ユーザーマニュアル

ロボットモア

TM-2000



株式会社やまびこ

警 告

- この取扱説明書には、製品の組み立てや操作、点検・整備に必要な事項が書かれています。ご使用の前に必ずお読みください。
- この取扱説明書は、いつでも読めるように保管してください。
- 製品の改良のため、予告なしに内容を変更することがあります。
- 使用している図は説明をわかりやすくするため、実際の製品と多少異なる場合があります。
- 本マニュアルの最新版は ECHO ROBOTICS サイト https://myrobot.echorobotics.com から入手することができます。

目 次

1. はじめに…… 7
2. マニュアルで使用する記号、表記について…… 8
3. TM-2000 について …… 9
3.1 ロボットの構成 …… 10
3.2 充電ステーション …… 15
4. センサー…… 17
5. TM-2000 の仕組み …… 20
5.1 自動運転状態 …… 20
5.1.1 作業モード …… 21
5.1.2 充電ステーションに戻るモード …… 23
5.1.2.1 単一の領域からトラックボーダーを使用して充電ステーションに戻る… 24
5.1.2.2 複数の領域からトラックボーダーを使用して充電ステーションに戻る… 26
5.1.2.3 GPS を使用して充電ステーションに戻る …… 27
5.1.3 充電モード …… 29
5.1.4 充電ステーションで待機モード …… 30
5.1.5 芝生へ移動モード …… 30
5.1.5.1 充電ステーションから単一の領域への移動…… 31
5.1.5.2 充電ステーションから複数の領域への移動…… 31
5.2 機能停止状態 …… 33
6. TM-2000 の使用 …… 36
6.1 安全対策 …… 36
6.2 安全上の注意 …… 37
6.3 操作パネル …… 39
6.3.1 操作パネルの使用 …… 41
6.3.2 動作メニュー …… 42
6.3.3 設定メニュー …… 44
6.3.3.1 スケジュール…… 44
6.3.3.2 カッティングヘッド…… 47
6.3.3.3 刈高さ…… 48
6.3.3.4 システムロック…… 49
6.3.3.5 液晶画面の設定…… 50

目 次

6.3.4 サービス設定メニュー …… 50
6.3.4.1 地域パラメータ…… 51
6.3.4.2 接続…… 51
6.3.4.3 操作…… 53
6.3.4.4 デバイス…… 54
6.3.4.5 セキュリティ…… 55
7. 点検・整備…… 56
7.1 点検・整備について …… 56
7.1.1 点検・整備の手順 …… 57
8. バッテリーに関するご案内…… 63
9. 適合規格…… 64
10. TM-2000 仕様および寸法 …… 65
11. 語句の説明 …… 67
12. 略語の説明 …… 69
13. 登録内容 …… 70

MEMO

MEMO

1. はじめに

- このマニュアルは、ロボットモア TM-2000 を安全に使用するためのマニュアルです。
- このマニュアルは、初期状態の TM-2000 の使用方法について記載しています。
- お買い求めの販売店の技術者は使用する場所の地形を分析し、ユーザーが必要とする条件に応じてワイヤーを設置、TM-2000 を最適な状態に設定します。また、ユーザーがご自身で TM-2000 を扱うことができるようにトレーニングを実施します。
- 製品の改良のため、予告なしに内容を変更することがあります。更新内容については、お買い求めの販売店または ECHO ROBOTICS サイト https://myrobot.echorobotics.com から入手することができます。
- TM-2000 は厳しい安全基準で設計されていますが、残留するリスクは常に発生する可能性があります。必ず推奨される安全対策および保護対策を施してください。

本マニュアルのソフトウェアバージョン

このマニュアルは、ソフトウェアバージョン 4.2 の TM-2000 について記載しています。
TM-2000 のソフトウエアはネットワークを通して自動更新され、常に最新の状態になります。現在のソフトウェアのバージョンは、TM-2000 の操作パネルで☰を押し、「システムバージョン」から確認できます。また、上記の ECHO ROBOTICS サイトでも確認することができます。

2. マニュアルで使用する記号、表記について

記号・表記	内容
 (例 ;  充電します)	実施する作業手順の開始を表します。
青色の文字 (例 ; 動作理論 (p.xx))	マニュアル内の関連項目へのリンク
緑色の文字 (例 ; マップ (p.xx))	マニュアル内の用語集 (語句の説明) へのリンク
文字の網掛け (例 ; [1. スケジュール])	操作パネルで選択し、ハイライト (明るく) 表示させる項目を表します。
斜体の文字 (例 ; 5 m *未満*にします)	強調したい項目を表します。
太字の数字 (例 ; **1**)	操作パネルで入力する数値を表します。
 (例 ;  泥や草を取り除きます)	メンテナンス作業の内容ををを表します。
操作パネル表示 > 操作パネル表示 (例 ; サービス設定 > デバイス)	操作パネルに表示されるメニューの選択順序を表します。
{ 文字または数字 } (例 ; { ネットワークの名称 })	TM-2000 の状態や設定によって表示が異なる項目を表します。

3. TM-2000 について

下図は、TM-2000 のシステムを構成する全ての要素を表しています。この章では、TM-2000 と充電ステーションの機械的な構成を説明します。
これら全ての動作の詳細については、TM-2000 の仕組み (page 20) を参照してください。
ユーザーは、TM-2000 の操作パネル (page 39) を通じて、TM-2000 を直接制御することができます。
TM-2000 は ECHO ROBOTICS サイトに登録されており、ネットワークを通して作業の状況やアラームなどの情報を送信します。ユーザーは ECHO ROBOTICS サイトを通じてこれらの情報を見ることができます。
また、ユーザーは ECHO ROBOTICS サイトを通じて、TM-2000 に動作のコマンドを送信することもできます。

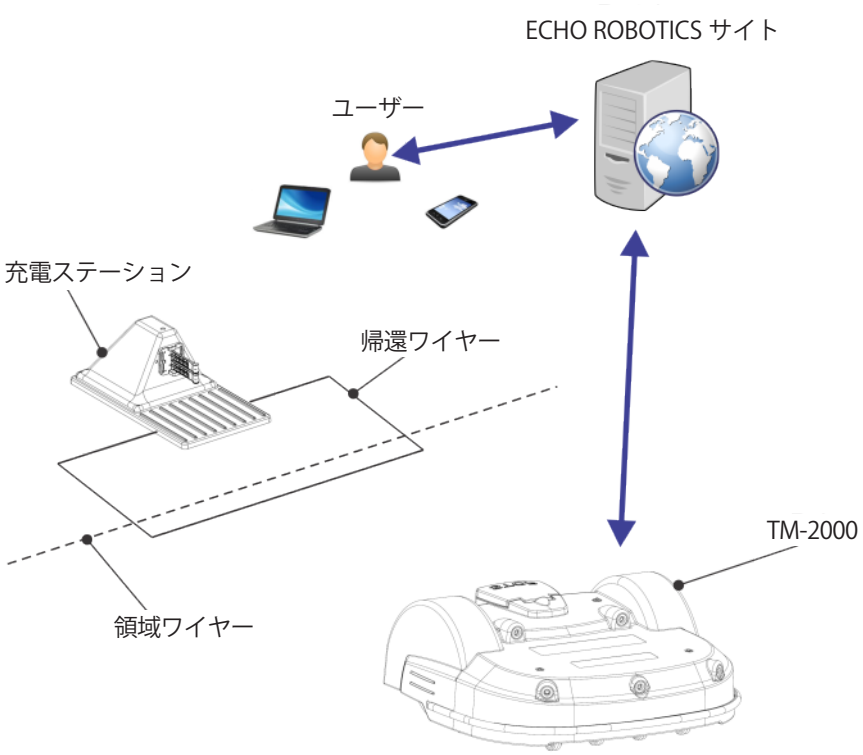


図 1: TM-2000 のシステム

3.1 TM-2000 の構成

TM-2000 の構成

この項目では、TM-2000 の構成について説明します。

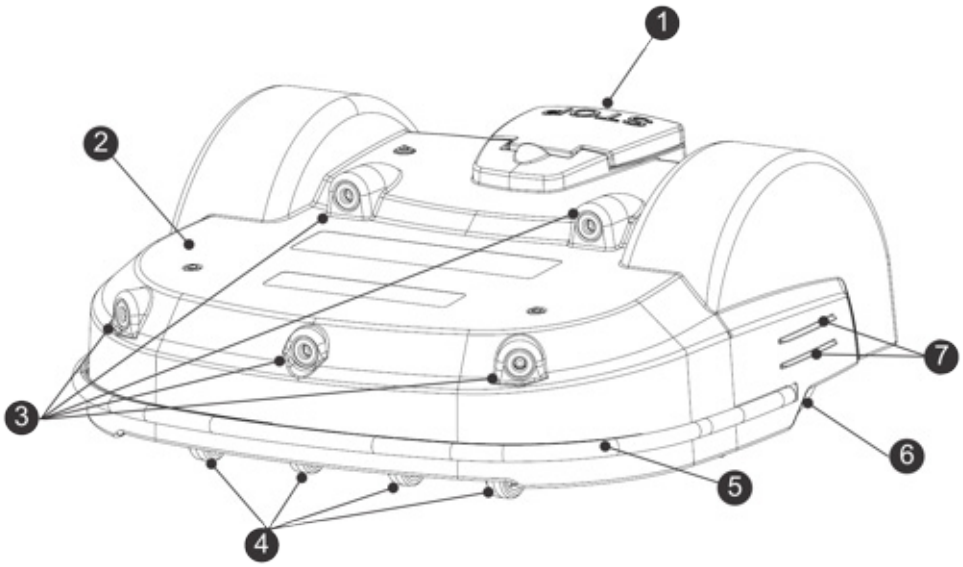


図 2: 上から見た TM-2000

❶ ストップボタン
ストップボタンを押すと、どのようなときでも TM-2000 が停止します。
また、TM-2000 の動作パラメータを設定、変更するための操作パネル (page 39) の蓋でもあります。

❷ カバー
カバーにはセンサーが装着され、機械部品を覆っています。

❸ ソナーセンサー
ソナーセンサー (page 17) は、進路にある障害物を検知します。

❹ フロントホイール

❺ バンパー
バンパー (page 17) が障害物に接触したときに、圧力センサーが働き進路を変えます。

❻ リアホイール
リアホイールで駆動します。
斜面や停止時に安全を確保するためのブレーキが装備されています。

❼ 充電ポート
両側 2 箇所に充電ポートがあり、充電ステーションの充電アームと接続します。

3.1 TM-2000 の構成 (続き)

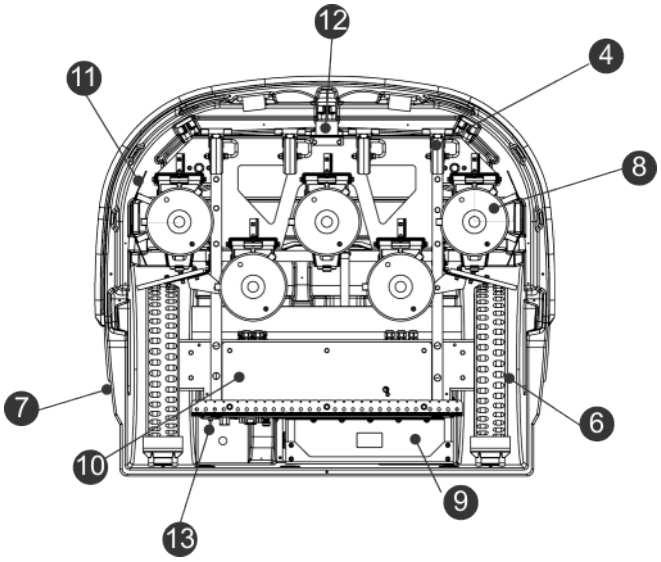


図 3: 下から見た TM-2000

❽ カッティングヘッド

TM-2000 には 5 つのカッティングヘッドが搭載されています。各カッティングヘッドには、3 枚のブレードが付いており、カッティングヘッド上で回転し、芝を刈り取ります。

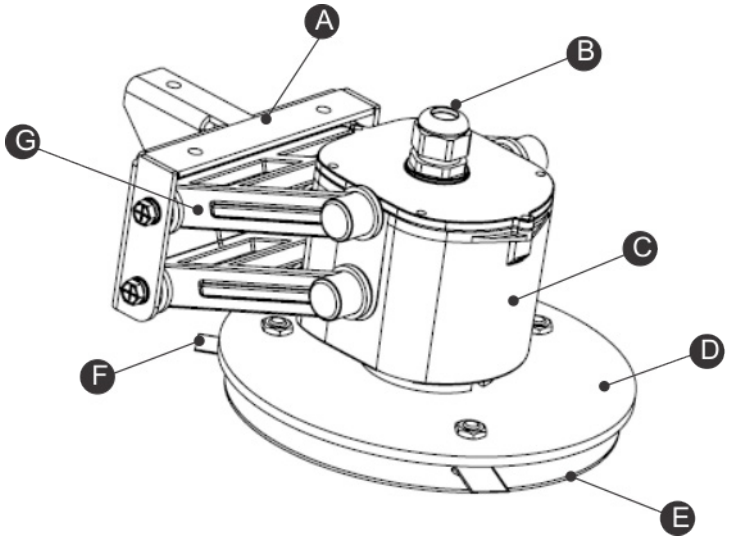


図 4: カッティングヘッド詳細

- Ⓐ ブラケット
- Ⓑ ケーブル入口
- Ⓒ モーターケース
- Ⓓ ブレードディスク
- Ⓔ フリーディスク
- Ⓕ ブレード
- Ⓖ ステー

注記 : Ⓓ ブレードディスク、Ⓔ フリーディスク、Ⓕ ブレードを総称して、" カッティングディスク " と呼びます。

問題が生じた場合、任意のカッティングヘッド (page 47) を無効にすることができます。

3.1 TM-2000 の構成 (続き)

最適な状態で刈取りを行うために、カッティングヘッドの清掃 (page 60) を参照し、カッティングディスク（フリーディスク、ブレード）は必要に応じて交換してください。
カッティングヘッドの高さは刈り取る芝の高さによって決まります。刈高さ (page 48) を参照し、必要とされる状態になるようにヘッドの高さを調節してください。

❾ バッテリー
LFP バッテリーが刈取り中の TM-2000 に電力を供給します。TM-2000 はバッテリーの充電が必要なときに充電ステーションに戻ります。詳細は充電ステーションに戻るモード (page 23) を参照してください。

❿ 基板ボックス
基板ボックス内には電子部品と TM-2000 を駆動するモーターが入っています。

注記 : 基板ボックスは絶対に開けないでください。内部の操作は専門の技術者のみ行うことができます。

⓫ 安全ガード
安全ガードは、ユーザーの手や足とカッティングヘッドとの接触を防ぎます。

⓬ 信号センサー
TM-2000 には、領域ワイヤーから発生する磁界を検出する信号センサーが搭載されています。TM-2000 が領域ワイヤーを横切り、領域ワイヤーの磁場を信号として検知すると、停止して向きを変え、芝刈りを続けます。作業モード (page 21) を参照してください。

⓭ 主電源スイッチ
TM-2000 のオンオフを切り替えるスイッチです。

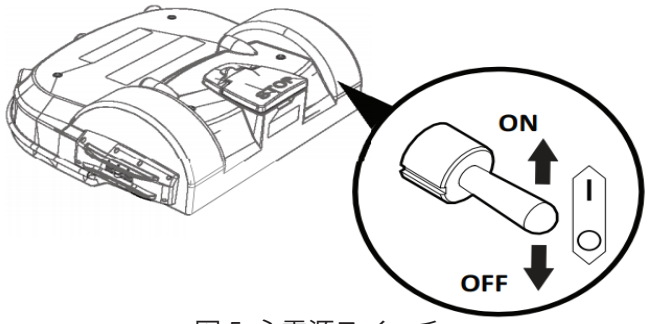


図 5: 主電源スイッチ

機体番号ラベル
機体番号ラベルは、以下に示すように、ストップボタンの裏側にあります。

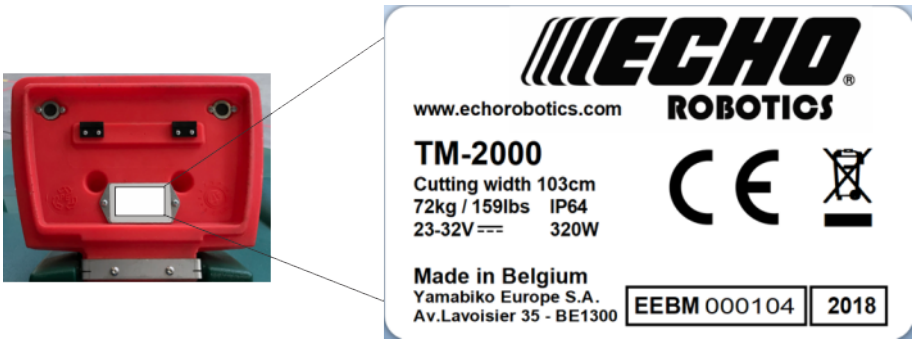


図 6: ストップボタン裏側の機体番号ラベル

3.1 TM-2000 の構成 (続き)

寸法

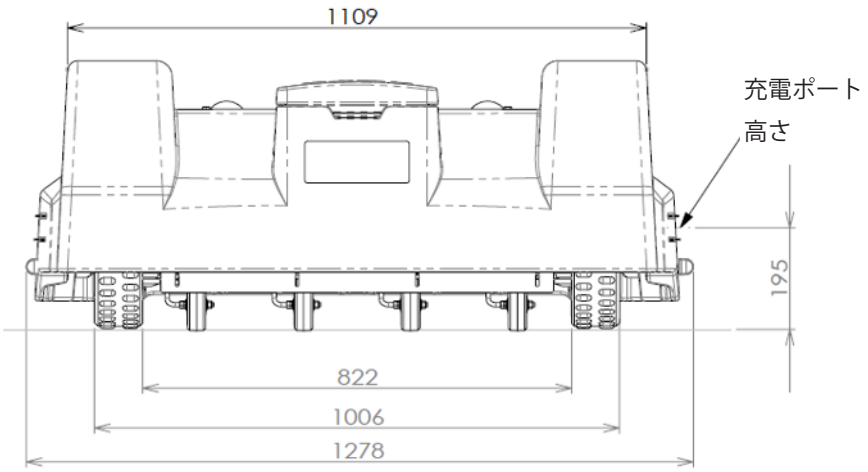


図 7: 後ろから見た TM-2000 の寸法

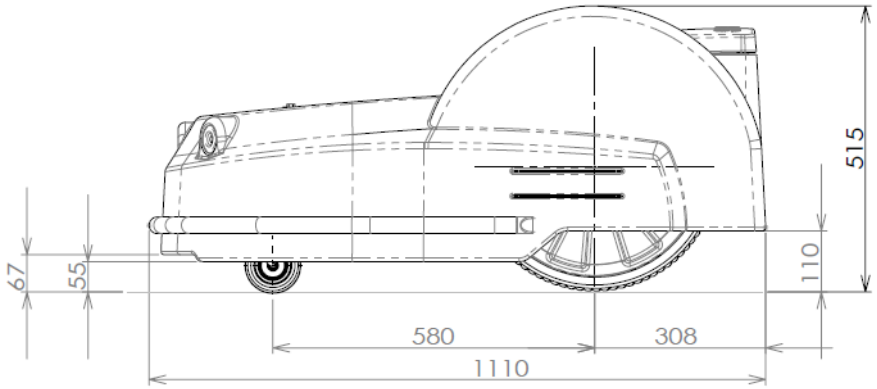


図 8: 横から見た TM-2000 の寸法

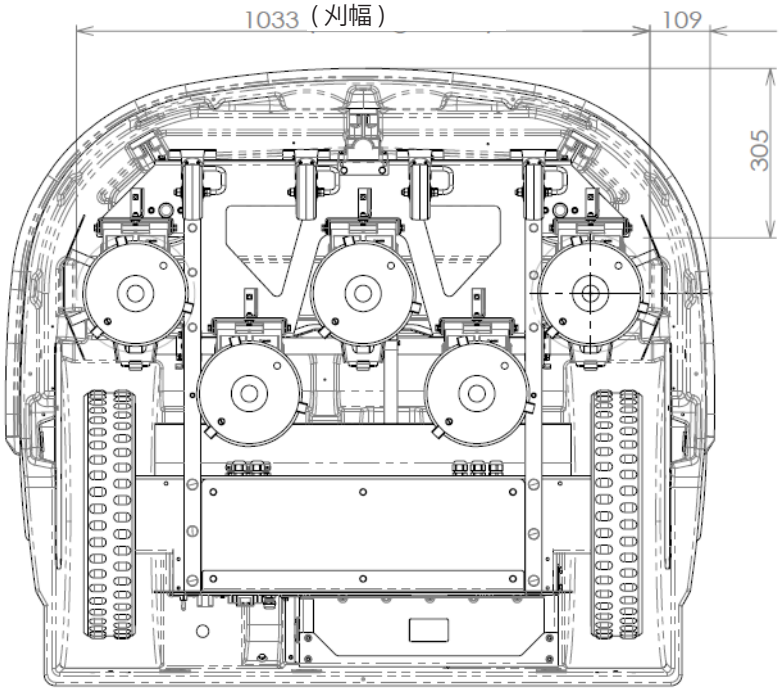


図 9: 下から見た TM-2000 の寸法

3.1 TM-2000 の構成 (続き)

技術項目詳細

技術的な仕様の詳細に付いては、TM-2000 の仕様 および寸法 (page 65) を参照してください。

騒音値 (A 特性音圧レベル)
1m 地点：70dB 未満
5m 地点：52dB

本体重量
機体番号ラベルに記載されています。ストップボタン裏側の機体番号ラベル (page 12) を参照してください。

3.2 充電ステーション

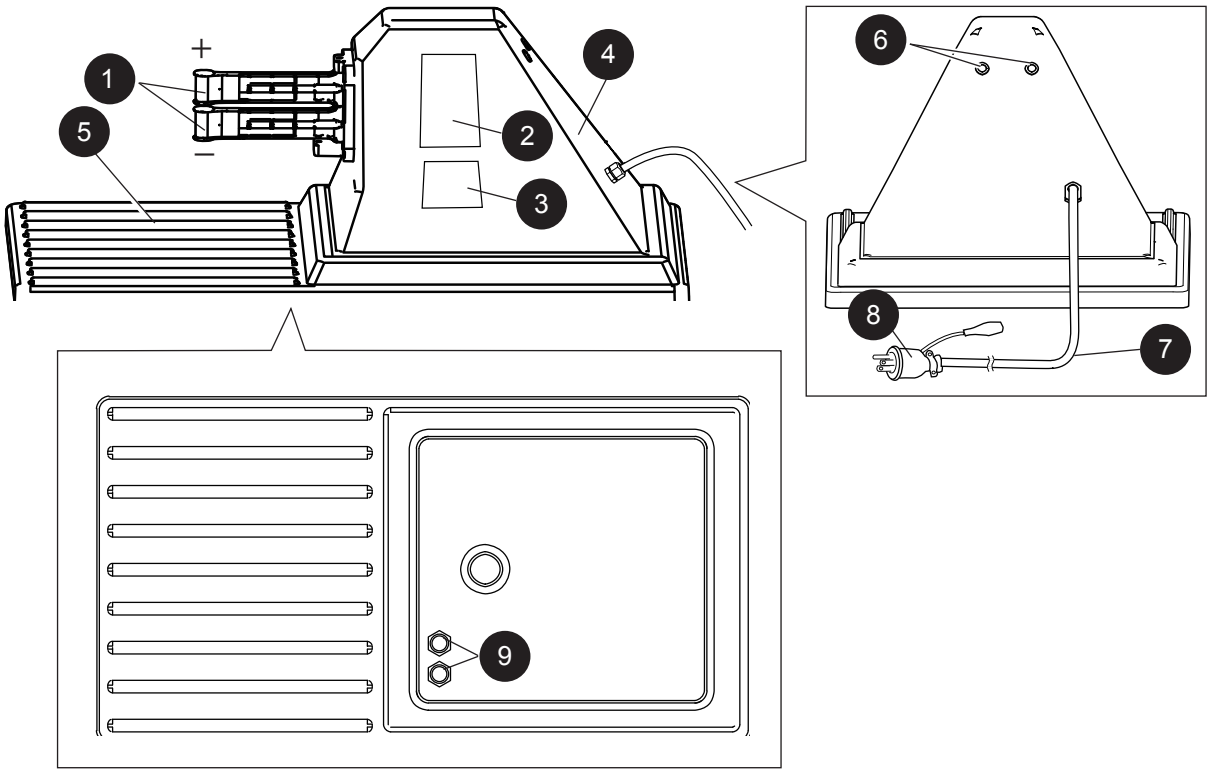


図 10: 充電ステーション

❶ 充電アーム

❷ 警告表示ラベル

❸ 機体番号ラベル

❹ カバー

❺ ベースプレート

❻ 充電ステーションの現在の状態を示す LED ディスプレイ

- 緑色の点滅 : 充電ステーションは正常に動作しています。
- 赤色の点滅 : 領域ワイヤーを検知できていません。領域ワイヤーが切断されているか、長すぎる可能性があります。お買い求めの販売店に連絡してください。
- 赤色の点灯 : 何らかの問題があります。ワイヤーの長さが 200m 未満か、電子機器に問題がある可能性があります。お買い求めの販売店に連絡してください。

❼ 電源ケーブル

❽ 電源プラグ

❾ 領域ワイヤー取出し口

3.2 充電ステーション (続き)

技術項目詳細

充電ステーションには、以下のような機体番号ラベルが付いています。

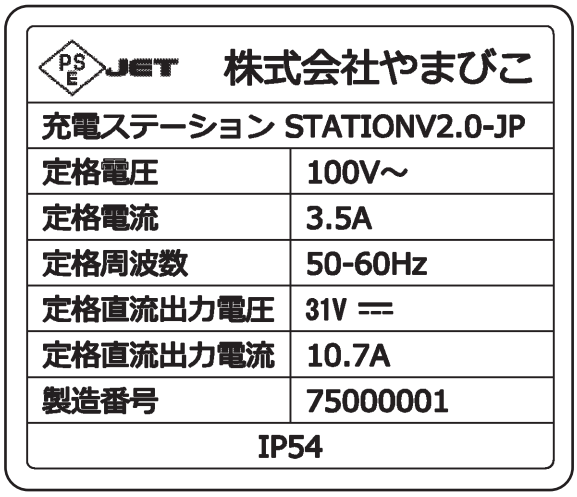


図 11: 充電ステーションの機体番号ラベル

4. センサー

TM-2000 は安全な操作を保証する包括的なセンサーセットが搭載されています。これらのセンサーは、進路上に障害物がある場合、または地面の上にある小さな物体がブレードによって損傷する危険がある場合に、TM-2000 が検出して対応します。

ストップボタン

ストップボタンは、TM-2000 の上部にあり、簡単に確認することができます（上から見た TM-2000（page 10) を参照してください）。大きな赤いストップボタンを押すことで TM-2000 の動きや芝刈り動作を止めることができます。
ストップボタンは蓋でもあり、持ち上げると、TM-2000 を制御するための操作パネルにアクセスできます。TM-2000 を再起動するには、この操作パネルを使用します。

ソナーセンサー

TM-2000 には障害物を検出するためのソナーセンサーが搭載されています（上から見た TM-2000（page 10) を参照してください）。このセンサーはソナー信号を発信し、障害物に当たった反射波を受信します。TM-2000 は障害物を検知すると速度を 0.2m / s（1km / h）以下に減速します。

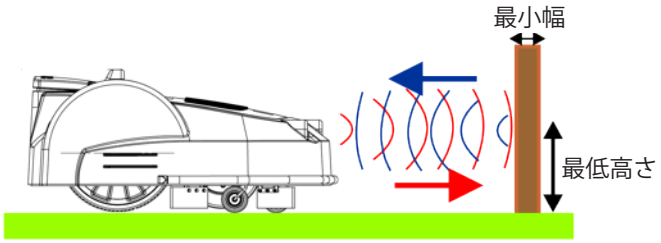


図 12: ソナーセンサーによる障害物検知

TM-2000 は障害物にゆっくりと近づき、軽く接触します。接触すると TM-2000 は後退し、設定した角度のの範囲内で向きを変え前進します。(初期設定の角度は 60° ～ 120°)

ソナーセンサーが検知できる障害物の大きさは下記の通りです。

- 高さ : 400 mm 以上
- 幅 : 50 mm 以上 (全方向において)

注記:障害物の材質および形状によりセンサーが反応しにくい場合があります。気泡緩衝材 (気泡シート) などで覆うと改善することがあります。改善しない場合や、接触してはならない場合、検知できる大きさより小さい障害物は領域ワイヤーで対応する必要があります。お買い求めの販売店または専門の技術者にご相談ください。

バンパー

バンパーは、TM-2000 が障害物に触れたことを感知する圧力センサーです（上から見た TM-2000（page 10) を参照してください）。ソナーセンサーで既に障害物を検出している場合は、低速で障害物に接触します。バンパーが障害物に触れると、後退し障害物を回避する動作をします。

4. センサー (続き)

リフトセンサー及び衝突センサー

TM-2000 には、本体が持ち上げられたり移動したりしたことを検出するセンサーが搭載されています。

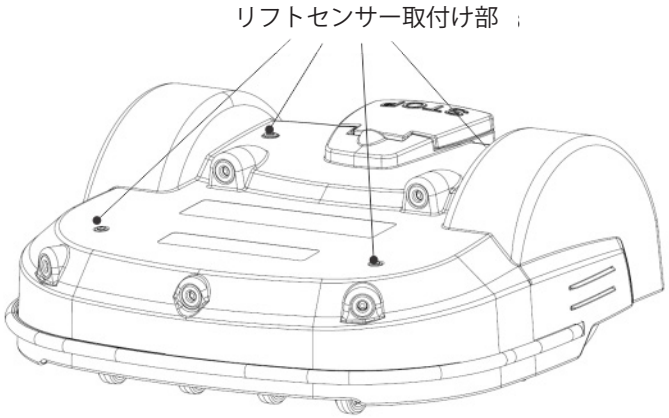


図 13: リフトセンサー取付け位置

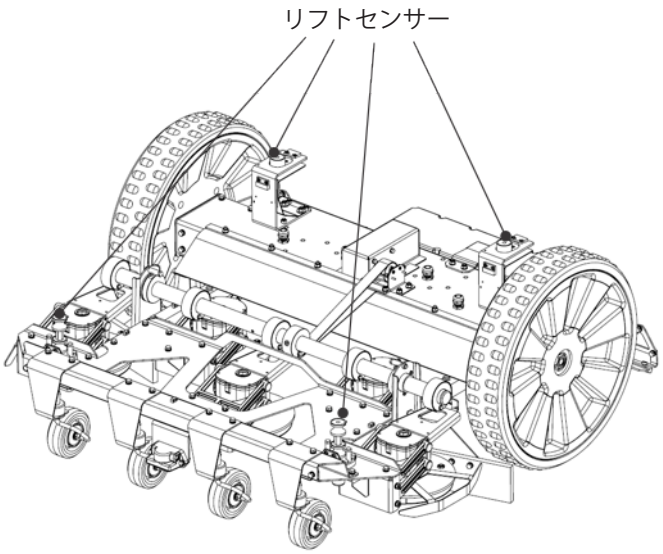


図 14: リフトセンサー

リフトセンサーは本体の 4 箇所に取り付けられています。TM-2000 が低い物体に触れて車体が押し上げられたり、誰かが車体を持ち上げようとすると、リフトセンサーが反応し、TM-2000 は芝刈り作業をやめて後退します。この動きによって障害物などから車体が解放されると、障害物を避けて芝刈りを再開します。車体が押し上げられたままの場合、アラームが鳴り 10 秒後に静止状態 (セーフモード) になります。このとき、TM-2000 は本体および ECHO ROBOTICS サイトにアラームを登録します。

信号センサー

信号センサーは、ワイヤー内で発生する磁界の強さを検出します（上から見た TM-2000（page 10) を参照してください)。ワイヤー上で最大の磁場が発生し、ワイヤーを検出すると停止、回転し、新しい方向に芝刈りを続けます。

4. センサー (続き)

チルトセンサー及びロールオーバーセンサー

チルトセンサーは TM-2000 が作業する斜面の角度を検知します。この角度が 30° (58 %) 以上の場合アラームが鳴り、本体および ECHO ROBOTICS サイトにアラームを登録し TM-2000 は停止します。
ロールオーバーセンサーは、TM-2000 が逆さまに倒れたか、または TM-2000 が逆さまになっているときに始動させようとしていないかを検出します。これらのセンサーは基板ボックス内に収納されています。

温度センサー

温度センサーは周囲の温度を測定し、温度が低すぎるときに TM-2000 が動作しないように設定します。最低温度は、運転パラメータ (page 53) で設定できます。温度センサーは基板ボックス内に収納されています。

5. TM-2000 の仕組み

TM-2000の動作には自動運転状態や機能停止状態など、いくつかの「状態」があります。これらの状態の中で、種々の「モード」で動作するようにプログラムされています。

- 自動運転状態 (下記参照): 自動で動いて芝を刈ったり、芝の負荷が大きいところでは自動的に最適化して芝を刈ったり、バッテリーに充電を行います。
- 機能停止状態 (page 33) : 自動運転状態を停止する条件があると、機能が停止します。自動運転状態を再開させるには、問題を解決し特別なコマンドを実行する必要があります。

6.1 自動運転状態

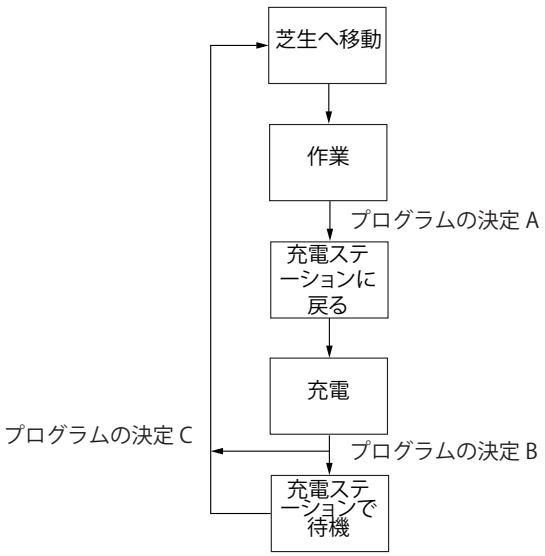


図 15: 自動運転状態

作業モード
このモードでは、ランダムに芝を刈り取ります。詳細については、作業モード (page 21) を参照してください。

充電ステーションに戻るモード
現在の状況とプログラミングされた指示を確認することにより、充電ステーションに戻ります。詳細については、充電ステーションに戻るモード (page 23) を参照してください。

充電モード
充電ステーションに接続してバッテリーに充電します。詳細については、充電モード (page 29) を参照してください。

充電ステーションで待機モード
プログラムや TM-2000 の状況によっては、バッテリーが充電された後、充電ステーションで待機する場合があります。詳細については、充電ステーションで待機モード (page 30) を参照してください。

芝生へ移動モード
このモードでは、TM-2000 は作業モードに入る前に一連の確認動作を実行します。詳細については、芝生へ移動モード (page 30) を参照してください。

注記 : プログラムされた命令は、操作パネル (page 39) から変更することができます。

5.1.1 作業モード

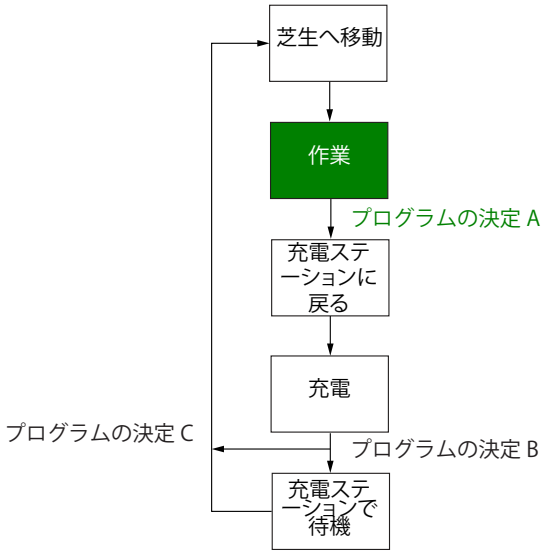


図 16: 作業モード

作業モードのとき、TM-2000 は領域ワイヤー内の芝生で芝刈り作業をします。車輪が芝の上に痕跡を残さないようにランダムな動きをしながら、領域全体の芝を確実に刈り取ります。

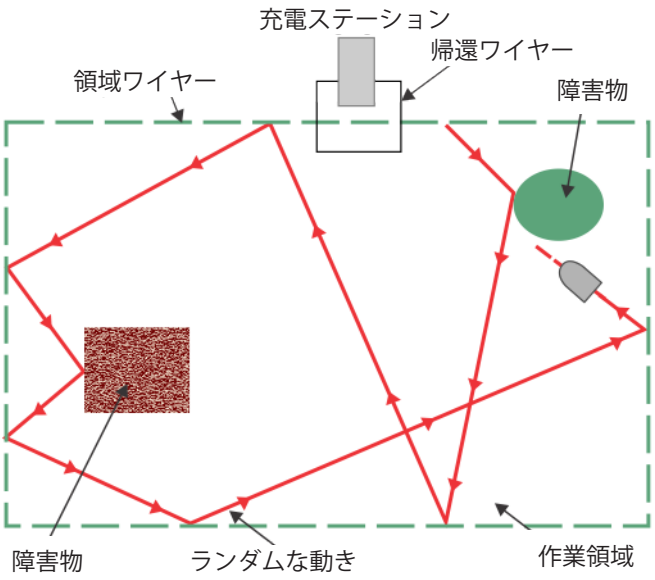


図 17: 領域ワイヤー内でランダムな動き

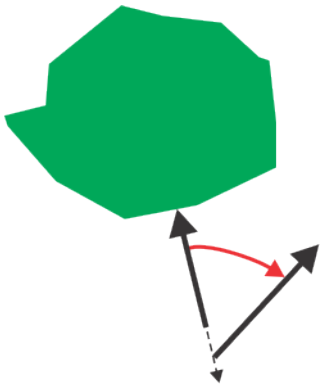


図 18: 障害物の回避

充電ステーションは、領域ワイヤーで囲まれた領域内に磁場を生成する信号を発信します。TM-2000 には、磁場を感知する信号センサーが搭載されています。

磁場の強さはワイヤー上で最大になり、TM-2000 はワイヤーに到達すると減速します。ワイヤーを通過し、磁場の強さの変化を感知します。ワイヤーを検知すると、停止してから少し後退し、ランダムな方向を向いて作業を続けます。この角度は 108° ～ 172° の範囲で設定できます。

ソナーセンサー (page 17) で障害物を検出すると、減速してゆっくりと障害物に接触し、バンパーの圧力センサーが感知します。障害物を検知すると、避ける行動をして芝刈りを続けます。

通常の芝刈り作業では、TM-2000 は約 1.0 m/s (3.6 km/h) の速さで動きます。芝の長いエリアでは、速度を落とし、本モードを自動的に最適化します。

5.1.1 作業モード (続き)

プログラムの決定 A

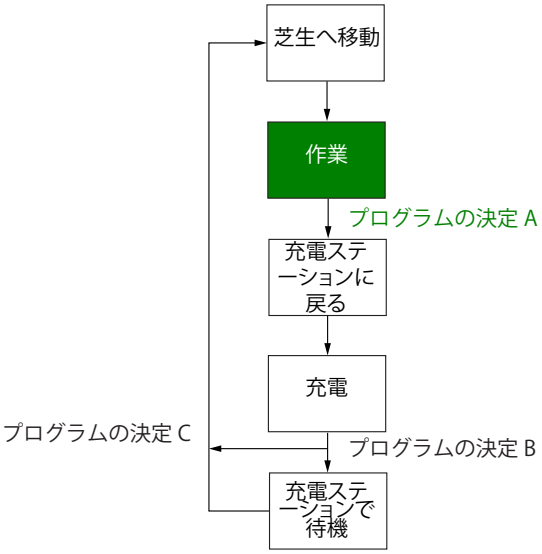


図 19: 作業モード

TM-2000 は、以下の理由により充電ステーションへ戻ることを決定します。

- バッテリーの充電が必要
- プログラムされた芝刈り時間が終了 (複数の領域の設置の場合、これは TM-2000 が現在芝刈りをしている区画の芝刈りスケジュールに対応します)
- 操作パネル (page 39)、ECHO ROBOTICS の WEB サイトまたはスマートフォンアプリから (外部の) コマンドが実行された
- 気温が低すぎる

詳細は、充電ステーションに戻るモード (page 23) を参照してください。

5.1.2 充電ステーションに戻るモード

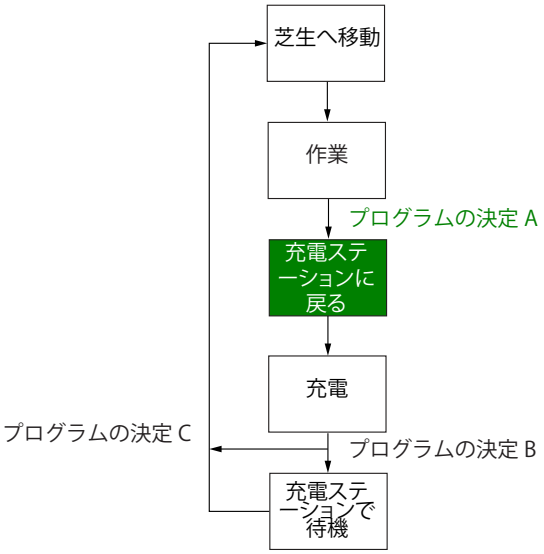


図 20: 充電ステーションに戻るモード

作業中、TM-2000 は現在の状況とプログラミングされた指示を確認することにより、充電ステーションに戻ります。
TM-2000 が充電ステーションへ戻ることを決定する際の理由は、下記の通りです。

- バッテリーの充電が必要
- プログラムされた芝刈り時間が終了
- 外部のコマンドが実行された

注記 : バッテリー内部の温度が 5℃以上のときに充電することができます。リチウムイオンバッテリーは低温環境（特に 0℃以下）で充電すると急激に劣化するため、下限温度を設定しています。

TM-2000 が充電ステーションに戻るには、様々な方法があります。

- TM-2000 がトラックボーダー (page 67) に沿って移動する方法
  - 単一の領域 (page 24) から充電ステーションに戻る場合
  - 複数の領域 (page 26) から充電ステーションに戻る場合

- GPS(page 27) 信号を使って充電ステーションを特定し、移動する方法

5.1.2.1 単一の領域からトラックボーダーを使用して充電ステーションに戻る

本項では、トラックボーダー (page 68) を使用して単一の領域から TM-2000 が充電ステーションに戻る方法について説明します。これを次の図に示します。

ここでは、初期設定での方法について説明します。この方法では、TM-2000 がトラックボーダー (page 68) を辿って充電ステーションに戻ります。TM-2000 が GPS を使用して充電ステーションに戻ることも可能です。 GPS を使用して充電ステーションに戻る (page 27) を参照してください。

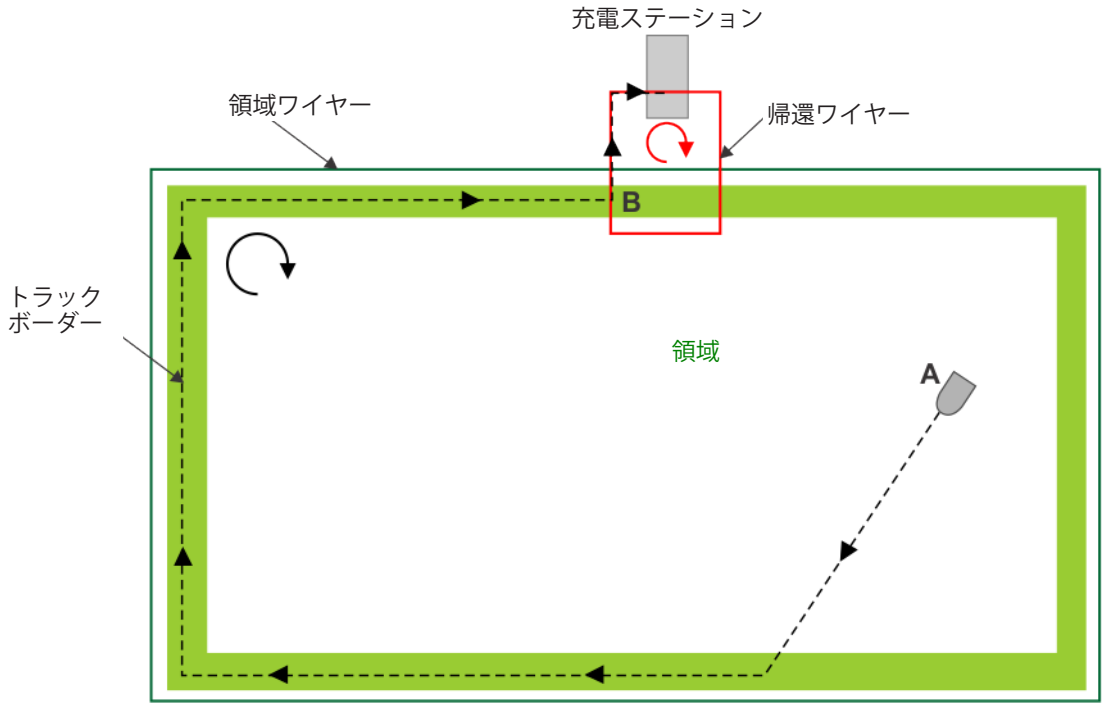


図 21: トラックボーダーを使用して充電ステーションに戻る

A 地点で TM-2000 は充電ステーションに戻ることを決定すると、トラックボーダー (page 68) に向かって移動し、領域ワイヤーと帰還ワイヤーが交わる B 地点までトラックボーダーを辿ります。トラックボーダーを辿る向きは、領域での定義に従います（上記の例では、時計回り）。

B 地点からは帰還ワイヤーに沿って充電ステーションに向かいます。帰還ワイヤーを辿る向きは帰還ワイヤーの領域での定義されている戻り方向に従います。

5.1.2.1 単一の領域からトラックボーダーを使用して充電ステーションに戻る (続き)

帰還ワイヤーの領域と作業領域で TM-2000 が充電ステーションへ戻る向きが同じ場合、下図のようなルートを辿ります。

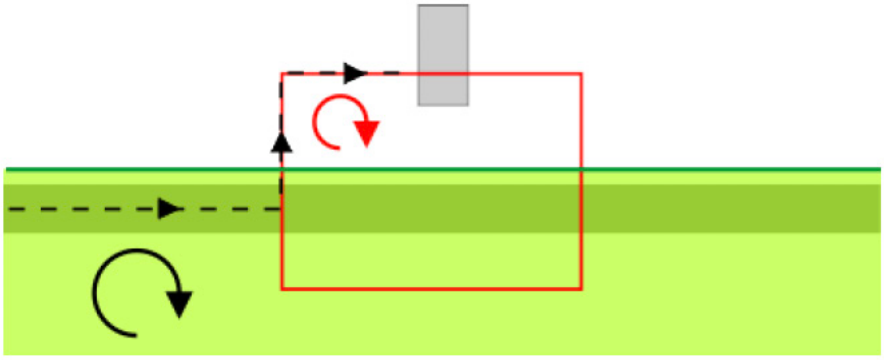


図 22: 戻る向きが同じ場合

帰還ワイヤーの領域と作業領域で TM-2000 が充電ステーションへ戻る向きが*異なる*場合、下図のようなルートを辿ります。

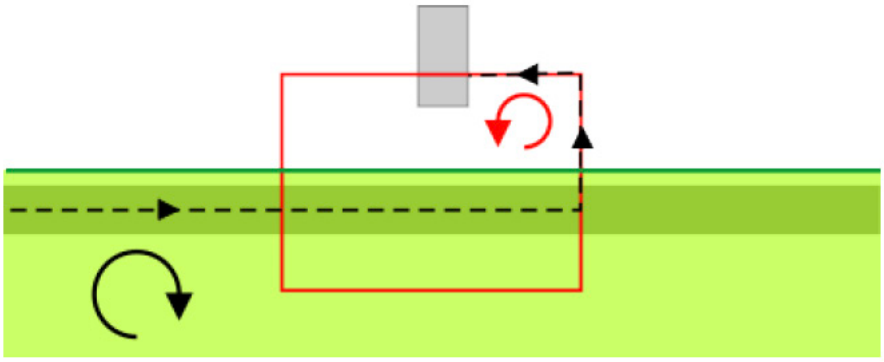


図 23: 戻る向きが異なる場合

充電ステーションに到着すると、充電モード (page 29) に入ります。

5.1.2.2 複数の領域からトラックボーダーを使用して充電ステーションに戻る

本項では、トラックボーダー (page 68) を使用して複数の領域から TM-2000 が充電ステーションに戻る方法について説明します。これを次の図に示します。

ここでは、初期設定での方法について説明します。この方法では、TM-2000 がトラックボーダー (page 68) を辿って充電ステーションに戻ります。TM-2000 が GPS を使用して充電ステーションに戻ることも可能です。 GPS を使用して充電ステーションに戻る (page 27) を参照してください。

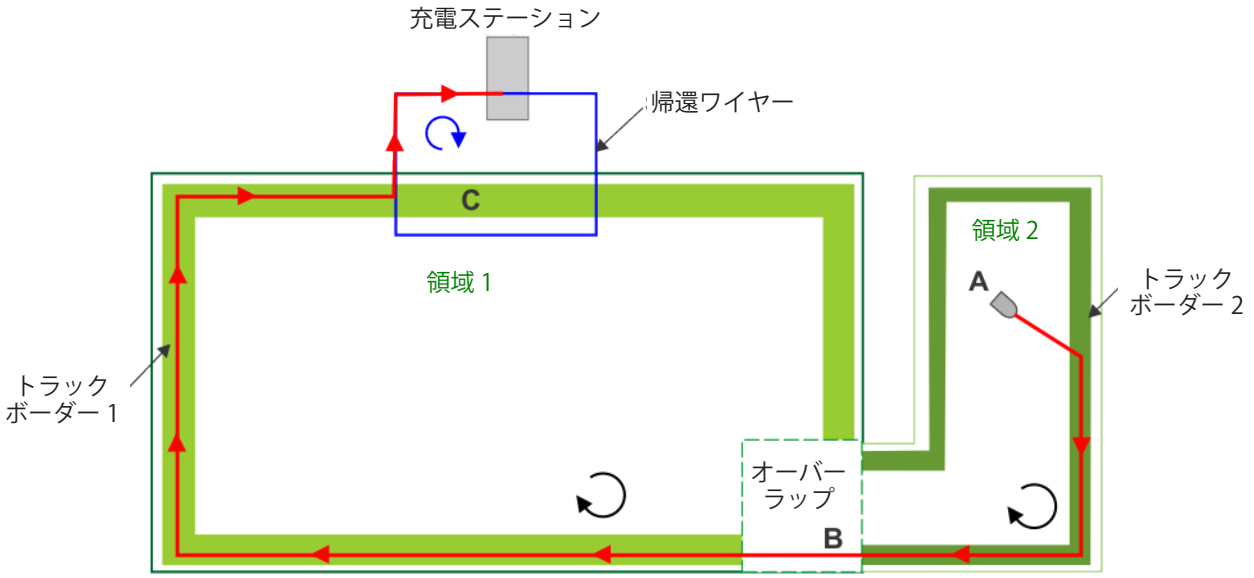


図 24: 複数の領域からトラックボーダーを使用して充電ステーションに戻る

A 地点で TM-2000 は充電ステーションに戻ることを決定すると、" 領域 2" のトラックボーダーに向かって移動し、" トラックボーダー 2" を辿ります。" トラックボーダー 2" を辿る向きは、" 領域 2" での定義に従います（上記の例では、時計回り）。B 地点に到達すると、オーバーラップ領域 B を通過します。

その後、" トラックボーダー 1" を辿って C 地点へ向かいます。繰り返しになりますが、" トラックボーダー 1" を辿る向きは、" 領域 1" での定義に従います（上記の例では、時計回り）。

C 地点に到着すると、充電ステーションに到達するまで帰還ワイヤーを辿ります。帰還ワイヤーを辿る向きは帰還ワイヤーの領域で定義されている戻り方向に従います。

帰還ワイヤーの領域と作業領域で TM-2000 が充電ステーションへ向かう向きが同じ場合、下図のようなルートを辿ります。

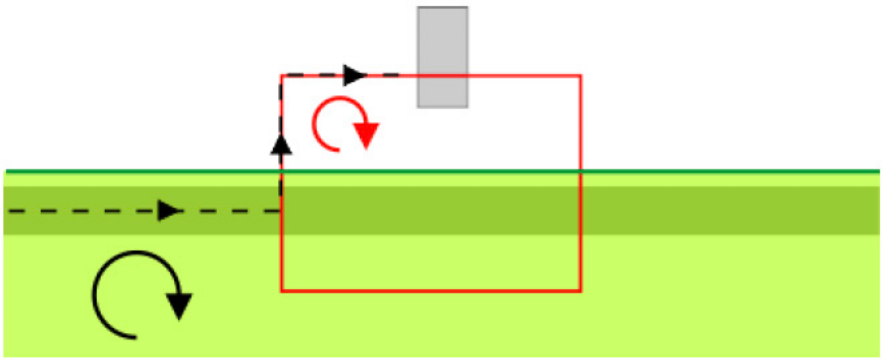


図 25: 戻る向きが同じ場合

5.1.2.2 複数の領域からトラックボーダーを使用してステーションに戻る (続き)

帰還ワイヤーの領域と作業領域で TM-2000 が充電ステーションへ戻る向きが*異なる*場合、下図のようなルートを辿ります。

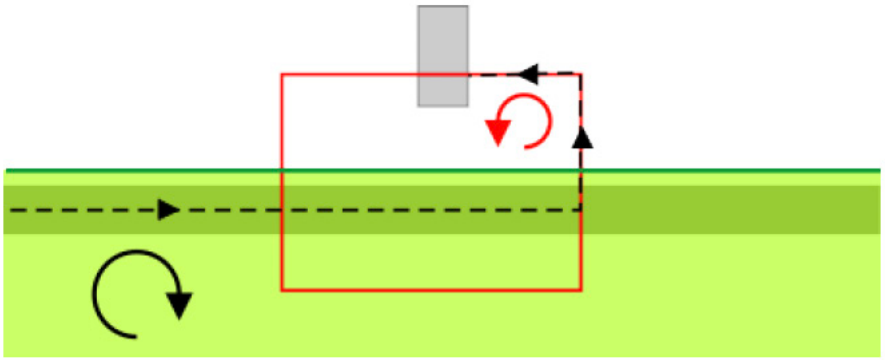


図 26: 戻る向きが異なる場合

充電ステーションに到着すると、充電モード (page 29) に入ります。

5.1.2.3 GPS を使用して充電ステーションに戻る

GPS を使用することで、作業領域からの充電ステーションへの出入りが効率的になります。GPS により、TM-2000 が作業領域のある地点や充電ステーションに直接移動することができます。TM-2000 が GPS を使用できない場合は、初期設定に従い、トラックボーダーを辿って充電ステーションの出入りをします。

GPS を使用した充電ステーションへの帰還

これを実現するための動作の例を次の図に示します。この例では、GPS ポイントをオーバーラップの外側に配置する必要があることを示しています。

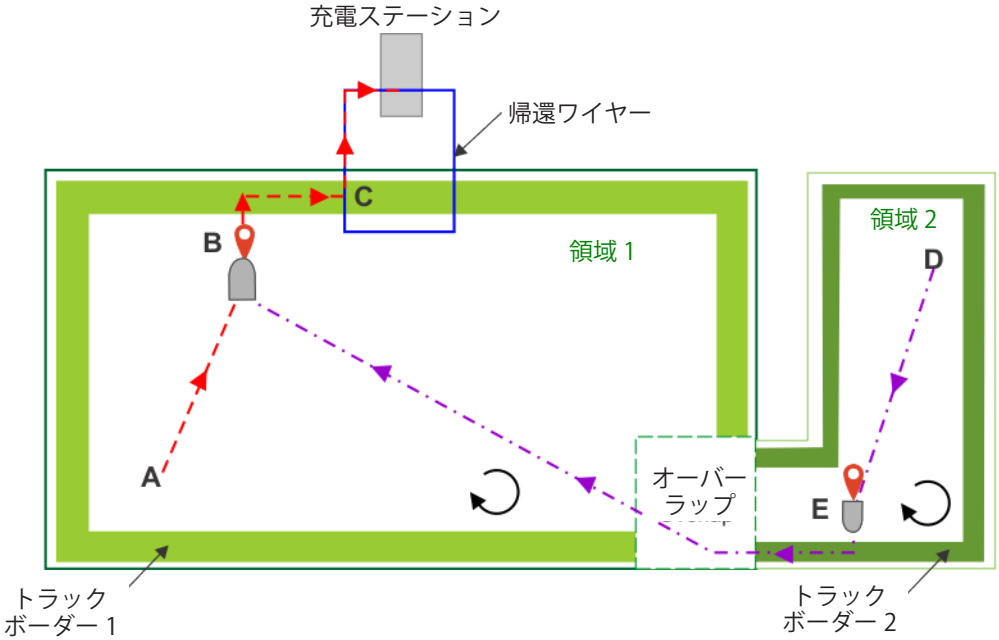


図 27: GPS を使用した充電ステーションへの帰還

5.1.2.3 GPS を使用して充電ステーションに戻る (続き)

これらの動作は、TM-2000 が充電ステーションに戻る必要があるときに、充電ステーションに最も近い領域（領域 1）にあるか、または隣接する領域（領域 2）にあるかによって異なります。

【領域 2 の D 地点からの移動】
D 地点から充電ステーションに戻る必要がある場合、現在の領域にある GPS ポイントの E 地点に直接移動します。そこから領域ワイヤーの方向を向き、領域 1 のワイヤーを検知するまでトラックボーダー 2 を辿ります。トラックボーダー 2 を辿る向きは、領域 2 での定義に従います（上記の例では、時計回り）。
トラックボーダーに沿って短い距離を進み、B 地点（充電ステーションに最も近い GPS ポイント）に向かって移動します。 B 地点から充電ステーションに戻る手順は以下を参照してください。

【領域 1 の A 地点からの移動】
A 地点から充電ステーションに近い GPS ポイント B 地点への最短ルートを辿ります。

【B 地点から充電ステーションへの移動】
B 地点に到着すると、領域ワイヤーの方を向いて帰還ワイヤー C 地点を検知するまでトラックボーダーを辿ります。C 地点に到着すると、充電ステーションに到達するまで帰還ワイヤーを辿る必要があります。帰還ワイヤーを辿る向きは帰還ワイヤーの領域で定義されている戻り方向に従います。

帰還ワイヤーの領域と作業領域で TM-2000 が充電ステーションへ戻る向きが同じ場合、下図のようなルートを辿ります。

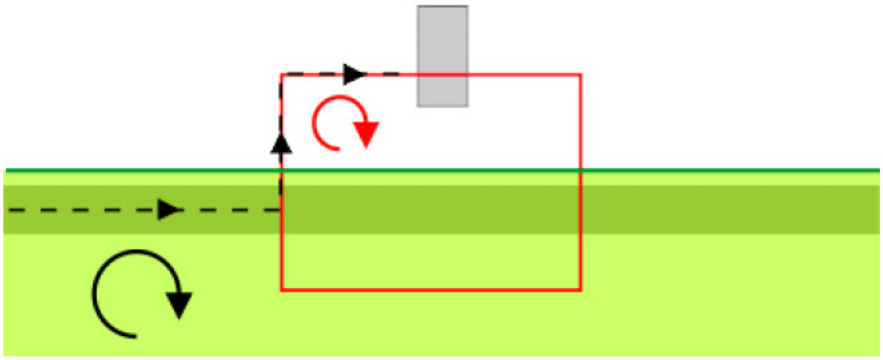


図 28: 戻る向きが同じ場合

帰還ワイヤーの領域と作業領域で TM-2000 が充電ステーションへ戻る向きが*異なる*場合、下図のようなルートを辿ります。

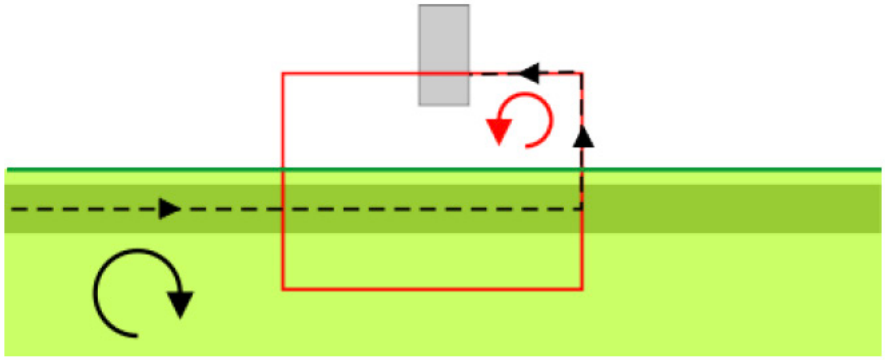


図 29: 戻る向きが異なる場合

5.1.3 充電モード

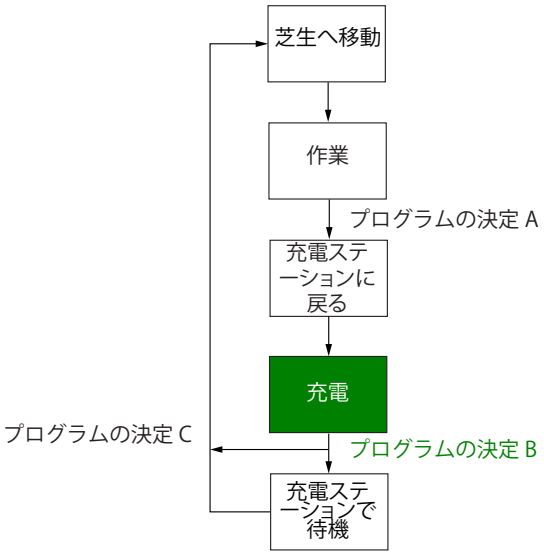


図 30: 充電モード

TM-2000 が充電ステーションに到着すると、充電アームに接続し、バッテリーが充電されます。

プログラムの決定 B

TM-2000 は以下のときに充電ステーションで待機します。

- バッテリーを充電している
- 待機コマンドが使用されている

実行される操作は、TM-2000 のプログラム方法と外部条件によって異なります。

また、TM-2000 は以下の場合に充電ステーションで待機します。

- 事前にスケジュール設定した休止時間になった場合
- 「充電して待機」コマンドを使用した場合
- 気温が低すぎる場合

それ以外の場合、スケジュール設定された芝刈りプログラムで作業を続行します。

5.1.4 充電ステーションで待機モード

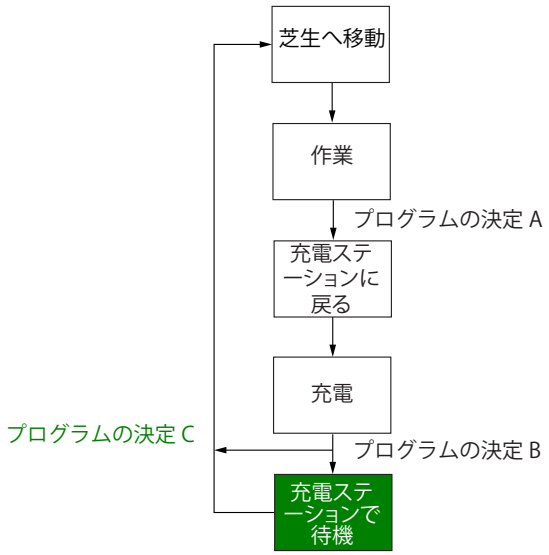


図 31: 充電ステーションで待機モード

プログラムの決定 C

TM-2000 はバッテリーが充電された後も、以下の状態になるまで充電ステーションに待機したままになります。

- 事前にスケジュール設定した作業時間になるまで
- 「作業開始」コマンドが実行されるまで
- バッテリー内部温度が 5℃以上になるまで

5.1.5 芝生へ移動モード

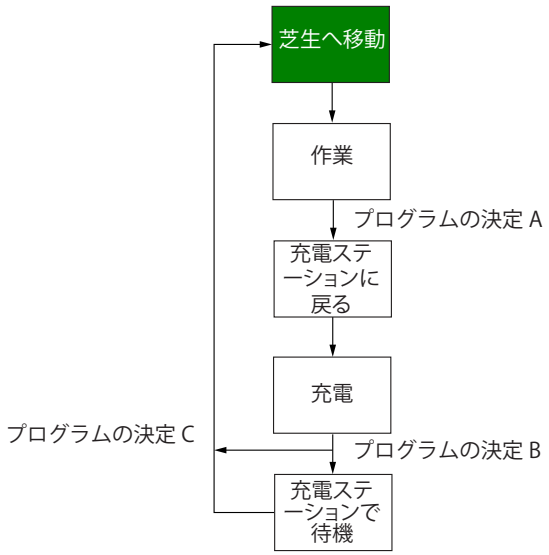


図 32: 芝生へ移動モード

TM-2000 は、芝刈りスケジュールに従って、または特定のコマンドが実行されると充電ステーションから離れます。

- 充電ステーションから単一の領域への移動 (page 31)
- 充電ステーションから複数の領域への移動 (page 31)

5.1.5.1 充電ステーションから単一の領域への移動

この構成では、2 本のワイヤーが使用されます。1 つは芝刈り作業を行う領域を決めるための領域ワイヤーで、もう 1 つは充電ステーションへ帰還するための帰還ワイヤー (page 67) です。帰還ワイヤーは TM-2000 が充電ステーションを出入りするためのガイドとして使われ、帰還ワイヤー内では芝刈りは行いません。

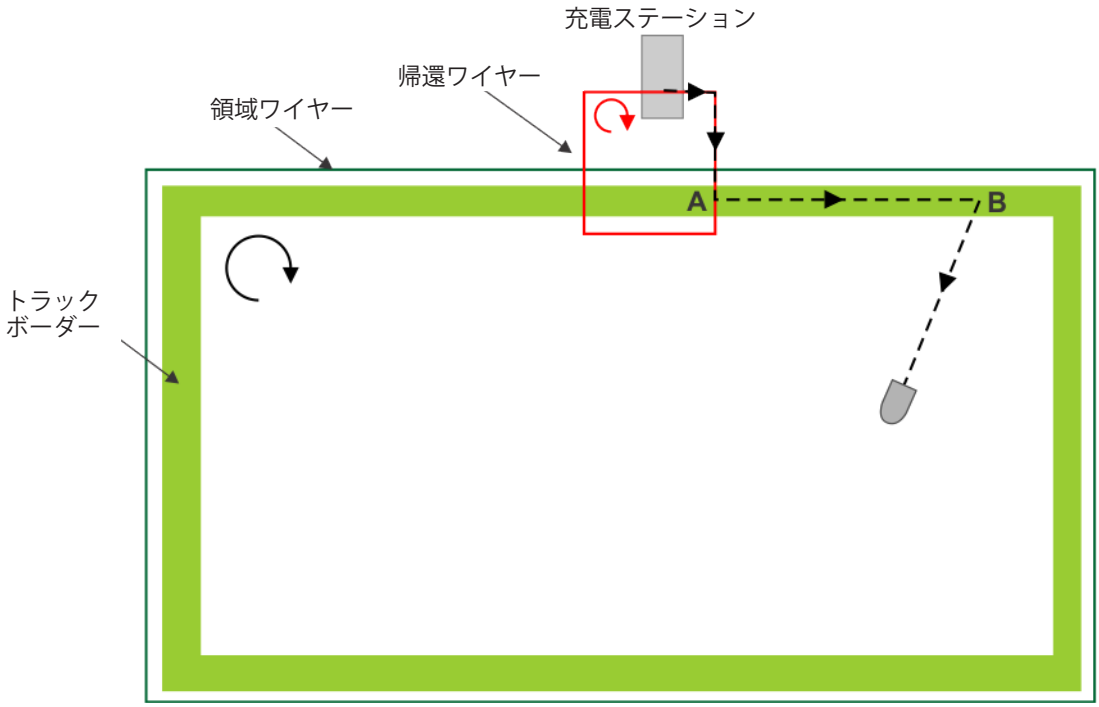


図 33: 充電ステーションから単一の領域への移動

TM-2000 が充電ステーションを離れる際、トラックボーダー内の A 地点に着くまで帰還ワイヤーを辿ります。帰還ワイヤーを辿る向きについては、作業領域や帰還のための領域に戻る際の定義に従います（上記の例では、時計回り）。

A 地点でトラックボーダーの方向を向いて B 地点に着くまで作業領域のトラックボーダーを辿り、そこから作業領域の方を向いて芝刈り作業を開始します。

5.1.5.2 充電ステーションから複数の領域への移動

この構成では、複数のワイヤーが使用されます。芝刈り作業を行う領域を決めるためのそれぞれの領域ワイヤーと充電ステーションへ帰還するための帰還ワイヤー (page 67) です。帰還ワイヤーは TM-2000 が充電ステーションを出入りするためのガイドとして使われ、帰還ワイヤー内では芝刈りは行われません。

充電ステーションを離れる前に、TM-2000 は以下に従ってどの領域で芝刈りを開始するか決定します。

- 各領域で設定した芝刈りスケジュール ; この時点で特定の領域で作業する必要があるとスケジュールで指示されている場合、その領域で芝刈り作業を開始します。
- 各領域で割り当てられたパーセンテージ値 ; スケジュールの制約がない場合、TM-2000 はパーセンテージ値に基づいて作業する領域を選択します。一定期間、定義された値に従って各領域で作業を開始します。

本項では、充電ステーションを離れる際の初期設定での方法と GPS を使用する方法について記載しています。GPS の使用については GPS の使用 (page 33) を参照してください。GPS を使用できない場合、TM-2000 は初期設定の方法で充電ステーションを離れます。

5.1.5.2 充電ステーションから複数の領域への移動 (続き)

芝生へ移動モードの初期設定

下の図は、TM-2000 が " 領域 2" で芝刈りを開始する際の例を示しています。

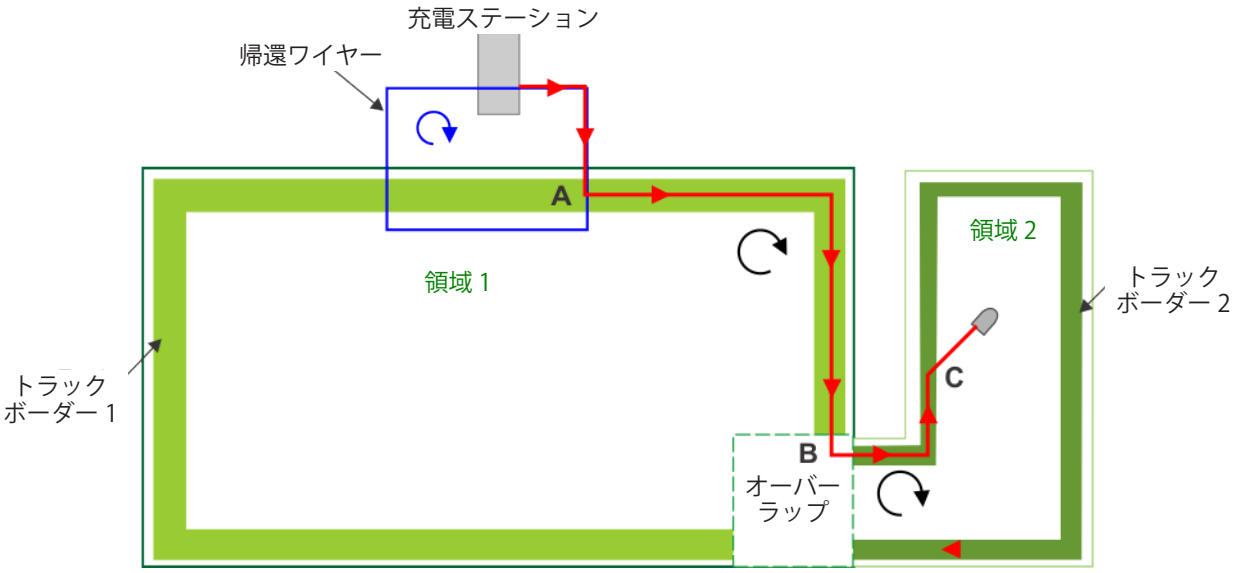


図 34: 初期設定での複数の領域への移動

TM-2000 が充電ステーションを離れる際、トラックボーダー内の A 地点に着くまで帰還ワイヤーを辿ります。帰還ワイヤーを辿る向きについては、帰還のための領域に戻る際の定義に従います（上記の例では、時計回り）。

A 地点でトラックボーダーの方向を向いて帰還ワイヤーと接続するトラックボーダーを辿ります。繰り返しになりますが、この向きは領域 1 で定義された戻り方向に従います（上記の例では、時計回り）。

B 地点に到達するまでトラックボーダーを辿り、次に C 地点に到達するまで、領域 2 の戻り方向（この例では時計回り）に従って領域 2 のトラックボーダーを辿ります。この地点で作業領域の方を向いて芝刈りを開始します。

5.1.5.2 充電ステーションから複数の領域への移動 (続き)

GPS 定義ゾーンの使用

GPS を使用することで、充電ステーションから隣接する領域への移動がより効率的になります。この場合、GPS ポイントは、次の図に示すように、充電ステーションに接続された領域内で、2 つの領域間のオーバーラップ部に近い場所に設定します。

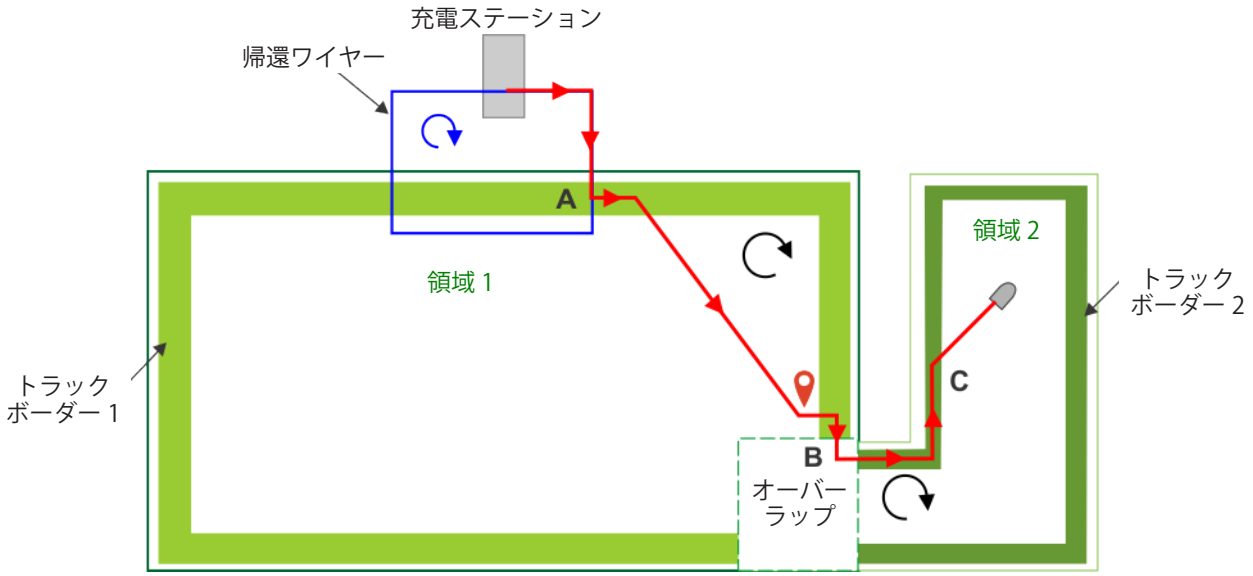


図 35: 充電ステーションから複数の領域への移動

TM-2000 が充電ステーションを離れる際、トラックボーダー内の A 地点に着くまで帰還ワイヤーを辿ります。帰還ワイヤーを辿る向きについては、帰還のための領域に戻る際の定義に従います（上記の例では、時計回り）。

トラックボーダー 1 を短い区間辿った後、領域 1 内の GPS ポイント B 地点に直接向かいます。この地点は 2 つの領域のオーバーラップ部の近くまたは内部にあります。

B 地点からトラックボーダーの方を向き、領域 2 に近接する領域ワイヤーを検知するまでオーバーラップ部に向かってトラックボーダーを辿ります。その後、作業を開始する場所に着くまでトラックボーダー 2 を辿ります。

5.2 機能停止状態

TM-2000 が自動的な芝刈り作業を停止し、機能停止状態に入ることがあります。この理由として、以下のことが考えられます。

- 問題が生じ、アラームが出ている
- 作業を手動で中止した

上記どちらの状態の場合でも、TM-2000 の機能により電力消費を管理することができます。

5.2 機能停止状態 (続き)

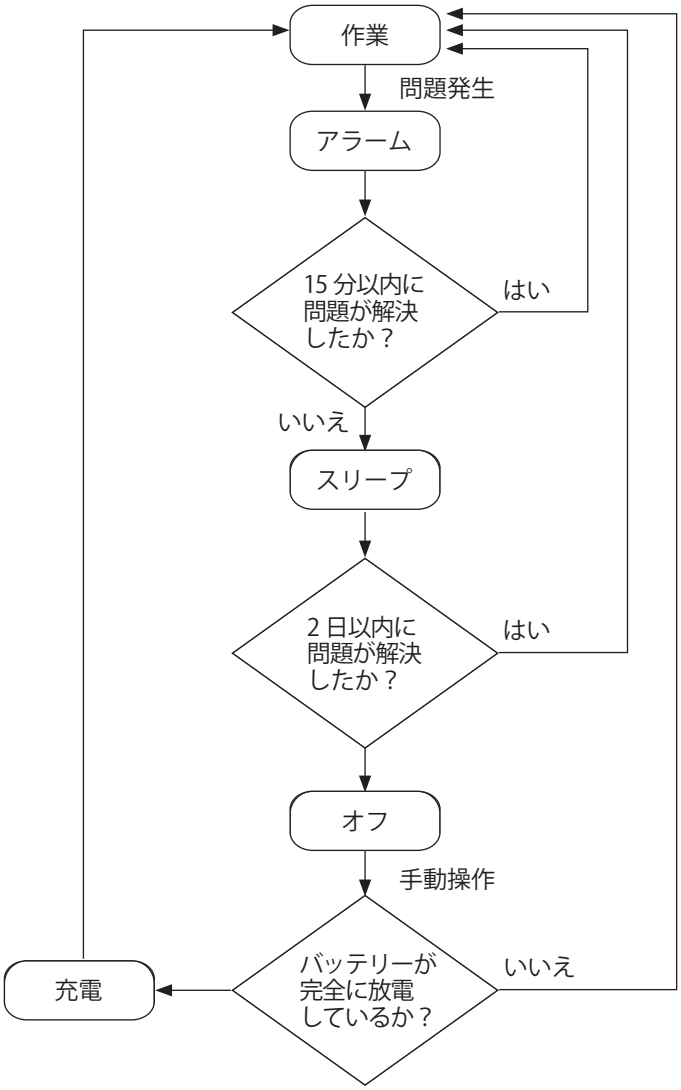


図 36: アラームに伴う機能停止

TM-2000 にアラームを発するよう登録された問題が生じると、手動での操作が必要となります。

15 分以内に問題が解決せず、アラームが解除されない場合、スリープモードに入ります。この状態において、通信モデム以外への電力供給をやめることにより電力消費を抑えます。

注記 : スリープモードは、TM-2000 の電源が 1 時間以上オンになっていた場合にのみ有効になります。

TM-2000 が 2 日間以上 " スリープモード "、またはバッテリーが非常に低いレベルに達した場合、TM-2000 の電源は自動的にオフになります。

この場合、以下の手動操作が必要となります。

- アラームを解除して作業モードを再開する
- 充電ステーションまで TM-2000 を運び、充電する

5.2 機能停止状態 (続き)

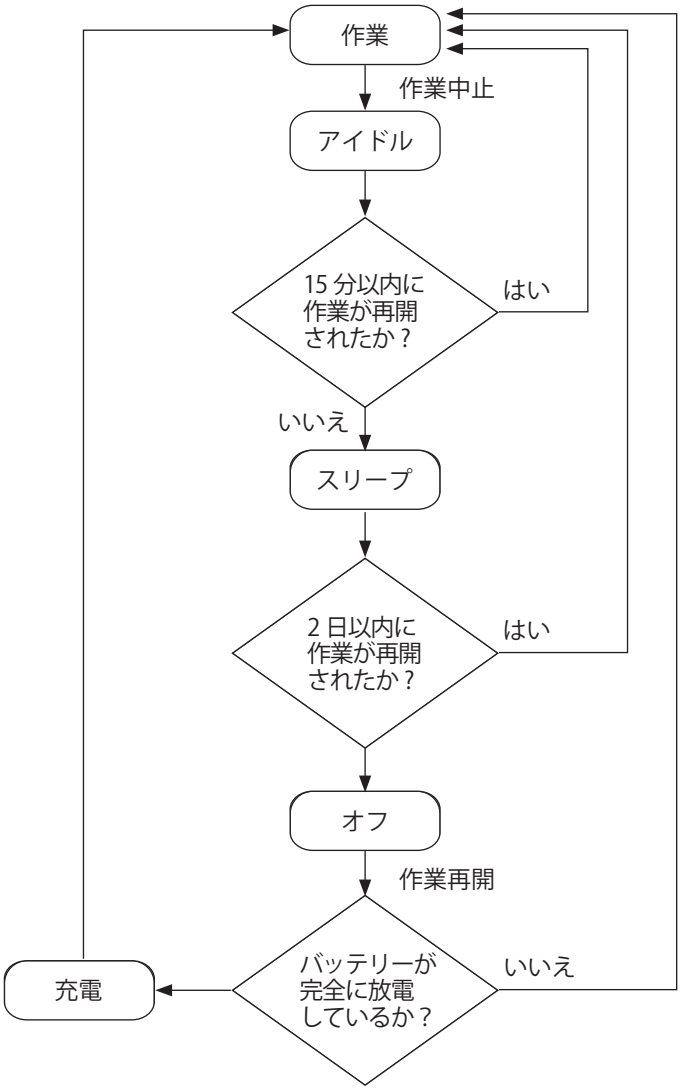


図 37: 手動停止に伴う機能停止

この場合、TM-2000 は " アイドル " 状態になります。初期設定では、15 分間アイドル状態でいると、上記のようにスリープモードに入り、電力消費を最小限に抑えます。2 日間以上 " スリープモード "、またはバッテリーが非常に低いレベルに達した場合、TM-2000 の電源はオフになります。

作業再開の前に、TM-2000 はシステム全体 (電子部、センサー、機械部、ソフトウェアを含む) が完全に機能することを確認するために自己点検を実施します。

- 自己点検の結果に問題がない場合、作業を再開します。
- 自己点検の結果に問題があった場合、TM-2000 はアラームとして登録し、対応を必要とします。

6. TM-2000 の使用

TM-2000 はユーザーの要件に応じて設置、構成されています。
TM-2000 を使用する前に安全対策 (下記) をご覧ください。
TM-2000 には多くの安全上の注意 (page 37) がありますので、これらをよく理解し順守してください。
TM-2000 の最適な使用には、メンテナンスも重要です。
操作パネルで TM-2000 の操作を管理することができます。

6.1 安全対策

注記 : TM-2000 を使用する前に、除去可能な障害物 (おもちゃ、道具、庭のゴミ、小石など) をすべて芝刈り対象の領域から取り除いてください。TM-2000 が故障する恐れがあります。



傾斜地 : TM-2000 を傾斜地に放置しないでください。



バッテリーの充電 : バッテリーを充電するときには、必ず専用の充電ステーションを使用してください。他の充電器 (車のバッテリー充電器など) を使用すると、TM-2000 が損傷するおそれがあり、保証対象外になります。専用バッテリー以外のバッテリーや外部からの電源をバッテリーケーブルに絶対に接続しないでください



密封された部品 : TM-2000 には、静電放電に敏感な部品が含まれています。密封された部品は触らないでください。

重要 : TM-2000 が通常と異なる動きをしていたり、損傷 (部品の摩耗、スクリュやナットの脱落、ケーブルの損傷など) がみられる場合は、TM-2000 を停止してお買い求めの販売店または専門の技術者にご連絡ください。

重要 : TM-2000 や充電ステーションを操作するときには、以下を守ってください。

- 無理な姿勢を避け、体のバランスを保ってください。
- 傾斜地での足場に注意してください。
- 走らず、常に歩いてください。

重要 : 操作中は安全な靴と長スボンを着用してください。

注記 : 他者もしくは物品に対して事故や危険な状況を引き起こした場合、その責任はオペレータもしくはユーザーが負います。

注記 : TM-2000 の電源が入っているときは、絶対に TM-2000 を持ち上げたり運んだりしないでください。

6.1 安全対策 (続き)

注記 : 近くに人、特に子ども、ペットなどがいるときには、TM-2000 の作業を必ず監視してその場を離れないでください。

注記 : カバーや安全装置に不具合がある場合や、取り付けられていない場合は TM-2000 や周辺機器を使用しないでください。

注記 : 悪天候のとき、特に雷や大雨のおそれがあるときは使用しないでください。

6.2 安全上の注意

以下に示す記号は、すべての TM-2000 に表示されています。それぞれについて以下に説明します。





警告 : この機械を誤った方法で使用することは大変危険です。安全に使用するため、機械の警告と安全上の注意事項およびこのマニュアルに記載されている指示には必ず従ってください。



マニュアルをよく読んでください : 本機をご使用になる前に、このユーザーマニュアルを必ずお読みください。やまびこは、本機の動作や本書の内容に不慣れな方が使用した場合、一切の責任を負いません。



機械の取扱い : 操作中は、機械の下または近くに手や足を置かないでください。



機械の停止 : 機械を操作する際には、必ず停止し、可動部の動きが止まったことを確認してから行ってください。
機械の点検整備を行う、または機械を持ち上げる前に、必ず主電源スイッチがオフになっていることを確認し、機械を確実に停止してください。

6.2 安全上の注意 (続き)



飛散物注意 : 機械の作業中は機械から安全な距離を保ってください。機械の進路にある刈り取った芝や枝、小石などの物体が飛散し、けがの原因となることがあります。



安全距離を保つ : 運転中は、常に機械から安全な距離を保ってください。



機械の取扱い : 操作中は、機械の下または近くに手や足を置かないでください。



乗車禁止 : 機械に乗らないでください。輸送手段として機械を使用しないでください。機械や充電ステーションの上に立ったり座ったり、物を載せないでください。



動物の接近禁止 : 機械が動いているときには、動物を機械から遠ざけてください。



使用者の監督 : この機械は、身体的、感覚的、精神的能力が低下している、または経験と知識が不足している人（子どもを含む）は、安全上の責任者から機械の使用に関する監督または指示を受けていない限り、使用しないでください。



高圧の水での洗浄禁止 : 高圧の水での洗浄やカバー内部への水の侵入は、機械の故障を招く恐れがあります。



保護手袋の着用 : TM-2000、特にカッティング部分を取り扱うときは、必ず保護手袋を着用してください。



キーボード : TM-2000 へのアクセスは PIN コード (暗証番号) で保護されています。



ロック : TM-2000 には盗難防止システムが装備されています。

6.3 操作パネル

お買い求めの販売店または専門の技術者によって、必要とされる条件に応じて TM-2000 の設定がされていますが、ユーザーも操作パネルから現在の状態の確認や設定の変更、指示を行うことができます。

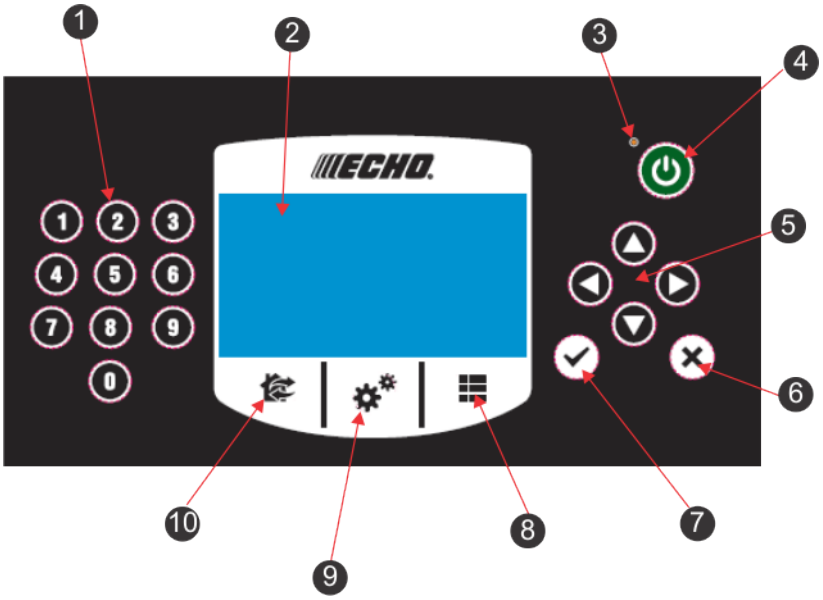


図 38: 操作パネルの構成

❶ 数字ボタン
これらのボタンを押すと、メニュー項目の選択や、数値を入力できます。
❷ 液晶画面 (LCD)
現在の情報が表示されます。詳細は、液晶画面 (page 40) を参照してください。
❸ LED
LED の点灯は操作パネルが ON になっていることを示します。
❹ 起動ボタン
操作パネルを ON にするためのボタンです。
❺ 矢印ボタン
これらのボタンを押すと、選択メニュー項目で上下左右の操作ができます。
❻ 戻るボタン
このボタンを押すと、現在のメニューが終了し、前のメニューに戻ります。
❼ 実行ボタン
このボタンを押すと、操作が実行されます。または設定が有効になります。
❽ サービス設定メニューボタン
このボタンを押すと、サービス設定メニューが表示されます。詳細は、サービス設定メニュー (page 50) を参照してください。
❾ 設定メニューボタン
このボタンを押すと、設定メニューを表示し、操作を設定できます。詳細は、設定メニュー (page 44) を参照してください。
❿ 動作メニューボタン
このボタンを押すと、操作メニューを表示し、操作を実行できます。詳細は、動作メニュー (page 42) を参照してください。

6.3 操作パネル (続き)

液晶画面

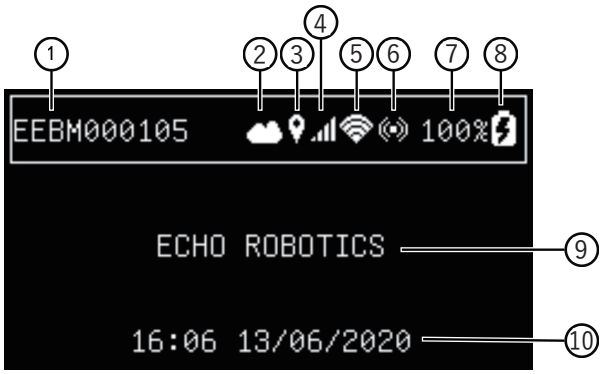


図 39: 液晶画面 (LCD)

① 名前
TM-2000 の名前です。名前を変更する場合は、ロボット名 (page 54) を参照してください。
② クラウド接続
TM-2000 が ECHO ROBOTICS サイトに接続されていることを示します。
③ GPS
TM-2000 が 4 つ以上の衛星を検知して、現在の位置を認識していることを示します。点滅している場合、十分な数の衛星を検知できないことを示しています。
詳細は、デバイス情報の捕捉衛星数 (page 54) を参照してください。
④ モバイル接続
TM-2000 がモバイル接続されていることを示します。
⑤ WiFi 接続
TM-2000 が WiFi に接続されていることを示します。接続が途中の場合は点滅し、接続が完了すると点灯します。
⑥ WiFi アクセスポイント
TM-2000 は WiFi アクセスポイントとして設定されており、クライアントが接続するのを待っていることを示します。
⑦ バッテリー充電レベル
バッテリー充電の残量表示です。
⑧ バッテリー充電中
電池マークが表示されている場合、TM-2000 が充電ステーションに接続して充電中であることを示します。
⑨ メッセージ
TM-2000 の状態やアラームを示します (通常は ECHO ROBOTICS と表示されています)。
⑩ 時刻 (24 時間表示) と日付

6.3.1 操作パネルの使用

操作パネルは以下の 3 つのメニューで構成されています。

動作メニュー : TM-2000 に直接指示を行うメニューです。

設定メニュー : TM-2000 の動作をコントロールするためのパラメータを設定するメニューです。

サービス設定メニュー : 主に修理メンテナンスを行う技術者が使用するメニューです。

次の表に、これらのメニューから使用できるコマンドを示します。

表 1: 操作パネルから使用できるコマンド

コマンド / パラメータ	メニュー順序
停止中ブレーキ	サービス設定 > 操作
APN	サービス設定 > デバイス > デバイス情報
ブートローダーバージョン	サービス設定 > デバイス > システムバージョン
ブレーンバージョン	サービス設定 > デバイス > システムバージョン
PIN コード変更	サービス設定 > セキュリティ >PIN コード
充電後 、ステーションで待機	動作
カッティングヘッド	設定
刈高さ	設定
日付形式	サービス設定 > 地域パラメータ
デバイス情報	サービス設定 > デバイス
PIN コード有効化	サービス設定 > セキュリティ >PIN コード
充電後 、作業開始	動作
IP アドレス	サービス設定 > 接続
言語	サービス設定 > 地域パラメータ
緯度	サービス設定 > デバイス > デバイス情報
経度	サービス設定 > デバイス > デバイス情報
MAC アドレス	サービス設定 > デバイス > デバイス情報
動作停止温度	サービス設定 > 操作
モード	サービス設定 > 接続
作業	動作
充電後、作業開始	動作
作業開始	動作
PIN コード	サービス設定 > セキュリティ
ロボット名	動作
スケジュール	設定

6.3.1 操作パネルの使用 (続き)

表 1: 操作パネルから使用できるコマンド (続き)

コマンド / パラメータ	メニュー順序
ネットワーク検索	サービス設定 > 接続
シリアル番号	サービス設定 > デバイス > デバイス情報
ソフトウェアバージョン	サービス設定 > デバイス > システムバージョン
SSID	サービス設定 > 接続
充電後、ステーションで待機	動作
システムロック	設定
システムバージョン	サービス設定 > デバイス
タイムゾーン	サービス設定 > 地域パラメータ
バージョン	サービス設定 > デバイス > システムバージョン
捕捉衛星数	サービス設定 > デバイス > デバイス情報

6.3.2 動作メニュー

このメニューに表示される操作項目は、TM-2000 の状態によって異なります。

- TM-2000 が領域内にいる場合 (下記)
- TM-2000 が充電ステーションにいる場合 (page 43)

TM-2000 が領域内にいる場合

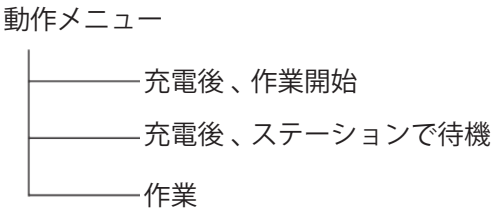


図 40: 領域内での動作メニュー概要

これらの操作は、TM-2000 が充電ステーションに居ないときに実行できます。

重要 : メニューの操作の前に必ず大きな赤いストップボタンを押して、TM-2000 を停止してください。

TM-2000 が通常の作業スケジュール中に停止しているか、アラームが出て停止したときに、以下の操作を行います。アラームが出た場合は、問題を解決してから操作を実行してください。

充電後、作業開始
充電ステーションに戻り、バッテリーに充電し、充電後に芝刈りスケジュールを再開・続行します。
充電後、ステーションで待機
充電ステーションに戻り、新しいコマンドが実行されるまでそのまま待機します。
作業開始
芝刈りスケジュールを再開・続行します。

6.3.2 動作メニュー (続き)

操作を実行するには

1) を押します。

2) または を押してコマンドをハイライト表示するか、またはコマンド名の前に表示されている数字を押します。

3) を押します。

4) ストップボタンを閉じます。

注記 : コマンド実行後、10 秒以内にストップボタンを閉じないと操作が取り消され、操作をやり直す必要があります。

注記 : ストップボタンを閉じても動作が実行されない場合は、お買い求めの販売店または専門の技術者にご連絡ください。

TM-2000 が充電ステーションにいる場合

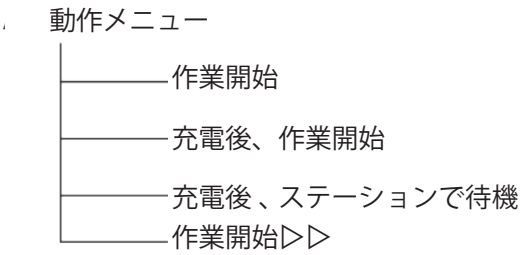


図 41: 充電ステーションでの動作メニュー概要

これらの操作を使用して、設定された作業スケジュールと異なる動作を設定することができます。

作業開始
充電ステーションを出て芝刈りを開始します。芝刈りスケジュールが設定されている場合、芝刈りスケジュールを再開・続行します。
充電後、作業開始
バッテリーが充電されるまで充電ステーションに残り、芝刈りスケジュールを再開・続行します。
充電後、ステーションで待機
新しいコマンドが実行されるまで充電ステーションで待機します。
作業開始▷▷
充電ステーションを出て、特定の領域で芝刈りを行います。（隣接する）領域のリストが表示され、作業する領域を選択できます。作業割合が 0%を超える領域のみがリストアップされます。

注記 : " 作業開始▷▷ " メニューは、複数の領域で TM-2000 を使用している場合にのみ表示されます。

6.3.2 動作メニュー (続き)

操作を実行するには

1) を押します。

2) または を押してコマンドをハイライト表示するか、またはコマンド名の前に表示されている数字を押します。

3) を押します。

4) ストップボタンを閉じます。

注記 : コマンド実行後、10 秒以内にストップボタンを閉じないと操作が取り消され、操作をやり直す必要があります。

注記 : ストップボタンを閉じても動作が実行されない場合は、お買い求めの販売店または専門の技術者にご連絡ください。

7.3.3 設定メニュー

このメニューのコマンドを使って、TM-2000 の設定を行います。

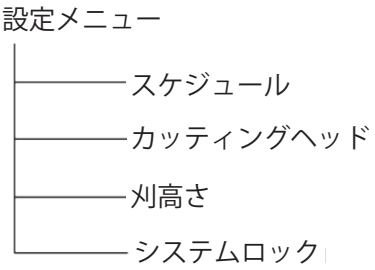


図 42: 設定メニュー概要

液晶画面の設定 (page 50) も参考にしてください。

6.3.3.1 スケジュール

このコマンドで以下の設定をすることができます。

- 週の各曜日のスケジュールを設定する。
- 各曜日および各領域に対して、いくつかの作業時間を設定する。
- 定義した各時間を有効 (実施) または無効 (無視) に変更する。
- 1 日のスケジュールを週の他の曜日にコピーする。
- 常時作業するように TM-2000 を設定する。

注記 : スケジュールは ECHO ROBOTICS サイトで設定することもできます。

6.3.3.1 スケジュール (続き)

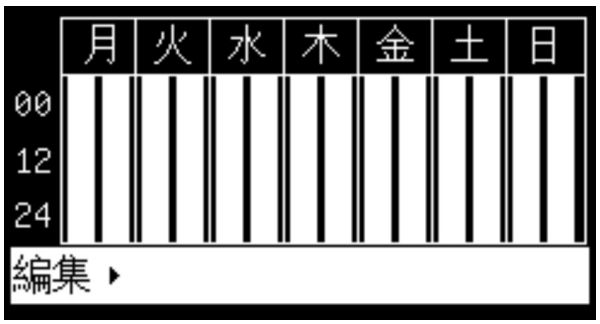
作業スケジュールを設定するには

注記 : 工場出荷時の設定では、TM-2000 は常時作業するように設定されています。



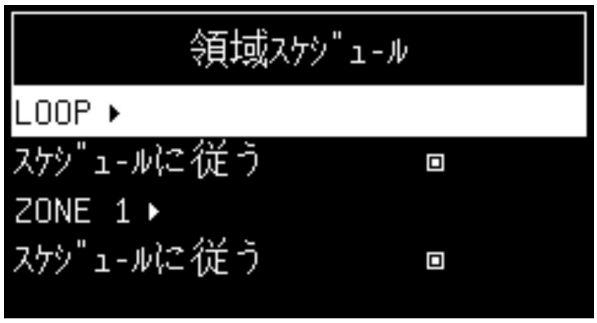
1) ⚙ を押します。

2) ▲ または ▼ を押し[スケジュール]をハイライト表示し、✓ を押します。



左のような画面が表示されます。この例では、設定されている領域が2つあるため、各曜日に2つの列があります。これは現在のスケジュールを示しており、白いブロックは、TM-2000が1つの領域で動作する時間を表しています。

3) 矢印ボタンを押して[編集]をハイライト表示し、✓ を押します。



4) スケジュールを編集するには、編集したい領域をハイライト表示して ✓ を押します。



5) ◀ と ▶ を使って設定する曜日をハイライト表示して ✓ を押します。

6) ▼ を使ってその曜日の必要な時間を選択し、✓ を押します。



7) 数字ボタンを使って、カーソルが点滅している箇所に開始時間と終了時間を入力し、✓ を押します。

8) ▼ を押して[有効]のチェックボックスを選択し、✓ を押して、▣(選択中) にします。

左の図では、時間1が有効で時間2は使用されません。

6.3.3.1 スケジュール (続き)

作業スケジュールを設定するには (続き)



9) 必要なすべての曜日と時間について同じように設定します。

注記 : 設定したスケジュールは別の曜日にコピーすることができます。作業スケジュールをコピーするには (page 46) を参照してください。

10) Ⓧを1回押して、[領域スケジュール]画面に戻ります。

11) 矢印ボタンを使って、使用する領域の[スケジュールに従う]を選択しハイライト表示します。

Ⓥを押して☐(選択中) にし、設定したスケジュール通りにTM-2000を作業させます。選択せず■のままにすると、TM-2000はスケジュールを無視して常時作業を行います。

作業スケジュールをコピーするには



1) 上記の手順(作業スケジュールを設定するには)に従って1つの曜日の芝刈りスケジュールを設定します。

2) 必要な時間をすべて設定したら、Ⓓを押して[コピー]をハイライト表示し、Ⓥを押します。



3) 左の画面が表示されるので、*スケジュールのコピー対象の曜日*に該当する数字キーを押します。一度に複数の曜日を選択できます。

4) Ⓥを押します。

5) Ⓧを1回押して、[領域スケジュール]画面に戻ります。

6.3.3.1 スケジュール (続き)

👉 作業スケジュールを無効にするには

1) ☰を押します。

2) [編集]をハイライト表示します。

3) ✓を押します。

4) 矢印ボタンを押して[スケジュールに従う]を選択しハイライト表示し、✓を押してチェックボタンを■の状態にします。

6.3.3.2 カッティングヘッド

TM-2000 には 5 つのカッティングヘッドが搭載されており、通常すべて使用されます。カッティングヘッドの 1 つに問題が生じた場合は、このメニューを使ってそのカッティングヘッドを無効にすることができます。

👉 特定のカッティングヘッドを有効 / 無効には





1) ⚙を押します。

2) ▲または▼を押し[カッティングヘッド]をハイライト表示し、✓を押すと、左のような画面が表示されます。

この状態は、5つのカッティングヘッド全てが有効であることを示します。

3) 有効または無効にするカッティングヘッドに該当する数字ボタンを押します。

注記 : 数字ボタンの 0 を押すと、すべてのカッティングヘッドが選択されます。

4) ✓を押します。

5) ✗を押して、メインメニューに戻ります。

注記 : 無効にしたカッティングヘッドを有効にするには、上記の手順を繰り返して、無効にしたカッティングヘッドを選択します。

6.3.3.3 刈高さ

刈高さを設定するにはこのコマンドを使用します。

シーズン初または数日間電源を切った後に TM-2000 を使用する場合、芝が密集したり長すぎたりする可能性があり、数日間芝刈りの高さを上げる必要があります。
初期設定では、長くて密集した芝により抵抗の増加が検出されると、カッティングヘッドの高さは自動的に上昇します。抵抗が減少すると、カッティングヘッドが下がります。

ブレードの高さは、TM-2000 が作業する*領域ごとに*設定することができます。

注記 : 刈高さを 25mm 以下に設定すると、フリーディスク (カッティングヘッド詳細 (page 11) 参照) の白いプラスチックカバーが摩耗しやすくなります。設定が 25mm 以下の場合は、頻繁に（少なくとも 2 か月ごとに）点検し、必要に応じて交換してください。

刈高さを設定するには

1) ⚙ を押します。

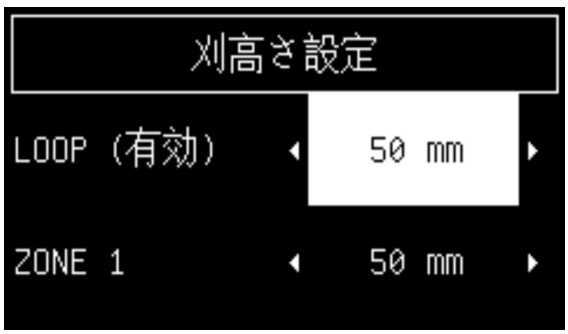
2) ▲ または ▼ を押し[刈高さ]をハイライト表示し、✓ を押します。

左の画面が表示され、現在設定されている領域の刈高さが表示されます。

注記 : この値が負の場合は、パラメータのリセットが行われ、刈高さの値を再調整する必要があります。お買い求めの販売店または専門の技術者にご連絡ください。



3) [刈高さ変更]をハイライト表示し、✓ を押します。[刈高さ設定]メニューが表示され、構成された領域とその刈高さのリストが表示されます。この例では、現在の領域がLOOPであることを示しています。



4) ▲ または ▼ を押して、変更したい領域の刈高さをハイライト表示します。◀ と ▶ を使って、設定したい刈高さまで値をスクロールします。設定したい刈高さの値のところで ✓ を押します。

現在TM-2000が配置されている領域で刈高さを変更すると、カッティングヘッドが上下します。他の領域で高さを変更した場合、TM-2000がその領域に入るときにカッティングヘッドが上下します。

6.3.3.3 刈高さ (続き)

刈高さを設定するには (続き)



5) 上記を繰り返し、その他の領域の刈高さを設定します。

6) Ⓧを押して、前のメニューに戻ります。刈高さが変更されていることを確認します。

6.3.3.4 システムロック

TM-2000 の操作をロックするにはこのコマンドを使用します。TM-2000 の作業がスケジュール設定されているときに領域内を他の用途などで使用したい場合、このコマンドが役に立ちます。システムロックを解除するまで、TM-2000 はロックされた待機状態になります。

注記 : 特定のコマンドの実行前に入力が必要な PIN コード (page 55) を作成することもできます。

システムをロックするには



1) ⚙を押します。

2) Ⓐまたは Ⓥを押し[システムロック]をハイライト表示し、Ⓞを押します。

3) [OK]をハイライト表示し、Ⓞを押します。

システムロックを解除するには



メニューに再度アクセスするには、TM-2000のPINコードを入力する必要があります。

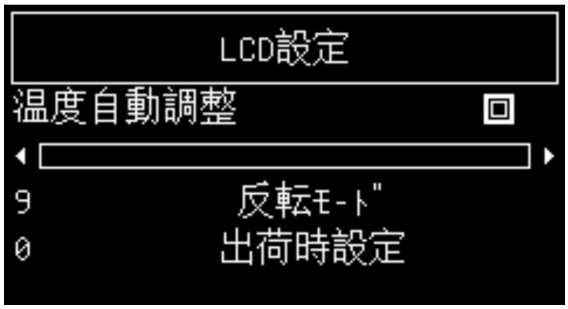
1) 4桁のPINコード(初期設定では「0000」)を入力します。

2) Ⓞを押します。

システムロックが解除され、操作可能になります。TM-2000は　新しいコマンドが実行されるまで待機状態になります。

6.3.3.5 液晶画面の設定

☞ 液晶画面の設定を変更するには



1) を3 秒間押し続けると、[LCD 設定] 画面が表示されます。

2) と を押すと、コントラストを変更できます。

3) [温度自動調整]を[回](オン)にすると、LCDコントラストが周囲の環境温度に応じて自動的に調整されます。を押すことで、[回](オン)と[口](オフ)を切り替えることができます。

4) 数字ボタンの「9」を押すと、LCDの白黒が反転します。

5) 数字ボタンの「0」を押すと、LCDの設定が工場出荷時の設定に戻ります。

6) を押すと、メニューが終了します。

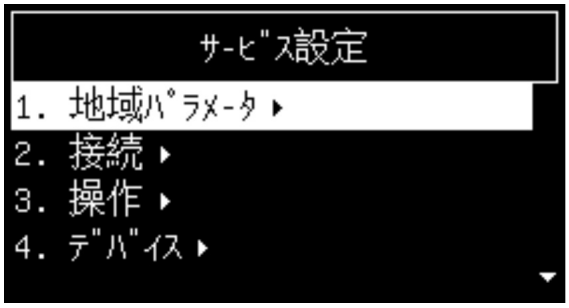
6.3.4 サービス設定メニュー

このメニューは、主に修理サービス担当者が使用します。

- サービス設定メニュー
  - 地域パラメータ
  - 接続
  - 操作
  - デバイス
  - セキュリティ

6.3.4.1 地域パラメータ

このメニューでは、日付形式、タイムゾーン、メニューで使用される言語、および単位系を設定できます。





日付形式

DD/MM/YYYY (日/月/年) または MM/DD/YYYY(月/日/年)を選択できます。

タイムゾーン

と を押してタイムゾーンを選ぶことができます。

言語

と を押して言語を選ぶことができます。

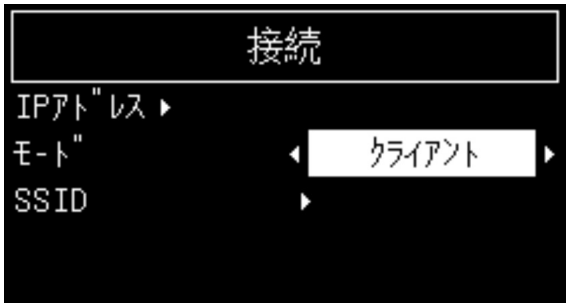
単位系

と を押して単位系を選ぶことができます。

6.3.4.2 接続

次の理由により、TM-2000 はインターネット接続する必要があります。

- TM-2000 が ECHO ROBOTICS サイトと通信できるようにするため。
  これにより、TM-2000 の状態を監視できます。
- TM-2000 のソフトウェアのバージョンを更新するため。
  TM-2000 は定期的に ECHO ROBOTICS サイトに接続して、新しいソフトウェアバージョンが利用可能かどうかを確認します。新しいソフトウェアバージョンが存在する場合、TM-2000 は通常通り作業し続けながら、バックグラウンドタスクとしてダウンロードを開始します。



IPアドレス

このコマンドを選択すると、TM-2000の現在の各種IPアドレスを表示します。モバイル、WiFi、vpnのIPアドレスが表示されます。

モード

このコマンドは、WiFiモードを設定します。

オフ: TM-2000はネットワークに接続されません。

クライアント: TM-2000はクライアント(page 53)としてネットワークに接続します。

アクセスポイント: TM-2000は内蔵モデムを使用して、スマートフォンなどのWiFi機器と接続可能な自身のWiFiネットワークを生成します。

6.3.4.2 接続 (続き)



ネットワーク検索
このオプションは、TM-2000 がネットワークに接続されていないか、WiFi ネットワークを検出できない場合に表示されます。

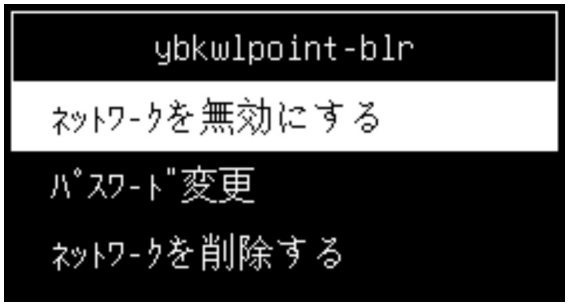
SSID
TM-2000 が接続されている WiFi ネットワークの名前が表示され、変更できるようになります。 [ネットワーク名] をハイライト表示して、✓を押します。
ネットワークのリストが表示されます。

- 太字のテキスト項目は、TM-2000 が接続したことのあるネットワークです。
- 太字ではないテキスト項目は、TM-2000 が接続したことがないが、利用可能なネットワークです。
- [*] は現在接続しているネットワークです。
- [!] は WPA または WPA2 技術を使って暗号化されていない安全ではないネットワークに接続されていることを示します。[!] は警告を意味します。
- [-] はネットワークが無効になっていることを示します。



一覧に表示された他のネットワークに接続する場合は、そのネットワークをハイライト表示して✓を押し、[ネットワークを有効にする]がハイライトされていることを確認し、✓を押して確定します。

その他に、以下の操作が可能です。



[ネットワークを無効にする]

TM-2000をこのネットワークから切断します。無効にすると、リスト内のネットワーク名の前に[-]が表示されます。

[パスワード変更]

ネットワークにアクセスするためのパスワードを変更できます。

[ネットワークを削除する]

TM-2000が選択したネットワークを認識しないようにします。

6.3.4.2 接続 (続き)

TM-2000 をクライアントとして利用する

通常の操作では、TM-2000 を WiFi クライアントとして設定することをお勧めします。これにより、ECHO ROBOTICS サイトと通信できるようになります。

TM-2000 をクライアントとして設定するには



1) を押します。

2) [接続]をハイライト表示し、を押します。

3) [モード]をハイライト表示し、[クライアント]を選択します。TM-2000がWiFiネットワークに接続されていない場合は、[ネットワーク検索]オプションを選択することでネットワークを検索し、利用可能なネットワークのリストを表示することができます。

4) 設定したいWiFiネットワークをハイライト表示し、を押します。

5) キーボードを使用してネットワークのパスワードを入力します。

6) をハイライト表示し、を押します。

6.3.4.3 操作

このメニューでは、操作パラメータを設定することができます。

動作停止温度
低温環境時、TM-2000 が作業を停止する温度を設定します。初期設定は 5℃に設定されています。

注記 : 低温下での芝刈りは、芝を傷める恐れがあります。

領域作業割合の編集
領域のそれぞれに割り当てられた作業割合 (page 67) を表示、変更する場合はこのコマンドを使用します。領域に割り当てられた作業割合は、TM-2000 が領域で作業する回数の割合です。

停止中ブレーキ
このオプションをオンにすると、TM-2000 が静止している間はブレーキがかかります。これにより、以下のような場合でも TM-2000 が傾斜地を滑り落ちにくくなります。

- アラームが原因で TM-2000 が停止した場合
- ユーザーが手動で TM-2000 を停止した場合
- ストップボタンが開いている場合

キーボードの "5" を押すことで、停止中ブレーキをオフ、または再度ブレーキをかけることができます。TM-2000 が正常に動作し始めると、ブレーキも解除されます。
作業地形が平坦な場合は設定する必要はなく、初期設定ではオフに設定されています。

6.3.4.4 デバイス

このメニューでは、デバイスの情報を表示したり、TM-2000 の名前を変更できます。

ロボット名

初期設定では、ロボット名は機体番号と同じものに設定されています。

☞ ロボット名を変更するには

1) ☰を押します。

2) 矢印キーで[デバイス情報]をハイライト表示し、✓を押します。

3) [ロボット名]をハイライト表示し、✓を押します。

4) ▲、▼、◀、または▶を使用して、← を選択し✓を必要な回数押して[現在の名前]の文字を消去します。

5) ▲、▼、◀、または▶を使用して、文字を選択し✓を押します。文字の種類を変更する場合は Aa または 123 を選択し✓を押します。

6) 名前を変更したら ∨ を選択し、✓を押します。

7) ✓を押してロボット名を確定します。

8) ✕を押してメインメニューに戻ります。

デバイス情報

☞ デバイス情報を見るには

1) ☰を押します。

2) [デバイス] をハイライト表示し、✓を押します。

3) [デバイス情報] をハイライト表示し、✓を押します。

4) ▲または▼を押して一覧をスクロールします。

ロボット名 : TM-2000 の名前
シリアル番号 : TM-2000 の機体番号
緯度 : TM-2000 の現在の緯度
経度 : TM-2000 の現在の緯度
捕捉衛星数 : TM-2000 が現在検知している GPS 衛星の数
APN: アクセスポイントネットワークの ID
MAC アドレス : TM-2000 のネットワークアドレス

6.3.4.4 デバイス (続き)

システムバージョン

ソフトウェアバージョン : TM-2000 に現在搭載されているソフトウェアのバージョン
詳細 : TM-2000 の機体番号
ブレーンバージョン : 現在の人工知能（AI）バージョン。問題を報告するときに使用されます。
ブートローダー詳細 : ソフトウェアコンポーネントのリストが表示されます。ここに表示される値は、問題を報告するときに使用されます。
ファームウェア詳細 : ソフトウェアコンポーネントのリストが表示されます。ここに表示される値は、問題を報告するときに使用されます。

6.3.4.5 セキュリティ

セキュリティメニューを使用すると、PIN コードの使用を有効 / 無効にできます。

注記 : 初期設定の PIN コードは「0000」です。PIN コードメニューを表示するには、0000 と入力します。

PIN コード

このコマンドを使用し、特定のコマンドを発行する前に入力する PIN コードを設定することができます。PIN コードがすでに有効になっている場合は、PIN コードを入力する必要があります。PIN コードを入力すると、次の画面が表示されます。



PIN コード有効化
このチェックボックスをオンにします。✓を押して設定を切り替えます。
PIN コード OFF: ■
PIN コード ON: ▣

PIN コード変更
PIN コードを変更する場合に使用します。設定したい数字を入力し、✓を押します。

7. 点検・整備

この章では、ロボットモア TM-2000 の点検、整備について説明します。
芝刈りのシーズン中は定期的に点検、整備を実施してください。ご自分で点検、整備を実施することが難しい場合は、お買い求めの販売店または専門の技術者にご相談ください。
また、年に 1 回はお買い求めの販売店または専門の技術者に TM-2000 の点検、整備を依頼してください。

7.1 点検・整備について

ユーザーは、芝刈りシーズンを通して定期的に点検、整備を行ってください。この定期的な点検、整備に加え、お買い求めの販売店または専門の技術者による点検、整備を実施する必要があります。
お買い求めの販売店または専門の技術者による点検、整備の間隔は、TM-2000 の使用環境により異なりますが、少なくとも年に 1 回は行うことをお勧めします。
最適な性能を発揮するために、TM-2000 は改造しないでください。改造すると、TM-2000 の動作に異変が生じて事故や部品の損傷が生じるおそれがあります。

注記 : 異常な動作や損傷が見られる場合は、お買い求めの販売店または専門の技術者にご連絡ください。

点検、整備を行う際は、次の安全規則を守ってください。



機械の停止：機械を操作する際には、必ず停止し、可動部の動きが止まったことを確認してから行ってください。

機械の点検整備を行う、または機械を持ち上げる前に、主電源スイッチを操作し必ず機械を停止してください。

上記の安全規則は、以下の場合に特に重要です。
- 機体に詰まった芝や異物を取り除く前
- 機体の点検、清掃、動作確認前
- 機体が損傷を受けていないかの点検前
- 機体が異常な振動をしている場合

重要 : : TM-2000 が安全な状態で作業できるように、すべてのナット、ボルト、ネジに緩みがないか確認してください。



保護手袋の着用 : TM-2000、特にカッティング部分を取り扱うときは、必ず保護手袋を着用してください。

7.1 点検・整備について (続き)

交換の際はやまびこの純正部品を使用してください。それ以外の部品を使用すると、事故のリスクがあるだけでなく、すべての保証が無効になる恐れがあります。やまびこは純正部品以外の部品の使用によって生じた事故に対し一切の責任を負いません。

表 2: TM-2000 の点検・整備

構成部品	毎週	6 ヶ月ごと	1 年ごと
充電ステーションの充電アーム (page 58)	点検 / 清掃		
ロボットの充電ポート (page 58)	清掃		
バンパー (page 58)	点検 / 清掃		
ソナーセンサー (page 59)	清掃		
フロントホイール (page 59)	清掃	点検	
フロントホイールシャフト (page 59)	清掃		
カッティングヘッド (page 60)	清掃		
カッティングディスク (page 60)	清掃		
ブレード (page 60)	点検	交換	
リアホイール (page 61)	清掃		
ロボット内配線 (page 61)		点検 / 清掃	
バッテリー (page 62)			点検 / 充電

7.1.1 点検・整備の手順

ユーザーは適切な頻度で以下の点検・整備を行ってください。

注記 : 芝刈りシーズン中は、すべてのナット、ボルト、ネジに緩みがないか定期的に確認してください。緩んでいるものはすべて締め、損傷などの問題があれば、お買い求めの販売店または専門の技術者にご連絡ください。

毎日の点検・整備

- 定期清掃 (雨天時) (page 58)

毎週の点検・整備

- 充電ステーションの充電アーム、ロボットの充電ポートの清掃 (page 58)
- バンパーの清掃 (page 58)
- ソナーセンサーの清掃 (page 59)
- フロントホイールの清掃 (page 59)
- フロントホイールシャフト清掃 (page 59)
- カッティングヘッドの清掃 (page 60)
- カッティングディスクの清掃 (page 60)
- ブレードの点検 (page 60)
- リアホイールの清掃 (page 61)

7.1.1 点検・整備の手順 (続き)

6 ヶ月ごとの点検・整備

- ブレードの交換 (page 61)
- ロボット内配線の点検 (page 61)

芝刈りシーズン終了時の点検・整備

- 充電 (page 62)
- 冬期保管 (page 62)

定期清掃 (雨天時)

雨天時はホイールやカッティングヘッドなどの可動部に泥や芝が詰まらないように、1 日に 1 回点検と清掃を行ってください。

1. TM-2000 の赤いストップボタンを押して、TM-2000 を停止します。
2. 主電源スイッチを OFF の位置にします。
3. TM-2000 を前方から持ち上げ、起立させます。
4. プラスチック製スクレーパー、ナイロン製ブラシを使って、芝や泥などの汚れを取り除きます。
5. 湿らせた布やスポンジを使ってカバーを清掃します。
6. カバーの汚れがひどい場合は、カーシャンプーで洗浄してください。
   溶剤は絶対に使用しないでください！

充電ステーションの充電アーム、ロボットの充電ポートの清掃

充電ステーションの充電アーム、ロボットの充電ポートの清掃は*毎週*行ってください。



ロボットの充電ポート



充電ステーションの充電アーム

➡ 接触面がきれいに見えるまでサンドペーパー #280 でこすります。

バンパーの清掃

バンパーの清掃は*毎週*行ってください。

➡ バンパーのチューブに切れ、破れなどの損傷がないことを確認してください。損傷がある場合はお買い求めの販売店または専門の技術者にご連絡ください。

➡ 湿らせた布でバンパーを清掃します。

注記 : バンパーに直接水をかけて清掃しないでください。

7.1.1 点検・整備の手順 (続き)

ソナーセンサーの清掃

ソナーセンサーの清掃は*毎週*行ってください。
すべてのソナーセンサーを正しく作動させるために、ソナーセンサーを清掃してください。全てのソナーセンサーが正しく作動していないと、アラームが出ます。



➡ 泥や芝などの汚れを湿らせた布で拭き取ります。

フロントホイールの清掃

フロントホイールの清掃は*毎週*行ってください。

➡ 泥や芝などの汚れをナイロン製のブラシや湿らせた布で取り除きます。

➡ フロントホイールがスムーズに回転し、遊びが多すぎないことを確認してください。

フロントホイールシャフトの清掃

フロントホイールシャフトの清掃は*毎週*行ってください。



➡ ナイロン製のブラシや布でフロントホイールシャフトを清掃します。

➡ フロントホイールシャフトを点検し、異常があればお買い求めの販売店または専門の技術者へご連絡ください。

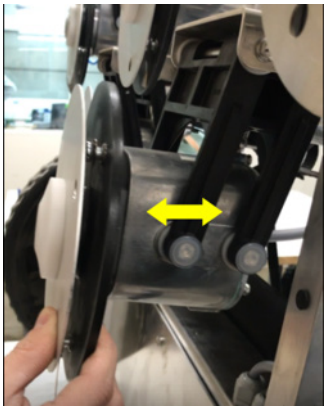
7.1.1 点検・整備の手順 (続き)

カッティングヘッドの清掃

カッティングヘッドの清掃は*毎週*行ってください。

➡ ナイロン製のブラシや圧縮空気でカッティングヘッドを清掃します。

➡ 下図の矢印のように、カッティングヘッド全体がスムーズに前後に動くことを確認してください。



刈高さの調整 (page 48) も参照してください。

カッティングディスクの清掃

カッティングディスクの清掃は*毎週*行ってください。刈高さが 25mm 以下に設定されている場合は、特に重要です。この場合、フリーディスクの白いプラスチックカバーが磨耗しやすいため、この部品を頻繁に（少なくとも 2 か月ごとに）点検し、必要に応じて交換してください。

➡ ナイロン製のブラシや圧縮空気でカッティングディスクを清掃します。

➡ カッティングヘッドがスムーズに回転することを確認してください。異常があればお買い求めの販売店または専門の技術者へご連絡ください。

ブレードの点検

十分な芝刈り作業を行うには、ブレードを最適な状態に維持することが重要です。

ブレードの寿命は、以下によって決まります。

- 作業時間
- 作業領域の広さ
- 芝と作業領域の状態
- 障害物 (落ちている木の実、小石、おもちゃなど) の有無

以下の点検を*毎週*行ってください。

- ブレード
- ブレードの取付けボルト
- ブレード部全体

7.1.1 点検・整備の手順 (続き)

ブレードの交換

ブレードは、*6 ヶ月ごと*、または損傷した場合は新しいものに交換してください。
交換の方法は以下の通りです。

➡ カッティングディスクを回転させ、ブレードを取り付けているボルトの頭が見えるようにします。



➡ ボルトを外し、ブレードを取り外します。

注記 : 刃幅 8mm、厚さ 1.2mm のマイナスドライバーを使用してください。

➡ 新しいブレードを取り付け、ボルトで締め付けます。

注記 : カッティングヘッドの点検・整備を行った後は、必ず以下を行ってください。
- 各カッティングヘッドをそれぞれ回します。
- 各カッティングヘッドが他のカッティングヘッドを回転させないことを確認してください。

リアホイールの清掃

リアホイールの清掃は*毎週*行ってください。(雨天の際は毎日行ってください)

➡ 泥や芝などの汚れをナイロン製のブラシで取り除きます。

ロボット内配線の点検

ロボット内配線の点検は、*6 ヶ月ごと*に行ってください。

➡ ロボット内の配線を目視で点検します。異常が見られる場合は、お買い求めの販売店または専門の技術者にご連絡ください。

7.1.1 点検・整備の手順 (続き)

バッテリー

ロボットモア TM-2000 には、最新の LFP バッテリーが搭載されています。

注記 : 電解液に誤って触れた場合は下記の処置を行い、病院で医師の診察を受けてください。
- 電解液が皮膚にかかった場合はせっけんと水で良く洗ってください。
- 目に入った場合は約 15 分間、水で洗ってください。

TM-2000 はバッテリーの寿命が最適になるように自動運転されます。作業サイクルの管理は基本的には TM-2000 が行いますが、これらの作業サイクルが短すぎると思われる場合は、お買い求めの販売店または専門の技術者にご連絡ください。

注記 : ECHO ROBOTICS サイトでこれらのサイクルを調べることができます。

冬期保管

以下の手順は*芝刈りシーズンの終了時に*行ってください。

➡ 冬期保管の前にバッテリーを満充電してから TM-2000 の主電源を切ります。主電源スイッチの位置は、主電源スイッチ (page 12) を参照してください。

バッテリーの充電 (上記参照) に加え、以下を行ってください。
- TM-2000 を清掃し、お買い求めの販売店または専門の技術者による点検・整備の手配をします。
- 充電ステーションはシェルターまたは防水シートで覆っておくことをお勧めします。
- 充電ステーションを OFF にする必要はありません。接続しておくことにより、充電ステーションをある程度温めておくことができます。

シーズン初めの TM-2000 の始動

1. TM-2000 の主電源スイッチ (page 12) を「ON」にします。
2. 充電ステーションが電源に接続されていることを確認します。
3. バッテリーの残量を確認します。バッテリーの残量は操作パネルで確認することができます。
4. TM-2000 を始動させ、領域ワイヤー内から充電ステーションに正常に帰還するか確認します。

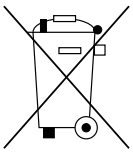
8. バッテリーに関するご案内

バッテリー使用上の注意

	専用充電ステーションで充電してください。 他の充電器を流用すると、発熱、破裂、液漏れ、発火の原因となり火災を起こしたり、火傷を負う原因となります。
	0℃以下では充電しないでください。
	液体で濡らさないでください。 バッテリーが異常な電流、電圧で充電され、発熱、破裂、発火の原因となり火災を起こしたり、火傷を負う原因となります。
	高い温度になる場所に放置しないでください。 バッテリーの液漏れの原因となり火災を起こしたり、火傷を負う原因となります。
	外傷、変形の著しいバッテリーは使用しないでください。
	分解、改造をしないでください。
	バッテリーに強い衝撃を与えたり、鋭いもので刺したりしないでください。 発熱、破裂、発火の原因となり火災を起こしたり、火傷を負う原因となります。
	バッテリーの端子部に直接はんだ付けしたり、バッテリーの+極と-極を金属で接続をしないでください。 発熱、破裂、発火の原因となり火災を起こしたり、火傷を負う原因となります。
	液漏れや異臭がする場合は、直ちに火気より遠ざけてください。 液漏れした電解液に引火し、破裂、発火の原因となります。
	注意：誤った使い方をすると危険です。
	バッテリーを点検整備する前に、テクニカルマニュアルをお読みください。

8. バッテリーに関するご案内 (続き)

バッテリーの回収



バッテリーをゴミとして廃棄しないでください。



バッテリーを廃棄するときは、お買い求めの販売店または当社営業所にお持ちください。リサイクルいたします。

やまびこは一般社団法人JBRC（ホームページ https://www.jbrc.com）に加盟し、加盟し、リサイクルを実施しています。
バッテリーにはリサイクル可能な希少資源が使われています。これらを有効活用するため、使用済みバッテリーのリサイクルを推進しています。

9. 適合規格

技術基準適合証明および技術基準適合認定

T DF160132003

R 003-160194
204-330052

10. TM-2000 仕様および寸法

性能

最大作業可能エリア *1	24,000 m^2
推奨作業エリア *2	20,000 m^2
1 台あたりで対応可能な競技場の数 *3	1 - 3
刈取幅	1033 mm
速度	3.6 km/h
最大傾斜	17 度

*1; 肥料と水やりが行われておらず、毎日常に芝刈りが行われている、長方形で障害物のない平地の芝生の場合

*2; 肥料と水やりが行われ、毎日常に芝刈りが行われている、長方形で障害物のない平地の芝生の場合

*3; 陸上競技場 400m トラック内側の芝面積を 8000 m^2 とする場合

刈取り

カッティングヘッドの数	5
ブレードの数	15
最低刈取り高さ	22 mm
最高刈取り高さ	100 mm
刈高さ調整	電動
騒音値（5m 地点）	52 dB(A) 以下

バッテリー

タイプ	リチウムイオン
公称電圧	25.6 V
公称容量	19.2 Ah
最大充電電流	19.2 A
エネルギー	491.5 Wh
作業温度範囲*4	-20 ℃～60 ℃
完全に充電されるまでの時間(最短)	90分

*4; 低温環境 (0℃以下) で充電するとバッテリーが急激に劣化するため、本機の充電可能温度は 5℃に制限されています

質量および寸法

本体質量	71 kg
長さ	1110 mm
幅	1278 mm
高さ	515 mm

10. TM-2000 仕様および寸法 (続き)

ソフトウェア及びモニタリング

セキュリティPINコード	有り
GPS位置	標準
TM-2000管理アプリケーション	標準

機能

障害物のソナー検知 (高さと直径)	高さ 400 mm、直径 50 mm
芝の状況に応じた自動刈取り設定	将来的に使用可能になります
GPS を使用した充電ステーションへの帰還	可
複数の作業開始領域の設定	可
複数の領域での作業 (オプション)	可
充電ステーション 1 台で複数のロボットの利用	不可

安全性

リフトセンサー	有り
リバースセンサー	無し
バンパーセンサー	電気信号感知式
カッティングヘッドの集草板	外側に設置

11. 語句の説明

GPS ポイント
ロボットが充電ステーションに出入りする際に使用する領域内の特定のポイント。ポイントは、緯度、経度によって決められます。ロボットはこの地点に直接向かい、トラックボーダーと帰還ワイヤーを辿ってステーションに戻ります。

アイドル
ストップボタンを使用して作業を終了した場合、ロボットはアイドルモードに入ります。初期設定では、15 分後にスリープモードに入ります。

エンティティ
ECHO ROBOTICS サイト内でユーザーとロボットが関連付けられたグループを指します。エンティティ内のロボットの情報は ECHO ROBOTICS サイトで閲覧することができます。

帰還ワイヤー
ロボットを充電ステーションに誘導するために使用される充電ステーションの周りの短いワイヤーです。ロボットが帰還ワイヤーを検出すると、充電ステーションに到着するまで帰還ワイヤーを辿ります。

作業割合
ロボットが特定の領域の作業に費やす時間の割合を表します。領域が 1 つしかない場合、ロボットはその領域で 100%の時間を作業します。

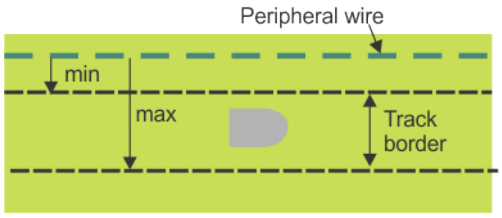
島
ロボットの侵入を防ぐために、特別に取り付けられた領域ワイヤーのループ。領域ワイヤーは障害物の周りを囲むように配置して敷設します。

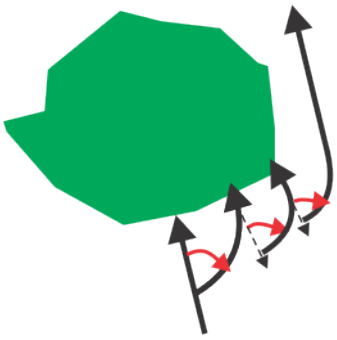
障害物
ロボットが避けなければならない領域内の物体。障害物には永続的なもの（例：木、家具など）または一時的（例：動物）のものがあります。
障害物はセンサーによって検出されます。永続的な障害物は、領域ワイヤーでループを作って「島」または「半島」を形成することで回避できます。

スリープ
ロボットは、アラームを発し、解除されないと 15 分後にスリープモードに入ります。スリープモードで 2 日経つと、ロボットの電源は自動的にオフになります。これは、バッテリーの残量が低いレベルになった際も発生します。スリープモードの場合、ロボットは最小限の消費電力に抑えてバッテリーの負担を軽減します。
次の方法でスリープモードを解除できます。
- 操作パネルでアラームを解除し、ロボットの電源を入れる
- バッテリーの残量が少ない場合は、充電ステーションまでロボットを運び、充電する
- ECHO ROBOTICS サイトを通じ、起動するコマンドを送信する

11. 語句の説明 (続き)

トラックボーダー
領域の端でロボットが帰還する際に辿るラインの幅です。GPS を使用していない場合、ロボットは充電ステーションを出入りする際にトラックボーダーを通ります。充電ステーションに戻るための帰還ワイヤー (page 67) にはトラックボーダーはありません。





トラックボーダーは領域ワイヤーに平行して存在し、パラメータで幅を設定することができます。基本的にトラックボーダーの幅は、ロボットより広く設定します。トラックボーダー内でロボットがたどる経路は、ランダムに選択されます。これにより、繰り返し同じ経路で移動することがなくなるので、フィールドに轍が残りません。
ロボットがトラックボーダーの上で障害物に遭遇すると、一旦後退して、ランダムに角度を変えてからまた前に進みます。必要に応じて、この動作は数回繰り返されます。

半島
ロボットが内部で動作するのを防ぐために特別に取り付けられた領域ワイヤーのループ。領域ワイヤーは障害物の周りを囲むように配置し、ループの両端は一定の距離を置いて敷設します。

マッピング
GPS データを使用してロボットが記録した移動の軌跡情報

マップ
ECHO ROBOTICS サイトで閲覧できるロボットの移動履歴

領域
領域ワイヤー内で芝刈りを行うエリア。1 本の領域ワイヤーには少なくとも 1 つの領域を割り振ります。複数の領域を設定することができます。

領域ワイヤー
ロボットが芝刈りを行うフィールドに埋設されるワイヤーです。芝刈りを行うエリアを決め、ロボットの動きを制限します。領域ワイヤーによって規定されるエリアを領域と呼びます。

12. 略語の説明

AP: アクセスポイント (WiFi)
APN: アクセスポイントの名称
GPS: 全地球測位システム
LFP: リン酸化鉄リチウム

13. 登録内容

ロボットは ECHO ROBOTICS サイトに登録し、登録に使用された機体番号と電子メールアドレスをこちらにメモしてください。

機体番号	
電子メールアドレス	

MEMO

株式会社やまびこ

〒198-8760 東京都青梅市末広町 1-7-2　　Tel 0428-32-6181

やまびこジャパン株式会社

〒198-0025　東京都青梅市末広町 1-7-2　　Tel 0428-32-1005（代）

北海道支社
〒004-0041　北海道札幌市厚別区大谷地東 1-2-20　　Tel 011-891-2249（代）

東北支社
〒984-0002　宮城県仙台市若林区卸町東 5-1-50　　Tel 022-288-0511（代）

東日本支社
〒198-0025　東京都青梅市末広町 1-7-2　　Tel 0428-32-1091（代）

中部支社
〒452-0031　愛知県清須市西枇杷島町宮前 1-39　　Tel 052-502-4111（代）

西日本支社
〒701-0221　岡山県岡山市南区藤田566-159　　Tel 086-296-5911（代）

九州支社
〒816-0943　福岡県大野城市白木原 5-3-7　　Tel 092-573-5361（代）

サービス資料
No. 710U-01

ユーザーマニュアル
ECHO ロボットモア　TM-2000
発行2104

© 2021 株式会社 やまびこ 著作権法により無断での複製、転載などは禁止されております。