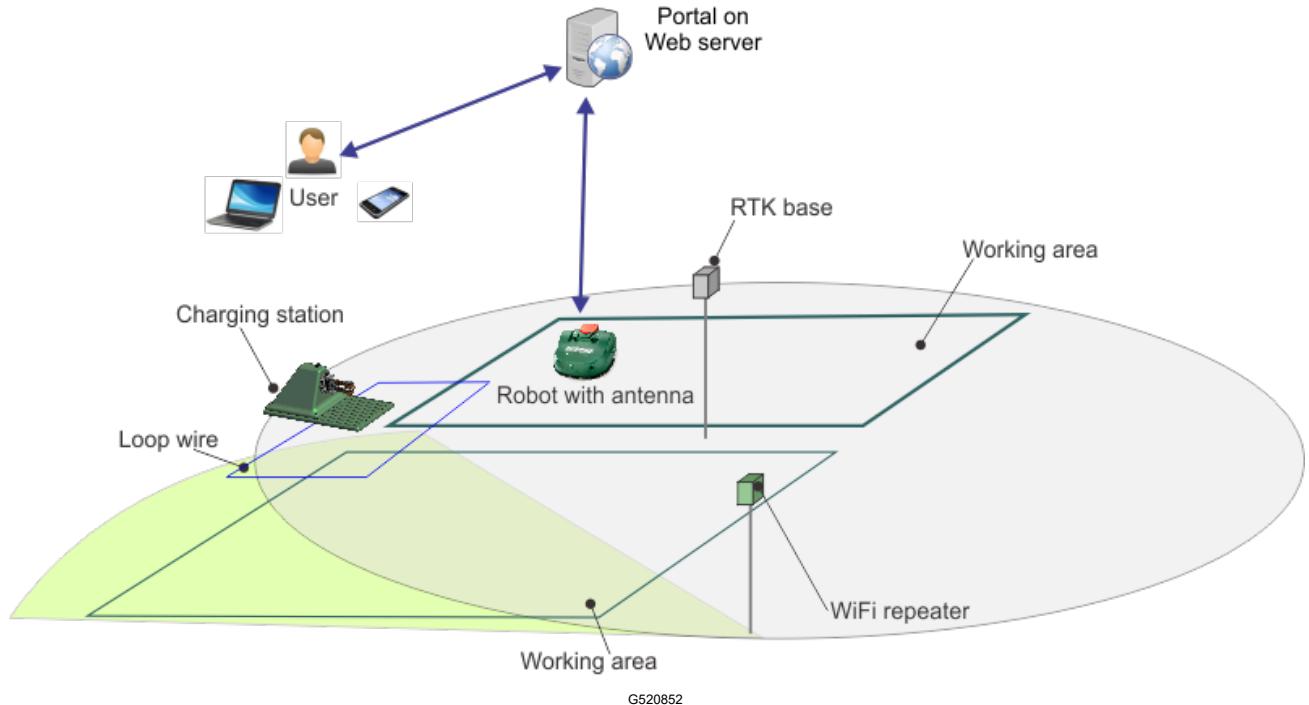
- これによりベースの電源がオフになり、その後オンになります。すべての構成パラメータが保持されます。

### ルーターの再起動

- これにより4Gルーターの電源がオフになり、その後オンになります。すべての構成パラメータが保持されます。この操作は、インターネットがつながっていおらずブロックされている場合などに役立ちます。

## Wi-Fiリピーターを使う

ロボットとRTKベースの双方とも、Wi-Fiを使った相互通信が可能なアンテナを搭載しています。ただし、この通信が距離や恒久的な障害物の影響を受ける場合は、Wi-Fi信号を強化するためいくつかのWi-Fiリピーターを使う必要がある場合があります。



## Wi-Fiリピーターの説明

選択されたWi-FiリピーターはTP-LINK CPE210で、LAN0経由のイーサネット電源供給です。



G520919

**注** □ リピーターは設置前にベースステーションと自動的にペアリングできます。

**注** □ 選択されたWi-Fiリピーターは、水平面内で 65°の最適なビーム幅を備えています。これは、Wi-Fiリピーターの向きに影響します。





G520921

**注** 付属の10 mイーサネットケーブルに加えて、最大60 mまでの追加ケーブルを使うことができます。この追加ケーブルは少なくともCAT6仕様である必要があります。

## RTKベースとWi-Fiリピーターの構成

**注** 1つのサイトにはRTKベースを1つだけ設置することができ、そのRTKベースに接続できるWi-Fiリピーターは2つだけです。

2つの構成が可能です。

**構成1** RTKベースステーション + WiFiリピーター1台。



WiFiリピーターは標準キット、または屋外使用向けで保護ボックス付きの推奨キットのいずれかになります。

**構成2** RTKベースステーション + リピーター2台。



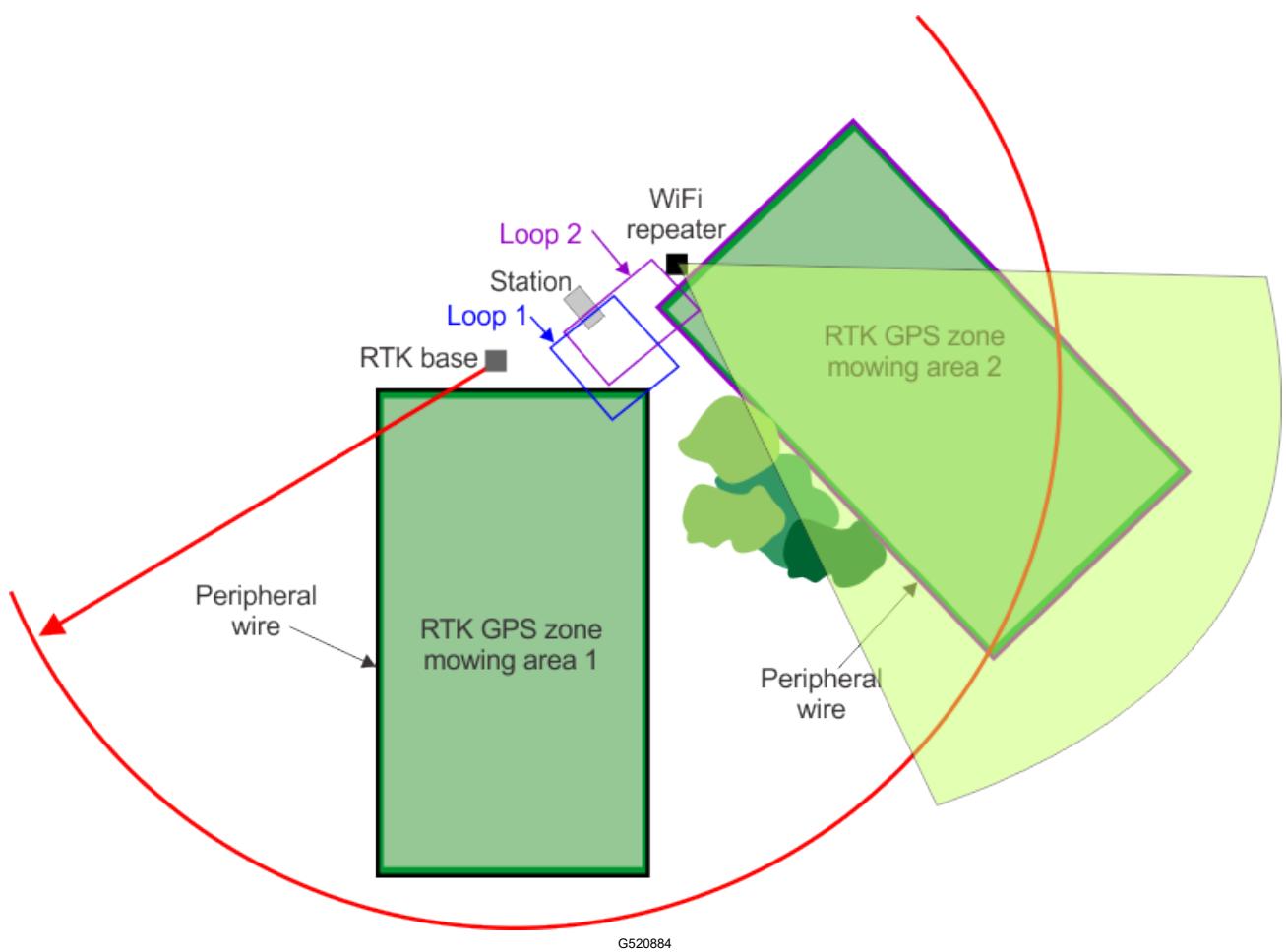
各リピーターはベースステーションとペアリングする必要があります。

RTKベースステーションが変更された場合は、新しいRTKベースステーションに接続するためにWi-Fiリピーターをペアリングする必要があります。

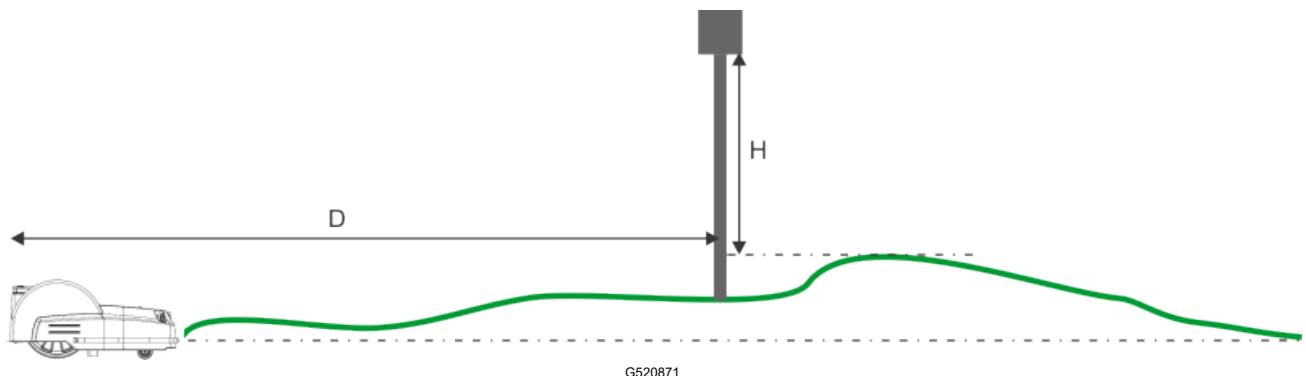
Wi-Fiリピーターが変更された場合は、既存のRTKベースステーションに接続するために新しいリピーターをペアリングする必要があります。

## Wi-Fiリピーターの要件

RTKベースのWi-Fiカバレッジがすべての作業領域をカバーするのに十分でない場合は、Wi-Fiリピーターを使う必要があります。



- リピーターの最適なパフォーマンスは、ビーム幅が65°以内の場合に得られます。
- Wi-Fiを使って通信するには、ベースとリピーター間に直接視界が開けている必要があります。
- ロボットとWi-Fiリピーターの間には視界を遮る障害物があつてはいけません。
- Wi-Fiアンテナの最小設置高さは、リピーターの65°ビーム幅内での障害物のない距離とフィールドの高さに基づきます。



推奨される最小高さ (H) は、敷地内の最高地点より高くなります。

ロボットとWi-Fiリピーター間の最大距離□D□	推奨最小高さ□H□
75 m以下	2.0 m
75□125 m	2.5 m
125□175 m	3.0 m
175□200 m	3.5 m

Wi-Fiリピーターには、専用のPower over Ethernet (PoE) ボックスから電力を供給する必要があります。PoEボックスは、片側が主電源に接続され、もう片側がイーサネット経由でWi-Fiリピーターに接続されます。

イーサネット電源ケーブルの**最大長**は60 mです。

イーサネットケーブルの**最低品質**はCAT6 (屋外用) です。

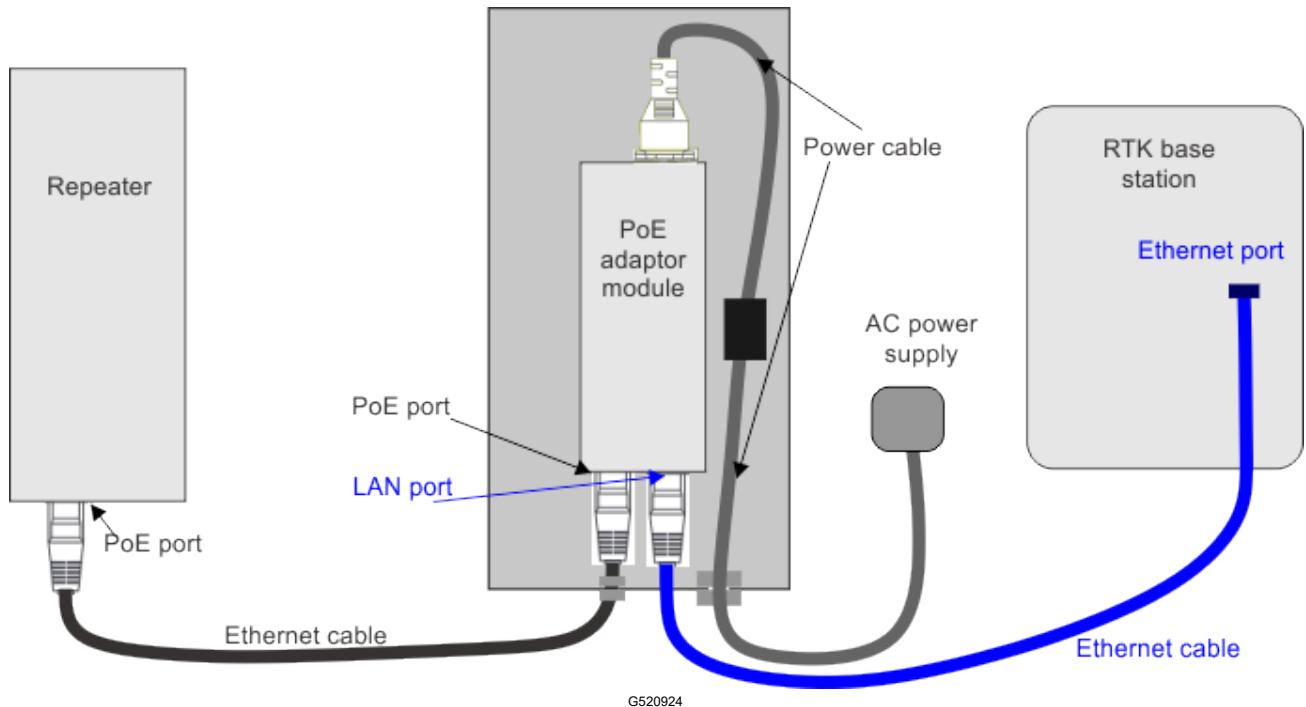
## Wi-Fiリピーターとベースステーションの自動ペアリング

RTKベースは、複数のWi-Fiリピーターとペアリングするように自動的に構成できます。この手順は、ベースまたはリピーターを最終位置に取り付ける前に実行できます。

**注**□ RTKベースのパスワードを変更した場合は、ペアリング操作を再実行する必要があります。

この操作は、ベースの診断ツールを使って実行することもできます。

1. RTKベース ステーションの電源をオンにし、次の状態になるまで待ちます□
  - 待機状態□位置LEDが緑色に点滅し、エラーLEDが赤色に点滅し、構成LEDが緑色に点滅□
  - 動作状態 (位置LEDが1Hzで緑色に点滅)。
  - エラー状態。
2. PoEモジュールを使ってWi-Fiリピーターの電源をオンにする。
3. イーサネットケーブルを使って、Wi-FiリピーターのPoEモジュールのLAN (データ) ポートをベースステーションのイーサネットポートに接続する。

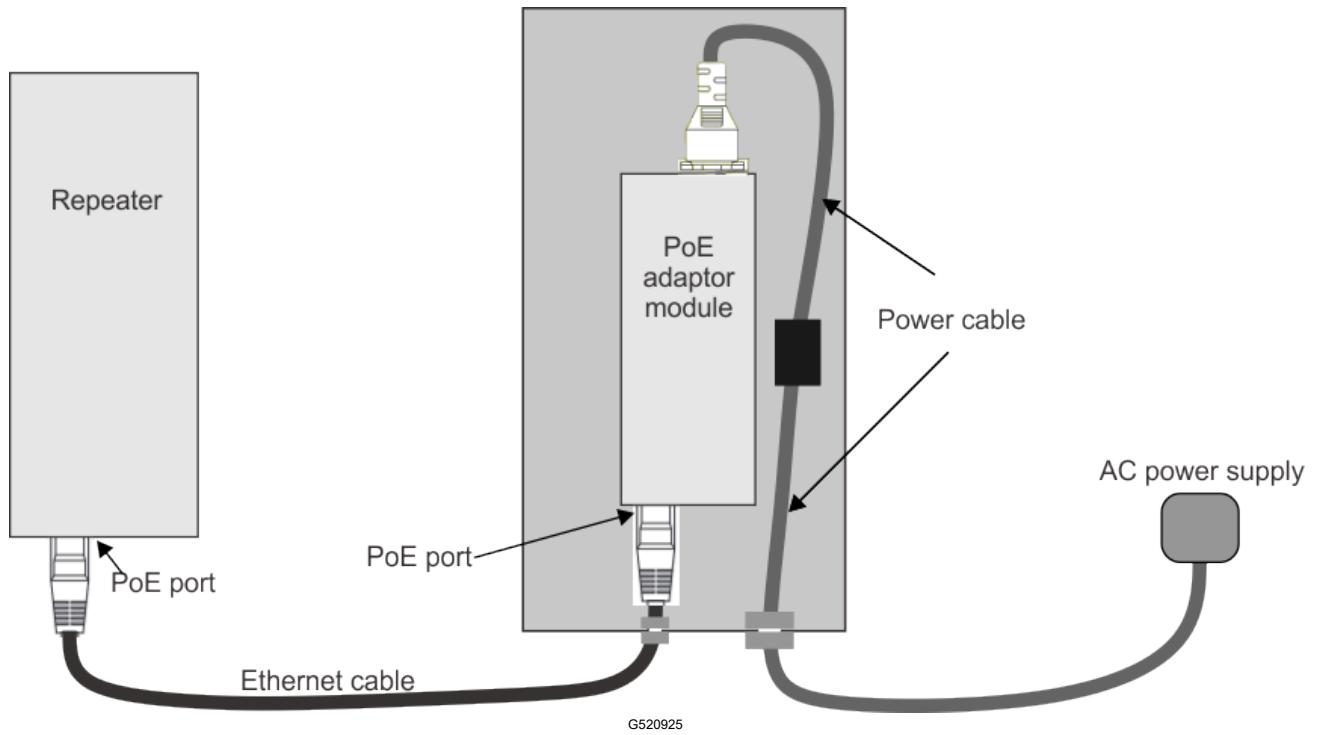


4. ベースステーションの構成ボタンを押す。
5. ベースステーションは自動的にリピーターを構成します。
  - ・構成中、RTKベースステーションの構成LEDが1Hzで青色に点滅します。
  - ・リピーターが構成されると、構成LEDが1Hzで緑色に点滅します。
  - ・エラーが起きると、構成LEDが1Hzで赤色に点滅します。
6. ペアリングが成功したら、リピーターをベースステーションから切断し、設置手順に進みます。  
成功しなかった場合は、リピーターとベースステーション間のイーサネット接続を確認し、手順を再開します。

## Wi-Fiリピーターの設置

Wi-Fiリピーターの設置は、サイトが評価され、要件が満たされた後に行うことができます。リピーターは、RTKベースとロボットの間に視界が確保され上で、適切な高さに設置する必要があります。Wi-Fiリピーターの取り付け方法は、RTKベースの場合と同じです。

**注** □ PoEコンバータモジュールを屋外に設置できるように、Wi-Fiリピーターキットを追加の保護ボックスと一緒に使うことをお勧めします。  
配線の概略図を以下に示します。



1. イーサネットケーブルの一端をリピーターのPoEポートに接続する。
2. イーサネットケーブルの他端をコンバーターのPoEポートに接続する。

**注**□ このケーブルの最大長は60mです。

3. 電源ケーブルをPoEアダプタモジュールに接続する。
4. 電源ケーブルをボックス内のコネクタに接続する。
5. 電源ケーブルをAC電源に接続する。
6. 電源を入れる。
7. リピーターの接続品質をチェックする。

リピーターにはLEDセットが装備されています。上の4つは信号品質レベルを示します。



適切な接続には、緑色のLEDが少なくとも2つは必要です。そうでない場合は、リピーターとベースが直接見通しの良い所に置かれているかどうか、またはベースから離れすぎていなければどうかをチェックする必要があります。

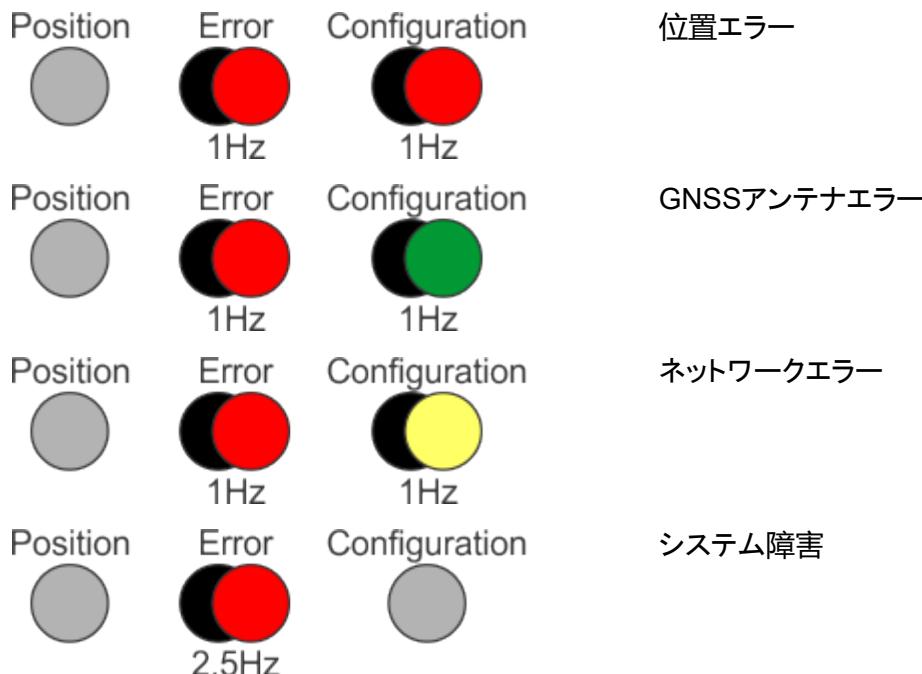
## 初期化状態が60秒後に正常に完了しない

ベースは電源がオンされるとすぐに初期化状態に入ります。この状態では電子基板を初期化しています。これが60分以内に完了しない場合はエラーが発生し、赤色のエラーLEDが2.5Hzで点滅して示されます。



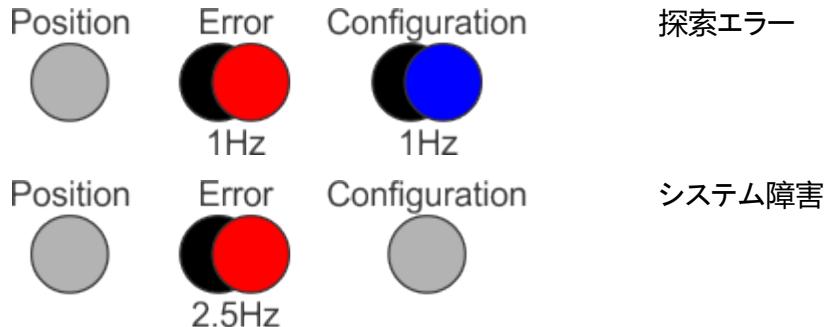
## 初期位置状態の取得が15分後に正常に完了しない

初期化状態が60秒で完了すると、この状態になります。この状態では、ベースは衛星信号を使って位置を特定しています。これが15分以内に完了できない場合はエラーが発生し、赤色のエラーLEDが1Hzで点滅して示されます。構成ボタンを短押しすると、エラーに関する詳しい情報が表示されます。



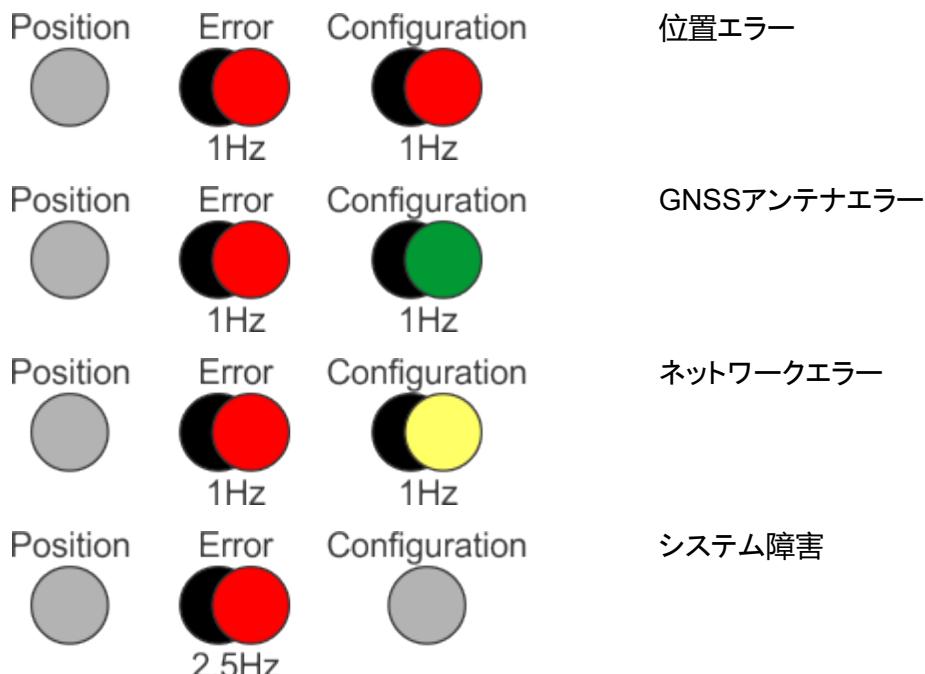
# 探索状態が15分後に正常に完了しない

初期位置を取得が正常に完了するとこの状態になります。探索が15分以内に完了できない場合はエラーが発生し、赤色のエラーLEDが1Hzで点滅して示されます。構成ボタンを短押しすると、エラーに関する詳しい情報が表示されます。



## 動作状態中のエラー

動作状態は、位置LEDが1Hzで緑色に点滅することで示されます。ベースがこの状態のときに問題が発生すると、赤色のエラーLEDが1Hzで点滅して示されます。構成ボタンを短押しすると、エラーに関する詳しい情報が表示されます。



## LEDエラーの構成

種々のLED構成によって、さまざまなエラーが示されます。いずれの場合も、エラーLEDは1Hzで赤色に点滅します。構成ボタンを短押しすると、さらに詳しい情報が表示されます。エラーの種類は構成LEDの色で示されます。

# 位置エラー

考えられる原因	解決策
<p>Position      Error      Configuration</p>    <p>GNSSアンテナの天空の視界が悪い。これは、RTKベースが衛星と接続できず、5分経っても初期位置を測位できない場合に発生します。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>RTKベースステーションの電源をオフにする。</li> <li>ベースステーションを天空が見渡せる場所に移動する。</li> <li>ベースステーションの電源をオンにする。</li> </ol>
<p>RTKベースに保存されている参照位置が現在の位置と一致しない。</p>	<p>ベースは現在の位置が基準位置に近いかどうかをチェックする。差が7 mを超える場合、位置エラーが発生する。</p> <p><b>ベースが物理的に移動された場合</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>RTKベースステーションの電源をオフにする。</li> <li>2分間待つ。</li> <li>ベースステーションの電源を入れ、初期化が正常に完了するまで待つ。</li> <li>探索ボタンを短押しする。</li> <li>最大5回再試行する。解決しない場合は、Toro認定販売店に問い合わせてください。</li> </ol> <p><b>ベースステーションが物理的に移動されていない場合</b></p> <p>これは、参照位置が不正確であるか、現在の位置が参照位置から離れすぎていることが原因である場合があります。RTKベースが動作中の場合は、このエラーが発生していても、それは現在位置を更新します。現在位置が基準位置から7 m以内になると、通常の動作を再開します。</p> <p>基準位置が十分に正確でなかった場合は、探索プロセスをやり直す必要があります。</p> <p>必要に応じて、気象条件がGPSに適するようになるまで待機します。</p> <p>参照位置が不正確だった場合は、インストール全体を再構成する必要があります。境界を再検出する。</p>
<p>RTCMデータ補正の送信中に発生したエラー</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>RTKベースステーションの電源をオフにする。</li> <li>2分間待つ。</li> <li>ベースステーションの電源を入れ、初期化が正常に完了するまで待つ。</li> <li>探索ボタンを短押しする。</li> <li>最大5回再試行する。</li> <li>それでも問題が解決しない場合は、設定ボタンを10秒間押し続ける。すべての電子基板がリセットされます。工場出荷時設定にリセット。探索データは失われます。</li> </ol>

考えられる原因	解決策
	<p>7. 前の手順を最大5回繰り返す。問題が解決しない場合は、Toro認定販売店に問い合わせてください。</p>

## GNSSアンテナエラー

考えられる原因	解決策
 Position  Error  Configuration <p>GNSSアンテナが接続されていないか、短絡しています。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>RTKベースステーションの電源をオフにする。</li> <li>ベースステーションアプリケーションボードとGNSSアンテナ間の接続を点検する。</li> <li>GNSSアンテナを再接続するか、交換する。</li> <li>ベースステーションの電源をオンにする。</li> </ol>

## 探索エラー

考えられる原因	解決策
 Position  Error  Configuration <p>GNSSアンテナの天空が開けていない。RTKベースは15分経過しても基準位置を固定できない。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>RTKベースステーションの電源をオフにする。</li> <li>ベースステーションを天空が見渡せる場所に移動する。</li> <li>ベースステーションの電源をオンにする。</li> </ol>

## ネットワークエラー

補正データ送信に4Gが使われているとこれが発生する場合があります。

考えられる原因	解決策
 Position  Error  Configuration <p>イーサネットポートでネットワーク接続が検出されません。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ルーターのイーサネットポートとベースのイーサネットポート間の接続を確認する。</li> <li>4Gルーターにモバイルデータ用の十分な信号強度があることを確認する。5本の信号強度バーのうち少なくとも3本が必要です。これはベースボックス内の4Gルーターの上側で確認できます。</li> <li>RTKベースステーションの電源をオフにする。</li> <li>ベースステーションを、モバイルデータに十分な4G信号強度のある場所に移動する。</li> <li>ベースステーションの電源をオンにする。</li> </ol>

# システム障害

考えられる原因	解決策
<p>Position      Error      Configuration</p>  <p>2.5Hz</p> <ul style="list-style-type: none"><li>RTKベースステーションの初期化が20回失敗しました。</li><li>ソフトウェア タスクがブロックされています。</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>RTKベースステーションの電源をオフにする。</li><li>2分間待つ。</li><li>ベースステーションの電源を入れ、初期化が正常に完了するまで待つ。</li><li>探索ボタンを短押しする。</li><li>最大5回再試行する。</li><li>それでも問題が解決しない場合は、設定ボタンを10秒間押し続ける。すべての電子基板がリセットされます□工場出荷時設定にリセット□。探索データが失われます。</li><li>前の手順を最大5回繰り返す。問題が解決しない場合は、Toro認定販売店に問い合わせてください。</li></ol>

## Wi-Fiカバレッジに関する問題

フィールド全体のWi-Fi カバレッジが十分でない場合、ロボットの動作に問題が生じる可能性があります。これは、Wi-Fi 通信が不可欠であり、不十分な場合はロボットの動作が停止する4G RTKの設置では特に重要です。警告メッセージとイベントWaitPosesTrusted – ウエップポータルにRTKBaseStationSignatureTimeoutと表示されるか、「正確なGPS位置が失われた」というアラームがロボットに表示されます。

これは、RTKベースの近くに他のWi-Fi デバイスが存在し、RTKベースステーションの信号と干渉しているのが原因である可能性があります。

この場合、ロボットとベース ステーション間の接続をチェックし、ベースの位置で天空が開けていること、信号の送信を妨げる高い障害物がないことを確認する必要があります。

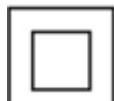
スマートフォンアプリを使って、RTKベースの近くに他のWi-Fi デバイスがないかをチェックします。推奨アプリはWi-FiAnalyzerです。RTKベースステーションのWi-Fi 信号チャネルを、使用頻度が比較的低いものに変更します。RTKベースの診断ツールを使ってこれを実行できます。



この製品はヨーロッパの基準を満たしています。



この製品は未分別廃棄物として廃棄できないため、回収およびリサイクルのため分別収集施設に送る必要があります。



この製品は二重絶縁により保護されており、安全のために電気アース (接地) への接続は必要ありません。



英國適合性評価

IP44

侵入保護。この製品は、1 mmを超える大きさの固体粒子と、あらゆる方向からの低速の水の噴射から保護されています。



# リフォルニア州プロポジション65に関する警告情報

## この警告は何ですか？

以下のような警告ラベルが張られた製品を見かけることがあるでしょう□

 **警告** □ガンおよび先天性障害の恐れ —www.p65Warnings.ca.gov.

## Prop 65とは何のことですか？

Prop 65 は、カリフォルニア州で操業している企業、製品を販売している企業、カリフォルニア州で販売または同州に持ち込まれる可能性のある製品のメーカーを対象とした法律です。この法律では、ガン、先天性などの出生時異常の原因となることが知られている化学物質の一覧をカリフォルニア州知事が作成維持しこれを公表しなければならないと定められています。危険物リストは、日常の生活の中で使用するものから発見された数百種類の化学物質を網羅しており、毎年改訂されます。Prop 65 の目的は、こうした物質に触れる可能性があることを市民にきちんと知らせることです。

Prop 65 は、こうした物質を含む製品の販売を禁じているのではなく、こうした製品、製品の包装、製品に付属する文書などに警告を明記することを求めています。また、こうした警告があるからといって、その製品が何等かの安全基準に違反しているということではありません。実際、カリフォルニア州政府は、Prop 65 警告はその製品が安全か安全でないかを示すものではないと説明しています。□? こうした物質の多くは、様々な生活用品に何年も前から使用されてきておりますが、それらの物質が今までに何らかの健康問題を起こしたという記録はありません。さらに詳しい情報はこちらへ□<https://oag.ca.gov/prop65/faqs-view-all>.

Prop 65 の警告は、以下のうちのどちらかを意味しています□ある企業が自社製品への化学物質の使用量について評価したところ、目立った危険は何一つないとされる基準を超えていることがわかった、または (2) 製品に使用している化学物質は法律で規制されているものだったので、特に評価を行うことはせず、法に従って警告文を添付することにした。

## この法律はどこにでも適用されますか？

Prop 65 警告はカリフォルニア州でのみ要求される法律です。Prop 65 警告はカリフォルニア州のいたるところで目にすることができます。レストラン、八百屋、ホテル、学校、病院など、そして非常に多くの製品にも、この警告が印刷されています。さらには、オンラインやメールオーダーのカタログなどにも掲載されています。

## カリフォルニア州の警告は連邦政府の制限とどう違いますか？

Prop 65 の内容は連邦政府の規制や国際規制よりも厳しいものが大変多いです。Prop 65 の規制基準値は連邦政府基準に比べてはるかに厳しく、連邦政府基準では表示義務がないが、Prop 65 では表示義務があるものが数多く存在します。たとえば、Prop 65 の基準では、一日当たりの鉛の排出量が 0.5 グラムとなっており、これは連邦政府の基準や国際基準よりもはるかに厳しい数値です。

## 似たような製品なのに警告が付いていないものがあるのはなぜ□

- カリフォルニア州内で販売される場合には Prop 65 ラベルが必要でも、他の場所で販売される場合には不要だからです。
- Prop 65 関連で裁判となった企業が、和解条件として Prop 65 警告の表示に同意したが、そうした問題に巻き込まれていない企業の製品には何も表示されていないといったこともあるでしょう。
- Prop 65 の表示は必ずしも一律に行われているわけではないのです。
- 自社内で検討した結果、Prop 65 基準に抵触しないと判断して、警告の表示を行わないことを選択する企業もあります。警告が書かれていなかからと言って、その製品に対象化学物質が含まれていないということは言えません。

## なぜToroは、この警告を含めているのでしょうか？

Toroは、消費者が購入および使用する製品について十分な情報に基づいた決定を行えるよう、できる限り多くの情報を提供することを選択しました。Toroでは、リスト記載物質のいくつかが自社製品に該当する場合、それらの物質のほとんどの量はごくわずかであって実際の表示義務はないことを認識した上で、排出量などを厳密に評価することなく、警告を表示するという判断をすることがあります。Toro製品からはそのような物資はほとんど出ない、あるいは「重大なリスクはない□？」範囲内であると判断される場合、Toroでは、十分な注意を払った上で Prop 65 警告を表示することを選択しました。これはまた、もし Toro がこうした警告を表示しなかった場合、カリフォルニア州政府や、Prop 65 の施行推進を目指す民間団体などから訴訟を提起される可能性もあるということも視野に入れての判断です。

<b>APN:</b>	アクセスポイント名 (GSM)
<b>BMS:</b>	バッテリー管理システム
<b>LFP:</b>	リチウム鉄リン
<b>UWB:</b>	超広帯域
<b>CPU:</b>	中央処理装置
<b>GPS:</b>	全地球測位システム
<b>AP:</b>	アクセスポイント□Wi-Fi□
<b>RTK:</b>	リアルタイムキネマティック
<b>GNSS:</b>	全地球測位衛星システム
<b>PoE:</b>	イーサネット経由の電力供給
<b>RTCM:</b>	海上業務無線技術委員会□リアルタイムGNSSデータ伝送規格□