ZIPPTORK

TMS トルク監視システム

ソフトウェア インストール・操作マニュアル

日本語版



対象ソフトウェア ZIPPTORK TMS 1.3.1（versionCode 27）　パッケージ tms.zipptork　SHA b3b48a09

対象プラットフォーム：Android 8.0 以上の 64 ビット ARM タブレット／スマートフォン

文書バージョン 1.9

改訂日 2026-11-23

安全上の注意

- 締め付け作業では、工具メーカーと工場の安全規則に従ってください。TMS は測定・記録用のツールであり、外部の機械設備を制御したり電源を遮断したりすることはありません。
- センサーに「トルク過負荷」、「ゼロ点ドリフト」、「ハードウェア損傷」が表示された場合は、直ちに使用を中止し、校正または修理に出してください。
- 力を加えている最中に作業画面を離れたり、パラメーターを切り替えたり、受信機を抜いたりしないでください。
- センサーは仕様の範囲内で使用し、校正周期に従って定期的に校正してください。
- TMS をアンインストールしたりアプリのデータを消去したりすると、すべての記録が削除されます。操作の前に必ずエクスポートしてバックアップを取ってください。
- Modbus TCP には暗号化も認証もありません。管理された工場内の LAN でのみ使用してください。

目次

バージョンの識別と今回の更新 1
使用上の制限と不具合の報告 2
第 1 章　製品概要 3
1.1　システムの概要 3
1.2　主な機能 3
1.3　システム構成 4
1.4　用語の説明 5
1.5　本書の読み方 7
第 2 章　推奨ハードウェア仕様 8
2.1　実行デバイス（Android）の最低要件 8
2.2　実行デバイスの推奨仕様 9
2.3　画面サイズとレイアウト 10
2.4　周辺機器 11
2.5　PC（Windows）の推奨仕様 11
2.6　開発・テストで使用したデバイス 12
第 3 章　インストール手順 13
3.1　インストール前の準備 13
3.2　方法 1：Android デバイス上で直接インストールする 14
3.3　方法 2：PC から ADB でインストールする（管理者向け） 15
3.4　初回起動とシステム権限 17
3.5　新しいバージョンへの更新 18
3.6　アンインストール 18
3.7　インストール完了チェックリスト 19
第 4 章　画面の共通操作 20
4.1　上部バーのボタン 20
4.2　選択ポップアップの操作 21
4.3　数値と日付の形式 21
4.4　ライトモードとダークモード 22
4.5　キーボード、バーコードスキャナー、タッチ操作 23
第 5 章　初回セットアップとシステムログイン 24
5.1　既定の管理者アカウント（初回使用時） 24
5.2　システムログイン 24
5.3　表示言語の切り替え 27
5.4　ユーザーの切り替え（ログアウト） 28

5.5　小さな画面と画面キーボード 28
第 6 章　メインメニュー 30
6.1　初回使用時の推奨手順 31
第 7 章　システム設定メニュー 32
第 8 章　グローバル設定（単位と言語） 34
8.1　トルク単位の変更 35
8.2　力の単位の変更 37
8.3　表示言語の変更 38
第 9 章　ユーザー管理と権限 39
9.1　ユーザーの追加 40
9.2　権限の説明 42
9.3　アカウントの無効化と再有効化 43
9.4　パスワード変更 45
第 10 章　センサーペアリングと受信機の管理 46
10.1　画面の説明 47
10.2　受信機の状態 47
10.3　ワイヤレスチャンネルの変更 48
10.4　新しいセンサーのペアリング 50
10.5　ペアリング済みセンサーの切り替え・削除 51
10.6　センサー情報の項目 53
10.7　RF 診断取得（保守担当者向け） 54
10.8　受信機のエラーメッセージ 55
第 11 章　作業パラメーターの設定（共通） 57
11.1　共通の項目 58
11.2　使用するセンサーの選択 60
11.3　トルク上下限の計算 61
11.4　トルク増倍器の換算 61
11.5　保存して作業に入る 62
11.6　カメラスキャン入力 64
11.7　目標トルクの設定範囲の表示 65
第 12 章　作業画面（共通） 68
12.1　画面の領域 68
12.2　判定結果の状態 69
12.3　標準的な作業手順 70
12.4　ワーク番号とバーコードスキャナー 71

12.5　バッチ完了 72
12.6　バッテリー残量低下とセンサーエラー 72
12.7　その他のボタンとメッセージ 73
12.8　小さい画面での作業レイアウト 75
12.9　プログレスバー 75
12.10　NOK 曲線診断（「データ曲線」） 78
第 13 章　トルクレンチ 83
13.1　パラメーター設定 83
13.2　作業画面 83
13.3　操作例 84
第 14 章　パワーツール 85
14.1　パラメーター設定 85
14.2　工具タイプの選択 86
14.3　作業画面 87
14.4　操作例 89
第 15 章　トルク測定 90
15.1　パラメーター設定 90
15.2　作業画面 91
15.3　操作手順 93
15.4　角度点トルクの計算例 93
第 16 章　トルク & 角度 94
16.1　パラメーター設定 94
16.2　モードと判定条件の選択 96
16.3　判定ルール 98
16.4　小さい画面でのパラメーター設定 98
16.5　作業画面 99
16.6　操作例 101
第 17 章　バッチ作業 102
17.1　ジョブリスト 102
17.2　ジョブの追加と編集 104
17.3　2 ステップのジョブの作成例 112
17.4　バッチ作業の実行 112
17.5　完了時の動作「戻る」と「繰り返し」 115
17.6　中断と復帰 115
第 18 章　記録とエクスポート 116

18.1　記録一覧 116
18.2　記録の照会 118
18.3　記録詳細 119
18.4　曲線上の値の確認 121
18.5　検索結果の概要 CSV の出力 122
18.6　1 件分の全データ CSV または Excel の出力 124
18.7　出力ファイルの形式 126
18.8　出力に失敗した場合 128
第 19 章　通信設定（Modbus TCP） 129
19.1　画面の説明 130
19.2　有効化と PLC の接続 131
19.3　Modbus アドレス対応表 132
19.4　データのデコード方法 135
19.5　コマンドの書き込み（FC16） 135
19.6　PLC 読み書き例 138
19.7　接続トラブルの対処 143
第 20 章　センサーエラー記録と警告 145
20.1　エラー記録の照会 146
20.2　エラーコードと対処 147
20.3　作業中のエラー表示 147
20.4　バッテリー残量低下の通知ルール 148
第 21 章　日常の作業手順とメンテナンス 149
21.1　シフト開始前の点検 149
21.2　シフト終了後 149
21.3　定期メンテナンスの推奨 150
第 22 章　トラブルシューティング 151
22.1　販売元に連絡する前に準備するもの 153
付録 A　判定ルール一覧 154
付録 B　項目の制限一覧 155
付録 C　トルク単位の換算 156
付録 D　Modbus アドレス対応表 157
付録 E　Modbus コード値 162
付録 F　対応している表示言語 166
付録 G　異常報告書 167

バージョンの識別と今回の更新

本書は ZIPPTORK のインストール、初回ログイン、センサーペアリング、4 種類の測定、バッチ作業、記録のエクスポート、Modbus TCP を説明します。操作前にアプリ名、Android パッケージ、APK の SHA-256 を確認してください。初期の正式 APK は 1.0.0／versionCode 3 を共用していたため、バージョン表示だけではソフトウェアの内容を識別できません。
本版の内容は、次の APK を基準としています。導入前に、販売元から納品されたファイルを APK SHA-256 で照合してください。

項目	内容
アプリ名／パッケージ	TMS RF／tms.zipptork（ログイン画面には「ZIPPTORK TMS」と表示されます）
バージョン	1.3.1（versionCode 27）。ログイン画面には「バージョン：v1.3.1」と「ビルド日：2026/11/23」が表示されます。
製品ソース（commit）	eec5fee8ed1b40bfe5ff3362440839a9d6ca3d6c
APK	ARM64（arm64-v8a）、非 debug、署名済み、32,522,643 bytes
APK SHA-256	b3b48a09ae3e23f2912ca8d011e7e4521524409bdf817fcc2cda27ba5289e30d
Android バージョン	最低 Android 8.0（API 26）、target API 36

上の表の APK サイズと SHA-256 は、2026/11/23 に署名済みの正式版ファイル ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk から算出したものです。本マニュアルの前のバージョンは 1.1.11（APK SHA-256 c590b83e…）を対象としていました。1.1.11 と比べると、1.1.12 から 1.3.1 では次の点が加わっています。Android のホーム画面のアプリ名が「TMS RF」になり、正式版 APK のファイル名にブランド名が入ったこと、作業画面が左右 2 つの領域に分かれ、OK／NOK と測定値の文字が大きくなったこと、メインの値の下のプログレスバー、NOK 結果の曲線を作業画面から直接開ける「データ曲線」ボタン、記録詳細の曲線がより滑らかになったこと、センサーを切り替えると目標トルクが空欄になり、欄の編集中に設定できる範囲が表示されること、ペアリング済みセンサーを削除する前の確認、パラメーター設定の「公差の種類」を選ぶ選択ポップアップ、およびログイン、ユーザー管理、記録の各画面のメッセージがよりわかりやすくなったことです。作業画面にリアルタイム曲線は表示されなくなりました。測定、判定、エクスポート、Modbus TCP の動作は変わりません。唯一の例外は TTAS 角度トルクセンサーで、力を緩めたときの無効な角度によって測定が中断されなくなりました。また、角度信号が途切れた後に再び力を加えた場合、その測定は NOK として保存されます。

使用上の制限と不具合の報告

現在の実機検証はまだ完了していません。カメラスキャン（第 11.6 節）は、繁體中文表示・標準の文字サイズのトルクレンチのパラメーターページで、Code 128 と QR コードを使った限定的な実機での相互検証のみを行っています。その他の言語、ページ、バーコード形式、およびカメラ権限を初めて要求した後に画面へ戻るときの動作は未検証です。大きな文字サイズや狭いウィンドウでは、言語一覧、Modbus アドレス表、グラフの文字が欠けたり重なったり、コントラストが不足したりする場合があります。まず横向きの全画面に切り替えて報告してください。ハードウェアの対応宣言とホストでのテスト結果は、すべての端末、RF／PLC、長時間負荷、16 KiB Runtime が検証済みであることを意味しません。

第 1 章　製品概要

1.1　システムの概要

ZIPPTORK TMS トルク監視システム（Torque Monitoring System、以下 TMS）は、Android タブレットまたはスマートフォンにインストールして使用する測定アプリです。TMS は USB に接続した RF 2.4G **受信機**を介して、**センサー**（トルクレンチ、パワーツール、角度トルクセンサー）からトルクと角度のデータを無線で受信し、測定値のリアルタイム表示、OK／NOK の自動判定、測定記録と曲線の保存を行います。必要に応じて CSV／Excel へのエクスポートや、Modbus TCP による PLC へのデータ提供も可能です。

本書は ZIPPTORK TMS 1.3.1（versionCode 27、Android パッケージ名 tms.zipptork、ビルド日 2026/11/23）を対象としています。ハードウェアの選定、インストール、初回ログインから、すべての画面・ボタン・機能の操作手順までを例を交えて説明しており、作業者、品質管理担当者、システム管理者を対象としています。

1.2　主な機能

機能	説明	参照章
トルクレンチ	ピークトルクで OK／NOK を判定します。手動トルクレンチ向けです。	第 13 章
パワーツール	パルス式・インパクト式・クラッチ式のパワーツールのトルクを測定し、パルス数と作業時間を表示します。	第 14 章
トルク測定	「指定角度まで回転したとき」のトルク（角度点トルク）を測定し、その値で判定します。	第 15 章
トルク & 角度	トルクが着座しきい値に達した後の回転角度を計算し、「角度制御」または「トルク制御」で判定します。	第 16 章
バッチ作業	複数の作業ステップ（モードやセンサーが異なってもよい）を 1 つの流れにまとめ、順番に自動で切り替えます。	第 17 章
記録とエクスポート	日付・モード・結果で記録を検索し、曲線を確認して、CSV またはグラフ付き Excel に出力します。	第 18 章
センサーペアリング	受信機の検出、ワイヤレスチャンネルの設定、センサーのペアリングと切り替えを行います。	第 10 章

機能	説明	参照章
ユーザーと権限	アカウントの作成、有効化／無効化、8 種類の操作権限の個別付与を行います。	第 9 章
通信設定	Modbus TCP サーバーを有効にし、PLC が測定結果を読み取ったりコマンドを送ったりできるようにします。	第 19 章
センサーエラー監視	バッテリー残量低下、過負荷、ゼロ点ドリフト、ハードウェア異常などのリアルタイム警告と履歴記録を行います。	第 20 章
多言語対応	画面は 16 言語（右から左に表示するアラビア語を含む）に対応し、初回起動時はシステム言語に合わせて自動的に選ばれます。数値と日付は言語ごとの形式で表示されます。	第 8 章

1.3　システム構成

TMS のデータの流れは次のとおりです（左から右へ）。

センサー	→	受信機	→	Android デバイス（TMS）	→	PLC／PC
トルクレンチ、パワーツール、角度センサー	RF 2.4G 無線	USB RF 2.4G 受信機	USB OTG	測定・判定・記録・エクスポート	Wi-Fi／有線 LAN Modbus TCP	結果の読み取り、コマンド送信（任意）

> **ヒント**　受信機の USB 接続、センサーとの RF 無線接続、センサー本体の電源は、それぞれ別のものです。受信機のランプが点灯していても USB から給電されているだけで、正しいセンサーデータを受信しているとは限りません。状態は TMS の画面表示で確認してください。

1.4　用語の説明

用語	説明
受信機	Android デバイスの USB ポートに挿す RF 2.4G 無線受信機で、センサーと通信します。画面では「ワイヤレス受信機」と表示され、接続状態の表示では「Dongle」と表記されます（例：「Dongle 接続済み」）。
センサー	トルクや角度を実際に測定する無線デバイスです。画面では型式（TTES、TTAS、TTEB など）、10 進数の製造番号、仕様で識別します。
仕様	センサーが測定できるフルスケールのトルク上限です（例：100 N·m）。目標トルクは最小値（仕様の 10%、10 N·m のセンサーは 5%）から仕様までの範囲で設定する必要があります。増倍器スイッチがオンの場合は、どちらもトルク比を掛けた値です。
ペアリング	センサーと受信機を関連付けて保存することです。保存後は一覧から「接続して使用」できます。
ワイヤレスチャンネル	RF 2.4G の通信チャンネルです。3〜62 から選択でき、初期値は 49 です。Wi-Fi のチャンネルや Modbus のユニット ID とは関係ありません。
ワーク番号	締め付けたワークの識別コードです。バーコードリーダー、アプリ内カメラによるスキャン、または手入力で入力でき、各記録に保存されます。
OK／NOK	判定結果です。OK は合格、NOK は不合格を表します。
Rehit	旧バージョンの「二度締め」判定結果です。本バージョンの新しい測定では Rehit は発生しませんが、古い記録を照会すると表示される場合があります。
公差の種類	トルク上下限の計算方法です。「±」は目標値を中心に上下対称、「≥」は目標値以上（上限は目標値＋公差のまま）を表します。
着座トルク	角度関連のモードで、トルクが初めてこのしきい値に達した時点から角度の計算を開始します。
角度点トルク	トルク測定モードで、目標角度まで回転した瞬間のトルクです（前後 2 点のデータから補間して算出）。
トルク増倍器	トルク増倍器（マルチプライヤー）です。オンにすると、表示トルク＝センサートルク × トルク比、角度＝センサー角度 ÷ ギヤ比 になります。
バッチ計数／バッチ内の合格数	合格（OK）数を数え、バッチ内の合格数に達すると「バッチ完了」を表示して計数をやり直します。

用語	説明
バッチ作業（ジョブ）	複数の作業ステップで構成される作業手順です。ステップごとにモード、センサー、合格数を設定できます。画面では「ジョブ」と表記されます。
Modbus TCP	産業用通信プロトコルです。TMS がサーバー（スレーブ）、PLC や PC がクライアント（マスター）になります。

1.5　本書の読み方

- 画面上のボタンや項目名は「」で示します。例：「ログイン」、「保存して適用」。
- アイコンだけで文字のないボタンは、アイコンの形で示します。例：「←（戻る）」、「⌂（メインメニュー）」。
- 操作手順は 1、2、3 の番号順に実行してください。
- 本書の文章は 1.3.1 を基準としています。すべての画像が 1.3.1 から撮り直されているわけではありません。以前のリリースで撮影した画像は、図 12-5 の「データ曲線」ボタンの位置（1.3.1 では操作行と同じ幅です）やアプリアイコンなど、1.3.1 の画面と若干異なる場合があります。ログイン画面（表紙を含む）、ログイン画面の言語メニュー、画面キーボード表示中のログイン画面、メインメニュー、4 種類のパラメーター設定画面（タブレットとスマートフォン）とそのポップアップおよびメニュー（センサー選択、工具の種類、モード、判定）、「ペアリングを解除」確認画面（図 10-6）、記録詳細（図 18-3、図 18-4）は、ペアリング済みの TTEB 10 N·m センサーを使い、ZIPPTORK 1.3.1 の正式 APK（versionCode 27）で 2026/11/23 にスマートフォン SM-S9080（1544×720）とタブレット SM-X230（1920×1200）の実機で撮影しました。4 種類のモードの作業画面（タブレットとスマートフォン、「待機中」の状態、ダークモードを含む）、目標トルクの設定範囲の表示（図 11-3）、プログレスバー（図 12-4）、NOK 結果（図 12-5）、「データ曲線」ウィンドウ（図 12-6）は、センサー TTEB 20260902 を接続した状態で、1.3.0 の正式 APK（versionCode 26）を使い 2026/11/23 に撮影しました。図 12-5 以外は 1.3.1 でも同じ表示です。バッチ作業画面（図 17-13）は 1.2.6 の正式 APK（versionCode 22）で 2026/11/21 に撮影したもので、1.3.1 でも同じ表示です。図 17-14 のタブレット画面は 1.1.12 の正式 APK（versionCode 15）で 2026/11/18 に、スマートフォン版のパラメーター設定ポップアップ（図 16-4）は 1.1.11 の正式 APK で 2026/11/17 に撮影しました。その他の画面（システム設定、ユーザー管理、センサーペアリング、バッチ作業、記録一覧とエクスポート、通信設定、Modbus アドレス対応表、センサーエラー記録など）は 1.1.3 の正式 APK で 2026/11/03 に撮影したものです。システムのフォントサイズは font_scale 1.0 で、Android のステータスバーとタブレットのタスクバーだけを切り取っています。図 16-4 は、スマートフォンの表示サイズを大きくして画面幅を 700 CSS ピクセル未満にしたときの画面です。図中のパラメーターとリストは端末にもともと入っているデータで、既定値ではありません。現場の作業指示書に従って入力してください。
- 現在のプログラムと異なることが分かっている画面：記録詳細のエクスポート列。

ヒント　補足説明や操作のコツです。

警告　人身の安全やデータ消失に関わる事項です。必ず守ってください。

例　実際の数値を使って操作や計算の方法を示します。

第 2 章　推奨ハードウェア仕様

TMS は **Android アプリ**であり、Android タブレットまたはスマートフォン上で実行する必要があります（本書では「実行デバイス」と呼びます）。Windows PC では TMS を実行できませんが、APK の転送とインストール、エクスポートした CSV／Excel ファイルの閲覧、Modbus TCP 接続のテストに使用できます。以下にそれぞれの推奨仕様を示します。

2.1　実行デバイス（Android）の最低要件

次の条件はアプリの動作に必須です。1 つでも満たさない場合、インストールまたは測定ができません。

項目	最低要件	説明
OS	Android 8.0（API 26）以上	Android 7.x 以前にはインストールできません。
CPU アーキテクチャ	64 ビット ARM（arm64-v8a）	32 ビット ARM、x86／x86_64 のデバイスでは正式版 APK を使用できません。
WebView	Android System WebView 107 以上	バージョンが古い場合は、先に Play ストアで更新してください。
USB	USB ホスト（OTG）対応	受信機の接続に使用します。USB-C 端子があっても OTG に対応しているとは限りません。デバイスの仕様を確認してください。
画面の向きとサイズ	横向き。ウィンドウは幅 320 以上、高さ 360 以上が必要（CSS ピクセル）	幅が 320 未満、または高さが 360 未満のウィンドウ（CSS ピクセル）では、「ウィンドウを大きくしてください。」と表示されます。縦向きや幅の狭いウィンドウ（例：分割画面）では、代わりに縦積みの 1 列レイアウトになります。本バージョンではスマートフォンもタブレットも横向き固定で、端末を回しても縦向きには切り替わりません。縦積みレイアウトは、アプリのウィンドウ自体が狭い場合にのみ表示されます。
ストレージ	空き容量 1 GB 以上	APK は約 30 MB で、残りは測定記録とエクスポートファイルに使用します。

2.2　実行デバイスの推奨仕様

項目	推奨（タブレット、主用途）	推奨（スマートフォン、補助用途）
OS	Android 13 以上	Android 13 以上
CPU	64 ビット 8 コア 2.0 GHz クラス以上	64 ビット 8 コア 2.0 GHz クラス以上
メモリ（RAM）	4 GB 以上（長時間の作業では 6 GB 以上を推奨）	4 GB 以上
画面	8 インチ以上、解像度 1280×800 以上	6 インチ以上、横向きで使用
ストレージ空き容量	4 GB 以上	2 GB 以上
USB	USB-C、OTG 対応。充電しながら OTG を使用できるものが望ましい	USB-C、OTG 対応
ネットワーク（任意）	Wi-Fi 5 以上または USB 有線 LAN アダプター（Modbus TCP 使用時）	Wi-Fi 5 以上
バッテリー	7,000 mAh 以上、または作業中は電源に接続	4,500 mAh 以上

ヒント　メモリ、画面サイズ、ストレージ容量は運用上の推奨値であり、アプリが強制する条件ではありません。システムのフォントサイズ拡大、表示サイズ、ナビゲーションバー、分割画面はいずれも使用可能な表示領域を狭めます。測定中は分割画面やフローティングウィンドウを使用しないでください。

2.3　画面サイズとレイアウト

TMS は「使用可能な表示領域」に応じてレイアウトを自動で切り替えます。手動での設定は不要です。

使用可能な表示領域（幅×高さ、CSS ピクセル）	レイアウト	作業画面の違い
幅が 320 未満、または高さが 360 未満	ウィンドウが小さすぎる旨のメッセージ	「ウィンドウを大きくしてください。」とリアルタイムの測定値だけが表示されます。ウィンドウを大きくします（例：分割画面を閉じる）。
幅 640〜839	コンパクト横向き	項目が密に配置されます。プログレスバーはバーのみを表示し、上下限と目標の数値は表示しません。
幅 840 以上	標準横向き	プログレスバーはバーのみを表示し、上下限と目標の数値は表示しません。
幅 1200 以上かつ高さ 600 以上	大画面拡張	判定結果と測定値が大きく表示され、プログレスバーには下限、目標、上限の数値も表示されます（第 12.9 節）。

本バージョンの作業画面は、どのレイアウトでもリアルタイム曲線を表示しません。曲線を確認するには、NOK 結果のあとに「データ曲線」をタップするか（第 12.10 節）、記録詳細を開きます（第 18.3 節）。

> **例**　一般的な 8〜11 インチのタブレット（1280×800 など）を横向きで使用すると「大画面拡張」になります。6.5 インチのスマートフォンを横向きで使用すると通常は「コンパクト横向き」または「標準横向き」になります。どのレイアウトでも、曲線は記録詳細で確認するか、NOK 結果のあとに「データ曲線」で確認します。

2.4　周辺機器

機器	要件と推奨
RF 2.4G 受信機	メーカー承認の USB 受信機。1 台の実行デバイスに同時に接続する受信機は 1 台だけにしてください。
OTG アダプター／USB ハブ	品質がよく、接触が確実なもの。充電しながら使用する場合は PD 充電＋OTG 対応のアダプターを選び、デバイス本体の対応も確認してください。
センサー	メーカー純正の RF 2.4G トルク／角度センサー。使用前に満充電し、校正期限内であることを確認してください。
バーコードスキャナー（任意）	USB または Bluetooth の「キーボードモード（HID）」スキャナー。読み取った文字は現在カーソルのある項目に入力されます。バーコードは 64 文字以内です。
PLC または PC（任意）	Modbus TCP クライアント（マスター）に対応し、実行デバイスと同じ LAN 上にあること。

2.5　PC（Windows）の推奨仕様

PC はインストールとデータ処理にのみ使用します。主な用途は、ADB による APK のインストール・更新、APK のデバイスへのコピー、エクスポートした CSV／Excel ファイルの閲覧、Modbus TCP 接続のテストです。

項目	最低	推奨
OS	Windows 10（64 ビット）	Windows 11（64 ビット）
CPU	Intel Core i3／AMD Ryzen 3 相当	Intel Core i5（第 8 世代以降）／AMD Ryzen 5 相当
メモリ	4 GB	8 GB 以上
ストレージ空き容量	2 GB	10 GB 以上（過去のエクスポートファイルを保存）
USB	USB 2.0 ポート＋データ転送対応の USB ケーブル	USB 3.0 ポート＋純正または認証済みケーブル
インストールツール	Android SDK Platform-Tools（ADB）	Platform-Tools 最新版

項目	最低	推奨
表計算ソフト	Microsoft Excel 2016（CSV／.xlsx を開ける）	Microsoft 365 Excel（.xlsx のネイティブ曲線グラフに完全対応）
ネットワーク（任意）	実行デバイスと同じネットワークセグメント	有線 LAN
Modbus テストツール（任意）	任意の Modbus TCP クライアントソフト	16 進数と 32 ビット整数を表示できる Modbus テストソフト

2.6　開発・テストで使用したデバイス

デバイス	環境	説明
Samsung タブレット SM-X230	Android 16（API 36）、ARM64	開発テストと本書の画面撮影に使用。画面 1920×1200。
Samsung スマートフォン SM-S9080	Android 16（API 36）、ARM64	開発テストと本書の画面撮影に使用。画面 1544×720。

> **ヒント**　上表は参考情報です。他の機種が非対応であることを意味するものではなく、また上記デバイスですべてのセンサー、PLC、外部機器の受け入れ検証が完了していることを意味するものでもありません。新しい機種を導入する前に、テスト用ワークで第 21 章の「シフト開始前の点検」を実施してください。

第 3 章　インストール手順

3.1　インストール前の準備

- 実行デバイスが第 2.1 節の最低要件（Android 8.0 以上、ARM64、OTG 対応）を満たしていることを確認します。
- 販売元から正式版 APK（ファイル名の例：ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk。ファイル名はブランド名で始まります）を入手し、APK SHA-256 でファイルを照合します（「バージョンの識別と今回の更新」を参照）。Debug、Benchmark、テスト用の APK を正式版の代わりに使用しないでください。
- デバイスに旧バージョンの TMS がインストールされている場合は、測定と PLC 通信を停止し、第 18 章に従って保存が必要な記録をエクスポートします。
- 実行デバイスのバッテリー残量を 50% 以上にするか、充電器を接続します。
- 受信機、OTG アダプター、使用するセンサー（充電済み）を用意します。

将来の修理依頼やバージョンアップに備えて、インストール前に次の表に記入しておくことをお勧めします。

項目	内容（記入してください）
APK ファイル名	
バージョン	1.3.1
ビルド日	
入手元／入手日	
インストール先デバイスの型式／製造番号	
インストール担当者	

3.2　方法 1：Android デバイス上で直接インストールする

一般ユーザー向けの方法で、PC のコマンドは不要です。

1. APK を実行デバイスにコピーします。USB ケーブルで PC に接続し、デバイスの通知パネルで「ファイル転送」を選んで、APK を「Download」フォルダにコピーします。社内のクラウドストレージやメールからダウンロードしてもかまいません。
2. デバイスで「マイファイル」（または「ファイル」）アプリを開き、「Download」フォルダに入って APK ファイルをタップします。
3. 「セキュリティ上の理由により、このソースからの不明なアプリをインストールすることはできません」と表示された場合は「設定」をタップし、「この提供元のアプリを許可」をオンにしてから戻るキーを押します。
4. インストール画面にアプリ名「TMS RF」が表示されたら「インストール」をタップします。更新の場合は「このアプリを更新しますか？」と表示されるので「更新」をタップします。
5. Google Play プロテクトの確認が表示された場合は、APK が販売元提供の正式版であることを確認したうえで「このままインストール」を選択します。
6. 「アプリをインストールしました」と表示されたら「開く」をタップします。以降はホーム画面の「TMS RF」アイコンから起動できます。
7. インストール後は、手順 3 でオンにした「この提供元のアプリを許可」を設定画面でオフに戻すことをお勧めします。

> **例**　山田さんが `ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk` を受け取った場合：
> ① USB ケーブルで PC に接続 → タブレットの通知パネルを下ろす → 「ファイル転送」を選択。
> ② PC で APK を「Galaxy Tab > 内部ストレージ > Download」にドラッグ。
> ③ タブレットで「マイファイル > Download」を開く → APK をタップ → 提供元を許可 → インストール → 開く。TMS のログイン画面が表示されれば完了です。

3.3　方法 2：PC から ADB でインストールする（管理者向け）

システム管理者が多数のデバイスに一括で配布・更新する場合の方法です。ADB はインストール用のツールであり、通常の測定作業では有効にする必要はありません。

3.3.1　PC 側の準備

1. Android デベロッパー公式サイトから「SDK Platform-Tools for Windows」をダウンロードします。
2. 固定のフォルダ（例：`C:\platform-tools`）に展開します。
3. APK ファイルをパスを入力しやすい場所に置きます（例：`C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk`）。

3.3.2　実行デバイスで USB デバッグを有効にする

1. 「設定 > タブレット情報（またはデバイス情報）> ソフトウェア情報」を開きます。
2. 「ビルド番号」を 7 回続けてタップし、「開発者モードが有効になりました」と表示されるまで繰り返します。
3. 「設定」に戻り、一番下に新しく表示された「開発者向けオプション」を開いて「USB デバッグ」をオンにします。
4. USB ケーブルで PC に接続し、デバイスに「USB デバッグを許可しますか？」と表示されたら「このパソコンからの USB デバッグを常に許可する」にチェックを入れて「許可」をタップします。

3.3.3　接続を確認してインストールする

1. PC で「コマンド プロンプト」または PowerShell を開き、Platform-Tools のフォルダに移動します：`cd C:\platform-tools`
2. 接続されているデバイスを一覧表示します：`adb devices -l`。デバイスの製造番号が 1 行表示され、状態が `device` であれば正常です。`unauthorized` の場合はデバイス側で「許可」をタップしてください。
3. インストールまたは上書き更新します：`adb install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk`
4. `Success` と表示されればインストール完了です。
5. 複数のデバイスを同時に接続している場合は、製造番号を指定する必要があります：`adb -s R9XXXXXXXXX install -r C:\TMS\ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk`
6. 配布が完了したら、デバイスの「USB デバッグ」をオフにすることをお勧めします。

> **例**　C:¥platform-tools> adb devices -l
> R9TW1234ABC device product:gta9pwifi model:SM_X230 device:gta9pwifi
> C:¥platform-tools> adb install -r C:¥TMS¥ZIPPTORK-TMS-RF-1.3.1-arm64-release.apk
> Performing Streamed Install
> Success

3.3.4　よくあるインストールエラー

エラーメッセージ	原因	対処方法
INSTALL_FAILED_NO_MATCHING_ABIS	デバイスが 64 ビット ARM ではない	仕様を満たすデバイスに交換します。
INSTALL_FAILED_OLDER_SDK	Android のバージョンが 8.0 未満	システムを更新するか、デバイスを交換します。
INSTALL_FAILED_UPDATE_INCOMPATIBLE	インストール済みの TMS と新しい APK の署名が異なる	**いきなりアンインストールしないでください**（すべての記録が削除されます）。先にデータをエクスポートし、販売元に APK の入手元を確認してください。
INSTALL_FAILED_VERSION_DOWNGRADE	現在より古いバージョンの APK をインストールしようとした	APK のバージョンを確認します。ダウングレードは推奨しません。

エラーメッセージ	原因	対処方法
INSTALL_FAILED_INSUFFICIENT_STORAGE	ストレージの空き容量不足	1 GB 以上の空き容量を確保してから再試行します。
unauthorized／デバイスが見つからない	USB デバッグが許可されていない、またはケーブルが充電専用	デバイスで「許可」をタップします。データ転送対応のケーブルに交換します。

3.4　初回起動とシステム権限

TMS を初めて起動したとき、または受信機を初めて挿したときに、Android が次のシステムダイアログを表示することがあります。説明に従って操作してください。

システムダイアログ	推奨する選択	用途
「TMS RF に通知の送信を許可しますか？」（Android 13 以上）	許可	センサーエラー（バッテリー残量低下、過負荷など）の発生時にシステム通知を表示します。拒否してもアプリ内の警告は表示されますが、システム通知は表示されません。
「TMS RF に USB デバイスへのアクセスを許可しますか？」	「この USB デバイスにはデフォルトで使用する」（表示される場合）にチェックを入れて「OK」	TMS が受信機を使用できるようにします。拒否すると画面に「USB 権限が拒否されました」と表示されます。受信機を挿し直すか、センサーペアリング画面で「ワイヤレス受信機を再検出」を実行してください。
WebView のバージョンが古いという案内	Play ストアで「Android System WebView」を更新	TMS の画面には WebView 107 以上が必要です。

カメラ権限：初めて「作業ステーション」または「ワーク番号」の右側のカメラアイコンをタップすると、Android が TMS によるカメラの使用を許可するか確認します。「許可」を選ぶとバーコードをスキャンできます。「拒否」を選んだ場合や端末に使用できるカメラがない場合は、スキャンをキャンセルして手入力できます。ほかの機能には影響しません。あとで変更するには、Android の「設定 > アプリ > TMS RF > 権限」で行います。カメラスキャンにネットワークは不要で、写真の保存やアップロードも行いません（第 11.6 節）。

3.5　新しいバージョンへの更新

1. 現在の測定作業を終了してメインメニューに戻ります。Modbus TCP を使用している場合は、PLC 側にポーリングの一時停止を依頼します。
2. 必要に応じて記録をバックアップとしてエクスポートします（第 18 章）。
3. 第 3.2 節または第 3.3 節の方法で新しい APK をインストール（上書きインストール）します。上書きインストールでは、ユーザー、センサーのペアリング、パラメーター、測定記録が保持されます。
4. 更新後に、アプリのブランド、パッケージ名、ログイン画面のバージョン（本バージョンは v1.3.1）、販売元の APK SHA-256 を確認してください。初期の APK は 1.0.0 のバージョンを共用していました。アカウント、ペアリング、パラメーター、記録が読めることを確認してから、テスト用のワークで作業の流れを確認します。
5. ログイン後「システム設定 > センサーペアリング」を開き、受信機とセンサーの状態が正常であることを確認してから、テスト用ワークで 1 回試し測定を行います。

CSV／Excel は測定記録のエクスポートであり、アカウント、ペアリング、設定、データベース全体の復元可能なバックアップではありません。本版には検証済みの全データ復元手順はありません。端末交換、データ消去、アンインストール前に管理者がバックアップ・復元方法を確認してください。

3.6　アンインストール

> **警告**　TMS をアンインストールするか、Android の設定で「データを消去／ストレージを消去」を実行すると、本機のすべてのユーザー、ペアリング、パラメーター設定、測定記録が**完全に削除**され、元に戻せません。保存が必要な記録は必ず先にエクスポートしてください。

アンインストール方法：「設定 > アプリ > TMS RF > アンインストール」を選ぶか、ホーム画面の TMS RF アイコンを長押しして「アンインストール」を選択します。

3.7　インストール完了チェックリスト

チェック項目	確認方法	結果
アプリが正常に起動する	ホーム画面で TMS RF アイコンをタップし、ログイン画面または「ユーザーを追加」画面が表示される	☐
バージョンが正しい	ログイン画面の左側のブランド文字の下に「バージョン：v1.3.1」と「ビルド日：2026/11/23」が表示される	☐
横向き表示が正常	画面に「ウィンドウを大きくしてください。」が表示されない	☐
通知の権限	通知を許可済み（Android 13 以上）	☐
受信機が使用可能	センサーペアリング画面に「Dongle 接続済み」または「ペアリング済み」と表示される	☐
センサーで測定できる	テスト用ワークで 1 回測定し、判定結果が表示される	☐

第 4 章　画面の共通操作

4.1　上部バーのボタン

ログイン画面とメインメニューを含むすべての画面の最上部には、同じ構成の上部バーがあります。「ワーク番号」「記録」「診断取得」は下表に記載の画面にのみ表示されます。

位置／アイコン	名称	機能
左上の「←」	戻る	前の画面に戻ります。作業画面で戻ると**今回の測定が終了**します。最後の結果が保存済みで、力が加わっていないことを先に確認してください。
中央の文字	画面タイトル	現在の画面または作業モードの名前を表示します。例：「トルクレンチ パラメーター設定」、「パワーツール」。
「ワーク番号」入力欄	ワーク番号（作業画面のみ）	ワークのバーコードをスキャンまたは入力します（最大 64 文字）。作業画面を開くとカーソルが自動的にこの欄に置かれます。欄の右側のカメラアイコンで、アプリ内カメラによるスキャンもできます（第 12.4 節）。
「記録」	記録（作業画面のみ）	現在の作業モードの測定記録一覧を開きます。
「診断取得」	診断取得（センサーペアリング画面のみ、かつ診断権限を持つアカウントのみ。第 10.7 節を参照）	RF 診断取得ウィンドウを開きます。詳細は第 10.7 節を参照してください。
「☾」／「☀」	ライト／ダークモードの切り替え	☾ は現在ライトモードであることを示し、タップするとダークモードに切り替わります。☀ は現在ダークモードであることを示します。選択は記憶されます。
「⌂」	メインメニュー	メインメニューに直接戻ります。作業画面で使用した場合も今回の測定が終了します。

4.2　選択ポップアップの操作

TMS のドロップダウン（「モード」、「判定」、「工具タイプ」、「使用するセンサー」、「完了時の動作」など）はすべて全画面のポップアップで表示され、操作方法は共通です（「公差の種類」のメニューは「±」と「≥」の 2 つだけなので、検索欄も「使用中」の行もなく、現在の選択が強調表示されます）。

1. 項目（右側に「∨」記号がある欄）をタップして選択ポップアップを開きます。
2. ポップアップの最上部には、現在の選択が「使用中」として表示されます。
3. 選択肢が多い場合は、検索欄を手動でタップして型式、シリアル番号、選択肢の文字を入力します。ポップアップを開いても検索欄への自動フォーカスやキーボード表示は行いません。現在の選択肢は残ります。
4. 目的の選択肢をタップすると、ポップアップが自動的に閉じて新しい値が反映されます。
5. 変更しない場合は「キャンセル」をタップ（または外付けキーボードで Esc を押す）して閉じます。値は変わりません。

> **ヒント**　ポップアップで選んだ値は現在の画面の下書きを更新するだけです。その画面の保存ボタンを押すまで反映されません。

4.3　数値と日付の形式

数値の項目は現在の表示言語の形式で表示・入力されます。システム内部では常に純粋な数値として保存されます。

表示言語	数値の例	説明
繁体字中国語、英語、日本語、アラビア語など	12,345.67	カンマが桁区切り、ピリオドが小数点です。
スペイン語、イタリア語、ドイツ語、トルコ語など	12.345,67	ピリオドが桁区切り、カンマが小数点です。
フランス語、ロシア語	12 345,67	スペースが桁区切り、カンマが小数点です。

トルクの小数点以下の桁数は値の大きさに応じて自動で変わります。100 未満は小数 2 桁（例：48.72）、100〜999.9 は小数 1 桁（例：509.9）、1,000 以上は小数なし（例：7,081）です。角度は常に小数 1 桁で表示されます（例：90.0° ）。エクスポートした CSV と Excel は異なり、トルクは常に小数 2 桁、角度は 1 桁、時間は 2 桁です（Excel のセルには完全な精度の値が保存されます）。

日付は常に西暦 4 桁と 2 桁の月・日で表示され、並び順は表示言語に従います。中国語と日本語は YYYY/MM/DD（例：2026/10/16）、英語は MM/DD/YYYY、ドイツ語・トルコ語・ロシア語は DD.MM.YYYY、韓国語は YYYY.MM.DD、その他の言語は DD/MM/YYYY です。時刻を含む場合は 24 時間表記です（例：2026/10/16 09:30:00）。アラビア語の画面でも数字は 0–9 を使用します。各言語の例は付録 F を参照してください。

4.4　ライトモードとダークモード

上部バーの「☾」をタップするとダークモードに切り替わります。照明の暗い作業場に適しています。「☀」をタップするとライトモードに戻ります。一度も切り替えていない場合の初期値はライトモードです。選択は自動的に記憶されて次回の起動時にも引き継がれ、Android のステータスバーとナビゲーションバーのアイコンも合わせて切り替わります。ダークモードは表示の配色だけを変更し、測定、判定、記録、エクスポートの内容には影響しません。

上部バーの「☾／☀」ボタンのアクセシビリティ名（スクリーンリーダーが読み上げる名前）は「ライト / ダークモード切替」です。



図 4-1　ダークモードのメインメニュー（タブレット）



図 4-1　ダークモードのメインメニュー（スマートフォン）

4.5　キーボード、バーコードスキャナー、タッチ操作

- 一般の文字・数値の項目：項目をタップすると画面キーボードが表示されます。キーボードでボタンが隠れた場合は画面を上下にスクロールできます。
- 作業画面の「ワーク番号」欄：バーコードスキャナーから直接入力できるよう、初期状態では**画面キーボードを表示しません**。手入力が必要な場合は欄を 1 回タップするとキーボードが表示されます。欄から離れるとバーコードモードに戻ります。
- 「作業ステーション」と「ワーク番号」の欄の右側にカメラアイコンがあり、アプリ内カメラで 1 次元または 2 次元バーコードをスキャンできます。スキャン後はまずプレビューが表示され、「適用」をタップすると欄に入力されます（第 11.6 節）。
- ポップアップが開いているときは、先にポップアップを閉じてからバーコードを読み取ってください。バーコードが検索欄に入力されるのを防ぐためです。
- 外付けの物理キーボードでは、Tab でフォーカス移動、Enter で確定、Esc でポップアップを閉じることができます。ログイン画面では、「ユーザー名」で Enter を押すと「パスワード」に移動し、「パスワード」で Enter を押すとログインします（第 5.2 節）。

第 5 章　初回セットアップとシステムログイン

5.1　既定の管理者アカウント（初回使用時）

新規インストール後に初めて TMS を起動したとき、本機にユーザーが 1 人もいない場合、システムは既定の管理者アカウント admin（パスワード admin）を自動的に作成します。このアカウントはすべての権限を持ち、そのまま「システムログイン」画面が表示されます。管理者を作成する画面は表示されません。

- 「システムログイン」画面で「ログイン」ボタンを約 0.6 秒長押しすると、「ユーザー名」欄と「パスワード」欄に既定のアカウント admin とパスワード admin が自動入力されます（自動ログインはしません）。もう一度「ログイン」をタップしてください。admin／admin を手動で入力することもできます。
- 「システム設定 > ユーザー管理」を開き、「パスワード変更」をタップして、admin のパスワードを管理者だけが知るパスワードに変更します（第 9.4 節）。
- 作業者と品質管理担当者には別のアカウントを作成し、必要な権限だけを付与します（第 9.1 節）。

5.2　システムログイン

ユーザー作成後は、TMS を起動するたびに最初に「システムログイン」画面が表示されます。



図 5-1　システムログイン画面（タブレット）



図 5-1　システムログイン画面（スマートフォン）

領域／ボタン	説明
左側の「ZIPPTORK TMS」	「ZIPPTORK」と「TMS」のブランド文字とその下のバージョンおよびビルド日を表示します。操作機能はありません。
ユーザー名	本機で作成済みかつ有効なユーザーのアカウント名を入力します（最大 64 文字）。
パスワード	対応するパスワードを入力します（最大 256 バイト）。黒丸で隠されます。
「ログイン」	アカウントとパスワードを確認し、成功するとメインメニューに進みます。確認中はボタンを再度押すことができません。このボタンを約 0.6 秒長押しすると、欄に既定のアカウント admin とパスワード admin が入力されますが、自動ログインはしないため、もう一度タップする必要があります。「ユーザー名」で Enter を押すと「パスワード」に移動し、「パスワード」で Enter を押すとログインします。確認中にもう一度押しても無視されます。
言語ボタン（例：「日本語」）	現在の表示言語を示します。タップすると 16 言語から切り替えられ（第 5.3 節）、選択はすぐに保存されます。言語ボタンは「ログイン」ボタンの下にあります（図 5-1）。
バージョン	例：「バージョン：v1.3.1」。修理依頼やアップグレードの際は、この情報をお知らせください。
ビルド日	APK のビルド日（台北時間）です。APK に固定された値で、今日の日付ではありません。表示形式は表示言語に従います。本バージョンでは「ビルド日：2026/11/23」と表示されます。

1. 画面下部の言語が目的の言語であることを確認します（必要に応じて先に切り替えます）。
2. 「ユーザー名」欄をタップし、アカウント名を入力します。
3. 「パスワード」欄をタップし、パスワードを入力します。
4. 「ログイン」をタップします。成功すると「トルク監視システム」のメインメニューが表示されます。

> **例**　作業者の佐藤さんのアカウントが `op_sato` の場合：op_sato を入力 → パスワードを入力 → 「ログイン」をタップ → メインメニューに「システム設定、トルクレンチ、パワーツール、トルク測定、トルク & 角度、バッチ作業」の 6 つのボタンが表示されます。

ログインに失敗した場合

アカウントやパスワードの誤り、アカウントの無効化のいずれの場合も、画面には「ユーザー名またはパスワードが違います」とだけ表示されます。そのため、この表示だけではパスワードの誤りとは断定できません。まず次の項目を確認し、解消しない場合はバージョン、時刻、操作手順を記録して管理者に伝えてください。

- アカウント名の大文字・小文字とつづりが正しいか。
- パスワードが正しいか（Caps Lock や全角／半角に注意）。
- アカウントが管理者によって無効化されていないか（第 9 章）。

> **ヒント**　既定のアカウントの簡易入力：「ログイン」ボタンを約 0.6 秒長押しすると、欄に既定のアカウント admin とパスワード admin が入力されます。ただし自動ログインはしないため、もう一度「ログイン」をタップする必要があります。パスワードを変更していない既定のアカウントにのみ有効です。admin のパスワードが変更済みか、admin が無効化されている場合は、ログインに失敗します。

アプリの起動時にログイン状態を読み込めなかった場合、フォームに「ログイン状態を読み込めません」と表示され、「ログイン」ボタンが「再試行」に変わります。「再試行」をタップすると状態を読み込み直します。読み込み中はログインできず、長押しによる自動入力も働きません。読み込みが完了すると、ボタンは「ログイン」に戻ります。メッセージが繰り返し表示される場合は、TMS を終了してから開き直してください。

5.3　表示言語の切り替え



図 5-2　ログイン画面の言語メニュー（タブレット）



図 5-2　ログイン画面の言語メニュー（スマートフォン）

1. ログイン画面の下方にある言語ボタン（例：「日本語」）をタップします。
2. 言語のポップアップで目的の言語をタップします。
3. ポップアップが閉じて画面の文字がすぐに切り替わり、次回以降のログインの既定言語として保存されます。

対応言語：繁體中文、English、日本語、Italiano、Português、Español、简体中文、한국어、Bahasa Indonesia、Deutsch、Français、Tiếng Việt、ภาษาไทย、Türkçe、Русский、العربية の 16 言語です。言語メニューは 4 × 4 で配置され、その下に「キャンセル」があります（図 5-2）。ログイン後は「グローバル設定」でも変更できます（第 8 章）。

> **ヒント**　初回起動時（言語設定がまだ保存されていない場合）、TMS は Android のシステム言語に合わせて表示言語を自動で選びます（繁体字／簡体字中国語はシステムの文字体系と地域で判別）。システム言語が対応言語にない場合は English を使用します。その後は手動で選んだ言語が優先され、アプリの上書き更新やシステム言語の変更で変わることはありません。

English を選ぶと、ログイン画面の文字がすぐに英語に変わり、ビルド日も英語形式の「Build date: 11/23/2026」になります。العربية を選ぶと画面は右から左の配置に変わりますが、数字は 0–9 のままです。

5.4　ユーザーの切り替え（ログアウト）

本バージョンには「ログアウト」ボタンがありません。ログイン状態は TMS を終了するまで保持されます。別の人がログインする場合は次のようにします。

1. 現在の測定を終了し、メインメニューに戻ります。
2. Android の「最近使ったアプリ」キーを押し、TMS を上にスワイプして終了します。
3. 再起動してもログイン画面に戻らない場合は、「設定 > アプリ > TMS RF」で「強制停止」をタップしてから再起動します。
4. ログイン画面で新しいユーザーのアカウントでログインします。

5.5　小さな画面と画面キーボード

ログイン画面の左側は「ZIPPTORK TMS」のブランド文字（その下にバージョンとビルド日）、右側は上から順に「ユーザー名」、「パスワード」、「ログイン」、言語ボタンです（図 5-1）。スマートフォンなど高さの低い画面ではフォームがコンパクトに表示されます。画面キーボードが開いているときは、「パスワード」欄と「ログイン」ボタンが同じ行に並びます（図 5-3）。キーボードを閉じると元の配置に戻り、入力済みの内容とカーソル位置は保持され、ログインに失敗したあとも「ログイン」ボタン全体が見える状態のままです。エラーメッセージが表示されたときや文字の長い言語に切り替えたときは、言語ボタンが下に押し出されたり一時的に隠れたりすることがあります。画面を上にスワイプするか、先にキーボードを閉じて確認してください。

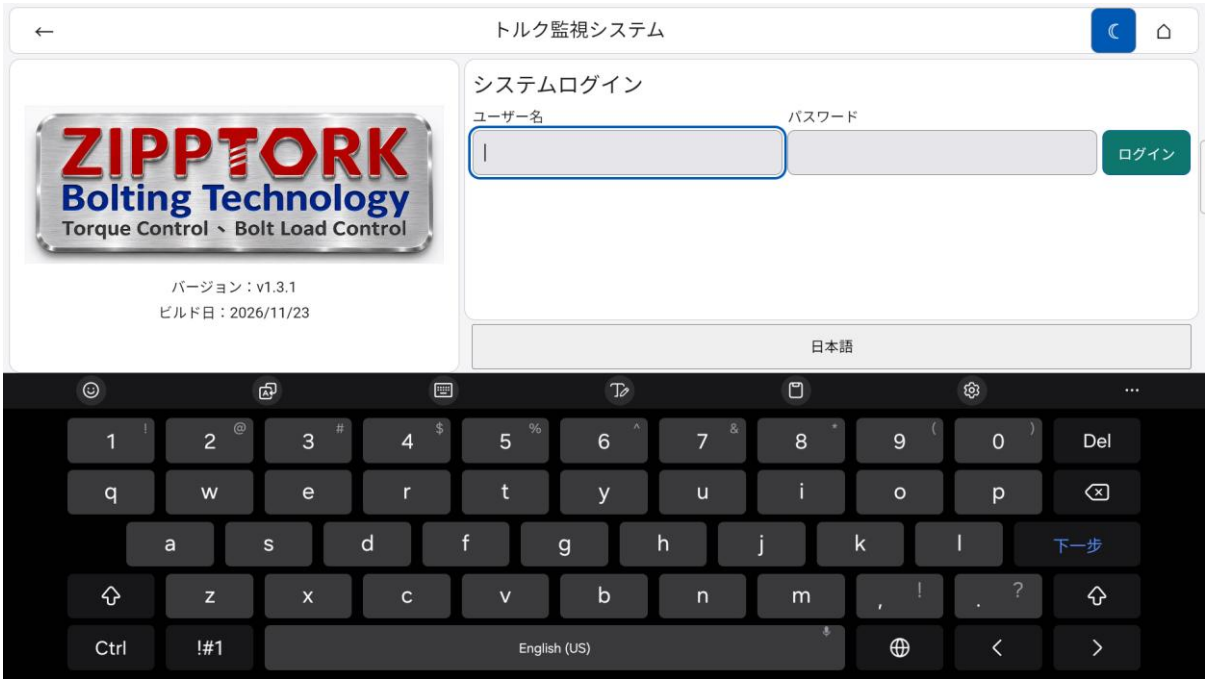

図 5-3　画面キーボード表示中のログイン画面（タブレット）



図 5-3　画面キーボード表示中のログイン画面（スマートフォン）

第 6 章　メインメニュー

ログインに成功するとメインメニューが表示されます。タイトルは「トルク監視システム」です。メインメニューには 6 つの大きなボタンがあり、タップすると対応する機能に進みます。



図 6-1　メインメニュー（タブレット）



図 6-1　メインメニュー（スマートフォン）

ボタン	表示される画面	用途	章
システム設定（歯車アイコン）	システム設定メニュー	グローバル設定、ユーザー管理、センサーペアリング、通信設定、記録とエクスポート、センサーエラー記録。	第 7 章
トルクレンチ（レンチアイコン）	トルクレンチ パラメーター設定	手動トルクレンチによる作業。ピークトルクで判定します。	第 13 章
パワーツール（ドライバーアイコン）	パワーツール パラメーター設定	パルス／インパクト／クラッチ式パワーツールによる作業。	第 14 章
トルク測定（メーターアイコン）	トルク測定 パラメーター設定	目標角度まで回転したときのトルクを測定します。	第 15 章
トルク & 角度（コンパスアイコン）	トルク & 角度 パラメーター設定	トルクと角度による締め付け作業。	第 16 章
バッチ作業（レイヤーアイコン）	バッチ作業（ジョブリスト）	複数ステップのジョブを実行・編集します。	第 17 章

6.1　初回使用時の推奨手順

1. 既定アカウント admin で初めてログインしたときは、まず「システム設定 > ユーザー管理」で「パスワード変更」をタップして既定のパスワードを変更してください（第 9.4 節）。
2. 「システム設定 > グローバル設定」：トルク単位と表示言語を選び、「保存して適用」をタップします（第 8 章）。
3. 「システム設定 > ユーザー管理」：作業者と品質管理担当者のアカウントを作成し、権限を設定します（第 9 章）。
4. 「システム設定 > センサーペアリング」：受信機を挿し、使用するセンサーをペアリングします（第 10 章）。
5. メインメニューに戻って作業モードを選び、目標トルクと公差を設定して「保存して適用 → 作業」で作業画面に入ります（第 11〜16 章）。
6. ワーク番号を読み取り、安全手順に従って力を加え、OK／NOK の結果を確認します。
7. 「システム設定 > 記録とエクスポート」で記録を照会・エクスポートします（第 18 章）。

第 7 章　システム設定メニュー

メインメニューで「システム設定」をタップして開きます。6 つの設定項目が文字ボタンで表示され、一般設定、デバイスと通信、データ管理の 3 行に分かれています。



図 7-1　システム設定メニュー（タブレット）



図 7-1　システム設定メニュー（スマートフォン）

ボタン	機能	必要な権限	章
グローバル設定	トルク単位、力の単位、表示言語。	システム設定	第 8 章
ユーザー管理	ユーザーの追加、アカウントの有効化／無効化、権限の設定。	ユーザー管理	第 9 章

ボタン	機能	必要な権限	章
センサーペアリング	受信機の検出、ワイヤレスチャンネル、センサーのペアリングと選択。	センサー連携	第 10 章
通信設定	Modbus TCP サーバーの起動／停止、ポート、ユニット ID、アドレス対応表。	システム設定	第 19 章
記録とエクスポート	測定記録の照会、詳細と曲線の確認、CSV／Excel への出力。	測定記録（出力には CSV 出力も必要）	第 18 章
センサーエラー記録	未解除・解除済みのセンサーエラーの照会。	—	第 20 章

ヒント　対応する権限がないユーザーにもボタンは表示されますが、開いても読み込みや保存ができない場合があります（「設定を読み込みまたは保存できません」と表示。ユーザー管理画面では「ユーザーを管理する権限がありません。」と表示）。管理者に権限の付与を依頼してください。

第 8 章　グローバル設定（単位と言語）

操作経路：メインメニュー →「システム設定」→「グローバル設定」。この画面でシステム全体のトルク単位、力の単位、表示言語をまとめて設定します。各作業モードのパラメーター画面では単位を個別に切り替えません。



図 8-1　グローバル設定画面（タブレット）



図 8-1　グローバル設定画面（スマートフォン）

項目／ボタン	選択肢	影響範囲
トルク単位	N·m、kgf·cm、kgf·m、ozf·in、lbf·in、lbf·ft（6 種類）	すべてのパラメーター入力、作業画面の測定値、記録、CSV 概要のトルク表示単位。
力の単位	kN、N、lbf、kgf（4 種類）	力に関する表示単位。トルク作業が力の測定に変わるわけではありません。
言語	16 種類の表示言語	画面の文字、数値と日付の形式、エクスポートファイルの列名。
「保存して適用」	—	上記 3 項目を保存し、すぐに適用します。

8.1　トルク単位の変更

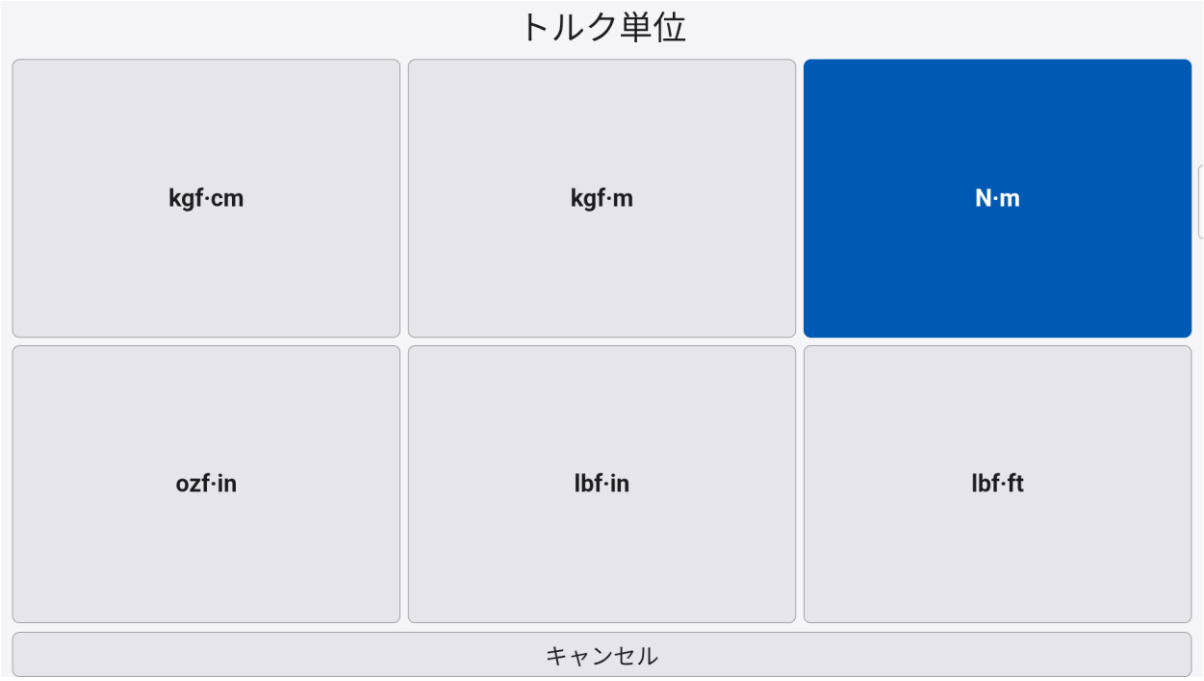

図 8-2　トルク単位メニュー（3×2 の選択肢）（タブレット）



図 8-2　トルク単位メニュー（3×2 の選択肢）（スマートフォン）

1. 「トルク単位」の下にある現在の値（例：「N·m」）をタップします。
2. ポップアップで新しい単位をタップすると、ポップアップが自動的に閉じます。変更しない場合は下部の「キャンセル」をタップします。
3. 画面下部の「保存して適用」をタップします。成功すると同じ画面にとどまり、成功のメッセージは表示されません。失敗すると「設定を読み込みまたは保存できません」と表示されます。
4. 作業モードのパラメーター画面に戻り、目標トルクが新しい単位に換算されていることを確認します。

例　目標トルク 50 N·m の各単位での表示値（システムが自動換算）：

N·m：50.00｜kgf·cm：509.9｜kgf·m：5.10｜ozf·in：7,081｜lbf·in：442.5｜lbf·ft：36.88

ヒント　単位の切り替えで変わるのは表示だけです。データベースには常に N·m で元の数値が保存されるため、単位を切り替えても精度は失われません。

8.2　力の単位の変更

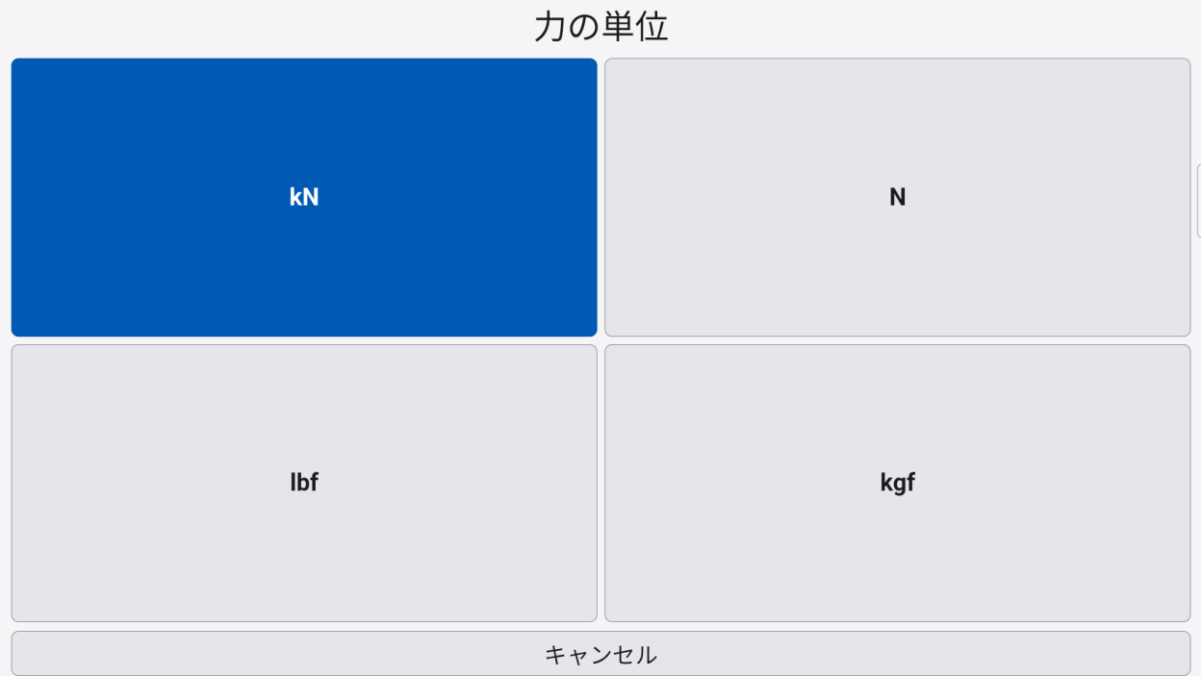

図 8-3　力の単位メニュー（タブレット）

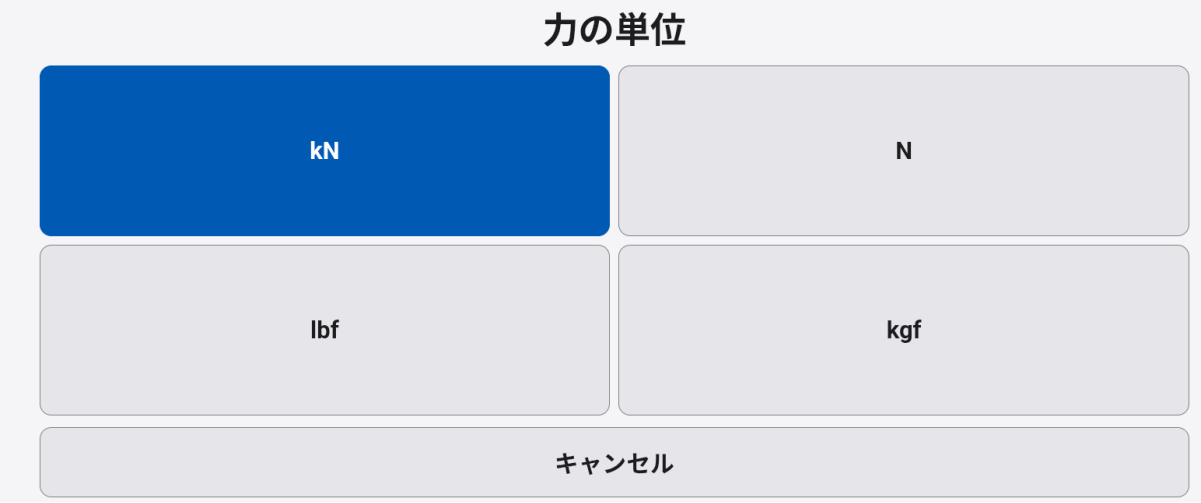

図 8-3　力の単位メニュー（スマートフォン）

1. 「力の単位」の下にある現在の値（例：「kN」）をタップします。
2. kN、N、lbf、kgf のいずれかをタップします。または「キャンセル」をタップします。
3. 「保存して適用」をタップします。

8.3　表示言語の変更



図 8-4　グローバル設定の言語メニュー（タブレット）



図 8-4　グローバル設定の言語メニュー（スマートフォン）

1. 「言語」の下にある現在の値（例：「日本語」）をタップします。
2. ポップアップで言語をタップします。または下部の「キャンセル」をタップします。
3. 「保存して適用」をタップすると、画面がすぐに新しい言語に切り替わります。

第 9 章　ユーザー管理と権限

操作経路：メインメニュー →「システム設定」→「ユーザー管理」。「ユーザー管理」権限が必要です。アカウントの作成、有効化・無効化、操作権限の個別付与を行います。



図 9-1　ユーザー管理画面（タブレット）



図 9-1　ユーザー管理画面（スマートフォン）

領域／ボタン	説明
ユーザーアカウント（ドロップダウン）	確認・変更するユーザーを選択します。
「アカウント有効」／「アカウント無効」	選択中のアカウントの状態を表示します。タップすると有効／無効が切り替わり、すぐに保存されます。

領域／ボタン	説明
「パスワード変更」	「アカウント有効／アカウント無効」と「ユーザーを追加」の間にあり、「パスワード変更」画面を開きます。変更できるのは現在ログインしているユーザー自身のパスワードだけです（第 9.4 節）。
「ユーザーを追加」	ユーザー追加のポップアップを開きます。
権限設定（8 個のブロック）	各ブロックに 1 つの権限が表示され、下のボタンは「許可」（青）または「許可しない」（グレー）です。タップすると切り替わり、すぐに保存されます。
メッセージエリア（権限ブロックの上）	注意が必要なときだけ表示されます。一覧を読み込めなかった場合、変更を確認できなかった場合、または現在のアカウントに権限がなくなった場合です。「更新」をタップすると現在の設定を読み込み直します。セッションの有効期限が切れた場合は「ログイン」をタップします。各メッセージは第 9.3 節を参照してください。

9.1　ユーザーの追加

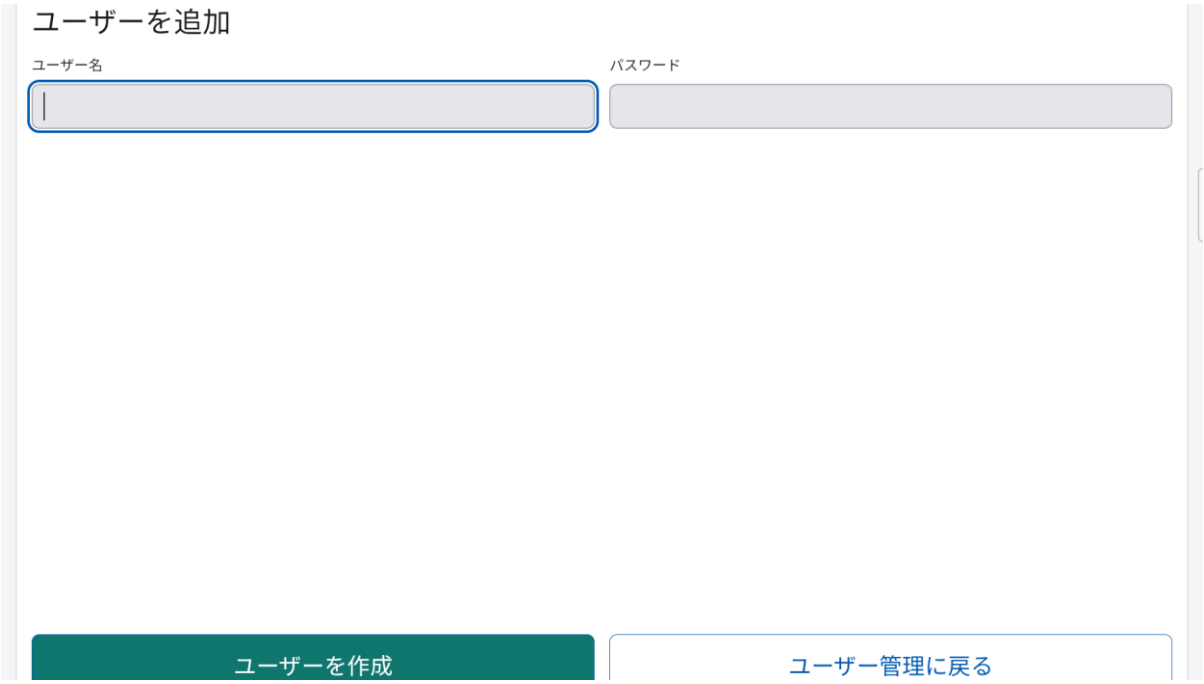

図 9-2　ユーザー追加のポップアップ（タブレット）

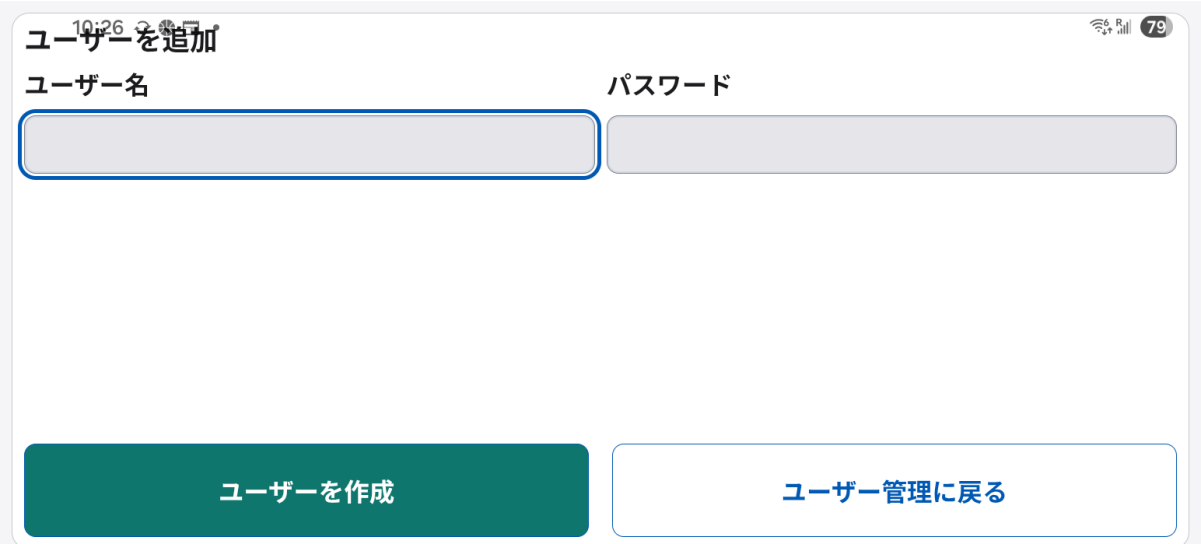

図 9-2　ユーザー追加のポップアップ（スマートフォン）

1. 右上の「ユーザーを追加」をタップします。
2. 「ユーザー名」にアカウント名を入力します（最大 64 文字、既存のアカウントと重複不可）。
3. 「パスワード」にパスワードを入力します（最大 256 バイト）。
4. 「ユーザーを作成」をタップします。成功するとポップアップが閉じ、一覧が自動的に更新されます。追加をやめる場合は「ユーザー管理に戻る」をタップします。

「ユーザー名」と「パスワード」は両方とも入力が必要です。どちらかが空欄の場合、アカウントは作成されません。ユーザー名が既に存在する場合は、欄の下に「このユーザー名は既に使用されています」と表示されます。その他の理由でアカウントを作成できない場合は、ボタンの上に「ユーザーを作成できませんでした。もう一度お試しください。」と表示されます。アカウントの作成中は、欄とボタンを操作できません。

5. 「ユーザーアカウント」メニューで作成したユーザーを選択します。**新しいアカウントは初期状態で有効ですが、8 つの権限はすべて「許可しない」です。**
6. 職務に応じて必要な権限ブロックのボタンをタップし、「許可」にします。タップするたびにすぐ保存されるため、別途保存する必要はありません。権限ボタンまたはアカウント状態のボタンをタップしたあとは、変更の保存が完了するまで再度タップできません。

9.2　権限の説明

権限	許可するとできること
測定作業	4 つの作業モードとバッチ作業の作業画面に入り、測定を行います。作業画面で自分の NOK 結果の「データ曲線」を開くこともできます（第 12.10 節）。
センサー連携	センサーペアリング画面で受信機の検出、チャンネルの変更、ペアリング、接続して使用、センサーの削除を行います。
作業管理	バッチ作業のジョブを追加・編集・削除します。
パラメータ設定	各作業モードのパラメーター（目標トルク、公差など）を保存します。
システム設定	グローバル設定と通信設定を保存します。
測定記録	記録一覧と記録詳細を照会します。
CSV 出力	一覧の概要 CSV、1 件分の全データ CSV、1 件分の Excel を出力します（「測定記録」権限も必要）。
ユーザー管理	ユーザー管理画面に入り、アカウントの追加、有効化／無効化、権限の付与を行います。

> **例**　推奨する役割別の権限構成：
>
> 作業者：測定作業、測定記録。
>
> 班長：作業者の権限＋センサー連携、パラメータ設定、作業管理。
>
> 品質管理担当者：測定記録、CSV 出力。
>
> システム管理者：8 つすべて。

9.3　アカウントの無効化と再有効化

1. 「ユーザーアカウント」メニューで対象者を選択します。
2. 「アカウント有効」ボタンをタップすると、状態が「アカウント無効」に変わります。そのアカウントはすぐにログインできなくなり、ログイン中のセッションも無効になります。
3. 元に戻す場合は「アカウント無効」をもう一度タップすると、「アカウント有効」に戻ります。

> **ヒント**　システムは、ユーザーを管理できる最後のアカウントを保護します。この人を無効化したり、「ユーザー管理」権限を外したりすることはできません。操作しようとしてもボタンの状態は変わらず、その項目名のあとに「管理者は少なくとも 1 人必要です」と表示され、現在の設定を読み込み直す「更新」ボタンも表示されます。
>
> 本バージョンには、アカウントの削除や管理者が他のユーザーのパスワードをリセットするボタンはありません。退職者のアカウントは「アカウント無効」にして対応してください。無効化してもその人の過去の測定記録は削除されません。無効化後にそのアカウントでログインすると「ユーザー名またはパスワードが違います」と表示されます。

注意が必要なときは、権限ブロックの上のメッセージエリアに次のいずれかのメッセージが表示されます：

画面のメッセージ	原因と対処
ユーザーを管理する権限がありません。	現在のアカウントに「ユーザー管理」権限がないか、画面を開いている間に権限が外されました。すべての操作項目が無効になります。管理者に連絡してください。
セッションの有効期限が切れました。再度ログインしてください。	アカウントが無効化されたか、セッションが終了しました。「ログイン」をタップしてログインし直します。
ログインしていません	ログインしているユーザーがいません。「ログイン」をタップしてログインします。
読み込み失敗	ユーザー一覧を読み込めませんでした。「更新」をタップします。
変更を送信しました。再読み込みして現在の設定を確認してください。	変更は送信されましたが、一覧を読み込み直せませんでした。「更新」をタップして設定を確認します。
更新が完了しませんでした。再読み込みして現在の設定を確認してください。	権限またはアカウント状態の変更が完了しなかったときに、その項目名のあとに表示されます。「更新」をタップし、現在の設定を確認してからやり直します。
管理者は少なくとも 1 人必要です	ユーザーを管理できる最後のアカウントを無効化しようとしたとき、またはその「ユーザー管理」権限を外そうとしたときに、その項目名のあとに表示されます。「更新」をタップします。

9.4　パスワード変更

操作経路：メインメニュー →「システム設定」→「ユーザー管理」→「パスワード変更」。変更対象は常に現在ログインしているアカウントであり、「ユーザーアカウント」メニューで選択したユーザーではありません。本バージョンには他のユーザーのパスワードをリセットする機能はありません。

- 「パスワード変更」をタップし、「パスワード変更」画面を開きます。
- 「現在のパスワード」に現在のパスワードを入力します。
- 「新しいパスワード」と「新しいパスワードを確認」に同じ新しいパスワードを入力します（空欄は不可、最大 256 バイト）。
- 「変更を確認」をタップします。「パスワードを変更しました」と表示されると各欄は自動的に空になり、次回のログインから新しいパスワードを使用します。

画面のメッセージ	原因と対処
すべての項目を入力してください	空欄があります。入力してからもう一度「変更を確認」をタップしてください。
新しいパスワードが一致しません	「新しいパスワード」と「新しいパスワードを確認」を入力し直してください。
現在のパスワードが正しくありません	現在のパスワードの大文字・小文字と全角／半角を確認してください。
ログインしていません	ログインの有効期限が切れています。TMS を起動し直してログインしてください。

第 10 章　センサーペアリングと受信機の管理

操作経路：メインメニュー →「システム設定」→「センサーペアリング」。「センサー連携」権限が必要です。画面の左側は「ペアリング操作」（受信機とペアリング待ちセンサー）、右側は「ペアリング済みセンサー一覧」です。



図 10-1　センサーペアリング画面（受信機未検出）（タブレット）



図 10-1　センサーペアリング画面（受信機未検出）（スマートフォン）

10.1　画面の説明

領域／ボタン	説明
ワイヤレス受信機（状態の文字）	受信機の現在の状態を表示します。第 10.2 節を参照してください。
ワイヤレスチャンネル（大きな数字）	使用中の RF チャンネル（初期値 49）です。タップすると変更できます（第 10.3 節）。
「ワイヤレス受信機を再検出」	USB 受信機を再スキャンして開きます。受信機を使える状態に戻すだけで、ペアリング済みの一覧を削除・変更することはありません。
ペアリング待ちセンサー／ペアリング済みセンサー	通信中のセンサーの型式、トルク仕様、製造番号を表示します。データがないときは「—」と表示されます。右上はセンサーの状態（未ペアリング、ペアリング中…、ペアリング済み、未接続）です。
「センサーのペアリングを開始」	受信機の状態が「Dongle 接続済み」または「ペアリング済み」で、処理中でないときに押せます。ペアリングを実行して保存します。
ペアリング済みセンサー一覧	ペアリング済みのすべてのセンサーの型式、トルク仕様、製造番号、ワイヤレスチャンネル、最終検証日時を表示します。使用中のセンサーは一番上に「使用中」と表示されます。
「すべてのセンサーを表示」	「ペアリング済みセンサー一覧」のポップアップを開き、センサーの切り替えや削除を行います（第 10.5 節）。

10.2　受信機の状態

表示	意味	対処方法
Dongle 未検出	受信機が挿されていないか、USB に給電されていない／接触不良です。	OTG アダプターと受信機を確認し、挿し直してから「ワイヤレス受信機を再検出」をタップします。
USB 権限待ち	Android が USB へのアクセスを許可するか確認しています。	システムダイアログで「OK」をタップします。
Dongle を開いています	USB 接続を開いています。	数秒待ちます。

表示	意味	対処方法
RF 接続中	受信機が無線接続を確立しています。	センサーの電源が入っていることを確認して待ちます。
Dongle 接続済み	受信機は使用可能ですが、まだセンサーとペアリングされていません。	「センサーのペアリングを開始」を押せます。
ペアリング中	ペアリングを実行中です。	センサーの電源を入れたまま受信機の近くに置き、完了を待ちます。
ペアリング済み	受信機がセンサーとペアリングされ、通信できます。	作業を開始できます。
Dongle エラー	USB または RF でエラーが発生しました。	画面の赤字のエラーメッセージ（第 10.8 節）を参照し、必要に応じて挿し直して再検出します。

10.3　ワイヤレスチャンネルの変更



図 10-2　ワイヤレスチャンネル選択ポップアップ（3〜62）（タブレット）



図 10-2　ワイヤレスチャンネル選択ポップアップ（3〜62）（スマートフォン）

1. 進行中の測定作業がないことを確認します。
2. 「ワイヤレスチャンネル」のブロック（現在のチャンネルを示す大きな数字）をタップします。
3. ポップアップ上部に「現在のチャンネル 49」と表示されます。新しいチャンネル番号（3〜62）をタップします。
4. 設定に成功するとポップアップが自動的に閉じ、すぐに適用されます。ペアリング済みの場合は、現在の RF 接続をいったん切断してからチャンネルを切り替えます。ペアリング済みの一覧は保持されます。
5. 変更しない場合は左上の「キャンセル」をタップします。

> **ヒント**　同じ工場内で複数の TMS を使用する場合は、それぞれ別のチャンネルを使い、3 チャンネル以上の間隔を空けることをお勧めします（例：49、52、55）。互いの干渉を減らせます。センサー本体のチャンネル設定方法は、センサーの取扱説明書を参照してください。

10.4　新しいセンサーのペアリング

1. すべての測定作業を終了し、受信機を挿して USB アクセスを許可します。必要に応じて「ワイヤレス受信機を再検出」をタップします。
2. 受信機の状態が「Dongle 接続済み」で、ワイヤレスチャンネルが使用予定のチャンネルであることを確認します。
3. センサーの電源を入れ、センサーの取扱説明書に従ってペアリングモードにします。
4. 「ペアリング待ちセンサー」に表示される型式、トルク仕様、製造番号が正しいことを確認します。
5. 「センサーのペアリングを開始」をタップし、状態が「ペアリング済み」になるまで待ちます。
6. 右側の「ペアリング済みセンサー一覧」にそのセンサーが表示され、「使用中」と表示されていることを確認します。

> **例**　100 N·m の TTES をペアリングする場合：受信機を挿す → 状態「Dongle 接続済み」、チャンネル 49 → TTES の電源を入れてペアリングモードにする → ペアリング待ちセンサーに「TTES／100 N·m／16909060」と表示 → 「センサーのペアリングを開始」をタップ → 状態「ペアリング済み」→ 一覧の一番上に TTES が「使用中」と表示されます。



図 10-3　ペアリング済みの状態とペアリング済みセンサー一覧（タブレット）



図 10-3　ペアリング済みの状態とペアリング済みセンサー一覧（スマートフォン）

10.5　ペアリング済みセンサーの切り替え・削除



図 10-4　ペアリング済みセンサー一覧のポップアップ（タブレット）



図 10-4　ペアリング済みセンサー一覧のポップアップ（スマートフォン）

1. 右上の「すべてのセンサーを表示」をタップします。
2. 一覧の左側で、使用するセンサーの丸い選択ボタンをタップします（型式と製造番号で識別します）。
3. 左下の「接続して使用」をタップします。そのセンサーが使用中のセンサーになり、受信機は自動的にそのワイヤレスチャンネルに切り替わって、ポップアップが閉じます。
4. 削除する場合は、センサーを選択してから右下の「センサーを削除」をタップします。「ペアリングを解除」というタイトルの確認画面が開き、例えば「センサー TTES 16909060 のペアリングを解除しますか？再使用するにはペアリングが必要です。」と表示されます（図 10-6）。モデルと製造番号を確認してから、「ペアリングを解除」をタップしてペアリングを削除するか、「キャンセル」をタップして残します。
5. 変更しない場合は右上の「キャンセル」をタップします。

> **警告**　確認画面で「ペアリングを解除」をタップすると、**そのセンサーのペアリングデータはすぐに削除され、元に戻せません。**再び使用するにはペアリングし直す必要があります。確定する前に製造番号を確認してください。削除しても保存済みの測定記録には影響しません。

確認画面を開いている間にそのセンサーのペアリングデータが変更された場合（ペアリングし直した場合など）、ペアリングは削除されず、一覧が読み込み直され、「センサーのペアリング情報が変更されました。最新の情報を確認してから解除してください。」と表示されます。一覧を確認し、まだ必要であればもう一度削除してください。

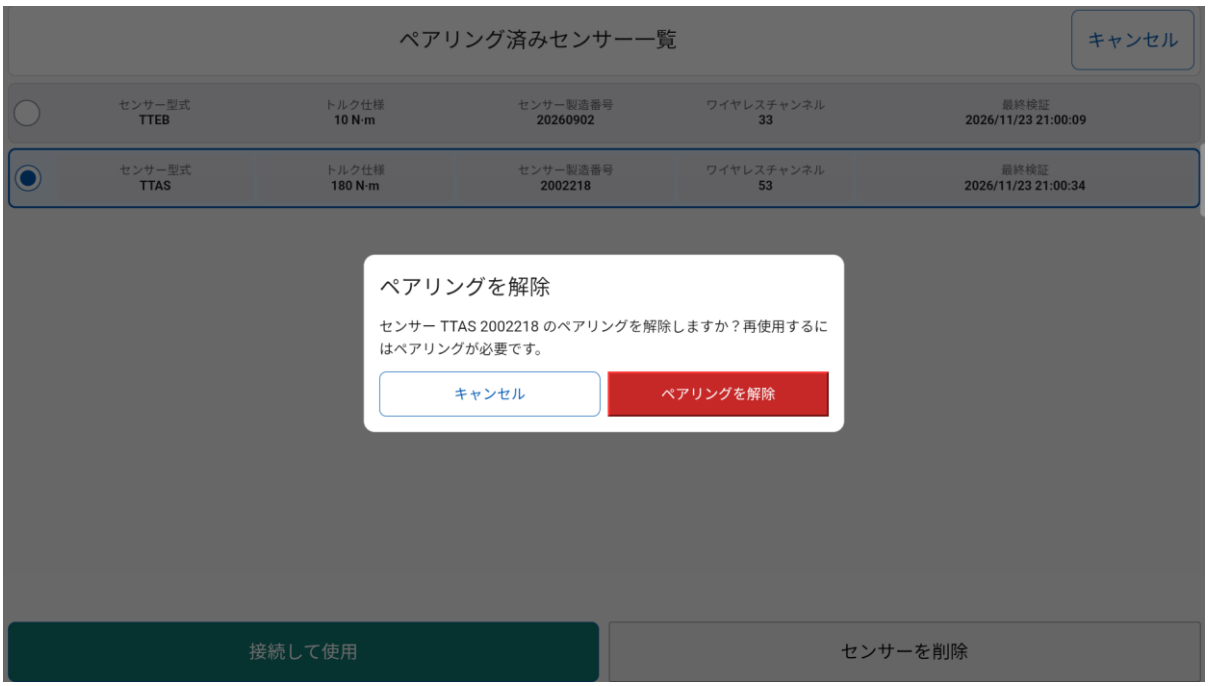

図 10-6　「ペアリングを解除」確認画面（タブレット）



図 10-6　「ペアリングを解除」確認画面（スマートフォン）

10.6　センサー情報の項目

項目	説明
センサー型式	例：TTES、TTAS、TTEB。
トルク仕様	フルスケールのトルクです。グローバル設定のトルク単位で表示されます（例：100 N·m）。
センサー製造番号	10 進数の製造番号です（例：16909060）。センサー本体の表示と照合してください。

項目	説明
ワイヤレスチャンネル	そのセンサーのペアリング時に使用したチャンネルです。
最終検証	このセンサーの識別を最後に確認した日時です。一度も検証されていない場合は「未検証」と表示されます。

> **ヒント**　センサーのバッテリー残量はペアリング画面には表示されません。作業画面上部の「バッテリー」欄で確認してください。

10.7　RF 診断取得（保守担当者向け）

診断権限を持つアカウントには、センサーペアリング画面の上部バーに「診断取得」ボタンが表示されます。受信機の通信データを取得して問題を分析するための機能です。この権限はユーザー管理の 8 つの権限には含まれず、画面から付与することはできません。プログラムの設計上、初回起動時に自動作成された admin アカウントだけが持っています。一般ユーザーにはこのボタンは表示されず、使用する必要もありません。



図 10-5　RF 診断取得ウィンドウ（タブレット）



図 10-5　RF 診断取得ウィンドウ（スマートフォン）

項目／ボタン	説明
取得状態	未開始、準備中、取得中、保存中、エクスポート可能、取得失敗。
経過時間／取得容量	取得の上限は約 5 分または 2 MiB（2,097,152 バイト）で、先に達した方で終了します。
「取得開始」	通信データの記録を開始します。続けて、問題を再現する操作を行います。
「完了して保存」	取得を停止してデータを保存します。
「診断ファイルを出力」	保存したデータを Android のフォルダに出力し、販売元に分析を依頼します。
「取得内容を削除」	取得したデータを削除します。ウィンドウを閉じても取得内容は削除されません。
「閉じる」	ウィンドウを閉じます。

10.8　受信機のエラーメッセージ

画面のメッセージ	原因と対処
Dongle 未検出／受信機が見つかりません	挿されていないか接触不良です。受信機を挿し直してから「ワイヤレス受信機を再検出」をタップします。
USB アクセスを許可してください／USB 権限が拒否されました	Android の USB アクセスが許可されていません。受信機を挿し直し、システムダイアログで「OK」をタップします。

画面のメッセージ	原因と対処
USB 機器は承認済み Dongle ではありません	純正の受信機ではありません。純正の受信機を使用してください。
複数の承認済み Dongle を検出	受信機が 2 台以上同時に挿されています。1 台だけにしてください。
Dongle を開けません／Dongle 読み取り開始失敗／FTDI ドライバーがありません	受信機を開けませんでした。受信機を挿し直して再検出します。繰り返し発生する場合は OTG アダプターまたは受信機を交換してください。
この端末は USB ホスト機能に対応していないため、受信機を接続できません	実行デバイスが OTG に対応していません。仕様を満たすデバイスに交換してください。
RF 接続タイムアウト	センサーの電源が入っていない、距離が遠すぎる、またはチャンネルが一致していません。センサーの電源とチャンネルを確認して再試行します。
現在の作業を完了するかペアリングを解除してください	測定中はチャンネルやペアリングを変更できません。先に作業画面を終了してください。
「ペアリング待ちセンサー」欄に「ペアリング失敗」と表示される	受信機が故障状態のため、ペアリングを完了できません。受信機を抜き差しして再検出してください。続く場合は OTG アダプターまたは受信機を交換してください。
センサーのペアリング情報が変更されました。最新の情報を確認してから解除してください。	「ペアリングを解除」確認画面を開いている間にそのセンサーのペアリングデータが変更されたため、ペアリングは削除されませんでした。読み込み直された一覧を確認し、まだ必要であればもう一度削除してください（第 10.5 節）。

第 11 章　作業パラメーターの設定（共通）

メインメニューでいずれかの作業モード（トルクレンチ、パワーツール、トルク測定、トルク & 角度）をタップすると、まずそのモードの「パラメーター設定」画面が表示されます。4 つのモードの画面構成は同じで、青い見出しで「作業情報」（「使用するセンサー」、「作業ステーション」、「ワーク番号」の順）、「目標トルク」、およびモード固有の「パラメーター設定」、「タスクパラメーター」または「目標角度」の欄に分かれています（トルク & 角度は 4 欄）。本章では共通の項目を説明します。各モード固有の項目は第 13〜16 章を参照してください。



図 11-1　パラメーター設定画面（トルクレンチの例）（タブレット）



図 11-1　パラメーター設定画面（トルクレンチの例）（スマートフォン）

11.1　共通の項目

列	項目	説明	初期値と制限
作業情報	使用するセンサー	このモードで使用するペアリング済みセンサーです。型式と仕様が表示されます。タップすると検索ポップアップが開きます（第 11.2 節）。	必須。ペアリング済みのセンサーがない場合は「センサーペアリング」ボタンが表示されます。
作業情報	作業ステーション	作業ステーションまたはラインのコードで、各記録に保存されます。欄の右側のカメラアイコンで、アプリ内カメラによるスキャンで入力できます（第 11.6 節）。	空欄可、最大 64 文字。
作業情報	ワーク番号	あらかじめ入力しておくワーク番号です（作業画面でスキャンすることもできます）。欄の右側のカメラアイコンで、アプリ内カメラによるスキャンで入力できます（第 11.6 節）。	空欄可、最大 128 文字。先頭のゼロは保持されます。

列	項目	説明	初期値と制限
目標トルク	目標トルク	締め付けの目標値です。グローバル設定のトルク単位を使用します。	選択したセンサーの最小値と最大値の間で設定します。最小値は仕様の 10%（10 N·m のセンサーでは 5%、0.5 N·m）、最大値は 100% です。倍率にチェックを入れると、両方にトルク比が掛けられます。トルク下限も最小値を下回ってはいけません。新規設定では空欄で、別のセンサーを選択するとクリアされるため、入力し直す必要があります。この欄の編集中は、設定できる範囲が画面下部に表示されます（第 11.7 節）。
目標トルク	公差 %	トルクの許容偏差（パーセント）です。	0 以上 100 未満。新規作成時の初期値は 10%。
目標トルク	公差の種類	「±」または「≥」で、上下限の計算方法を決めます（第 11.3 節）。	初期値は「±」。
パラメーター設定	バッチ計数	チェックすると合格数を数え、「バッチ内の合格数」に達すると「バッチ完了」を表示します。	初期値はチェックなし。
パラメーター設定	バッチ内の合格数	1 バッチに必要な OK の数です（NOK は数えません）。	1〜999 の正の整数。初期値は 1。
パラメーター設定	増倍器スイッチ	トルク増倍器を使用する場合にチェックします（パワーツールにはこの項目はありません）。	初期値はチェックなし。

列	項目	説明	初期値と制限
パラメーター設定	トルク比	トルク増倍器のトルク倍率です。	増倍器スイッチがオンの場合は 0 より大きい値が必要。初期値は 1。
パラメーター設定	ギヤ比	トルク増倍器の角度の減速比です（トルク測定、トルク & 角度のみ）。	増倍器スイッチがオンの場合は 0 より大きい値が必要。初期値は 1。

11.2　使用するセンサーの選択



図 11-2　使用するセンサーの検索ポップアップ（タブレット）

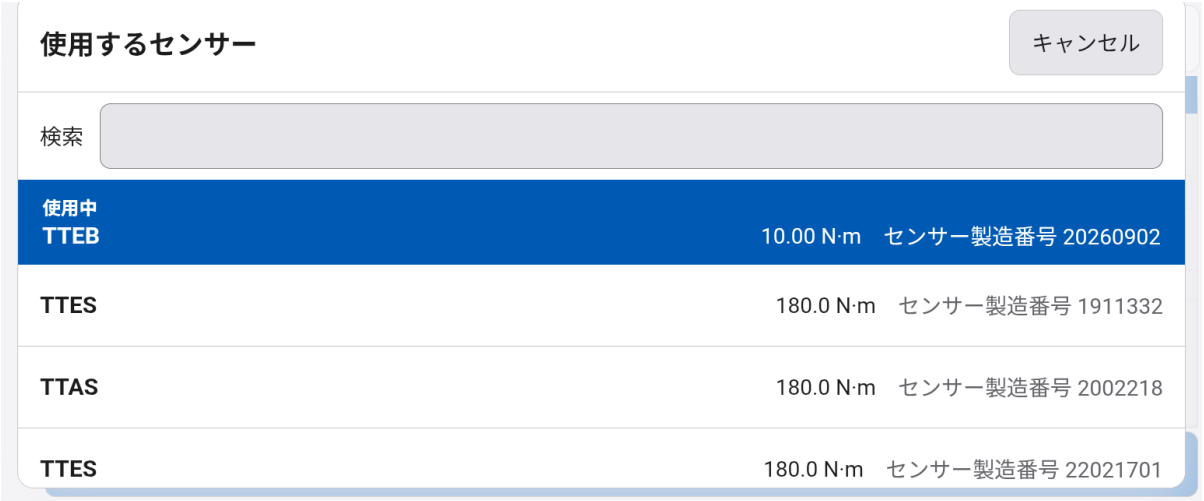

図 11-2　使用するセンサーの検索ポップアップ（スマートフォン）

1. 「使用するセンサー」欄（例：「TTES 100.0 N·m」と表示）をタップします。
2. ポップアップの一番上に「使用中」のセンサーが表示されます。
3. センサーが多い場合は、「検索」欄に型式または製造番号を入力して一覧を絞り込みます。
4. 使用するセンサーをタップすると、ポップアップが閉じます。
5. **目標トルクを入力し直し、着座トルクを確認してください**：別のセンサーを選択すると、「目標トルク」欄はクリアされるため入力し直す必要があり、角度モードの着座トルクは新しい仕様の 20% に設定されます。同じセンサーを選び直した場合は何も変わりません。画面を開いたときに、現在使用しているセンサーが設定の保存時のものと異なる場合も、「目標トルク」欄は空欄になります。

> **例**　100 N·m の TTES で目標 50 N·m に設定していたところを、180 N·m の TTAS に切り替えると、「目標トルク」欄が空欄になります。欄をタップし、画面下部に表示される範囲を確認してから（第 11.7 節）、50.00 を入力し直します。

11.3　トルク上下限の計算

公差の種類	下限	上限
±（許容範囲）	目標 ×（1 − 公差%）	目標 ×（1 + 公差%）
≥（以上）	目標	目標 ×（1 + 公差%）

> **例**　目標 50.00 N·m、公差 5% の場合：
> 「±」→ 下限 47.50、上限 52.50 N·m。48.72 は OK、54.20 は NOK。
> 「≥」→ 下限 50.00、上限 52.50 N·m。48.72 は NOK、51.00 は OK。

11.4　トルク増倍器の換算

「増倍器スイッチ」をオンにすると、画面表示と判定に使用するトルク＝センサートルク × トルク比、角度＝センサー角度 ÷ ギヤ比 になります。

> **例**　トルク比 4、ギヤ比 4 の場合：センサーの測定値が 12.5 N·m、回転 360°　→ 出力側として 50.00 N·m、90.0°　と表示されます。

11.5　保存して作業に入る

画面最下部の横長ボタンにはチェックと矢印のアイコンだけがあり、文字はありません。そのアクセシビリティ名は「保存して適用 → 作業」で、本書でもこの名称を使用します。

1. すべての項目の値と単位が正しいことを確認します。
2. 最下部の横長ボタンをタップします。
3. 検証に合格すると設定が自動保存されて作業画面に入り、測定が自動的に開始されます。別の開始ボタンはありません。
4. 検証に失敗すると、ボタンに赤字で「設定を読み込みまたは保存できません」と表示されます（受信機が挿されていない場合は「受信機が見つかりません」）。範囲外または空欄の項目を修正してから、もう一度タップしてください。ペアリング済みのセンサーがない場合、ボタンは押せません。センサーエラーが発生した後は「センサーペアリング」のリンクに切り替わります。

保存できない主な原因	修正方法
目標トルクが最小値（仕様の 10%、10 N·m のセンサーでは 5%、× トルク比）未満、または仕様 × トルク比を超えている	目標トルクを調整するか、仕様の合ったセンサーを選びます。
トルク下限が仕様の 10% を下回る（画面に「目標トルクは … 以上が必要です（これ未満では下限がセンサーの測定しきい値 10% を下回ります）」と表示され、「目標トルク」欄が赤くなる）	目標トルクを表示された値以上に引き上げるか（「±」の場合は「公差 %」を小さくしてもこの最小値が下がります）、仕様の小さいセンサーを選択します。
目標トルクが空欄（新規設定、またはセンサーを切り替えた）	「目標トルク」欄をタップし、画面下部に表示される設定範囲を確認して、範囲内の値を入力します（第 11.7 節）。
画面下部に「設定できる目標トルクがありません。公差、倍率、単位を確認してください。」と表示される	現在の公差、増倍器、単位では、保存できる目標値がありません。「公差 %」を小さくするか、トルク比を確認するか、仕様の合ったセンサーを選択します。
公差 % が空欄、負の値、または 100 以上	0〜99.99 の値を入力します。
バッチ内の合格数が 0、小数、空欄、または 999 を超えている	1〜999 の正の整数を入力します。

保存できない主な原因	修正方法
増倍器スイッチがオンなのにトルク比／ギヤ比が 0	0 より大きい値を入力します。
目標角度が 1° から最大値までの範囲外（最大値は 360° と 3276.7 ÷ ギア比のうち小さい方）	1 から最大値（最大 360）までの角度を入力します。
ペアリング済みのセンサーがない	先にセンサーペアリング画面でペアリングを完了します（ボタンが「センサーペアリング」に変わります）。
ユーザーに「パラメータ設定」権限がない	管理者に権限の付与を依頼します。

11.6　カメラスキャン入力

4 つのモードの「パラメーター設定」の「作業ステーション」と「ワーク番号」の欄、および編集可能な作業画面の「ワーク番号」欄の右側には、いずれもカメラアイコンがあり（図 11-1）、外付けのバーコードリーダーを使わずに、アプリ内カメラで 1 次元または 2 次元バーコードをスキャンできます。

- 欄の右側のカメラアイコンをタップします（アクセシビリティ名は「欄の名前＋をスキャン」）。初めて使うときは Android がカメラ権限を要求します（第 3.4 節）。権限がない場合や端末に使用できるカメラがない場合は、画面に「カメラの許可がありません。キャンセルして手入力できます。」または「スキャンできません。手入力してください。」と表示されます。キャンセルして手入力に切り替えてください。
- バーコードをカメラの範囲に入れます（背面カメラを使用）。画面に「コードをカメラに向けてください。」と表示され、認識中は「読み取り中…」と表示されます。読み取りが完了するとカメラはいったん停止し、読み取った元の文字列が表示されます。
- 内容が正しいことを確認して「適用」をタップすると、先ほどタップした欄に入力されます。内容が違う場合は「再スキャン」をタップします。「キャンセル」をタップするか、戻る操作やページの切り替えを行っても、欄にもともとある値は変わりません。
- スキャンしても設定は自動的に保存されず、測定の開始や停止も行われません。パラメーター設定は第 11.5 節のとおり最下部のボタンで保存する必要があり、作業画面のワーク番号は従来どおりの次のワークの同期方法に従います。

読み取った内容は常にプレーンテキストとして扱われます。先頭のゼロは保持され、URL や HTML に見える内容が開かれたり実行されたりすることはありません。内容が空白、制御文字を含む、形式が不明、または欄の文字数上限（作業ステーション 64、パラメーター設定のワーク番号 128、作業画面のワーク番号 64 文字）を超える場合は、「空白、制御文字、または文字数超過のため適用できません。」と表示され、適用できず、切り詰められることもありません。プレビュー中に欄の値が変更された場合は上書きせず、「入力が変わったため上書きしません。再スキャンしてください。」と表示されます。本バージョンはスキャン写真や認識履歴を保存せず、画像もアップロードしません。

スキャン中にアプリがバックグラウンドに移ると、スキャンは自動的にキャンセルされます。キャンセル時は画面に「カメラを終了中…」と表示され、カメラが閉じるまで待ちます。その間は別のスキャンを開始できません。カメラが解放されたことを確認できない場合は、画面に「カメラの解放を確認できません。アプリを開き直してください。」と表示され、この状態ではスキャン結果を受け付けません。

ヒント　プログラムが挙げているバーコード形式は 13 種類です：Code 128、Code 39、Code 93、EAN-8、EAN-13、UPC-A、UPC-E、ITF、Codabar、QR Code、Data Matrix、PDF417、Aztec。これはプログラムの対応範囲であり、すべての形式で認識成功率が実機で検証されているという意味ではありません。現場では、まずテスト用のバーコードで読み取れることを確認してください。

11.7　目標トルクの設定範囲の表示

この表示は、選択したセンサーで保存できる目標トルクの範囲を示すもので、最小値を自分で計算する必要がなくなります。4 つのモードのパラメーター設定画面の最下部の行の左側に、カーソルが「目標トルク」欄にある間だけ表示されます（図 11-3）。保存ボタンは右側に移動して場所を空けます。欄から離れると表示は消えます。バッチ作業のステップ編集画面には表示されません。



図 11-3　「目標トルク」欄の編集中に表示される目標トルクの設定範囲（タブレット）



図 11-3　「目標トルク」欄の編集中に表示される目標トルクの設定範囲（スマートフォン）

表示内容は「目標トルクの設定範囲」と、それに続く最低値、最高値、トルク単位です：

- 最高値はセンサーの仕様です。増倍器スイッチがオンの場合はトルク比を掛けた値になります。
- 最低値はセンサーの最小値です（仕様の 10%、10 N·m のセンサーは 5%。増倍器スイッチがオンの場合はトルク比を掛けた値）。公差の種類が「±」の場合は、トルク下限がこの最小値を下回らないように引き上げられます：最低値 = 最小値 ÷（1 − 公差 %）。
- 範囲は公差、増倍器、トルク比、トルク単位に応じて変わり、これらを変更するとすぐに更新されます。値は表示単位の小数桁数に合わせて内側に丸められます（最低値は切り上げ、最高値は切り捨て）。

> **例**　100 N·m のセンサー、公差 10%、公差の種類「±」、増倍器スイッチはオフの場合：最小値は 10 N·m なので、最低値は 10 ÷（1 − 0.10）= 11.11… となり、切り上げて 11.12 N·m です。最高値は 100 N·m です。

1. センサーを選択します。
2. 「公差 %」を入力し、「公差の種類」を選択します。
3. 「目標トルク」欄をタップし、画面下部の範囲を確認します。
4. 範囲内の値を入力し、第 11.5 節のとおり保存します。

同じ場所には、次の内容が表示されることがあります：

表示	意味	対処方法
目標トルクの設定範囲 …	保存できる値の範囲です。	範囲内の値を入力します。
範囲の上にもう 1 行：「目標トルク」、正確な値、単位	欄に表示される値は丸められているため範囲外に見えますが、この行の正確な値はそのまま保存できます。	対処は不要です。
設定できる目標トルクがありません。公差、倍率、単位を確認してください。	現在の設定では保存できる値がありません。	公差を小さくするか、トルク比と単位を確認します。
センサーのペアリングを開始	選択したセンサーがペアリング済みの一覧にありません。	先にセンサーをペアリングします（第 10 章）。

外付けキーボードでは、「目標トルク」欄で ↑ キーと ↓ キーを押すと値が 1 ずつ増減し、範囲の両端で止まります。欄が空欄の場合、最初に押したときに範囲の最低値が入力されます。設定できる範囲がない場合、キーは働きません。

> **ヒント**　この表示は補助的なものです。保存時には値が改めて確認されます（第 11.5 節）。

第 12 章　作業画面（共通）

パラメーター設定画面で「保存して適用 → 作業」をタップすると作業画面に入ります。4 つのモードの作業画面は同じレイアウト部品を使用しているため、この章では共通部分を先に説明します。



図 12-1　作業画面（トルクレンチ、大画面拡張）（タブレット）

12.1　画面の領域

領域	内容	説明
上部バー	←、モード名、ワーク番号、記録、☾、⌂	第 4.1 節を参照してください。
デバイス状態バー	ワイヤレス受信機、シリアル番号、モデル、仕様、バッテリー	受信機は「接続済み／未接続」で表示されます。シリアル番号の前の丸印はセンサーの接続を示します。バッテリーが「—」の場合は、まだ残量を受信していません。

領域	内容	説明
判定結果カード	判定結果、メインの値、プログレスバー	背景色：緑は OK、赤は NOK、グレーは待機中。測定中のメインの値は「リアルタイムトルク」（トルク測定では「最大トルク」）で、判定後は「最大トルク」（その結果として保存されたピークトルク）になります。プログレスバーは第 12.9 節を参照してください。
サイドカード	判定結果カードの右側にある、モードごとの測定値	パワーツール、トルク測定、トルク & 角度のみ（第 14〜16 章）。トルクレンチにはありません。
統計エリア	作業ステーション、OK、NOK、合計、バッチ	OK／NOK は現在のバッチの件数です。バッチ「1 / 5」は 1 件完了、目標 5 件を表します。
仕様バー	目標トルク、上限、下限、公差の種類、トルク公差（角度モードでは目標角度なども表示）	今回の作業で使用する判定条件です。
操作行（最下部）	「データ曲線」	NOK 結果のあとにのみ表示されます（第 12.10 節）。

12.2　判定結果の状態

表示	意味
待機中	力を加えて離す 1 回分のサイクルがまだ完了していません。
OK（緑）	今回の結果は規格範囲内で、自動的に保存されました。
NOK（赤）	今回の結果は規格範囲外で、自動的に保存されました。バッチの合格数には数えません。このとき「データ曲線」ボタンが表示され、今回の結果の曲線を確認できます（第 12.10 節）。
作業条件を満たしていません	有効な判定条件に達していません（例：トルク測定で目標角度に達していない）。OK／NOK にはならず統計にも含まれません。作業をやり直してください。

表示	意味
未接続	センサーまたは受信機が切断されています。測定値は「--」と表示されます。
Rehit	旧バージョンの記録にのみ表示されます。本バージョンの新しい測定では表示されません。

ヒント　プログラムの設計上、判定 OK のときは通知音を鳴らさず、NOK のときは短いビープ音を 2 回鳴らします。通知音は実機ではまだ検証していません。

12.3　標準的な作業手順

1. 作業画面に入ったら、まず受信機が「接続済み」で、モデルとシリアル番号が正しく、バッテリーが十分であることを確認します。
2. 仕様バーの目標トルクと上下限が作業指示書と一致していることを確認します。
3. バーコードスキャナーでワークのバーコードを読み取り（またはワーク番号欄をタップして手入力し）、内容が正しいことを確認します。
4. 安全作業手順に従って力を加えて締め付け、完了したら工具を**完全に離します**。測定は、トルクがセンサー仕様の 10%（トルク比を掛けた値。10 N·m のセンサーでは 5%）に達してから始まります。それ未満の値は判定も記録もされず、PLC にも送信されません。
5. 力を加えている間はプログレスバーのポインターを確認し、判定結果カードに OK または NOK が表示されるまで待ちます。OK の場合はワーク番号が自動的にクリアされ、次のワークの準備ができます。NOK の場合は手直しのためにワーク番号が残り、「データ曲線」をタップして曲線を確認できます。
6. すべて完了したら、力を加えていない状態で「←」または「⌂」をタップして作業画面を終了します。

例　目標 50 N·m ±5%、バッチ内の合格数 5 の場合：

WP-0001 を読み取る → 49.0 N·m まで締めて離す → OK と表示、バッチ 1 / 5、ワーク番号欄はクリア。

WP-0002 を読み取る → 54.2 N·m まで締めて離す → NOK と表示、バッチは 1 / 5 のまま、手直しのためワーク番号欄に WP-0002 が残ります。

12.4　ワーク番号とバーコードスキャナー

状況	ワーク番号欄の扱い
単一モードで結果が OK	次のワークを読み取りやすいよう自動的にクリアされます。保存済みの記録には元の番号が残ります。
結果が NOK、または作業条件を満たしていない	同じワークを手直しできるようにクリアされません。
バッチ作業の途中のステップで OK	保持されます。後続のステップも同じワークとして扱います。
バッチ作業のジョブ全体が完了	次の周回の開始前にクリアされます。
次のワークのバーコードを先に読み取っていた	前のワークの結果でクリアされることはありませんが、念のため欄の内容を確認してください。

編集可能な作業画面（上部の行）の「ワーク番号」入力欄の右側にもカメラアイコンがあり、操作と適用の方法は第 11.6 節と同じです。適用後はバーコードリーダーで入力した場合と同じ次のワークの同期の流れに従い、測定が自動的に開始または停止されることはありません。

> **ヒント**　バーコードの先頭のゼロは保持されます（例：000123 が 123 になることはありません）。作業画面の欄は最大 64 文字です。この長さ以内のバーコードを使用してください。

12.5　バッチ完了

パラメーター設定で「バッチ計数」をオンにしている場合、OK の数が「バッチ内の合格数」に達すると、緑色の全画面で「バッチ完了」が約 1 秒間表示されます。その後 OK／NOK の統計と進捗はゼロに戻ります。測定は中断されないため、そのまま次のバッチを続けられます。

12.6　バッテリー残量低下とセンサーエラー



図 12-2　バッテリー残量低下の警告（警告のみで作業は中断しない）（タブレット）



図 12-2　バッテリー残量低下の警告（警告のみで作業は中断しない）（スマートフォン）

センサーがエラーを報告すると、画面上部に「センサーエラー」のバナーが表示されます。

- 黄色の「警告のみ」（バッテリー残量低下、5,000 サイクル到達）：作業は続けられますが、できるだけ早く対処してください。
- 赤色の「作業停止」（トルク過負荷、ゼロ点ドリフト、ハードウェア損傷）：作業がブロックされ、「センサーエラー」ダイアログが表示されます。「センサーペアリングへ移動」をタップして対処してください。

エラーコードと対処方法は第 20 章を参照してください。

12.7　その他のボタンとメッセージ

表示	表示されるとき	対処方法
「結果を保存」／「結果を破棄」	作業設定が手動確認モードの場合、測定のたびに表示されます。本バージョンのパラメーター画面にはこの切り替えがなく、既定は自動保存のため、通常の作業では表示されません。	結果が有効なら「結果を保存」、無効なら「結果を破棄」をタップします。どちらかを行うまで次の測定は開始できません。2 つのボタンは画面最下部の操作行にあります。
「曲線を表示できるのは、測定を行った作業者だけです。」	手動確認待ちの NOK 結果で、測定後に別のユーザーがログインした場合に、「データ曲線」の代わりに表示されます（第 12.10 節）。	通常どおり結果を保存または破棄するか、測定を行ったユーザーにログインしてもらって曲線を確認します。
「確認済み — 保存中…」	「結果を保存」がタップされ、記録を書き込んでいます。	そのまま待ちます。保存が完了するまで次の測定は開始されません。
「保存に失敗しました。元の測定データは保持されています。」	記録の書き込みに失敗しました。結果が自動で破棄されたり再判定されたりすることはありません。	画面を開いたままシステムの再試行を待ちます。繰り返し表示される場合は画面のメッセージを控えて販売元に連絡してください。
「確認データを再読み込み」	確認待ちの結果の読み込みに失敗しました（一時的な通信エラーなど）。	このボタンで再読み込みします。読み込みに成功するまで新しい測定は開始されません。

表示	表示されるとき	対処方法
「エラー」＋「停止を再試行」	測定停止の指示の完了が確認できませんでした。	まず力を加えるのをやめ、メッセージが消えるまで「停止を再試行」をタップしてから、終了または続行します。
測定データを受信できません - 作業をやり直してください	データストリームに異常があります。	作業画面を終了してから入り直します。
測定を開始できません	受信機またはセンサーの準備ができていません。	センサーペアリング画面で状態を確認してから再試行します。
セッションが期限切れです - 再度ログインしてください	アカウントが無効化されたか、セッションが無効になりました。	TMS を再起動してログインします。
ワーク番号が保存されませんでした	ワーク番号の更新に失敗しました。	ワーク番号を入力し直します。
ウィンドウを大きくしてください。	ウィンドウの幅が 320 未満、または高さが 360 未満です（CSS ピクセル）。例えば、非常に小さい分割画面やフローティングウィンドウの場合です。	ウィンドウを大きくするか、分割画面を終了します。測定値は引き続き表示されます。

12.8　小さい画面での作業レイアウト

幅が 1200 未満または高さが 600 未満の場合、情報がまとめて配置され、プログレスバーはバーのみを表示し、上下限と目標の数値は表示しません。縦向きや幅の狭いウィンドウ（例：分割画面）では、作業画面は縦積みの 1 列レイアウトになり、プログレスバーは表示されません。作業画面を離れて戻っても、OK/NOK の数、バッチの進捗、ワーク番号は保持されます。曲線は常に保存されるため、記録詳細で確認できます。



図 12-3　標準横向きレイアウト（915×412）の作業画面（スマートフォン）

12.9　プログレスバー

プログレスバーは、現在の値が下限、目標、上限に対してどの位置にあるかをひと目で示します。作業者は数値を読まなくても、OK 範囲までどれくらいかを把握できます。4 つのモードの作業画面の判定結果カード内、メインの値の下にあります（図 12-4）。バッチ作業画面にはありません。



図 12-4　トルクレンチ作業画面のプログレスバー（タブレット）



図 12-4　トルクレンチ作業画面のプログレスバー（スマートフォン）

項目	意味
見出し「トルク」または「角度」	バーが示す量です。
グレーの区間（左）	下限未満です。
緑の区間（中央）	OK 範囲です。
赤の区間（右）	上限超過です。
縦線	目標値です。
▲ ポインター	現在の値です。値の変化に合わせて動き、値が目盛りの範囲外になると端で止まります。センサーが未接続のとき、またはまだ値がないときは表示されません。
「下限」、「目標」、「上限」と単位（タブレットのみ）	3 つの位置の数値です。スマートフォンではバーのみが表示されるため、数値は仕様バーで確認してください。

目盛りは常に左が小さく右が大きい向きで、アラビア語の画面でも同じです。目盛りの左端は下限の半分です。

各モードで表示されるバーは 1 本です：

モード	バー	ポインターの値
トルクレンチ	トルク	今回のサイクルのピークトルク。判定後は最大トルク
パワーツール	トルク	リアルタイムトルク。判定後は最大トルク
トルク測定	トルク	今回のサイクルのピークトルク。判定後は最大トルク
トルク & 角度、モード「リアルタイム角度」	角度	リアルタイム角度。判定後は最終角度
トルク & 角度、モード「リアルタイムトルク」	トルク	今回のサイクルのピークトルク。判定後は最大トルク

区間は判定条件に対応します。公差の種類が「±」の場合、緑の区間は下限から上限まで、「≥」の場合は目標から上限までです。角度のバーでは、判定が「≥」の場合、緑の区間は目標角度から右端まで、「≤」の場合は左端から目標角度までです。

1. 力を加える前に、緑の区間が作業指示書と一致していることを確認します（仕様バーと照らし合わせます）。
2. 力を加えている間は、ポインターが目標の線に向かって動くのを確認します。
3. ポインターが緑の区間にあれば OK 範囲内です。赤の区間にあれば上限を超えています。

制限事項：

- バーは視覚的な補助です。OK／NOK の結果は判定ルール（付録 A）によって決まり、バーによって決まるわけではありません。トルク測定では角度点トルクで判定しますが、バーが示すのはピークトルクです。
- 次の場合、バーは表示されません。縦向きや幅の狭いウィンドウ（縦積みレイアウト）の場合、システムのフォントサイズが大きくカードに表示する余地がない場合、または高さの低いスマートフォンの画面で、判定後に最終角度やモードも表示される場合です。
- スクリーンリーダーはバーを読み上げません。

12.10　NOK 曲線診断（「データ曲線」）

NOK 結果が出たあと、作業画面からその締め付けのトルク（と角度）の曲線を直接開いて、NOK になった理由を確認できます。作業を離れて記録を探す必要はありません。トルクレンチ、パワーツール、トルク測定、トルク & 角度の作業画面では、判定が NOK のときに、操作行と同じ幅の赤枠の「データ曲線」ボタンが画面最下部に表示されます（図 12-5）。OK、「待機中」、「作業条件を満たしていません」の場合は表示されず、バッチ作業画面にもこのボタンはありません。

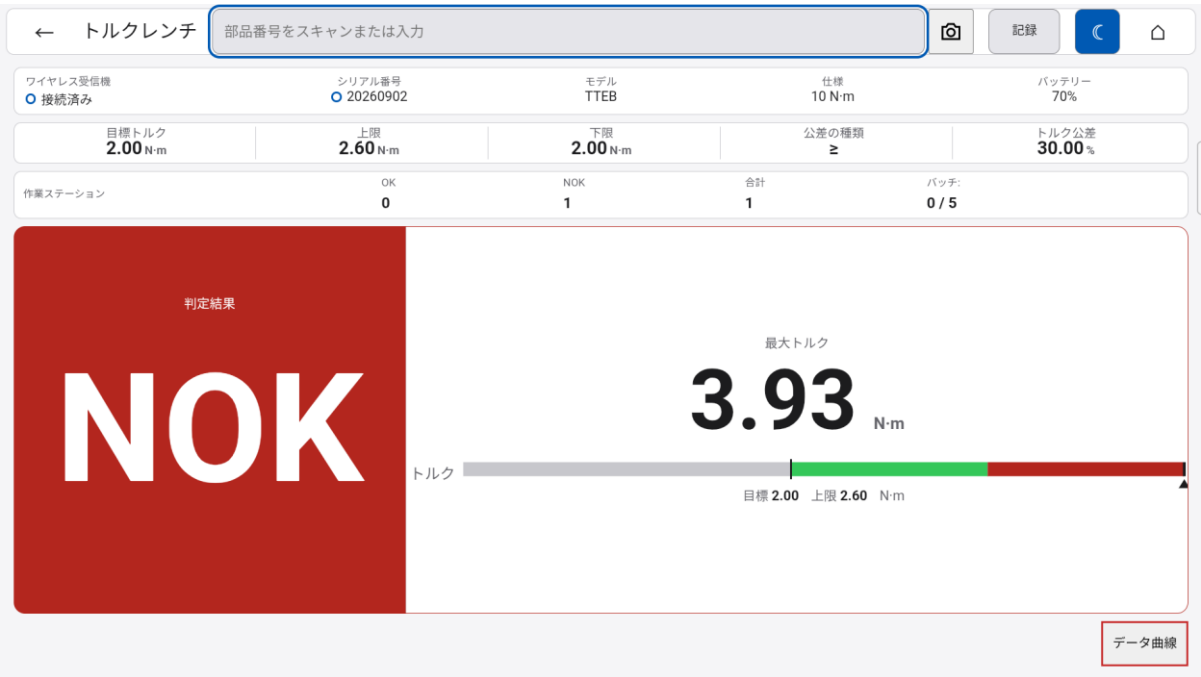

図 12-5　NOK 結果と「データ曲線」ボタン（タブレット）



図 12-5　NOK 結果と「データ曲線」ボタン（スマートフォン）

1. NOK 結果が表示されるまで待ち、工具を完全に離します。
2. 「データ曲線」をタップします。作業画面の上にウィンドウが開きます（図 12-6）。タイトルは「トルク / 時間曲線」（トルクレンチ、パワーツール）または「トルク / 角度曲線」（トルク測定、トルク & 角度）です。
3. 上部の概要とその下の曲線を確認します。曲線をタップすると、カーソルとその時点の値が表示されます（第 18.4 節と同じ）。
4. 右上の「戻る」をタップしてウィンドウを閉じ、作業画面に戻ります。

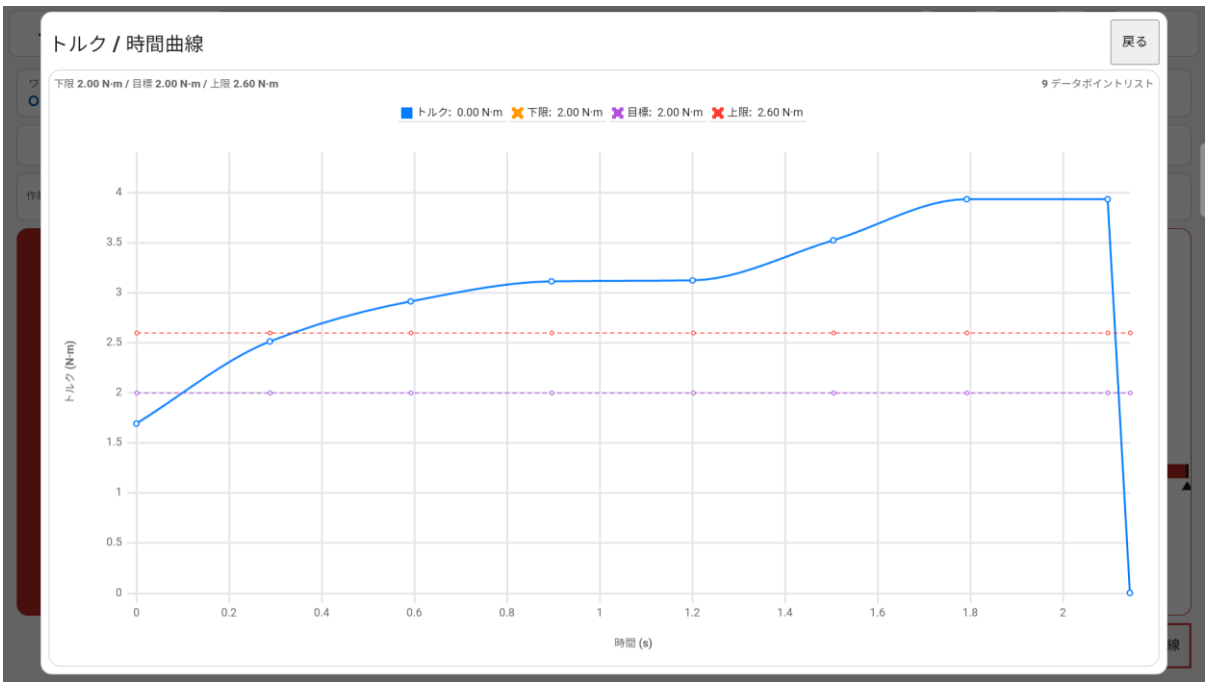

図 12-6　NOK 結果の「データ曲線」ウィンドウ（タブレット）

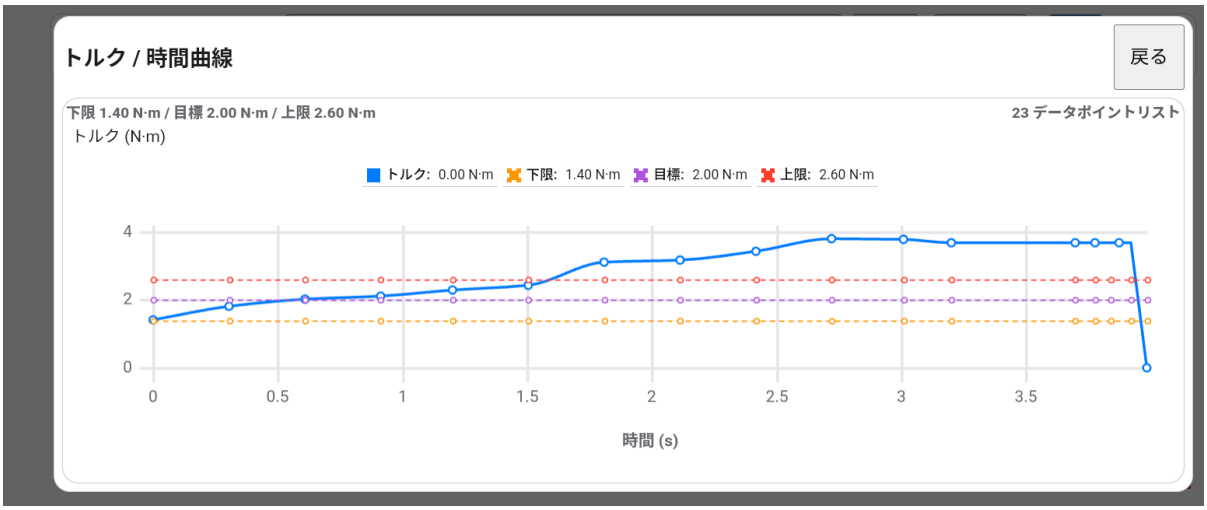

図 12-6　NOK 結果の「データ曲線」ウィンドウ（スマートフォン）

項目	説明
最大トルク	今回の結果のピークトルクです。
角度点トルク	トルク測定のみ：目標角度まで回転したときのトルクです。
最終角度	トルク測定とトルク & 角度のみ。
時間	保存されたデータポイントの時間範囲で、「0–x.xx s」の形式で表示されます。
最終サンプルのトルク／最終サンプルの角度	最後に保存されたデータポイントの値です。角度は角度モードでのみ表示されます。
曲線	今回の締め付けで保存されたデータポイントです。トルク、角度（角度モード）、および下限・目標・上限の線が表示されます。

曲線の代わりに表示される文字	意味
データ読み込み中…	データポイントを読み込んでいます。
データポイントなし	この結果にはデータポイントが保存されていません。概要の値は表示されます。
読み込み失敗: データポイントなし	曲線を読み込めませんでした。概要の値は表示されます。曲線は記録詳細で確認してください（第 18.3 節）。

制限事項と権限：

- ボタンは NOK 結果が画面に表示されている間だけ表示されます。次の締め付けが始まると結果が置き換わり、ボタンは消えます。その後は記録詳細で曲線を確認してください（第 18.3 節）。
- 曲線を開けるのはその測定を行ったユーザーだけで、アカウントには「測定作業」権限が必要です。
- 画面に「エラー」と「停止を再試行」が表示されている場合、ボタンは非表示になり、開いているウィンドウも閉じます。先に「停止を再試行」をタップしてください（第 12.7 節）。
- ウィンドウはデータを表示するだけで、結果、記録、件数を変更することはありません。

ヒント　作業設定が手動確認モードの場合、「結果を保存」または「結果を破棄」を待っている NOK 結果の曲線を確認できるのは、その測定を行ったユーザーだけです。保存または破棄の前に別のユーザーがログインすると、「データ曲線」ボタンの代わりに「曲線を表示できるのは、測定を行った作業者だけです。」と表示されます。通常どおり結果を保存または破棄するか、測定を行ったユーザーにログインし直してもらって曲線を確認してください。本バージョンのパラメーター画面には手動確認の切り替えがないため（第 12.7 節）、通常の作業ではこのメッセージは表示されません。

第 13 章　トルクレンチ

手動トルクレンチ（TTES シリーズのセンサーなど）に使用します。このモードでは、力を加える 1 サイクルごとの**ピークトルク**を記録し、ピーク値が上下限の範囲内であれば OK と判定します。

13.1　パラメーター設定

操作経路：メインメニュー →「トルクレンチ」→「トルクレンチ パラメーター設定」。画面は「作業情報」、「目標トルク」、「パラメーター設定」の 3 列に分かれています（図 11-1 参照）。各項目の説明は第 11 章を参照してください。このモードには目標角度、着座トルク、ギヤ比は**ありません**。

1. 「作業ステーション」にライン記号を入力します（例：LINE-A-01）。
2. 「使用するセンサー」でトルクレンチのセンサーを選択します（例：TTES 100.0 N·m）。
3. 「目標トルク」に 50.00、「公差 %」に 5 を入力し、「公差の種類」で「±」を選択します。
4. 合格数を数える場合は「バッチ計数」をオンにし、「バッチ内の合格数」に 5 を入力します。
5. トルク増倍器を使用する場合は「増倍器スイッチ」をオンにし、「トルク比」を入力します。
6. 最下部の「保存して適用 → 作業」をタップして作業画面に入ります。

13.2　作業画面

作業画面は図 12-1 を参照してください。主表示の「リアルタイムトルク」は、加えているトルクに合わせて変化し、力を緩めると再び下がります。判定後はラベルが「最大トルク」に変わり、次に力を加え始めるまで、その結果として保存されたピークトルクを表示します。値の下にはトルクのプログレスバーがあります（第 12.9 節）。

表示	説明
リアルタイムトルク／最大トルク	現在加えているトルクです。判定後はラベルが「最大トルク」に変わり、そのサイクルのピークトルクが表示されます。
判定結果	ピーク値が下限〜上限の範囲内であれば OK、それ以外は NOK です。
プログレスバー（トルク）	ポインターが、下限・目標・上限に対するピークトルクの位置を示します（第 12.9 節）。
「データ曲線」（NOK 後）	今回の結果のトルク／時間曲線を開きます（第 12.10 節）。

13.3　操作例

例　作業条件：TTES 100 N·m、目標 50 N·m、±5%（47.50〜52.50 N·m）、バッチ 5 件。

① ワーク WP-DEMO-002 を読み取ります。

② レンチで力を加え、画面の値が 49.00 N·m まで上がったら離します。

③ 判定結果に緑色の OK が表示され、OK＝1、バッチ 1 / 5 になり、ワーク番号欄がクリアされます。

④ 54.20 N·m まで力を加えた場合は、赤色の NOK（上限 52.50 超過）が表示され、手直しのためワーク番号欄は保持されます。

第 14 章　パワーツール

パルス式、インパクト式、クラッチ式などのパワーツールに使用します。判定は今回のサイクルの**ピークトルク**で行います。作業画面には、作業の参考としてパルス数、最大トルクに達するまでの時間、作業時間も表示されます。

14.1　パラメーター設定



図 14-1　パワーツール パラメーター設定（タブレット）



図 14-1　パワーツール パラメーター設定（スマートフォン）

項目（タスクパラメーター）	説明	制限
工具タイプ	「パルス」、「インパクト」、「クラッチ」から実際の工具に合わせて選択します。	初期値は「パルス」。
検出時間	オンにすると作業時間の通知が有効になります（パルス、インパクトのみ）。	初期値はオフ。
作業時間	通知に使用する作業時間です（秒。小数点以下 3 桁まで入力可）。	0 以上。クラッチでは表示されません。
バッチ計数／バッチ内の合格数	第 11 章と同じです。	—

このモードには、トルク増倍器、パルス検出、パルス数しきい値の設定はありません。

14.2　工具タイプの選択



図 14-2　工具タイプメニュー（タブレット）



図 14-2　工具タイプメニュー（スマートフォン）

1. 「工具タイプ」欄をタップします。
2. ポップアップで「パルス」、「インパクト」、「クラッチ」のいずれかをタップします。変更しない場合は「キャンセル」をタップします。
3. 「クラッチ」を選ぶと、「検出時間」と「作業時間」の欄は非表示になります。
4. その他のパラメーターを確認し、最下部のボタンをタップして作業に入ります。

14.3　作業画面



図 14-3　パワーツールの作業画面（タブレット）



図 14-3　パワーツールの作業画面（スマートフォン）

表示	説明
リアルタイムトルク／最大トルク（メインの値）	現在のトルクデータです。判定後はラベルが「最大トルク」に変わり、今回のピーク値を表示します。
判定結果	今回のピークトルクが上下限の範囲内であれば OK、それ以外は NOK です。
パルス数	今回のサイクルでトルクが 0 より大きい間に記録された最大のパルス数です。トルクが 0 に戻った後に受信したパルスは数えません。参考値であり、判定には影響しません。判定後は、記録とともに保存された値を表示します（パルス数が記録されていない場合は「--」）。
最大トルク到達時間	トルクが発生し始めてから最大トルクに達するまでの秒数です。判定後は、記録とともに保存された値を表示します。
工具タイプ	現在設定されている工具タイプ（パルス／インパクト／クラッチ）です。
作業時間	トルクが発生し始めてから 0 に戻るまでの秒数です（クラッチでは表示されません）。判定後は、記録とともに保存された値を表示します。
検出時間	作業時間の通知が有効かどうか（オン／オフ）です。
プログレスバー（トルク）	ポインターが、下限・目標・上限に対するリアルタイムトルクの位置を示します。判定後は最大トルクの位置です（第 12.9 節）。
「データ曲線」（NOK 後）	今回の結果のトルク／時間曲線を開きます（第 12.10 節）。

ヒント　作業時間とパルス数は作業情報にすぎず、結果が NOK になることはありません。曲線データは保存されるため、記録詳細で確認するか、NOK 結果のあとに「データ曲線」で確認できます（第 12.10 節）。

14.4　操作例

例　作業条件：TTEB 10 N·m、インパクト式工具、目標 5.00 N·m ±5%（4.75〜5.25 N·m）。

① パラメーター設定で「工具タイプ：インパクト」を選び、「検出時間」をオンにして作業に入ります。

② ワークを読み取ってから工具を起動し、締め付けが完了したらトリガーを離します。

③ 画面に最大トルク 4.98 N·m、判定 OK、パルス数 25、最大トルク到達時間 11.98 s、作業時間 12.73 s と表示されます。

第 15 章　トルク測定

このモードは「指定角度まで回転したときのトルクはいくつか」を測定するもので、残留トルクの検査などに使用します。角度を出力できるセンサー（TTAS など）が必要です。判定は工程全体の最大トルクではなく、**角度点トルク**で行います。

15.1　パラメーター設定



図 15-1　トルク測定 パラメーター設定（タブレット）



図 15-1　トルク測定 パラメーター設定（スマートフォン）

項目	説明	初期値と制限
着座トルク	トルクが初めてこの値に達した時点から角度の計算を開始します。	0 以上。センサーを切り替えると仕様の 20% に設定されます。0 にするとセンサーの角度をそのまま使用します。
目標トルク／公差 %／公差の種類	角度点トルクの判定範囲です。計算方法は第 11.3 節と同じです。	目標は最小値（センサー仕様の 10%、10 N·m のセンサーは 5%）から 100% の範囲。増倍器スイッチがオンの場合はトルク比を掛けた値。
目標角度	トルクを読み取る角度位置です（「タスクパラメーター」欄にあります）。	1°　から、360°　と 3276.7 ÷ ギヤ比 のうち小さい方まで。
バッチ計数／バッチ内の合格数	第 11 章と同じです（「タスクパラメーター」列にあります）。	—
増倍器スイッチ／トルク比／ギヤ比	トルク増倍器を使用する場合に設定します。	オンの場合は 0 より大きい値が必要。

15.2　作業画面



図 15-2　トルク測定の作業画面（タブレット）



図 15-2　トルク測定の作業画面（スマートフォン）

表示	説明
最大トルク（メインの値）	今回のサイクルのピークトルクです。参考値であり、判定には使用しません。
最終角度（メインの値の横、判定後）	今回のサイクルで到達した最大角度です（着座トルクのしきい値から計算）。
角度点トルク（サイドカード）	目標角度まで回転したときのトルクで、OK／NOK の判定に使用します。値を取得するとこの行が表示されます。
「リアルタイムトルク」と「最終角度」（サイドカード、測定中）	今回のサイクルのピークトルクと最大角度です。参考値です。
プログレスバー（トルク）	ポインターが、トルクの上下限に対するピークトルクの位置を示します（第 12.9 節）。判定そのものには角度点トルクを使用します。
「データ曲線」（NOK 後）	今回の結果のトルク／角度曲線を開きます（第 12.10 節）。

15.3　操作手順

1. 使用するセンサーが角度を出力できることを確認し、着座トルク、目標トルク、公差、目標角度を設定します。
2. 作業画面に入り、ワーク番号を読み取ります。
3. 力を加えてトルクを着座トルクより大きくし、そのまま**目標角度を超えるまで**回転させてから完全に離します。
4. 結果を待ちます。サイドカードに「角度点トルク」が表示され、その値で OK／NOK が判定されます。メインの値には「最大トルク」が表示されます。

15.4　角度点トルクの計算例

例　目標角度 5°、最も近い 2 点のデータが 4° → 20 N·m、6° → 24 N·m の場合：

角度点トルク ＝ 20 ＋（24 − 20）×（5 − 4）÷（6 − 4）＝ **22 N·m**。

ちょうど 5° のデータがある場合は、そのトルクをそのまま使用します。

着座トルクに達していない、目標角度を超えて回転していない、目標角度の前後に有効なデータがない、または角度点トルクが「下限の半分」以下である。

条件を確認し、同じワークで測定し直してください。

第 16 章　トルク & 角度

トルクが「着座トルク」に達した時点から回転角度の計算を開始します。判定方法として「リアルタイム角度」（角度制御）または「リアルタイムトルク」（トルク制御）を選択できます。角度を出力できるセンサー（TTAS など）が必要です。

16.1　パラメーター設定



図 16-1　トルク & 角度 パラメーター設定（タブレット）



図 16-1　トルク & 角度 パラメーター設定（スマートフォン）

項目	説明	初期値と制限
着座トルク	トルクが初めてこの値に達した時点から角度の累積を開始します。	0 以上。センサーを切り替えると仕様の 20% に設定されます。
目標トルク／公差 %／公差の種類	トルクの判定範囲（トルク制御で使用）で、作業仕様としても表示されます。	目標は最小値（センサー仕様の 10%、10 N·m のセンサーは 5%）から 100% の範囲。増倍器スイッチがオンの場合はトルク比を掛けた値。
目標角度	角度判定の基準値です。	1° から、360° と 3276.7 ÷ ギヤ比 のうち小さい方まで。
モード	「リアルタイム角度」（角度制御）または「リアルタイムトルク」（トルク制御）。	初期値は「リアルタイム角度」。
判定	リアルタイム角度：「≥」または「≤」、リアルタイムトルク：「±」または「≥」。	モードを切り替えるとリセットされます（リアルタイム角度は「≥」、リアルタイムトルクは「±」）。
角度範囲	「リアルタイムトルク」モードでのみ表示される、角度の参考範囲（度）です。	0 以上。
バッチ計数／バッチ内の合格数、増倍器スイッチ／トルク比／ギヤ比	第 11 章と同じです。	—

16.2　モードと判定条件の選択



図 16-2　モードメニュー（リアルタイム角度／リアルタイムトルク）（タブレット）

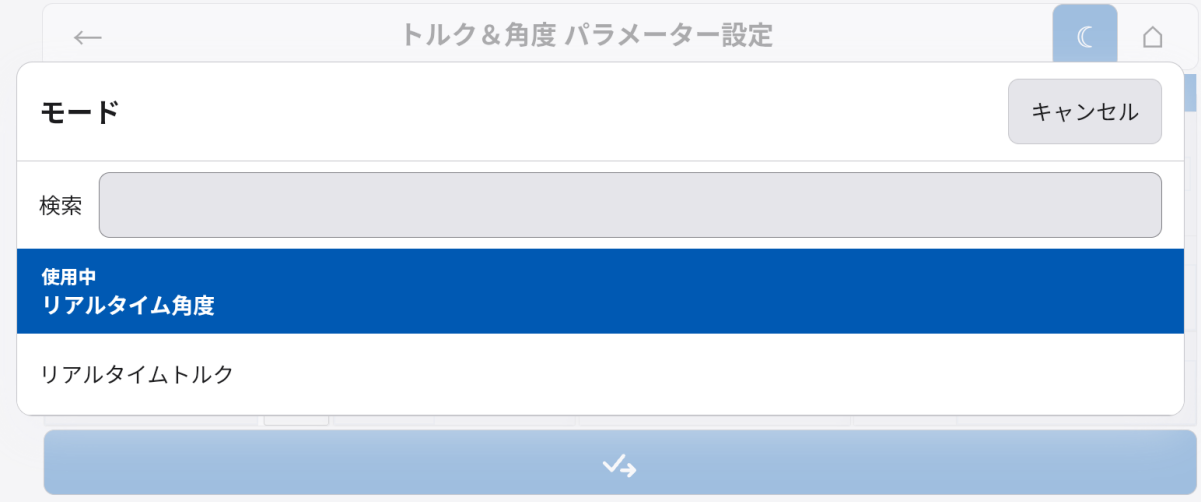

図 16-2　モードメニュー（リアルタイム角度／リアルタイムトルク）（スマートフォン）



図 16-3　判定メニュー（角度モード：≥ 以上／≤ 以下）（タブレット）

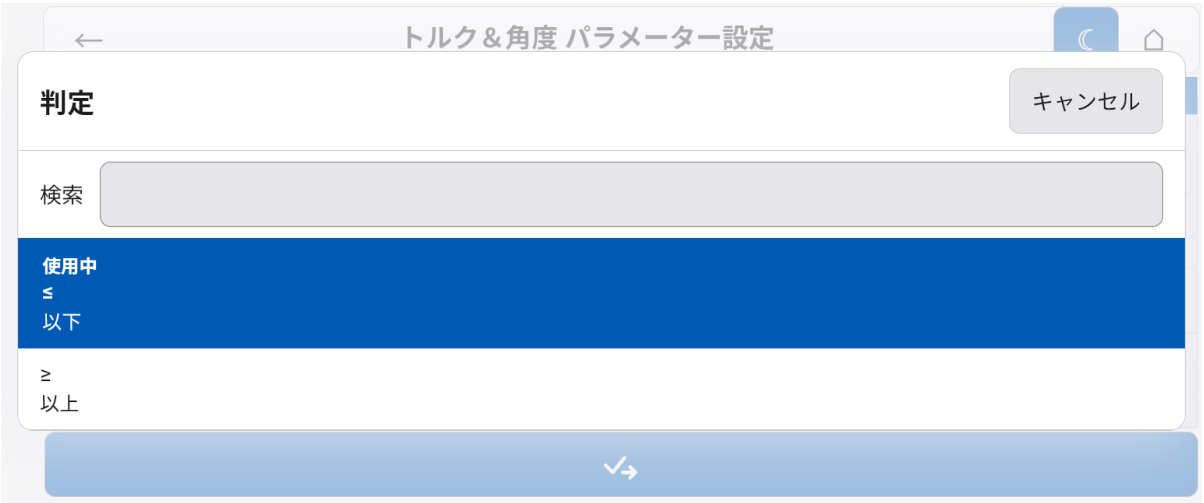

図 16-3　判定メニュー（角度モード：≥ 以上／≤ 以下）（スマートフォン）

1. 「モード」欄をタップし、「リアルタイム角度」または「リアルタイムトルク」を選択します。
2. 「判定」欄をタップし、適用する条件を選択します。メニューの説明文（以上、以下、許容範囲）が識別の助けになります。
3. 「リアルタイムトルク」の場合は、「角度範囲」に角度の参考範囲を入力します。
4. 確認したら最下部のボタンをタップして作業に入ります。

16.3　判定ルール

モード	判定方法	例（目標 90°、目標トルク 50 N·m ±5%）
リアルタイム角度＋「≥」	今回の最大有効角度 ≥ 目標角度で OK。	92.4° まで回転 → OK、85.0° → NOK。
リアルタイム角度＋「≤」	今回の最大有効角度 ≤ 目標角度で OK。	85.0° まで回転 → OK、92.4° → NOK。
リアルタイムトルク＋「±」または「≥」	ピークトルクがトルク上下限の範囲内で OK。角度も表示・保存されますが、判定には影響しません。	ピーク 48.72 N·m（±）→ OK。

> **ヒント**　角度はトルクが初めて「着座トルク」に達した時点から計算され、それ以前の回転は含まれません。例えば着座トルクが 5 N·m の場合、トルクが 0 から 5 N·m に上がるまでの回転角度は数えません。

16.4　小さい画面でのパラメーター設定

使用可能な画面幅が 700 CSS ピクセル以下の場合、トルク & 角度の「パラメーター設定」欄（バッチとトルク増倍器）は「パラメーター設定」ボタンにまとめられます。ボタンをタップして全画面の設定を開き（図 16-4）、調整後に「戻る」をタップしてから、最下部のボタンでまとめて保存します。他の 3 つのモードではまとめられません。



図 16-4　狭い画面または表示サイズを大きくしたときのパラメーター設定ポップアップ（スマートフォン）

16.5　作業画面



図 16-5　トルク & 角度の作業画面（タブレット）



図 16-5　トルク & 角度の作業画面（スマートフォン）

表示	説明
リアルタイムトルク／最大トルク（メインの値）	今回のサイクルのピークトルクです。判定後はラベルが「最大トルク」に変わります。
リアルタイム角度（サイドカード、測定中）	着座トルクのしきい値から累積した角度です。
モード	現在の判定方法で、「角度」または「トルク」と表示されます。測定中はサイドカードに、判定後は判定結果カード内に測定値とともに表示されます。
最終角度（判定結果カード内、判定後）	今回の最大有効角度です。
プログレスバー	モードが「リアルタイム角度」の場合は「角度」、「リアルタイムトルク」の場合は「トルク」を表示します（第 12.9 節）。
「データ曲線」（NOK 後）	今回の結果のトルク／角度曲線を開きます（第 12.10 節）。

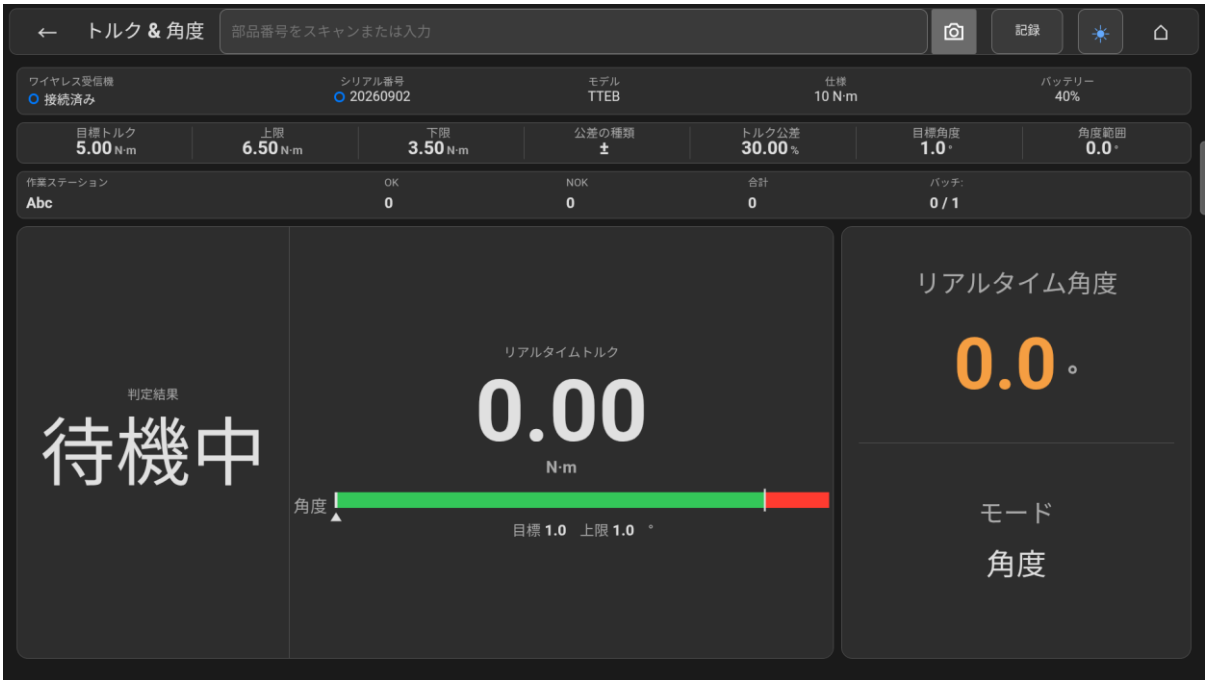

図 16-6　ダークモードのトルク & 角度の作業画面（タブレット）



図 16-6　ダークモードのトルク & 角度の作業画面（スマートフォン）

16.6　操作例

例　作業条件：TTAS 180 N·m、着座トルク 5 N·m、目標角度 90°、モード「リアルタイム角度」、判定「≥」。

① ワーク WP-DEMO-001 を読み取ります。

② 5 N·m を超えるまで力を加えてそのまま回転させると、画面の「リアルタイム角度」が増え始めます。

③ 92.4°　まで回転させて完全に離すと、OK と判定されます（92.4°　≥ 90°）。

第 17 章　バッチ作業

バッチ作業は、複数の作業ステップを 1 つの流れにまとめたものです（画面では「ジョブ」と表示されます）。ステップごとに異なる作業モード、センサー、目標値、合格数を使用できます。1 つのステップで指定した数の OK が揃うと、システムが自動的に次のステップに切り替え、受信機もそのステップのセンサーのワイヤレスチャンネルに合わせます。

17.1　ジョブリスト

操作経路：メインメニュー →「バッチ作業」。



図 17-1　バッチ作業のジョブリスト（タブレット）



図 17-1　バッチ作業のジョブリスト（スマートフォン）

領域／ボタン	説明
グループボタン	端末に既定以外のグループが存在する場合にのみ表示されます。切り替えると、一覧にはそのグループのジョブだけが表示されます。本バージョンの画面にはグループを作成する操作はありません。
右上の「＋」	ジョブを追加します（現在のグループに作成）。
ジョブ名／作業ステップ／完了時の動作／操作	各行にジョブ名、ステップ数（例：「2 ステップ」）、完了時の動作（戻るまたは繰り返し）が表示されます。
「▶」（緑）	そのジョブの実行を開始し、バッチ作業画面に入ります。
「✎」（青枠）	ジョブとステップの設定を編集します。
「🗑」（赤枠）	ジョブを削除します（先に確認ダイアログが表示されます）。

ジョブの削除

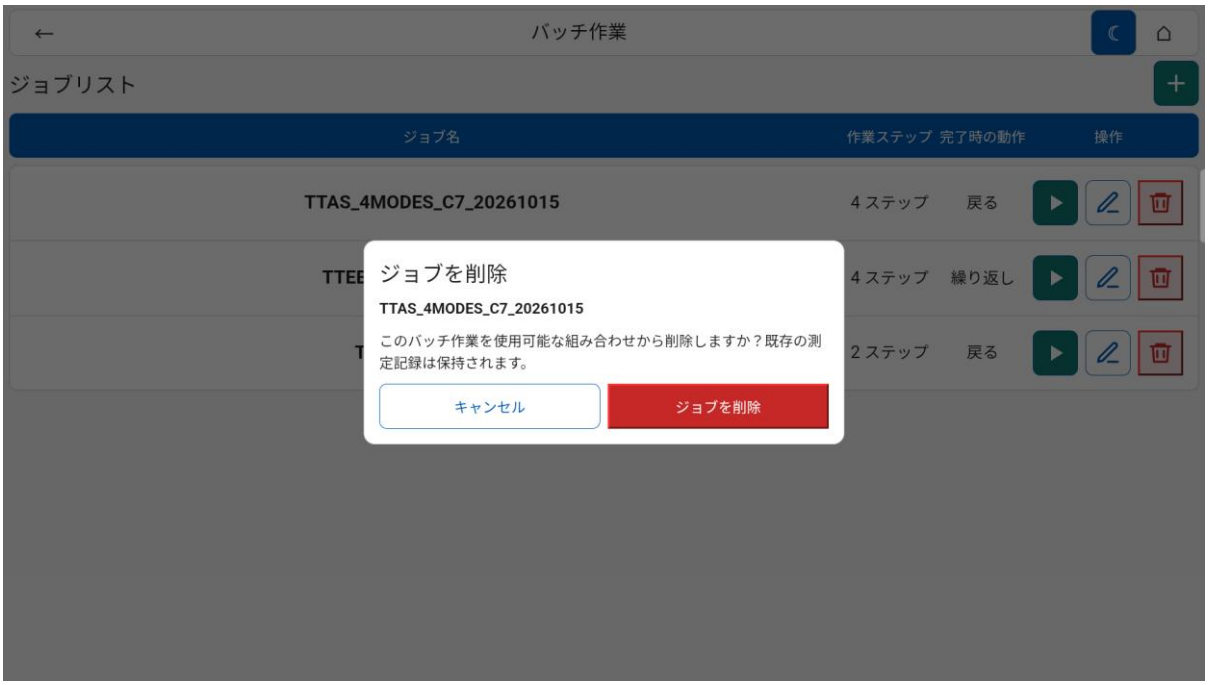

図 17-2　ジョブ削除の確認ダイアログ（タブレット）



図 17-2　ジョブ削除の確認ダイアログ（スマートフォン）

1. その行の赤いごみ箱をタップします。
2. 確認ダイアログに「このバッチ作業を使用可能な組み合わせから削除しますか？既存の測定記録は保持されます。」と表示されます。
3. 「ジョブを削除」をタップして確定するか、「キャンセル」をタップして中止します。

> **ヒント**　ジョブを削除しても一覧に表示されなくなるだけで、過去にそのジョブで測定した記録は保持され、記録とエクスポートで照会できます。

17.2　ジョブの追加と編集

「＋」で追加、または「✎」で編集すると、「バッチ作業 パラメーター設定」画面に入ります。



図 17-3　ジョブの追加（ステップ未追加）（タブレット）



図 17-3　ジョブの追加（ステップ未追加）（スマートフォン）



図 17-4　ジョブの編集：ステップ 1 を展開（タブレット）



図 17-4　ジョブの編集：ステップ 1 を展開（スマートフォン）

ジョブ全体の項目

項目／ボタン	説明	制限
名前 *	ジョブ名です（例：「標準ジョブ」）。	必須、最大 64 文字。
完了時の動作	「戻る」または「繰り返し」です。第 17.5 節を参照してください。	初期値は「戻る」。
「ステップを追加」（上部）	最後に新しいステップを追加し、使用可能なパラメーター設定を取り込みます。	ペアリング済みのセンサーがない場合は「デバイスが未接続です。先に接続してください」と表示されます。
「N ステップ」（左下）	現在のステップの総数です。	1 ステップ以上が必要。
「ジョブを保存」	ジョブ全体を検証して保存し、成功するとジョブリストに戻ります。	いずれかのステップが無効な場合は保存できません。

ステップカード

各ステップはカードで表示されます。折りたたんだ状態では、ステップ番号とモード、センサー（型式・仕様・製造番号・RF チャンネル）、バッチ内の合格数、目標トルクと目標角度の概要が表示されます。右側には「設定を展開／設定を折りたたむ」と「削除」のボタンがあります。一度に展開できるステップは 1 つだけです。



図 17-5　ステップを折りたたんだときの概要（タブレット）

ステップ内のセクション	項目
作業モード・使用するセンサー	作業モード（トルクレンチ設定、トルク & 角度設定、パワーツール設定、トルク測定設定）、使用するセンサー。
目標設定・判定	目標トルク、判定（±／≥）、トルク公差。角度関連のモードでは目標角度、トルク & 角度ではさらにモード、判定、角度範囲。
パワーツール設定（パワーツールのみ）	工具タイプ、検出時間、作業時間。
バッチ内の合格数・トルク増倍器パラメーター設定	バッチ内の合格数（このステップで必要な OK 数）、増倍器スイッチ、トルク比、ギヤ比（パワーツールはバッチ内の合格数のみ）。
ステップの操作ボタン	「上へ移動」、「下へ移動」で順序を変更します。「ステップを追加」でこのステップを複製して後ろに挿入します。



図 17-6　ステップの下半分：バッチ内の合格数とトルク増倍器パラメーター（タブレット）

ステップ内のメニュー



図 17-7　ステップの作業モードメニュー（タブレット）



図 17-8　ステップのトルク判定メニュー（タブレット）



図 17-9　ステップの角度制御モードメニュー（タブレット）



図 17-10　ステップの目標角度判定メニュー（タブレット）



図 17-11　パワーツールステップの工具タイプメニュー（タブレット）



図 17-12　ジョブの完了時の動作メニュー（タブレット）

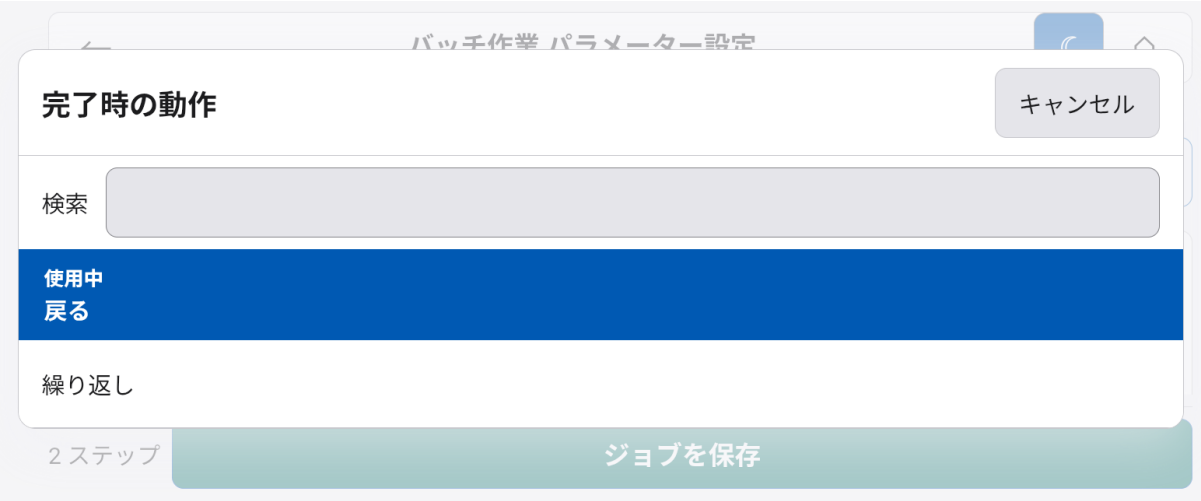

図 17-12　ジョブの完了時の動作メニュー（スマートフォン）

> **ヒント**　「作業モード」を切り替えるとそのモードの設定が読み込まれます。センサー、目標値、バッチ内の合格数を確認し直してください。センサーを切り替えたら、新しい仕様に対して目標トルクと着座トルクを再確認してください（目標トルクは新しいセンサーで許容される最小値に、着座トルクは仕様の 20% に設定されます）。

項目の制限

項目	有効範囲
目標トルク	最小値（選択したセンサーの仕様の 10%、10 N·m のセンサーは 5%）～100%。増倍器スイッチがオンの場合はトルク比を掛けた値
トルク公差	0～99.99%
目標角度	1°　から、360°　と 3276.7 ÷ ギヤ比 のうち小さい方まで
角度範囲	0 以上
バッチ内の合格数	1 以上の整数（このエディターでは 99 の上限なし）
トルク比、ギヤ比	0.001 以上

17.3　2 ステップのジョブの作成例

例　目的：同じワークで、まずトルク & 角度でボルト 2 本を締め付け、次にトルク測定で 1 回検査する。

① ジョブリストで「＋」をタップし、「名前」に「角度と測定の 2 ステップ作業」と入力して、「完了時の動作」で「戻る」を選びます。

② 「ステップを追加」→ ステップ 1 を展開 →「作業モード」で「トルク & 角度設定」→「使用するセンサー」で TTAS 180 N·m を選びます。

③ 目標トルク 50.00、判定「±」、トルク公差 5、目標角度 90、モード「リアルタイム角度」、判定「≥」、バッチ内の合格数 2。

④ ステップ 1 の「ステップを追加」で複製してステップ 2 を作成 → ステップ 2 を展開 →「作業モード」を「トルク測定設定」に変更 → センサーと目標値を確認 → バッチ内の合格数 1。

⑤ 「ジョブを保存」をタップし、一覧に戻って「2 ステップ」と表示されていることを確認します。

17.4　バッチ作業の実行

ジョブリストで緑の「▶」をタップすると開始します。システムが最初のステップに合わせて受信機とセンサーを準備してから、バッチ作業画面に入ります。



図 17-13　バッチ作業画面（ステップ 1）（タブレット）



図 17-13　バッチ作業画面（ステップ 1）（スマートフォン）

領域	説明
左側	ワイヤレス受信機、シリアル番号、モデル、仕様、バッテリー。現在のステップで使うセンサーであることを確認してください。
中央	判定結果とリアルタイムトルク（角度モードではリアルタイム角度も表示、トルク測定のステップでは角度点トルクを表示）。
右側の上部	ジョブ名と「サイクル回数」。
現在のステップ	例：「1 / 2」と、現在のステップの作業モード。
進捗	「1 / 2」はこのステップの保存済み OK 数／必要数、「待機中 0」は保存待ちの OK 数です。その下に青い進捗バーがあります。
仕様バー	このステップの目標トルク、上下限、公差、角度条件。
下部のステップ行	各ステップの状態（完了、実行中...、待機中）と「完了数 / 必要数」。



図 17-14　ステップ 1 の完了後、自動的にステップ 2 に切り替わる（タブレット）



図 17-14　ステップ 1 の完了後、自動的にステップ 2 に切り替わる（スマートフォン）

1. ワーク番号を読み取ります（ジョブのすべてのステップは同じワークとして扱われます）。
2. 現在のステップの条件に従って作業します。ステップの進捗が増えるのは OK の場合だけです。NOK は保存されますが進捗は進みません。
3. ステップがバッチ内の合格数に達すると、システムが自動的に次のステップに切り替え、受信機もそのステップのセンサーのチャンネルに合わせます。次のセンサーの電源が入っていることを確認してください。
4. すべてのステップが完了すると、緑色の「バッチ完了」が約 1 秒間表示され、ワーク番号がクリアされて、ステップ 1 から次の周回が始まります。
5. 終了する場合は、力を加えていない状態で「←」または「⌂」をタップして画面を出ます。

17.5　完了時の動作「戻る」と「繰り返し」

完了時の動作	1 周回完了後の動作
戻る	今回の実行を終了し、約 1 秒後に同じジョブで新しい実行を自動的に開始します。サイクル回数は 1 から数え直します。
繰り返し	同じ実行の中でそのまま次の周回を開始し、サイクル回数を順に加算します（1、2、3…）。

> **ヒント**　どちらの完了時の動作でも、1 周回が完了すると自動的にステップ 1 から再開し、ジョブリストに自動で戻ることはありません。作業を止める場合は、手動で作業画面を終了してください。

17.6　中断と復帰

- 受信機が切断されたりセンサーの電源が切れたりすると、画面に「未接続」と表示され、判定は行われません。再接続すると同じ画面で準備し直し、完了したステップと進捗は保持されます。
- ステップの切り替え後に「待機中」のままになる、または「RF 接続タイムアウト」が表示される場合は、力を加えるのをやめ、次のセンサーの電源、製造番号、チャンネルが正しいことを確認してください。
- 復帰できない場合は、安全に作業画面を終了し、「センサーペアリング」で受信機を再検出して正しいセンサーを「接続して使用」してから、ジョブを開始し直してください。

第 18 章　記録とエクスポート

操作経路：メインメニュー →「システム設定」→「記録とエクスポート」。すべての作業モードの記録を照会できます。作業画面の上部バーの「記録」から開いた場合は、その作業モードの記録だけが表示されます。

18.1　記録一覧



図 18-1　記録とエクスポート：記録一覧（タブレット）



図 18-1　記録とエクスポート：記録一覧（スマートフォン）

項目／ボタン	説明
開始日／終了日	「日付を選択」をタップすると日付のポップアップが開きます。空欄の場合は制限なしです。
作業モード	すべて、トルクレンチ、パワーツール、トルク測定、トルク & 角度、バッチ作業。
結果	すべて、OK、NOK。旧バージョンの Rehit の記録は一覧では引き続き Rehit と表示されますが、単独で絞り込むことはできません。
虫めがね（緑）	条件で照会します。条件を変更した後は、もう一度タップしないと一覧は更新されません。
ダウンロード矢印（青）	「現在の検索結果を CSV で出力」です。第 18.5 節を参照してください。一覧にデータがないときは押せません。照会に失敗したあとも押せません（第 18.2 節）。
一覧の列	部品番号、作業モード、最終トルク（トルク測定で絞り込んだ場合は「角度点トルク」と表示）、最終角度（トルクレンチまたはパワーツールで絞り込んだ場合は非表示）、結果、終了時間、記録詳細。
「記録詳細」	その記録の詳細データと曲線を開きます。
「‹」「N ページ」「›」	前のページ／次のページです。1 ページ最大 50 件です。他のページがない場合、ボタンは無効になります。

18.2　記録の照会



図 18-2　日付選択ポップアップ（タブレット）



図 18-2　日付選択ポップアップ（スマートフォン）

1. 「開始日」の「日付を選択」をタップし、ポップアップで「年」、「月」、「日」をそれぞれ選んで「日付を適用」をタップします。日付の制限を解除する場合は「日付をクリア」、変更をやめる場合は「キャンセル」をタップします。
2. 同じ方法で「終了日」を設定します。
3. 「作業モード」と「結果」のドロップダウンで条件を選択します。
4. 緑の虫めがねをタップして照会し、一覧が更新されるのを待ちます。
5. データが 50 件を超える場合は、「›」で次のページに進みます。

一覧に既に記録が表示されているときに照会またはページの切り替えに失敗すると、一覧には前の記録が残り、「読み込めませんでした。前回の結果を表示しています。もう一度お試しください。」と表示されます。照会が成功するまでダウンロード矢印は押せません。照会に失敗したあとは、ページ切り替えのボタンも押せません。虫めがねをタップして照会し直してください。

> **例**　2026 年 10 月 1 日〜10 月 12 日のトルクレンチの NOK を照会する場合：開始日 2026/10/01、終了日 2026/10/12、作業モード「トルクレンチ」、結果「NOK」→ 虫めがねをタップします。

> **ヒント　日付は端末の現地日付で絞り込み、終了日にはその日全体を含めます。日付を変更・クリアした後は検索を実行して一覧とエクスポート範囲を更新してください。検索結果が空の場合は有効なエクスポートを作成できません。**

18.3　記録詳細

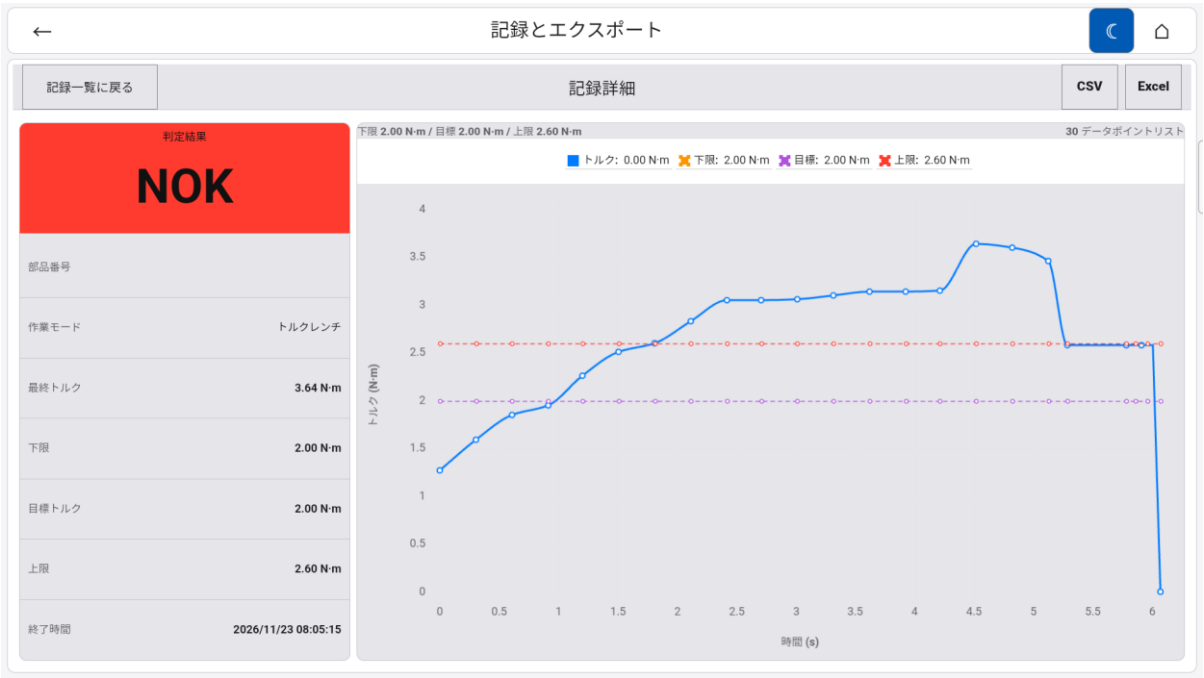

図 18-3　記録詳細（タブレット）

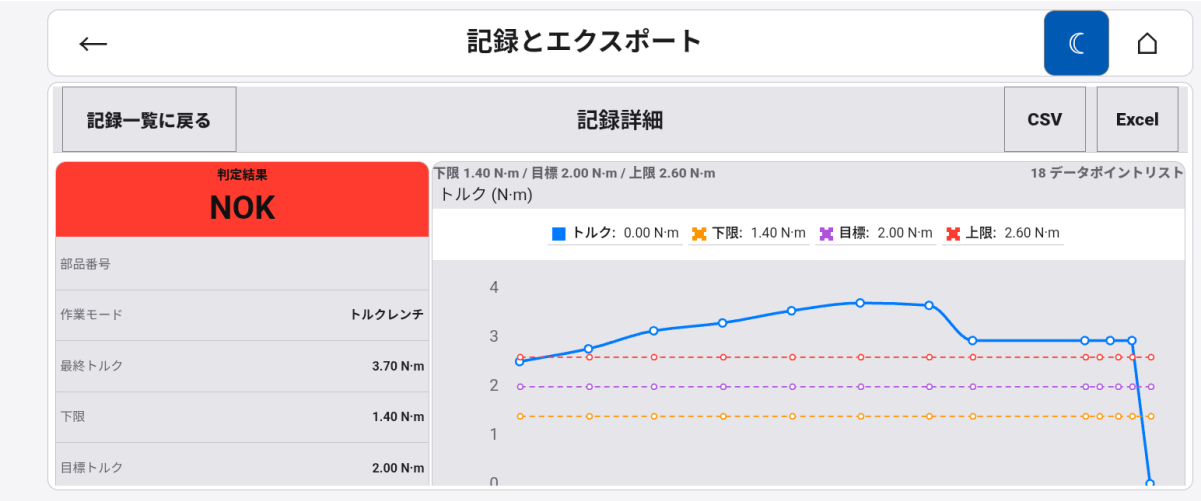

図 18-3　記録詳細（スマートフォン）

領域／ボタン	説明
「記録一覧に戻る」	一覧に戻ります。元の照会条件とページは保持されます。
「CSV」	この記録の全データ（全ポイント）を CSV で出力します（第 18.6 節）。
「Excel」	この記録を Excel ファイルで出力します。概要、全ポイントのデータ、編集可能な曲線グラフを含みます（第 18.6 節）。
判定結果	OK／NOK／Rehit。
部品番号、作業モード、終了時間	識別データです。ワーク番号がない場合は記録 ID で代用します。
最終トルク（トルク測定では角度点トルク）、最終角度	今回の結果です。トルクレンチとパワーツールでは角度は表示されません。

領域／ボタン	説明
下限、目標トルク、上限	測定時に保存された条件です（後でパラメーターを変更しても変わりません）。片側条件（≥）で存在しない値は「--」と表示されます。
曲線	この記録で保存されたすべてのデータポイントです（上部に「N データポイントリスト」と表示）。X 軸は「経過時間 (s)」で、凡例にはトルク、角度（角度モード）、下限、目標、上限が含まれます。トルクと角度の線は、保存されたすべてのデータポイントを通る滑らかな曲線で描かれます。データポイントが非常に近い場合は、ポイントのマーカーの一部だけが描かれます。保存されたデータとエクスポートファイルは変わりません。

18.4　曲線上の値の確認

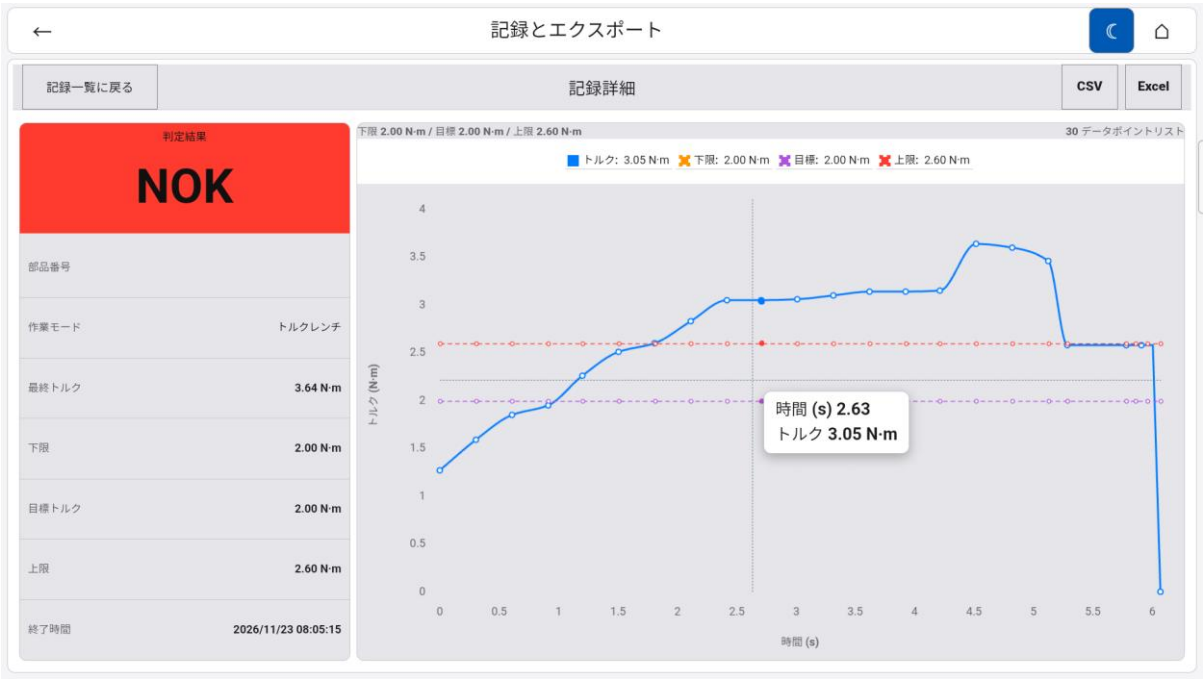

図 18-4　曲線をタッチして指定時点の値を確認（タブレット）

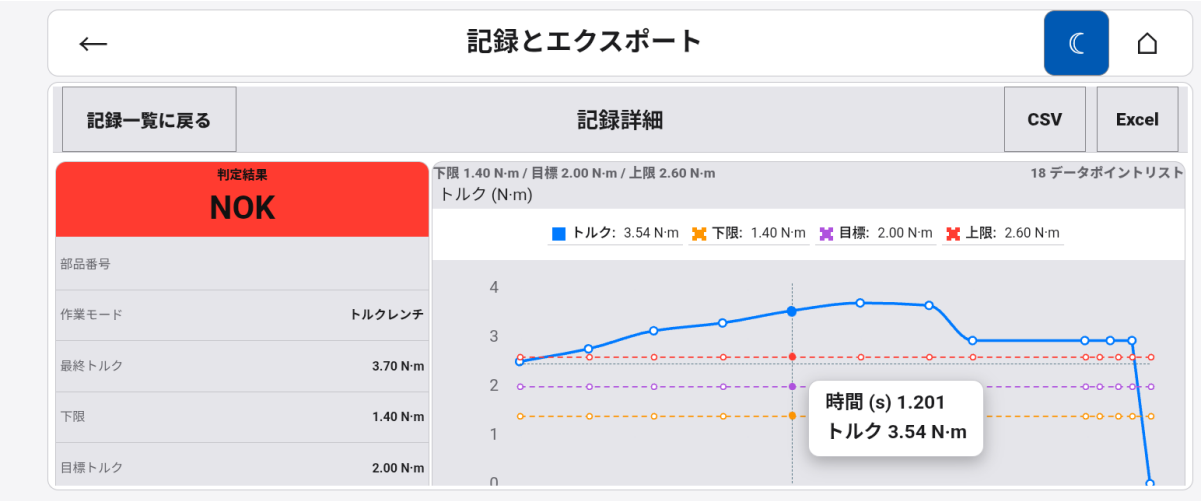

図 18-4　曲線をタッチして指定時点の値を確認（スマートフォン）

1. 記録詳細の曲線エリアをタップ（またはマウスを移動）すると、縦のカーソルと値の小ウィンドウが表示されます。
2. 小ウィンドウにはその時点の時間、トルク、角度（モードによる）が表示されます。
3. カーソルが 2 つのデータポイントの間にある場合は線形補間で表示します。読み取りの参考用で、データポイントが追加されることはありません。表示される時間はデータが保存された時間で、エクスポートファイルと同じです。

18.5　検索結果の概要 CSV の出力



図 18-5　一覧の概要 CSV 出力の確認（タブレット）



図 18-5　一覧の概要 CSV 出力の確認（スマートフォン）

1. 先に一覧で必要なデータを照会します（出力範囲は最後に照会した**すべての結果**で、画面上の 50 件だけではありません）。
2. 青いダウンロード矢印「現在の検索結果を CSV で出力」をタップします。
3. 右側の確認エリアに、記録の件数、「データポイントリスト」の数、推定ファイルサイズが表示されます。
4. 「CSV 出力を確認」をタップし、Android のフォルダ選択画面で保存先（例：「Download」）を選び、「このフォルダを使用」をタップしてアクセスを許可します。
5. 出力に成功すると、確認エリアにファイル名が表示されます。「マイファイル」でファイルがあることを確認できます。
6. 出力をやめる場合は「記録一覧に戻る」をタップします。

ヒント　概要 CSV は 1 件の記録が 1 行で、全ポイントの曲線データは含まれません。曲線の全データが必要な場合は、第 18.6 節の 1 件ごとの出力を使用してください。

18.6　1 件分の全データ CSV または Excel の出力



図 18-6　1 件分の全データ CSV 出力の確認（タブレット）



図 18-6　1 件分の全データ CSV 出力の確認（スマートフォン）

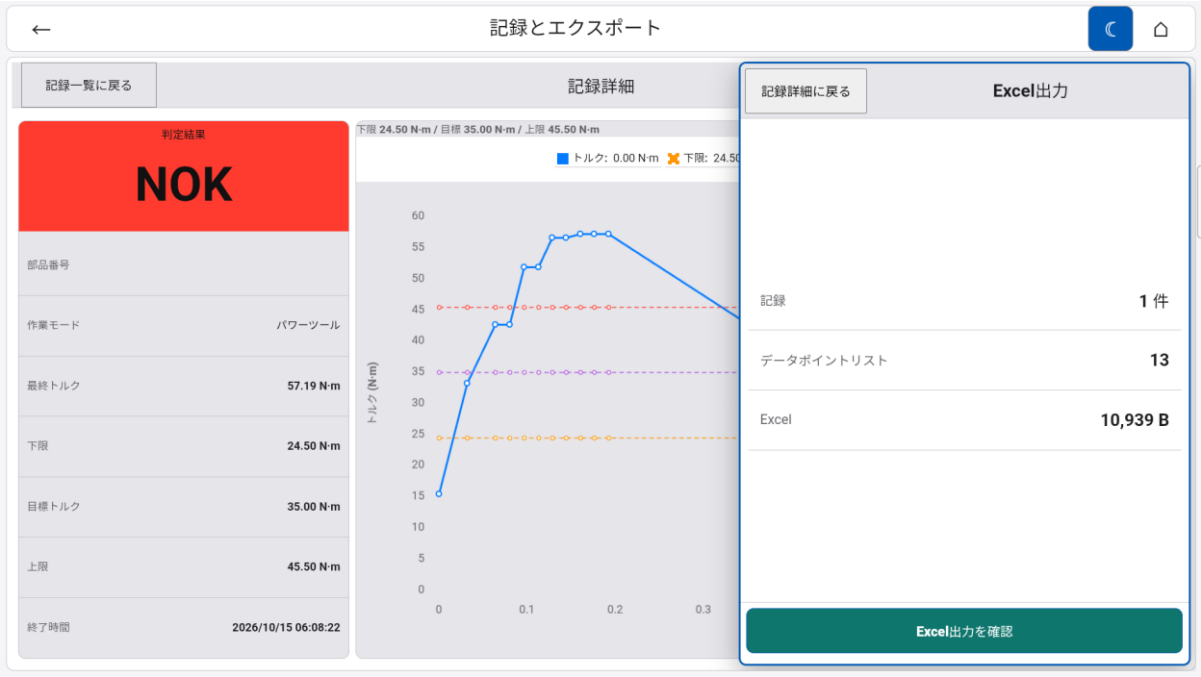

図 18-7　1 件分の Excel 出力の確認（タブレット）

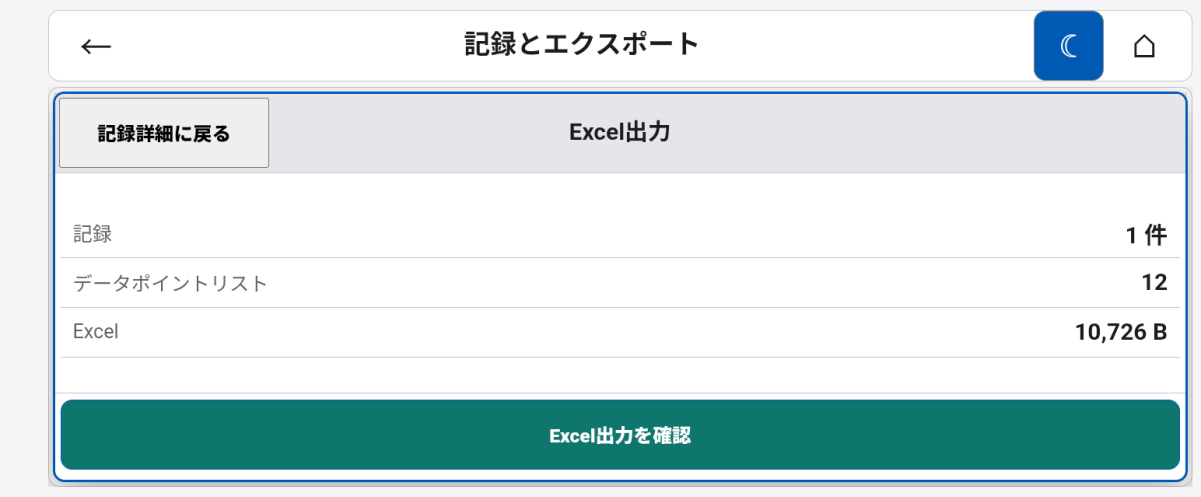

図 18-7　1 件分の Excel 出力の確認（スマートフォン）

1. 一覧で対象の「記録詳細」をタップし、部品番号、モード、結果、時間を確認します。
2. 上部バーの「CSV」（全ポイントのデータ）または「Excel」（グラフ付き）をタップします。
3. 確認エリアに記録「1 件」、データポイント数、推定サイズが表示されます。
4. 「CSV 出力を確認」または「Excel 出力を確認」をタップし、保存先のフォルダを選んでアクセスを許可します。
5. ファイル名が表示されれば完了です。やめる場合は「記録詳細に戻る」をタップします。

18.7　出力ファイルの形式

形式	内容
概要 CSV	ファイル名は「モード名-日付.csv」で、日付は表示言語の順序でハイフン区切りになります（例：日本語「トルクレンチ-2026-10-16.csv」、English「Torque Wrench-10-16-2026.csv」）。1 件の記録の CSV と Excel も同じ規則です（Excel の拡張子は .xlsx）。1 件の記録が 1 行で、1 行目は列名です。UTF-8（BOM 付き）でエンコードされているため、Excel で直接開いても日本語が正しく表示されます。
概要 CSV の列	終了時間、作業モード、結果、ユーザー名、作業ステーション、部品番号、グループ ID、ステップ ID、工具タイプ、モデル、シリアル番号、目標トルク、トルク下限、トルク上限、最大トルク、角度点トルク、目標角度、角度下限、角度上限、最大値時刻 (s)、パルス数、トルク単位（工具タイプの値はインターフェース言語で書き出され、モデルにはこのブランドのモデル名が入ります）。トルク測定の記録を含む場合は「角度トルク」、角度モードの記録を含む場合は「最終角度」の列も加わります。
1 件分の全データ CSV	保存されたデータポイントごとに 1 行です。各行には記録の概要の列が繰り返され、さらに時間 (s)（相対時間、小数 2 桁）、トルク、サンプリング トルク単位、角度 (°)、バッテリー (%)、サンプリング パルス数が加わります。
1 件分の Excel（.xlsx）	「記録概要」、「測定データ」、「トルク角度曲線」の 3 つのワークシートで構成されます。曲線は Excel ネイティブの編集可能な散布図で、X 軸が時間、第 1 Y 軸がトルク、第 2 Y 軸が角度で、目標線と公差線もあります。概要シートでは B 列が左揃えで（アラビア語では右揃え）、ゼロに丸められる値は -0.0 ではなく常に 0.0 と表示されます。
数値と言語	列名、日付と数値の形式は出力時の表示言語に従います。トルクはグローバル設定の単位に換算されます。後で言語を切り替えても、出力済みのファイルは変更されません。

形式	内容
区切り文字	繁体字中国語、簡体字中国語、英語、日本語、韓国語、タイ語、アラビア語はカンマ区切り、ドイツ語、トルコ語、フランス語、ロシア語、イタリア語、ポルトガル語、スペイン語、インドネシア語、ベトナム語はセミコロン区切りです。ファイルは UTF-8（BOM 付き）、改行は CRLF です。= + - @ で始まる文字列や先頭にゼロが付く数字には、表計算ソフトで数式と見なされたり先頭のゼロが消えたりしないよう、先頭にシングルクォート（'）が付きます。
データポイントの上限	1 件ごとの出力には、その記録で保存されたすべてのデータポイントが含まれます。Excel は 1,048,575 点を超えると出力できないため、全データ CSV を使用してください。
含まれない列	ユーザー向けのエクスポートには、形式バージョン、記録 ID、取得 ID、作業サイクル ID、タイムゾーン差、設定バージョン、解放トルク、解放角度、およびサンプル番号、生のマイクロ秒、生のトルク／角度などの内部列は含まれません。

Excel で CSV を開き、ワーク番号の先頭のゼロを保持する方法

1. Excel を開き、「データ > テキストまたは CSV から」を選んで、出力した CSV ファイルを選択します。
2. プレビュー画面で「元のファイル」が「65001: Unicode (UTF-8)」で、区切り記号が正しいことを確認します。
3. 「データの変換」をクリックし、「部品番号」列のデータ型を「テキスト」に設定してから、「閉じて読み込む」をクリックします。

エクスポートの中止と再実行

Android の保存画面で戻るまたはキャンセルを選んだ場合、そのエクスポートは完了扱いになりません。そのエクスポートの準備は破棄されて確認エリアが閉じ、もう一度「CSV」、「Excel」またはエクスポートボタンをタップすると改めて準備されます。エクスポート中はアプリをフォアグラウンドに保ち、完了を待ってください。エクスポートとフォルダ選択は本バージョンの実機ではまだ操作していません。中止後に再度エクスポートできない場合は、画面をそのままにして報告し、アプリのデータを消去しないでください。

18.8　出力に失敗した場合

考えられる原因	対処方法
一覧にデータがない	先に 1 件以上の記録を照会します。
その記録に保存済みのデータポイントがない	1 件ごとの出力でデータを補うことはありません。概要 CSV を使用してください。
「測定記録」または「CSV 出力」権限がない	管理者に権限の付与を依頼します（両方必要です）。
Android のフォルダ選択をキャンセルした、またはフォルダに書き込めない	もう一度出力し、書き込み可能なフォルダ（Download など）を選びます。
ストレージの空き容量不足	空き容量を確保してから再試行します。
エクスポート欄に「エクスポートするデータがありません」と表示される	現在の検索結果に記録がありません。検索条件を調整し、一覧にデータがあることを確認してからエクスポートしてください。
記録または統計の画面に「読み込み失敗」と表示される	データを一時的に読み取れませんでした。一覧に戻ってもう一度開いてください。続く場合は発生時刻を控えて、サプライヤーに連絡してください。
一覧に「読み込めませんでした。前回の結果を表示しています。もう一度お試しください。」と表示され、ダウンロード矢印が押せない	前回の照会が失敗したため、一覧が画面の条件と一致していない可能性があります。虫めがねをタップして照会し直してからエクスポートしてください。

第 19 章　通信設定（Modbus TCP）

操作経路：メインメニュー →「システム設定」→「通信設定」。TMS は実行デバイス上で **Modbus TCP サーバー（スレーブ）**として動作し、PLC や PC がクライアント（マスター）として接続して測定結果を読み取ったり、コマンドを送ったりします。本バージョンは Modbus TCP のみに対応し、Modbus RTU／RS-485 には対応していません。



図 19-1　通信設定（サーバー無効）（タブレット）



図 19-1　通信設定（サーバー無効）（スマートフォン）

19.1　画面の説明

領域／項目	説明	初期値
Modbus TCP サーバーを有効化	ボタンに「無効」または「有効」と表示され、タップで切り替わります（保存するまで反映されません）。	無効
TCP（状態）	停止中、待受中（緑）、エラー。ポート番号が競合している場合は「バインドに失敗しました。ポートが使用中でないか、管理者権限が必要でないか確認してください。」と表示されます。	停止中
ローカル IP	実行デバイスの現在の IP とポートです（例：「192.168.1.70:1502」）。PLC の設定に使用します。ネットワークがない場合は「利用可能な NIC なし」と表示されます。	—
TCP ポート	PLC が接続するポート番号です（1〜65535）。	1502
ユニット ID	Modbus のユニット ID（1〜247）です。PLC 側と同じ値にします。	1
アドレス対応表	「データレジスタ」で固定され、横に「読み取り：FC03／FC04。命令全体の書き込み：FC16。」と説明が表示されます。	—
バインド IP アドレス	0.0.0.0 はすべてのネットワークインターフェースからの接続を受け付けます（読み取り専用）。	0.0.0.0
最大クライアント接続数	同時接続数の上限です（読み取り専用）。	4
アイドル切断時間 (秒)	この時間を超えてアイドル状態が続くと自動的に切断します（読み取り専用）。	60
アドレス基準	画面には「1-based（30001 / 40001）」と表示されます。データは 30001〜30064（Input Register）、制御は 40001〜40027（Holding Register）です。	—

領域／項目	説明	初期値
「Modbus アドレス対応表」	完全なアドレス表を開きます（第 19.3 節）。	—
「通信設定を保存して適用」	設定を保存してサービスを再起動します。保存中は「保存中…」、成功すると「保存して適用しました」、失敗すると「保存に失敗しました:」と原因が表示されます。	—

19.2　有効化と PLC の接続



図 19-2　通信設定（サーバー待受中）（タブレット）

1. 実行デバイスと PLC を同じ LAN（Wi-Fi または USB 有線 LAN）に接続し、ネットワークでクライアント分離（AP アイソレーション）が有効になっていないことを確認します。
2. 「無効」ボタンをタップして「有効」にします。必要に応じて「TCP ポート」と「ユニット ID」を変更します。
3. 「通信設定を保存して適用」をタップし、「保存して適用しました」と表示され、TCP の状態が「待受中」になったことを確認します。
4. 「ローカル IP」（例：192.168.1.70:1502）を控えます。
5. PLC で Modbus TCP クライアントを設定します：IP＝192.168.1.70、Port＝1502、Unit ID＝1。
6. まず FC04 で 30001〜30002 を読み取ります。0x544D（10 進数 21581）と 2 が読み取れれば、接続とプロトコルは正常です。
7. 続けて 30009〜30064 を読み取り、測定データを取得します（デコード方法は第 19.4 節を参照）。

> **警告**　Modbus TCP には暗号化もアカウント認証もありません。管理された工場内の LAN でのみ使用し、このポートをインターネットに公開しないでください。使用しないときは「無効」に戻して保存してください。

19.3　Modbus アドレス対応表



アドレス	データ名	データ型	レジスタ数	倍率	アクセス	数値の説明
入力レジスタ（読み取り専用）						
30001	データ形式識別コード Protocol.Magic	UINT16	1	1	読み取り専用 FC04	固定値は 0x544D です。
30002	プロトコル主バージョン Protocol.VersionMajor	UINT16	1	1	読み取り専用 FC04	固定値は 2 です。
30003	プロトコル副バージョン Protocol.VersionMinor	UINT16	1	1	読み取り専用 FC04	固定値は 0 です。
30004	対応機能 Protocol.Capabilities	BITFIELD	1	–	読み取り専用 FC04	各ビットは個別の状態を表します（ビット 0–5）。1 は成立、0 は未成立です。
30005	トルク換算倍率 Protocol.TorqueScale	UINT16	1	1	読み取り専用 FC04	固定値は 1000 です。
30006	角度換算倍率 Protocol.AngleScale	UINT16	1	1	読み取り専用 FC04	固定値は 1000 です。
30007–30008	データ配信識別コード Protocol.BootId	UINT32	2	1	読み取り専用 FC04	データ公開の識別子（BootId）です。データおよびコマンドのシーケンス番号とともに保存します。変更は必ずしも APP の再起動を意味しません。レジスターデータ再構築の制約は D4 を

図 19-3　Modbus アドレス対応表のポップアップ（旧バージョン。現在は共通仕様 1.0 に基づいて表示）（タブレット）

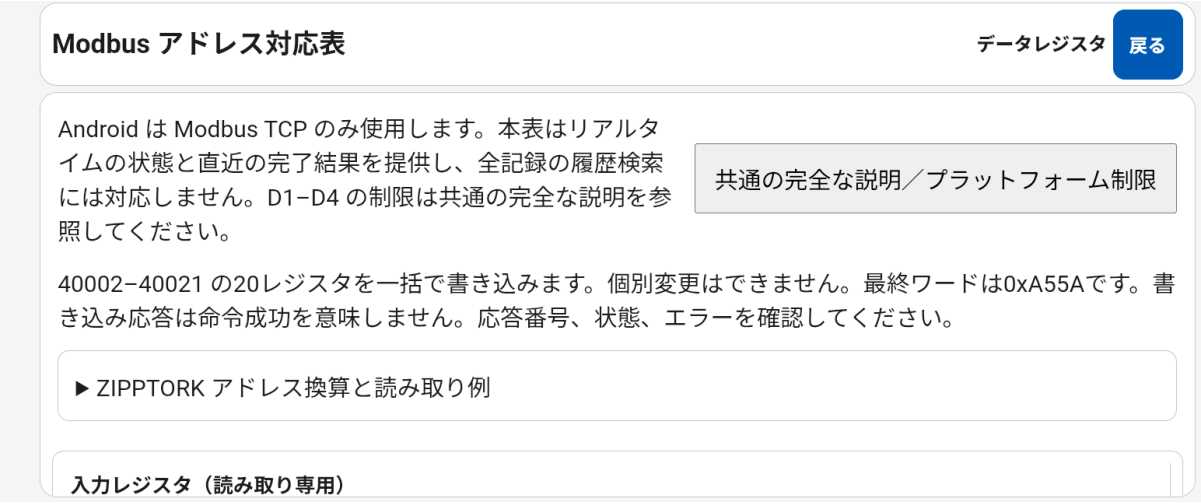

図 19-3　Modbus アドレス対応表のポップアップ（旧バージョン。現在は共通仕様 1.0 に基づいて表示）（スマートフォン）

「Modbus アドレス対応表」をタップすると開き、タイトルの下に「データレジスタ」と表示されます。「戻る」をタップすると閉じます。この表はアドレスの形式を説明するもので、リアルタイムの値は表示されません。完全なアドレス表は付録 D を参照してください。画面には上から順に次の内容が含まれます。

- 説明文：「Android は Modbus TCP のみ使用します。本表はリアルタイムの状態と直近の完了結果を提供し、全記録の履歴検索には対応しません。D1–D4 の制限は共通の完全な説明を参照してください。」
- 書き込みルール：「40002–40021 の 20 レジスタを一括で書き込みます。個別変更はできません。最終ワードは 0xA55A です。書き込み応答は命令成功を意味しません。応答番号、状態、エラーを確認してください。」
- 「共通の完全な説明／プラットフォーム制限」ボタン：一部の列をプラットフォーム共通の説明に切り替え、表の後に「プラットフォームの違いと制限」（D1〜D4、下表を参照）を追加します。
- 「ZIPPTORK アドレス換算と読み取り例」（▶ をタップして展開）：30031〜30032 を例に、30031 − 30001 = 30（0-based アドレス）。FC04 で 2 レジスタを読み取り、上位ワードが先。生の値 0 と 35000 → 35000 ÷ 1000 = 35 N·m（データが有効で単位コードが 1 の場合）。この例は接続を行いません。完全な手順は第 19.6.1 節を参照してください。
- レジスター覧：「入力レジスタ（読み取り専用）」と「保持レジスタ（一部書き込み可）」の 2 グループに分かれ、列はアドレス、データ名、データ型、レジスタ数、倍率、アクセス、数値の説明です。幅 915 CSS ピクセル以下の横向き画面では、レジスタごとに 1 枚のカードで表示されます。

「プラットフォームの違いと制限」の内容は次のとおりです。Android は Modbus TCP のみ対応します。RTU、Open Protocol、モード 6（工程能力指数）は Windows 専用です。

項目	説明
D1 Command.RevisionOrBootId	コマンド 1 は設定リビジョンを使用します。コマンド 2〜5 では Windows は BootId を要求しますが、Android は検査しません。
D2 Command.Sequence	0 は不可です。同じシーケンス番号で同じ内容は再送と見なされ、内容が異なる場合は拒否されます。古いシーケンス番号を拒否するのは Windows だけです。
D3 Tool.ErrorFlags	各プラットフォームでビット定義が異なります。同じデコード処理を共用しないでください。
D4 Data.Validity／Controller.Status	ビット名は同じですが、各プラットフォームの発生条件はまだ相互検証されていません。BootId はアプリが再起動していなくても変わることがあります。

19.4　データのデコード方法

- アドレスは 1-based です。30001 はプロトコル上のオフセット 0 に対応します。オフセット値の入力が必要な PLC ソフトもあるため、PLC の資料に従って換算してください。
- 32 ビットのデータは 2 つのレジスタを使用し、**上位ワードが先**です（ABCD）。
- INT32 ×1000：符号付き 32 ビット整数に組み立ててから 1000 で割ります（トルク、角度など）。
- UINT64 UTC ms：結果時刻は UTC のミリ秒タイムスタンプです。
- 数値を解釈する前に、30013（Data.Validity）の有効ビットを確認してください。0 が読み取れたことを正常なデータと見なさないでください。
- 不明な値の表し方：バッテリー残量は 65535（0xFFFF）、Sensor.AgeMs と Result.AgeMs は 4294967295（0xFFFFFFFF）、完了時刻は 0 です。0 や不明な値を読み取ったときは、Data.Validity、Sensor.State（30026）、データの時刻も合わせて確認し、有効な測定値として扱わないでください。

> **例**　30035〜30036（Torque.Final）を読み取って 0x0000、0xBE50 が得られた場合：
> 0x0000BE50 ＝ 48720 に組み立て → 48720 ÷ 1000 ＝ **48.720 N·m**。
> 0xFFFF、0xFA24 が得られた場合：0xFFFFFA24 に組み立て、符号付き整数として解釈すると
> −1500 → **−1.500**。

19.5　コマンドの書き込み（FC16）

PLC は Holding Register に書き込んでコマンドを送ることができます。ルールは次のとおりです。

1. FC16 で **40002〜40021 の 20 レジスタを一度に書き込みます**。分割して書き込むことも、FC06 を使用することもできません。
2. 40002 Command.Code：1＝パラメーター適用、2＝バッチレシピ選択、3＝工具ロック、4＝工具ロック解除、5＝バッチリセット。
3. 40003〜40004 Command.Sequence：コマンドごとに 0 以外の新しいシーケンス番号を使用します。
4. 40021 Command.Apply には必ず 0xA55A を書き込みます。

5. 数値の項目は倍率で換算してから書き込みます。トルク、角度、公差はいずれも 1000 倍します。例えば目標 2 N·m は 2000、90.5°　は 90500、公差 10% は 10000（0.1 ではありません）と書き込みます。32 ビット値は上位ワードが先です。
6. 書き込み後、FC03 で 40022〜40027 を読み取り、Reply.Sequence が書き込んだシーケンス番号と等しいことを確認してから、Reply.Status と Reply.Error を確認します。書き込み応答はレジスタに書き込まれたことを示すだけで、コマンドの実行成功を意味しません。前のコマンドの処理中に新しいコマンドを送ると、Reply.Error 1（使用中）が返ります。

> **ヒント**　パラメーター適用（コマンド 1）では、40005〜40006（Command.RevisionOrBootId）に現在の設定リビジョンを入れる必要があります。現在のリビジョンは 40026〜40027（Reply.Revision）から読み取れ、アプリはこの 2 レジスタを定期的に更新します。TMS の画面でパラメーターを変更するとリビジョンが変わります。リビジョンが一致しない場合は Reply.Error が 2 になるので、リビジョンを読み直し、新しいシーケンス番号で再送してください。
> 同じシーケンス番号・同じ内容であれば再送できます。同じシーケンス番号で内容が異なる場合は拒否されます。前のコマンドが完了する前に、新しいコマンドを続けて送らないでください。

アプリは FC16 を受信するとまず形式を検査します。形式に合わない場合は Modbus の例外コードを直ちに返し、コマンド領域と応答領域はどちらも変更されません。

書き込みの状況	アプリの応答
40002 から 20 レジスタを一括で書き込んでいない	例外コード 02（不正なデータアドレス）
コマンドコードが 1〜5 以外、シーケンス番号が 0、または 40021 が 0xA55A ではない	例外コード 03（不正なデータ値）
シーケンス番号が前回と同じだが、内容が異なる	例外コード 03（不正なデータ値）
シーケンス番号と内容の両方が前回と同じ	再送と見なす：正常応答を返し、再度実行はしない
前のコマンドがまだ処理中（Reply.Status＝1）	例外コード 06（スレーブデバイスビジー）
FC06 で単一レジスタに書き込む	例外コード 01（不正なファンクション）

形式検査に合格すると、Reply.Status はまず 1（処理中）になり、完了すると 2（成功）または 3（失敗。原因は Reply.Error と付録 E を参照）になります。Android での各コマンドの条件は次のとおりです。コマンド 2〜5 で不要な欄は 0 にします。コマンド 2〜5 の 40005〜40006 を Android は検査しませんが、同じ PLC プログラムで Windows 版にも接続する場合は、30007〜30008 の BootId を入れてください（D1）。

コマンド	必要な欄	Android での実行条件と結果
1 パラメーター適用	40005〜40006 現在の設定リビジョン、40008 モード 1〜4、40009 単位 1〜6、40010 判定方式 0／1、40011〜40020 数値（×1000）	測定中またはバッチ作業中は Error 1、リビジョン不一致は Error 2、モード 5 は Error 5、その他の不正な値は Error 3 を返します。成功するとそのモードの作業パラメーターが更新され、Reply.Revision に新しい設定リビジョンが表示されます。
2 バッチレシピ選択	40007 レシピ番号 1〜999	測定中またはバッチ作業中は Error 1、番号が存在しない場合は Error 4 を返します。
3 工具ロック	コマンドコード、シーケンス番号、確定コードのみ	工具の接続を切断してロック状態にします。30014 の bit 5 が 1 になります。
4 工具ロック解除	コマンドコード、シーケンス番号、確定コードのみ	工具を再検出してロックを解除します。30014 の bit 5 が 0 になります。
5 バッチリセット	コマンドコード、シーケンス番号、確定コードのみ	現在選択されているバッチレシピをリセットします。測定中またはバッチ作業中は Error 1、レシピが未選択の場合は Error 4 を返します。

> コマンドのテストは、力を加えていない安全な状態で行ってください。

19.6　PLC 読み書き例

次の 5 つの例は、PLC プログラムの読み書きの順序を説明するものです。数値はプログラムと共通仕様に従って換算した形式の説明用であり、装置の実測値ではありません。

19.6.1　例 1：リアルタイムトルクの読み取り

アプリのアドレス対応表にある「ZIPPTORK アドレス換算と読み取り例」に対応します。

- FC04 で 30001〜30002 を読み取り、21581（0x544D）と 2 であることを確認します。
- 30013（Data.Validity）を読み取り、bit 0（リアルタイムトルク有効）が 1 であることを確認します。30017（Unit.Live）を読み取り、1 であれば N·m です。
- FC04 で 30031 から 2 レジスタを読み取ります。PLC ソフトが 0 始まりのアドレスを要求する場合は 30（30031 − 30001）を入力します。ソフトに 30031 を直接入力できる場合は、さらに 1 を引かないでください。
- 上位ワードを先にして結合します。0 と 35000 が読み取れたとすると、結合値＝0 × 65536 ＋ 35000＝35000 です。
- 符号付き 32 ビット整数として解釈してから 1000 で割ります：35000 ÷ 1000＝35.000 N·m。

19.6.2　例 2：工具ロック（コマンド 3）

FC16 で 40002 から次の 20 レジスタを一括で書き込みます（シーケンス番号は 1 を例とします）。

アドレス	欄	書き込み値
40002	Command.Code	3
40003〜40004	Command.Sequence	0、1
40005〜40020	その他のコマンド欄	すべて 0（Windows 版では 40005〜40006 に BootId を入れる）
40021	Command.Apply	42330（0xA55A）

- FC03 で 40022〜40025 を読み取り、Reply.Sequence＝1 かつ Reply.Status が 1 から 2 に変わるのを待ちます。
- Reply.Status が 3 の場合は、Reply.Error を付録 E と照合して失敗の原因を確認します。
- FC04 で 30014 を読み取ります。bit 5（工具ロック中）が 1 になっているはずです。ロックを解除するにはコマンドコードを 4 にし、新しいシーケンス番号（例えば 2）を使用します。

19.6.3　例 3：トルクレンチのパラメーター適用（コマンド 1）

目標：トルクレンチモード、単位 N·m、目標 2 N·m、プラスマイナス公差 10%（合格範囲 1.8〜2.2 N·m）。

- TMS が測定中でもバッチ作業中でもないことを確認します。
- FC03 で 40026〜40027（Reply.Revision）を読み取り、現在の設定リビジョンを取得します。以下では 0 と 7（リビジョン 7）が読み取れたと仮定します。
- FC16 で 40002 から下表の 20 レジスタを一括で書き込みます（シーケンス番号は 3 を例とします）。
- 40022〜40027 を読み取ります。Reply.Sequence＝3 かつ Reply.Status＝2 であれば成功で、Reply.Revision は新しい設定リビジョンに変わります。
- Reply.Error＝2 はリビジョンが変更されたことを示します。手順 2 に戻ってリビジョンを読み直し、新しいシーケンス番号で再送してください。

手順 3 で書き込む内容：

アドレス	欄	書き込み値
40002	Command.Code	1（パラメーター適用）
40003〜40004	Command.Sequence	0、3
40005〜40006	Command.RevisionOrBootId	0、7（手順 2 で読み取ったリビジョン）
40007	Command.PsetId	0
40008	Command.Mode	1（トルクレンチ）
40009	Command.Unit	1（N·m）
40010	Command.Condition	0（プラスマイナス公差）
40011〜40012	Command.TargetTorque	0、2000（2 N·m × 1000）
40013〜40016	Command.TargetAngle、Command.StartTorque	すべて 0（トルクレンチでは使用しない）

アドレス	欄	書き込み値
40017～40018	Command.Tolerance	0、10000（10% × 1000）
40019～40020	Command.AngleTolerance	0、0
40021	Command.Apply	42330（0xA55A）

> **例**　成功すると TMS のトルクレンチのパラメーターは目標 2 N·m、下限 1.8 N·m、上限 2.2 N·m になります。その後に完了した結果では、30039～30046 から同じ目標と上下限を読み取れます。

19.6.4　例 4：完了した測定結果を毎回取得する

生産ラインで締め付けのたびに結果を記録したい場合は、「リアルタイムトルク」（刻々と変化します）を読むのではなく、「完了結果シーケンス番号」をポーリングし、番号が増えたときに限って結果を 1 回読み取ります。

- FC04 で 30001～30002 を読み取って 21581 と 2 であることを確認し、30005～30006 を読み取って、トルクと角度の倍率がどちらも 1000 であることを確認します。
- FC04 で 30011～30012（Result.Sequence）を読み取り、前回の番号として控えておきます。例えば 0 と 12 が読み取れた場合、シーケンス番号は 12 です。
- 200～500 ms ごとに 30011～30012 を読み直します。接続が 60 秒を超えてアイドル状態になると TMS から切断されますが、ポーリングを続ければ接続は維持されます。同時接続は最大 4 台です。
- シーケンス番号が増えた場合（例えば 13 になった場合）は、新しい完了結果があることを示します。直ちに FC04 を 1 回実行し、30009 から 56 個のレジスタ（30009～30064）を読み取って、同じ結果の各項目が同一時点のものになるようにします。PLC ソフトが 0 始まりのアドレスを要求する場合は、開始アドレスに 8 を入力します。
- まず 30013（Data.Validity）の bit 2（完了結果有効）が 1 であることを確認してから値を解釈します。0 の場合は記録に書き込まないでください。
- 下表に従ってデコードし、Result.Sequence をこの記録の一意の番号として保存します。
- 新しいシーケンス番号が前回より 2 以上大きい場合は、2 回のポーリングの間に複数件が完了しており、読み取れるのは直近の 1 件だけです。完全な履歴が必要な場合は、TMS の「記録とエクスポート」（第 18 章）を使用してください。

下表は、シーケンス番号 13、単位 N·m の結果を例にしたものです（データブロック内の位置＝アドレス − 30009）。

項目（アドレス）	デコード方法	読み取り値の例　→　結果
完了結果シーケンス番号（30011〜30012）	UINT32、上位ワードが先	0、13　→　13
判定結果 Result.QC（30021）	1＝OK、2＝NOK、3＝Rehit（付録 E）	1　→　OK
単位 Unit.Result（30018）	1＝N·m（その他のコードは付録 E）	1　→　N·m
最終トルク Torque.Final（30035〜30036）	INT32、1000 で割る	0、35120　→　35.120 N·m
最終角度 Angle.Final（30037〜30038）	INT32、1000 で割る。30013 の bit 6 が 1 のときだけ有効で、モード 3、4 のみ使用	0、0　→　0.000°（このモードでは使用しません）
合格トルク範囲（30043〜30046）	Torque.Lower、Torque.Upper、INT32、1000 で割る	24500 と 45500　→　24.500〜45.500 N·m
バッチ進捗（30051〜30054）	Batch.CompletedOk、Batch.Size、UINT32	3 と 10　→　3／10
完了時刻（30057〜30060）	UINT64、1970-01-01 UTC からのミリ秒数。0＝不明	0x0000、0x01A1、0xA1D1、0x36C2　→　1793716205250 ms＝2026-11-03 14:30:05.250（UTC）

ヒント　Result.Sequence（30011〜30012）は「完了結果シーケンス番号」であり、30009〜30010 のリアルタイムデータのシーケンス番号 Data.Sequence とは異なります。Data.Sequence はリアルタイムデータが更新されるたびに増えるため、新しい結果があるかどうかの判定には使えません。

19.6.5　例 5：Python（pymodbus）で完了結果を読み取る

次は、Python の pymodbus パッケージで完了結果をポーリングする最小限のサンプルです。読み取りのみで、コマンドは一切書き込みません。IP、ポート番号、ユニット ID は「通信設定」画面の値に置き換えてください。アドレスは 0 始まりで、30009 のオフセットは 8、30011 のオフセットは 10 です。本サンプルは pymodbus 3.16 で検証しており、ユニット ID のパラメーター名は device_id です。古いバージョンの読み取り関数では slave を使うため、インストールしたバージョンに合わせて調整してください。

```
import struct, time
from datetime import datetime, timezone
from pymodbus.client import ModbusTcpClient


client = ModbusTcpClient("192.168.1.70", port=1502)  # IP and port from the TMS screen
client.connect()
last = None
while True:
    # 30011-30012 Result.Sequence (30001 is offset 0, so 30011 is offset 10)
    seq = client.read_input_registers(10, count=2, device_id=1).registers
    now = (seq[0] << 16) | seq[1]
    if last is not None and now != last:
        r = client.read_input_registers(8, count=56, device_id=1).registers  # 30009-30064
        reg = lambda a: r[a - 30009]  # register by 1-based address
        s32 = lambda a: struct.unpack(">i", struct.pack(">HH", reg(a), reg(a + 1)))[0]
        if reg(30013) & (1 << 2):  # Data.Validity bit 2: the completed result is valid
            qc = {1: "OK", 2: "NOK", 3: "Rehit"}.get(reg(30021), "?")
            torque = s32(30035) / 1000  # unit code is in 30018 (1 = N.m)
            ms = (reg(30057) << 48) | (reg(30058) << 32) | (reg(30059) << 16) | reg(30060)
            when = datetime.fromtimestamp(ms / 1000, timezone.utc)
            print(now, qc, torque, when.isoformat())
    last = now
    time.sleep(0.3)
```

注記：本章の Modbus 読み書きは、2026/11/04 に ZIPPTORK 1.1.3 のタブレットとスマートフォンで実測し、本章の説明と一致することを確認しました。確認した内容は、FC04 による読み取り（アドレス、倍率、シーケンス番号、判定、トルク、タイムスタンプ）、FC16 の例外コード 01、02、03、コマンド 3（ロック）とコマンド 4（ロック解除）、同じシーケンス番号の再送です。本節の pymodbus サンプルは pymodbus 3.16 で模擬データのサーバーに対して実行し、デコード結果が正しいこと（負の値を含む）を確認しています。同じ pymodbus で ZIPPTORK のタブレット上の実際の完了結果も読み取り、判定 OK、トルク 2.08 N·m、タイムスタンプ（撮影時刻と一致）を正しくデコードできました。工具が接続されていない場合、コマンド 3、4 は Error 8（デバイス通信エラー）を返します。コマンド 1（パラメーター適用）は実測時に Error 1（使用中）を返しました。成功する場合は ZIPPTORK では実測していません。導入前にテスト環境で確認し、現場の要件に応じてタイムアウト、再接続、エラー処理を追加してください。

19.7　接続トラブルの対処

現象	確認事項
PLC が接続できない	「通信設定を保存して適用」をタップし、状態が「待受中」になっているか。PLC の IP、Port、Unit ID が画面と一致しているか。両者が同じネットワークセグメントにあるか。Wi-Fi でクライアント分離が有効になっていないか。
「バインドに失敗しました」と表示される	ポートが他のプログラムで使用中か、1024 以下です。1502 または 1024 より大きい別のポートを使用してください。
ローカル IP に「利用可能な NIC なし」と表示される	実行デバイスがネットワークに接続されていません。先に Wi-Fi または有線 LAN に接続してください。
読み取ったデータがすべて 0	30001 が 0x544D であることを確認します。30013 の有効ビットとセンサーの接続状態を確認します。
クライアントが 4 台を超える	最大接続数は 4 です。同時に接続する機器を減らしてください。
FC16 が例外コード 02 または 03 を返す	40002 から 20 レジスタを一括で書き込んでいるか、コマンドコードが 1〜5 か、シーケンス番号が 0 でないか、40021＝0xA55A かを確認します。同じシーケンス番号で内容が異なると拒否されるため、新しいシーケンス番号を使用してください。
FC16 が例外コード 06（スレーブデバイスビジー）を返す	前のコマンドがまだ完了していません。Reply.Status が 2 または 3 になってから送信してください。
Reply.Error＝1（使用中）	測定中またはバッチ作業中は、コマンド 1、2、5 は実行されません。作業を停止してから送信してください。
Reply.Error＝2（設定リビジョンが古い）	40026〜40027 を読み直して 40005〜40006 に入れ、新しいシーケンス番号で再送してください。

現象	確認事項
Result.Sequence が増えない	TMS が測定を 1 回完了していること（作業画面に判定結果が表示される）、ポーリングしているのが 30011〜30012 であり 30009〜30010 ではないこと、センサーが接続されていること（30026 の bit 2 が 1）を確認します。
ポーリングで取得したシーケンス番号が飛ぶ	2 回のポーリングの間に複数件が完了しています。ポーリング間隔を短くするか（200〜500 ms を推奨）、TMS の「記録とエクスポート」で完全な履歴を取得してください。

第 20 章　センサーエラー記録と警告

操作経路：メインメニュー →「システム設定」→「センサーエラー記録」。センサーで発生したエラーと、現在未解除のエラーを照会できます。



図 20-1　センサーエラー記録（タブレット）



図 20-1　センサーエラー記録（スマートフォン）

20.1　エラー記録の照会

項目／ボタン	説明
状態	すべて、未解除、解除済み。
センサー	システム内部のセンサー ID で絞り込みます。通常は空欄のままにしてください（画面上の製造番号を入力しても絞り込めません）。
「照会」	条件に従って一覧を更新します。
エラー通知	エラーメッセージです。左側の色帯は、黄色が警告、赤色が停止系のエラーを表します。
状態	未解除／解除済み。
センサー製造番号、センサー型式、ワイヤレスチャンネル	エラーが発生したセンサーです（現在使用中のセンサーとは限りません）。
発生時刻、解除時刻	未解除の場合、解除時刻は「--」と表示されます。
作業への影響	「警告のみ」または「作業停止」。
「‹」「N ページ」「›」	ページ送りです。1 ページ 20 件です。

1. 「状態」で「未解除」を選び、「照会」をタップして、現在も残っているエラーを確認します。
2. 「作業への影響」とエラーメッセージに従って対処します（第 20.2 節）。
3. 履歴を確認する場合は、「状態」で「すべて」または「解除済み」を選んで照会します。

20.2　エラーコードと対処

コード	画面のメッセージ	作業への影響	対処方法
0x01	バッテリー残量低下 - できるだけ早く充電してください	警告のみ	作業中に自動で電源が切れないよう、早めに充電するかバッテリーを交換します。
0x02	トルク過負荷 - 自動電源オフ保護	作業停止	すぐに力を加えるのをやめ、センサーの仕様を超えていないか確認します。校正に出して確認してください。
0x04	ゼロ点ドリフト - 再校正してください	作業停止	使用を中止し、校正に出します。
0x08／0x10／0x20	ハードウェア損傷 - メーカー修理が必要です	作業停止	使用を中止し、販売元に連絡してメーカー修理を依頼します。
0x40	5,000 サイクル使用済み - 校正後に使用してください	警告のみ	校正を手配します。

20.3　作業中のエラー表示

- 警告のみのエラー：作業画面の上部に黄色の「センサーエラー 警告のみ」バナーが表示されます。作業は続けられます。
- 停止系のエラー：「センサーエラー」ダイアログが表示されて作業がブロックされます。「センサーペアリングへ移動」をタップして対処してください。先に力を加えるのをやめ、再接続だけで作業を続けないでください。
- 「センサーエラー監視が動作していません - 故障を検出できません」と表示された場合は、エラー監視が動作していません。安全な状態で TMS を再起動してください。繰り返し発生する場合は販売元に連絡してください。
- 通知を許可している場合は、エラーが Android のシステム通知としても表示されます。

20.4　バッテリー残量低下の通知ルール

バッテリー残量が 2 秒間続けて 10% 以下になった場合、またはセンサー自身がバッテリー残量低下を報告した場合はすぐに警告が表示されます（センサーが起動した直後の 0% のパケット 1 つでは警告は出ません）。ただし測定は中断されません。警告が表示された後は、20% 以上の残量を 5 秒間続けて受信し、かつセンサーのバッテリー残量低下フラグが解除されるまで通知は消えません。残量が 11%〜19% の間では通知は解除されず、表示が繰り返し点滅するのを防ぎます。

第 21 章　日常の作業手順とメンテナンス

21.1　シフト開始前の点検

項目	点検内容	結果
ソフトウェアのバージョン	ログイン画面のバージョンとビルド日が正しい。	☐
受信機	OTG の接触が良好で、ペアリング画面に「ペアリング済み」と表示される。	☐
センサー	型式と製造番号が正しく、バッテリーが十分で、校正の有効期限内である。	☐
パラメーター	単位、目標トルク、公差、着座トルク、目標角度、トルク増倍器の比率が作業指示書と一致している。	☐
試し測定	テスト用ワークで 1 回測定し、測定値、判定、記録の保存が正常である。	☐
バーコードスキャナー	既知のバーコードを読み取り、ワーク番号欄に入力され、先頭のゼロが正しい。	☐
PLC（任意）	通信設定が「待受中」で、PLC が最新の結果シーケンス番号を読み取れる。	☐

21.2　シフト終了後

1. 力を加えるのをやめ、最後の結果が保存されたことを確認してから作業画面を終了します。
2. 日付とモードを指定してそのシフトの記録をエクスポートし、ファイルが開けることを確認します。
3. シフト中の異常を記録します：発生時刻、モード、センサーの製造番号、チャンネル、画面のメッセージ。
4. センサーの電源を切って充電します。
5. Modbus TCP を使用しない場合は、通信設定を「無効」にして保存します。

21.3　定期メンテナンスの推奨

周期	項目
毎週	記録をエクスポートして社内サーバーにバックアップします。実行デバイスのストレージを確認します（1 GB 以上の空きを確保）。
毎月	「センサーエラー記録」で未解除のエラーを照会します。OTG アダプターと受信機の接点を点検します。
校正周期ごと	センサーを校正に出します（または 5,000 サイクルの通知が出たとき）。
バージョン更新時	第 3.5 節に従って上書き更新し、更新後にシフト開始前の点検を実施します。

第 22 章　トラブルシューティング

現象	考えられる原因	対処方法
APK をインストールできない	ARM64 ではない、Android が古い、空き容量不足、署名が異なる。	第 3.3.4 節を参照してください。署名が異なる場合は、先にアンインストールしないでください。
起動後、「ウィンドウを大きくしてください。」が表示され続ける	アプリのウィンドウの幅が 320 未満、または高さが 360 未満です（CSS ピクセル）。分割画面、フローティングウィンドウ、または非常に大きなフォントサイズや表示スケーリングが原因です。	分割画面またはフローティングウィンドウを閉じ、フォントサイズや表示サイズを小さくします。
ログイン時に「ユーザー名またはパスワードが違います」と表示される	アカウントやパスワードの誤り、またはアカウントが無効。	アカウントとパスワードを確認し、管理者にアカウントの状態を確認してもらいます。
ログイン画面に「ログイン状態を読み込めません」と表示される	アプリがログイン状態を読み込めませんでした。	「再試行」をタップします。繰り返し表示される場合は、アプリを終了してから開き直します（第 5.2 節）。
「設定を読み込みまたは保存できません」と表示される	項目が範囲外、権限がない、センサーが選択されていない。	項目を修正し（第 11.5 節）、権限を確認します。
パラメーター画面を開くと目標トルクが空欄になっている	現在使用しているセンサーが設定の保存時のものと異なるか、新規設定です。	欄をタップし、画面下部の設定範囲を確認してから値を入力します（第 11.7 節）。
「Dongle 未検出」または「受信機が見つかりません」と表示される	OTG の接触不良、受信機に給電されていない、USB が許可されていない。	挿し直してから「ワイヤレス受信機を再検出」をタップします。
受信機のランプは点灯しているが測定値が出ない	センサーの電源が切れている、チャンネルが一致しない、未ペアリング。	センサーの電源とチャンネルを確認し、ペアリング画面で正しいセンサーを「接続して使用」します。

現象	考えられる原因	対処方法
「RF 接続タイムアウト」が表示される	センサーの電源が切れている、または距離が遠すぎる。	力を加えるのをやめ、センサーの電源が入っていて受信機の近くにあることを確認します。
バッテリーが「—」と表示される	まだバッテリー残量のデータを受信していません。	0% という意味ではありません。しばらく待ちます。表示が続く場合はセンサーの接続を確認します。
トルク測定で「作業条件を満たしていません」と表示される	着座トルクに達していない、または目標角度を超えて回転していない。	条件を確認し、同じワークで測定し直します。
バッチの進捗が増えない	結果が NOK、または作業条件を満たしていない。	進捗が増えるのは OK の場合だけです。
作業画面に曲線が表示されない	本バージョンの作業画面はリアルタイム曲線を表示しません。	NOK 結果のあとは「データ曲線」をタップします（第 12.10 節）。その他の結果は記録詳細で曲線を確認します。
「データ曲線」に「読み込み失敗: データポイントなし」と表示される	今回の結果の曲線データを読み込めませんでした。読み込めるのは、その測定を行い、「測定作業」権限を持つユーザーだけです。	記録詳細で曲線を確認します（第 18.3 節）。
工具を離してもメインの値がゼロに戻らない	トルクレンチ、トルク & 角度は今回のピーク値を保持します。	正常な動作です。次に力を加え始めると更新されます。
エクスポートに失敗する	データがない、権限がない、フォルダに書き込めない。	第 18.8 節を参照してください。

現象	考えられる原因	対処方法
PLC がデータを読み取れない	サービスが有効になっていない、IP／Port／Unit ID が一致しない。	第 19.6 節を参照してください。
画面が固まる、または異常	システムリソースの不足。	測定を終了してから TMS を強制停止し、再起動します。繰り返し発生する場合は、バージョンと操作手順を記録して販売元に連絡してください。

22.1　販売元に連絡する前に準備するもの

- TMS のバージョンとビルド日（ログイン画面左側のブランド文字の下）。
- 実行デバイスの型式と Android のバージョン。
- 作業モード、センサーの型式と製造番号、ワイヤレスチャンネル。
- 発生時刻、操作手順、画面に表示されたエラーの全文（写真やスクリーンショットでも可）。
- 報告にはパスワードを一切記載しないでください。

付録 A　判定ルール一覧

作業モード	判定基準	補足
トルクレンチ	ピークトルクがトルク上下限の範囲内で OK。	力を加えて完全に離した後に判定します。
パワーツール	ピークトルクがトルク上下限の範囲内で OK。	パルス数と作業時間は判定に影響しません。
トルク測定	目標角度での角度点トルクがトルク上下限の範囲内で OK。	角度点トルクは下限の半分より大きい必要があり、そうでなければ作業条件を満たしていないと判定されます。
トルク & 角度（リアルタイム角度）	最大有効角度が目標角度に対して ≥／≤ を満たせば OK。	先に着座トルクに達している必要があります。
トルク & 角度（リアルタイムトルク）	ピークトルクがトルク上下限の範囲内で OK。	角度も表示・保存されます。
バッチ作業	各ステップをそのステップのモードで判定し、OK の場合だけ進捗が進みます。	1 周回が完了するとバッチ完了を表示し、自動的に次の周回を開始します。

付録 B　項目の制限一覧

項目	有効範囲／制限	初期値
ユーザー名	1〜64 文字	—
パスワード	1〜256 バイト	—
作業ステーション	0〜64 文字	空欄
ワーク番号（パラメーター画面）	0〜128 文字	空欄
ワーク番号（作業画面）	0〜64 文字	空欄
目標トルク	最小値（センサー仕様の 10%、10 N·m のセンサーは 5%）〜100%。増倍器スイッチがオンの場合はトルク比を掛けた値	空欄（入力必須）
公差 %	0 ≤ 公差 < 100	10%
着座トルク	0 以上	仕様の 20%
目標角度	1°　から、360°　と 3276.7 ÷ ギヤ比 のうち小さい方まで	1°
バッチ内の合格数（単一モード）	1〜999 の正の整数	1
バッチ内の合格数（バッチ作業のステップ）	1 以上の整数	1
トルク比／ギヤ比	> 0（バッチ作業では 0.001 以上）	1
作業時間（パワーツール）	0 以上、小数点以下 3 桁まで（秒）	—
ワイヤレスチャンネル	3〜62	49
TCP ポート	1〜65535	1502
ユニット ID	1〜247	1
ジョブ名	1〜64 文字	—

付録 C　トルク単位の換算

単位	1 単位 ＝ N·m	1 N·m ＝	50 N·m の表示
N·m	1	1	50.00
kgf·cm	0.0980665	10.1972	509.9
kgf·m	9.80665	0.101972	5.10
ozf·in	0.00706155	141.612	7,081
lbf·in	0.112985	8.85075	442.5
lbf·ft	1.35582	0.737562	36.88

付録 D　Modbus アドレス対応表

アドレスは 1-based です。INT32 ×1000 は符号付き整数として解釈してから 1000 で割ります。複数レジスタのデータは上位ワードが先です。本表はアプリ内の「Modbus アドレス対応表」と同じデータ定義（共通仕様 1.0、2026-10-25）を使用しています。倍率の「—」はコードまたはビットを示し、直接換算はできません。

アドレス	データ名	データ型	倍率	機能コード	説明
30001	Protocol.Magic	UINT16	1	FC04	固定値 21581（0x544D）。データ形式の確認に使用します。
30002	Protocol.VersionMajor	UINT16	1	FC04	プロトコル主バージョン。固定値 2。
30003	Protocol.VersionMinor	UINT16	1	FC04	プロトコル副バージョン。固定値 0。
30004	Protocol.Capabilities	BITFIELD	—	FC04	対応機能ビット 0〜5（付録 E）。Android は 63（0x003F）で固定です。
30005	Protocol.TorqueScale	UINT16	1	FC04	トルク倍率。固定値 1000。
30006	Protocol.AngleScale	UINT16	1	FC04	角度倍率。固定値 1000。
30007–30008	Protocol.BootId	UINT32	1	FC04	データ配信識別コード。変更が必ずしもアプリの再起動を意味するわけではありません（D4）。
30009–30010	Data.Sequence	UINT32	1	FC04	リアルタイムデータの更新シーケンス番号です。測定回数ではありません。
30011–30012	Result.Sequence	UINT32	1	FC04	完了結果の更新シーケンス番号です。増加は新しい結果があることを示します。
30013	Data.Validity	BITFIELD	—	FC04	有効性ビット 0〜7（付録 E）。先に確認してから数値を読み取ります。
30014	Controller.Status	BITFIELD	—	FC04	状態ビット 0〜7（付録 E）。
30015	Mode.Live	UINT16	—	FC04	現在の作業モードコード（付録 E）。

アドレス	データ名	データ型	倍率	機能コード	説明
30016	Mode.Result	UINT16	—	FC04	完了結果の作業モードコード。
30017	Unit.Live	UINT16	—	FC04	リアルタイムトルクの単位コード（付録 E）。
30018	Unit.Result	UINT16	—	FC04	完了結果のトルク単位コード。
30019	Batch.PsetId	UINT16	1	FC04	現在のバッチレシピ番号。0＝未設定。
30020	Batch.ActiveStep	UINT16	1	FC04	バッチの現在ステップ。1 から始まり、0＝未設定。
30021	Result.QC	UINT16	—	FC04	判定結果コード 0〜3（付録 E）。
30022	Result.DetailFlags	BITFIELD	—	FC04	判定理由ビット 0〜6（付録 E）。
30023	Tool.ErrorFlags	BITFIELD	—	FC04	工具エラーの集合。Android では現在の RF 障害から生成され、Windows のビットとは異なります（D3）。
30024	Sensor.BatteryPercent	UINT16	1	FC04	バッテリー残量 0〜100%。65535＝不明。
30025	Sensor.ModelCode	UINT16	—	FC04	センサーの元の型式コード。0＝不明。
30026	Sensor.State	BITFIELD	—	FC04	センサー状態ビット 0〜2（付録 E）。
30027–30028	Sensor.Serial	UINT32	1	FC04	センサーの製造番号（10 進数）。0＝不明。
30029–30030	Sensor.CapacityNm	INT32	1000	FC04	センサーの仕様（N·m）。例：10000＝10 N·m。
30031–30032	Torque.Live	INT32	1000	FC04	リアルタイムトルク。単位は Unit.Live を参照。
30033–30034	Angle.Live	INT32	1000	FC04	リアルタイム角度（°）。例：90500＝90.5°。
30035–30036	Torque.Final	INT32	1000	FC04	直近の完了結果の最終トルク。単位は Unit.Result を参照。
30037–30038	Angle.Final	INT32	1000	FC04	直近の完了結果の最終角度（°）。

アドレス	データ名	データ型	倍率	機能コード	説明
30039–30040	Torque.Target	INT32	1000	FC04	結果に使用した目標トルク。
30041–30042	Angle.Target	INT32	1000	FC04	結果に使用した目標角度（°）。
30043–30044	Torque.Lower	INT32	1000	FC04	結果に使用した合格トルク下限。
30045–30046	Torque.Upper	INT32	1000	FC04	結果に使用した合格トルク上限。
30047–30048	Angle.Lower	INT32	1000	FC04	結果に使用した合格角度下限（°）。
30049–30050	Angle.Upper	INT32	1000	FC04	結果に使用した合格角度上限（°）。
30051–30052	Batch.CompletedOk	UINT32	1	FC04	このバッチの合格数。OK のみを数えます。
30053–30054	Batch.Size	UINT32	1	FC04	このバッチで完了予定の総数。
30055–30056	Pulse.Count	UINT32	1	FC04	この結果のパルス数。
30057–30060	Result.TimestampMs	UINT64	1	FC04	完了時刻。1970-01-01 UTC からのミリ秒数。0＝不明。
30061–30062	Sensor.AgeMs	UINT32	1	FC04	センサーデータからの経過ミリ秒数。4294967295＝不明。
30063–30064	Result.AgeMs	UINT32	1	FC04	完了結果からの経過ミリ秒数。4294967295＝不明。
40001	Command.Version	UINT16	1	FC03	コマンドプロトコルバージョン。固定値 2。
40002	Command.Code	UINT16	—	FC03／FC16	コマンドコード 1〜5（付録 E）。
40003–40004	Command.Sequence	UINT32	1	FC03／FC16	0 以外のコマンドシーケンス番号。新しいコマンドごとに新しい値を使用します。

アドレス	データ名	データ型	倍率	機能コード	説明
40005–40006	Command.RevisionOrBootId	UINT32	1	FC03／FC16	コマンド 1 では現在の設定リビジョンを入れます（40026〜40027 を読み取る）。コマンド 2〜5 では Android は検査しませんが、Windows では BootId を入れる必要があります（D1）。
40007	Command.PsetId	UINT16	1	FC03／FC16	コマンド 2 のバッチレシピ番号 1〜999。
40008	Command.Mode	UINT16	—	FC03／FC16	コマンド 1 の作業モード。Android は 1〜4 のみ受け付けます。
40009	Command.Unit	UINT16	—	FC03／FC16	コマンド 1 のトルク単位コード 1〜6。
40010	Command.Condition	UINT16	—	FC03／FC16	コマンド 1 のトルク判定方式 0／1（付録 E）。
40011–40012	Command.TargetTorque	INT32	1000	FC03／FC16	目標トルク ×1000。例：2 N·m は 2000 と書き込みます。
40013–40014	Command.TargetAngle	INT32	1000	FC03／FC16	目標角度 ×1000。モード 3、4 でのみ使用し、他のモードでは 0 にします。
40015–40016	Command.StartTorque	INT32	1000	FC03／FC16	開始トルク ×1000。モード 3、4 でのみ使用し、他のモードでは 0 にします。
40017–40018	Command.Tolerance	INT32	1000	FC03／FC16	トルク公差の百分率 ×1000。例：10% は 10000 と書き込みます。
40019–40020	Command.AngleTolerance	INT32	1000	FC03／FC16	角度公差 ×1000。モード 3 でのみ使用し、他のモードでは 0 にします。
40021	Command.Apply	UINT16	1	FC03／FC16	固定値 42330（0xA55A）。コマンド全体と一緒に書き込みます。
40022–40023	Reply.Sequence	UINT32	1	FC03	応答が対応するコマンドのシーケンス番号。
40024	Reply.Status	UINT16	—	FC03	コマンド状態 0〜3（付録 E）。

アドレス	データ名	データ型	倍率	機能コード	説明
40025	Reply.Error	UINT16	—	FC03	失敗理由 0〜8（付録 E）。
40026–40027	Reply.Revision	UINT32	1	FC03	現在の設定リビジョン。アプリが定期的に更新します。コマンド 1 を送る前に読み取ってください。

付録 E　Modbus コード値

レジスタ	値	意味
Mode.Live／Mode.Result／Command.Mode	0	未設定（Command.Mode に 0 は指定不可）
	1	トルクレンチ
	2	パワーツール
	3	トルク & 角度
	4	トルク測定
	5	バッチ作業（コマンド 1 では適用不可）
	6	工程能力指数（Windows 専用。Android では使用しない）
Unit.Live／Unit.Result／Command.Unit	0	未設定（Command.Unit に 0 は指定不可）
	1	N·m
	2	kgf·cm
	3	kgf·m
	4	ozf·in
	5	lbf·in
	6	lbf·ft
Result.QC	0	結果なし
	1	合格（OK）
	2	不合格（NOK）
	3	二度締め（Rehit）
Command.Code	1	パラメーター適用
	2	バッチレシピ選択
	3	工具ロック

レジスタ	値	意味
	4	工具ロック解除
	5	バッチリセット
Command.Condition	0	プラスマイナス公差：目標 ± 公差
	1	目標を下限、目標＋公差を上限とする
Reply.Status	0	応答なし
	1	処理中
	2	成功
	3	失敗（原因は Reply.Error を参照）
Reply.Error	0	エラーなし
	1	使用中（測定中またはバッチ作業中）
	2	設定リビジョンが古い（40005〜40006 が現在のリビジョンと異なる）
	3	パラメーターエラー
	4	データが見つからない（例：レシピ番号が存在しない、レシピが未選択）
	5	非対応（例：コマンド 1 でモード 5 を適用）
	6	データベースエラー
	7	工具利用不可
	8	装置通信エラー

ビットフィールド	ビット	意味
Protocol.Capabilities（30004）	bit 0	レシピ選択（Pset）
	bit 1	工具制御（ロック／ロック解除）
	bit 2	バッチリセット
	bit 3	パラメーター適用
	bit 4	バッテリー残量

ビットフィールド	ビット	意味
	bit 5	工具エラー
Data.Validity（30013）	bit 0	リアルタイムトルク有効
	bit 1	リアルタイム角度有効
	bit 2	完了結果有効（最終トルク）
	bit 3	セッション（Android では現在 1 で固定。発生条件は D4 を参照）
	bit 4	センサーデータが最新
	bit 5	数値エンコードエラー
	bit 6	最終角度有効
	bit 7	バッテリー残量有効
Controller.Status（30014）	bit 0	準備完了（センサーデータが最新）
	bit 1	作業中（測定サイクル実行中）
	bit 2	作業完了
	bit 3	受信機接続済み
	bit 4	センサーデータが最新
	bit 5	工具ロック中
	bit 6	バッテリー残量低下（10% 以下）
	bit 7	工具故障（Tool.ErrorFlags が 0 以外）
Result.DetailFlags（30022）	bit 0	トルクが下限未満
	bit 1	トルクが上限超過
	bit 2	角度が下限未満
	bit 3	角度が上限超過
	bit 4	二度締め（Rehit）
	bit 5	センサー／工具故障
	bit 6	データ無効（数値エンコードエラー）
Sensor.State（30026）	bit 0	センサー選択済み

ビットフィールド	ビット	意味
	bit 1	ペアリング済み
	bit 2	データが最新

Tool.ErrorFlags（30023）は Android では現在有効な RF 障害の集合から生成され、ビット定義と解除条件が Windows と異なります（D3）。本書ではビットごとのデコードは提供しません。工具故障の有無は Controller.Status の bit 7 で判断してください。

付録 F　対応している表示言語

言語	画面上の表示名	数値の例	日付の例
繁体字中国語	繁體中文	12,345.67	2026/10/16
英語	English	12,345.67	10/16/2026
日本語	日本語	12,345.67	2026/10/16
イタリア語	Italiano	12.345,67	16/10/2026
ポルトガル語	Português	12.345,67	16/10/2026
スペイン語	Español	12.345,67	16/10/2026
簡体字中国語	简体中文	12,345.67	2026/10/16
韓国語	한국어	12,345.67	2026.10.16
インドネシア語	Bahasa Indonesia	12.345,67	16/10/2026
ドイツ語	Deutsch	12.345,67	16.10.2026
フランス語	Français	12 345,67	16/10/2026
ベトナム語	Tiếng Việt	12.345,67	16/10/2026
タイ語	ภาษาไทย	12,345.67	16/10/2026
トルコ語	Türkçe	12.345,67	16.10.2026
ロシア語	Русский	12 345,67	16.10.2026
アラビア語	العربية	12,345.67	16/10/2026

アラビア語の画面は右から左に配置されますが、数字は常に 0–9 を使用し、Modbus のアドレス範囲も左から右の表示のままです。各言語の翻訳が母語として自然かどうかはまだ検証していません。

付録 G　異常報告書

問題が発生した場合は、次の表に記入し、画面の写真と一緒に販売元に提出してください。

項目	内容
報告日時	
報告者／部署	
TMS のバージョン／ビルド日	
実行デバイスの型式／Android のバージョン	
作業モード	☐ トルクレンチ　☐ パワーツール　☐ トルク測定　☐ トルク & 角度　☐ バッチ作業
センサーの型式／製造番号／チャンネル	
ワーク番号	
画面のエラーメッセージ（全文）	
操作手順	1. 2. 3.
発生頻度	☐ 毎回　☐ ときどき　☐ 1 回のみ
試した対処	