

エコーチップ 550

取扱説明書

ver.2019001

fts エフティーエス株式会社

〒103-0024 東京都中央区日本橋小舟町 8-1 ヒューリック小舟町ビル 7F

TEL : 03-6206-2220 / FAX : 03-6206-2221

E-mail : info@fts-ltd.jp

目 次

1. 安全と法的責任.....	4
1.1 全般.....	4
1.2 法的責任.....	4
1.3 安全性について.....	4
1.4 正しい使用法.....	4
1.5 バッテリシステムのパフォーマンス最適化.....	5
2. はじめに.....	5
2.1 インストール.....	5
2.2 メインメニュー.....	6
3. 測定.....	7
3.1 測定の実施.....	7
3.1.1 Leeb 試験手順.....	7
3.1.2 Portable Rockwell の試験手順.....	8
3.2 測定画面.....	9
3.2.1 コントロール.....	9
3.2.2 測定ビュー.....	10
3.3 測定方法.....	11
3.3.1 Equotip Leeb.....	11
3.3.2 Equotip Portable Rockwell.....	12
4. 設定.....	18
4.1 測定.....	18
4.1.1 プローブのタイプ.....	18
4.1.2 測定パラメータ.....	18
4.1.3 ワークフロー.....	19
4.1.4 限度.....	20
4.2 検証（機能と不確実性の確認）.....	20
4.2.2 ワークフロー.....	20
4.2.3 検証標準と拡張不確実性.....	21
4.3 変換（硬さ変換）.....	21
4.3.1 標準変換.....	21
4.3.2 カスタム変換曲線.....	21
4.4 レポート.....	22
4.4.1 PDF によるレポート.....	22
4.4.2 Equotip Link によるレポート.....	22
5. データ（エクスプローラ）.....	22

5.1	測定	23
5.1.1	測定の保存	23
5.1.2	エクスプローラ	23
5.1.3	データのレビュー	23
5.1.4	ファイルを削除	24
5.1.5	ファイルをコピー	24
5.1.6	ファイルをカット&ペースト	24
5.2	検証	24
6.	ウィザード	25
6.1	測定ウィザード	25
6.2	装置の検証	25
6.3	インパクト方向の校正 (Leeb のみ)	26
6.4	変換曲線の作成	26
6.4.1	最小限の変換誤差	26
6.4.2	カスタム変換のセットアップ方法	26
6.4.3	カスタム変換の例 (2 点法)	27
6.4.4	基準ワークの測定	27
7.	情報	28
7.1	文書	28
8.	システム	28
8.1	ユーザー設定	29
8.2	プローブ	29
8.3	ハードウェア	29
8.4	日時	29
8.5	言語	29
8.6	装置情報	30
9.	メンテナンスとサポート	30
9.1	メンテナンス	30
9.1.1	定期的装置点検	30
9.1.2	掃除	30
9.1.3	保管	31
9.1.4	インパクト方向の再校正 (Leeb のみ)	31
9.1.5	本機オペレーティングシステムとアプリケーションのアップデート	31
9.2	サポートの考え方	32
9.3	標準保証と延長保証	32
9.4	廃棄	32

10. トラブルシューティング	32
10.1 不正測定/機能点検の失敗	32
10.1.1 Leeb	32
10.1.2 Portable Rockwell	33
10.2 読み取り値が表示されない	34
10.3 バッテリ	34
10.4 タッチスクリーンの校正	34
11. Equotip Link ソフトウェア	34
11.1 Equotip Link の開始	34
11.2 アプリケーションの設定	35
11.3 本機タッチスクリーンユニットとの接続	35
11.4 Portable Rockwell プローブとの接続	35
11.4.1 データの表示	36
11.5 設定の調整	36
11.5.1 日時の調整	36
11.6 データのエクスポート	36

1. 安全と法的責任

1.1 全般

このマニュアルは Equotip550（以下、本機）の安全性、使用方法、メンテナンス方法に関する重要情報が記載されています。

本機を初めて使用する時は、このマニュアルを事前によくお読みください。

1.2 法的責任

当社（Proceq SA）の「販売と引き渡しの一般契約条件」はすべての訴訟に適用します。

人身傷害や器物損傷による保証と法的責任の申し立ての原因が以下の一つ以上に該当する場合、当社はその申し立てを拒絶します。

- ・ このマニュアルに記載どおりの方法で本機を使用しなかった。
- ・ 操作とメンテナンスでパフォーマンスチェックを正しく実施しなかった。
- ・ メンテナンスにおいて、パフォーマンスチェック関連のマニュアルの項目を守らなかった。
- ・ 承認されていない変更を加えた。
- ・ 異物、事故、破壊行為、不可抗力により、重大な損害を被った。

この文書に記載されている情報は全て、誠意を持って記され、正確とみなされています。

Proceq SA はこの情報の完璧性や正確性に関して保証するものではなく、一切責任を負いません。

1.3 安全性について

お子様、アルコール類を摂取している方、薬物、医薬品を服用中の方は、本機を使用できません。このマニュアルの内容をよく理解していない方が本機を使用する場合は、指導を受ける必要があります。

- ・ 規定のメンテナンスを適切に、正しいタイミングで実施してください。
- ・ メンテナンス作業の終了時に、機能チェックを実施してください。

1.4 正しい使用法

本機は、このマニュアルの指定する目的以外に使用しないでください。

- ・ 部品が故障した場合は、必ず Proceq の純正部品と交換してください。

- ・ Proceq が承認を明示した以外の付属品を、本機に取り付けたり、接続したりしないでください。他の付属品を本機に取り付けた場合、あるいは接続した場合、Proceq は法的責任を負わず、製品保証が無効になります。

1.5 バッテリーシステムのパフォーマンス最適化

初めて使用する時は、完全に放電してから完全に充電してください。

2. はじめに

本機の主な使用目的は、金属面の硬さの検査です。ユーザーは Leeb リバウンドまたは Portable Rockwell 基本設定のどちらかを選択できます。7 ページ「3.1 測定の実行」を参照してください。

2.1 インストール

本機タッチスクリーンユニットにバッテリーを装着する時、図のようにスタンドを持ち上げ、バッテリーを挿入して所定の場所にネジ止めします。



図 1：バッテリーの装着

ディスプレイの右側にステータス LED が 3 個あります。中央の LED が電源インジケータです。充電中は赤く点灯し、完全に充電すると緑になります。下側の LED は、用途によって通知内容が異なります。

注：充電用に用意されたバッテリー充電器以外使用しないでください。

- ・ フルに充電するのに 9 時間弱かかります（本機が動作していない場合）。
- ・ 本機を使用しながら充電する場合、充電時間はさらに長くなります。
- ・ オプションのクイック充電器（商品番号 327 01 053）は、スペアバッテリーの充電や本機の外でバッテリーを充電する時に使用します。その場合、フル充電時間は最長で 5.5 時間です。

ボタン：ユニットの右上にボタンが 3 個あります。

電源オン/オフ：電源をオン/オフする時、またはホーム画面に戻る時に押します。

長押しすると電源が切れます。

ソフトキー：フルスクリーンビューをオン／オフします。

「戻る」ボタン：前の画面に戻ります。

省エネルギー：

「システム／電源」設定では、必要に応じて省エネルギーをプログラムできます。

「8.3 ハードウェア」（28 ページ）を参照してください。



図 2：接続

Leeb インパクト装置にはスナップインコネクタを使用します。

Portable Rockwell プローブには USB ホストコネクタを使用します。

USB ホスト：追加でマウス、キーボードまたは USB スティックを接続します。

USB デバイス：PC に接続します。

電源：この接続端子に電源を接続します。

2.2 メインメニュー

起動時にメインメニューが表示されます。機能はすべてタッチスクリーンから直接アクセスできます。前のメニューに戻るには、「戻る」ボタンを押すか、タッチスクリーン左上角の「戻る」アイコン（矢印）を押します。



測定：測定表示画面。「3 章. 測定」（7 ページ）を参照してください。

設定については、「4 章. 設定」（18 ページ）を参照してください。

データ（エクスプローラ）：本機の測定データをレビューするファイルマネージャー。

「5 章. データ（エクスプローラ）」（22 ページ）を参照してください。

システム：システム設定（言語、表示オプションなど）。

「8 章. システム」（27 ページ）を参照してください。

情報：操作指示とその他参照文書。

「7 章. 情報」（27 ページ）を参照してください。

ウィザード：タスク関連のワークフローについては、「6 章. ウィザード」（23 ページ）を参照してください。

3. 測定

3.1 測定の実施

3.1.1 LEEB 試験手順

インパクト方向「自動」では自動補正を選択します。「3.2.1 コントロール」（8 ページ）を参照してください。「自動」を使用できない場合は、インパクト方向を設定します。

測定シリーズごとに、適切な素材グループ、硬さスケール、インパクト回数を選択します。

詳細については、「4 章. 設定」（18 ページ）を参照してください。「装填、位置決め、トリガー」手順を繰り返してインパクトを与えます。

1. 装填：試験片に触れない状態で、インパクト装置を片手でしっかり持って、クラッチが接点を掴むまでもう一方の手で加重チューブを滑りこませて、インパクト装置を装填します。
2. 位置決め：サポートリングを試験片の上に載せます。試験片にサポートリングを完全に載せますが、前のテストの押し込みと一致しないよう注意してください。
3. トリガー：インパクトを与えるには、トリガーボタンを押してインパクトボディを発射します。さらにインパクトをかけるには、この手順を繰り返します。



図 4：Leeb 試験手順

最後のインパクトの後、インパクトシリーズの硬さ平均と詳細な統計値が表示されます。

注：装填チューブが開始位置にゆっくり戻ることを確認してください。制御できていない状態で装填チューブが跳ね返ることのないよう注意してください。修復不能な損傷を受けることがあります。

注：可能ならば、標準 DIN 50156-1（金属素材）、ASTM A956（鋼、鋳鋼、鋳鉄のみ）、または他の該当標準に定めた Leeb リバウンド硬さ試験の標準手順に従ってください。
以上の標準手順を利用できない場合のインパクト推奨値は、試験するワークの場所ごとに、圧入距離 3 mm から 5 mm（0.12 インチから 0.20 インチ）でインパクト回数 $n=3$ 以上の平均とします。

注：別のインパクトですでに変形している領域に新たにインパクトを与えないでください。
また、新しい試験位置に位置決めをした装置は装填しないでください。装置の下素材が前回の圧迫による影響を受けている可能性があり、装置のキャッチチャックが破損するおそれがあります。

3.1.2 PORTABLE ROCKWELL の試験手順

1. 配置：試験するワークにプローブを置きます。平らな表面であれば標準脚が最適です。円筒の対象物には、特殊脚を使用してください。設置がむずかしい場所では、三脚を利用してください。詳細については、「14 章. 注文情報」（xx ページ）を参照してください。
2. 押し付け：測定を実施する表面にプローブをゆっくり、ただし、確実に押しつけます。
できるだけ振動を抑え、画面の指示に従ってください。
3. リリース：本機のメッセージに従ってプローブを放します。この場合も、制御された状態で操作してください。プローブを放すのが早すぎると、警告メッセージが表示され、測定を繰り返すことになります。



図 5： Portable Rockwell の試験手順

3.2 測定画面

3.2.1 コントロール



図 6： 測定画面

ファイル名：ファイル名を入力し、リターンを押します。測定が自動的に保存されます。

測定モード：測定と変換を切り替えます。

時間とバッテリーのステータス

設定：設定メニューまでの直接ショートカット。

保存：測定データを保存します。

削除：前回の測定を削除します。

やり直し：測定シリーズまたは1回の測定を再開します。

ウィザード：測定対象物によって最適な方法をガイドします。

測定スケール：表示する硬さスケールを選択します。

素材：対象物の材質を選択します。

インパクトの方向：必要に応じて、手でインパクト方向を設定します。

(Leeb のみ。デフォルトでこれは自動的に行われます)

3.2.2 測定ビュー

本機は装置として全面的にカスタマイズでき、同時に3つの測定ビューを表示できます。各画面の右上角に表示される特定の表示に応じたアイコンをクリックするだけで、ユーザーの必要性に応じてそれぞれのビューを切り替えることができます。

信号ビュー：前回のアクティブ測定値からのプローブ信号を表示します。

詳細評価をする時に役立ちます。

統計ビュー：測定シリーズの統計値を表示します。

インパクト回数 (n)、平均値 ($\bar{x}$)、標準偏差 (σ)、最小最大 ($\downarrow\uparrow$)、範囲 ($\downarrow\uparrow$) は一次スケールで表示されます。

表ビュー：アクティブシリーズの測定値が表形式で表示されます。

変換ビュー：変換曲線の実際の値を表示します。

棒グラフビュー：シリーズの測定値をヒストグラムで表示します。

情報：測定設定、シリーズ長さ、プローブタイプ、素材グループなどを表示します。

ユーザーのレビュー：フィールドの値は、プローブ角度、最小、最大、範囲、プローブタイプから選択できます。

フィールドの値を変更するには、それぞれのボックスを押します。

シングル記録ビュー：一次硬さスケールと二次硬さスケールの両方で前回の測定結果を表示します。

注：画面ビューはコピーできません。



図7： 測定ビュー

3.3 測定方法

Equotip550 シリーズは、1 台の表示ユニットで 2 つの試験方法を使用できます。

3.3.1 EQUOTIP LEEB

3.3.1.1 試験の基本設定

図 8： Leeb インパクト装置の概要図



インパクト装置 (D、DL、DC、C、G、S、E) による測定では、測定するワークに対して、ボール圧子のついたインパクトボディがバネ力で発射されて跳ね返ります。インパクトの前後に、インパクトボディ内の永久磁石がコイルを通過し、前後の動きによって電圧信号が誘起されます。この誘導信号は、速度に比例します。インパクト速度 V_i に対する反発速度 V_r の比率を 1000 倍すると硬さ値 HL (Leeb 硬さ) が得られます。HL は、硬さの直接測定値です。ここで、HL 単位の 3 番目と 4 番目の文字は、インパクト装置を表します (HLD→D)。

$$HL = \frac{V_r}{V_i} \cdot 1000$$

3.3.1.2 ワークの準備

試験中に、ワークが振動しないよう注意してください。軽く薄いワークは、特に注意して固定してください。詳細については、「3.3.1.6 軽いワークの試験」(13 ページ) を参照してください。ワークピースの表面が、きれいで、滑らかで、乾燥していることを確認してください。必要に応じて、アセトンやイソプロパノールなどの洗浄剤を使用してください。水やその他の洗浄剤は使用しないでください。

3.3.1.3 準拠規格

参照規格の概要：

DIN 50156 金属素材の Leeb 硬さ試験

ASTM A956 鋼製品の Leeb 硬さ試験向けの標準試験方法

ASTM A370

ASTM E140 Brinell、Vickers、Rockwell、Superficial、Knoop、Scleroscope、Leeb 硬さ間の金属関係の標準硬さ変換表

ISO 18265 金属素材－硬さの変換

ISO 16859 金属素材の Leeb 硬さ試験

3.3.1.4 試験条件

適切な硬さ読み取り値を得るため、以下の条件を満たしてください。ひとつ以上の条件が満たされていないと、誤差が大きな測定結果になります。

3.3.1.5 EQUOTIP LEEB インパクト装置の選択

さまざまな金属素材とワーク形状で最適な試験を実現するため、「表 1：試験片要件」（11 ページ）のように様々なインパクト装置を用意しました。

タイプ G：インパクトエネルギーを増加。

硬く、不均質な部品。重量鋳物や鋳造物など。

インパクトエネルギー：90 Nmm

タイプ D：硬さ試験要件の大半に対応。

インパクトエネルギー：11 Nmm

タイプ C：インパクトエネルギーを削減。表面を硬化処理した構成部品、コーティングが薄い部品、インパクトに弱い部品など（浅い測定押し込み深度）。

インパクトエネルギー：3 Nmm

タイプ DL：スリムな先端部。狭い空間の測定用。溝の底やくぼんだ表面。

インパクトエネルギー：11 Nmm

タイプ E：ダイヤモンド製ボール圧子。非常に硬い範囲の試験専用（50HRC/650HV 超）

カーバイト含有量の多い工具鋼。タイプ S より高い耐久性。

インパクトエネルギー：11 Nmm

タイプ S：セラミック製ボール圧子。非常に高い硬さ範囲の試験専用（50HRC/650HV 超）

カーバイド含有量の多い工具鋼向け。

インパクトエネルギー：11 Nmm

タイプ DC：短い装置。孔、円筒、あるいは組み立て機械の内部測定など非常に狭い空間で使用。

インパクトエネルギー：11 Nmm



図 9： Equotip Leeb インパクト装置

3.3.1.6 軽いワークの試験

ワークが、「3.3.1.4 試験条件」(11 ページ)で指定した物より軽い場合や、ワークセクションの質量分布が適切でない場合、インパクトボディが試験箇所へ衝突する時に振動するおそれがあります。振動があると望ましくないエネルギー吸収が生じます。そのようなワークは、しっかりした治具で固定してください。質量が特定の要件を満たしていなくても結合要件で超えることができれば、大きい質量に結合することで振動を防げます。

結合で処置する場合、以下の要件が満たされていることを確認してください。

- ・ ワークの接触面と固体サポートの表面が面一で、平坦で、平面仕上げになっていること。
- ・ 結合で処置する場合、ワークが最小厚さを超えていることを確認してください。以下の結合手順に従ってください。
- ・ カップリングペーストをワークの接触面に塗ります。
- ・ サポートに対してワークをしっかり押し付けます。
- ・ 円を描きながらワークを押しつけ、結合した表面に通常どおりインパクトを与えます。

注：クランプで固定するとワークが歪んで硬さの読み取り値に影響が出る場合があります。

3.3.1.7 曲面の試験

本機は、インパクトボディ前面のボール圧子が、インパクト時にチューブ末端に正確に衝突しないと正しく機能しません。凹面や凸面を試験すると、ボール圧子が試験チューブから完全に出なかったり、出過ぎたりするおそれがあります。その場合は、標準サポートリングを特殊リングに交換してください。

詳細については、「14 章. 注文情報」(37 ページ)を参照するか、弊社にお問い合わせください。

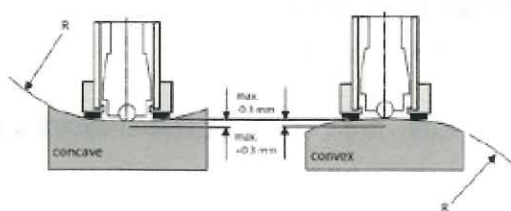


図 10： 曲面の Leeb 試験

3.3.1.8 薄いワークの試験

パイプやチューブは、振動で Leeb 硬さ試験に影響が出るような質量分布になっていることがあります。パイプラインの現場試験では、たとえば堅いワークトップやクランプ止めで試験箇所を支持できない場合があります。

3.3.1.9 素材グループ

HL の測定時には、変換を適用しないので、素材を選択する必要はありません。一方、硬さスケール変換は、適切な素材グループを選択しないと正確には実施できません。

変換の適合性は、使用前に校正したワークで適性を確認する必要があります。

詳細については、Proceq 代理店にお問い合わせください。

注：所定の試験基本設定（ネイティブスケール）では、ドロップダウンメニューには変換を適用できる素材グループのみがリストに表示されます。

注：利用できる変換曲線がない場合、ユーザーが作成できる場合もあります。詳細については「6.4 変換曲線の作成」（25 ページ）を参照してください。

3.3.2 EQUOTIP PORTABLE ROCKWELL

3.3.2.1 試験の基本設定

Portable Rockwell プローブによる測定は、ダイヤモンド製圧子を試験片に押し付け、解放とともに素材から離れます。

このプロセスの間、継続して押し込み深さを測定します。合計負荷を事前負荷に減少させた後、押し込み深さを計算します。

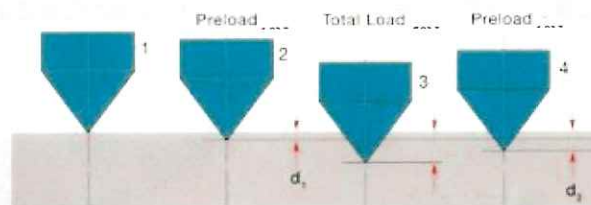


図 11： Portable Rockwell 試験の基本設定

3.3.2.2 ワークの準備

ワークピースの表面が、きれいで、滑らかで、乾燥していることを確認してください。

必要に応じて、アセトンやイソプロパノールなどの洗浄剤を使用してください。

水やその他の洗浄剤は使用しないでください。

3.3.2.3 DIN 50157 準拠の測定

負荷をかけた状態で深さ測定値 d_1 と d_2 の両方を測定します。

最初は負荷をかけている段階（ d_1 ）で、次に合計負荷を取り除いて（ d_2 ）測定します。

d_1 と d_2 の差は、貫入に対する素材の変形反応によるものです。

注：事前負荷の状態とすべての負荷をかけた状態の間の貫入深さを計算すると、表面粗さの相違が大幅に減少します。

注：Portable Rockwell による硬さ試験の基本設定は、Rockwell 静的試験に準拠します。

Rockwell 試験の場合、試験方向の調整は不要です。しかし、従来の静的 Rockwell 試験と比べると、次の 3 つの大きな違いがあります。

- 試験負荷が低い。
- Portable Rockwell 圧子が鋭い。
- 試験中の滞在時間が短い。

3.3.2.4 試験条件

適切な硬さ読み取り値を得るため、以下の条件を満たしてください。ひとつ以上の条件が満たされていないと、結果の誤差が大きくなります。

3.3.2.5 測定クランプの取り付け

クランプは、非常に薄いワークや小さなワークで容易に硬さ試験ができるように作られています。



図 12： Portable Rockwell クランプ

- ・ 3mm アレンキーセットアップツールでカンチレバーを外します。(90°回します。)
- ・ プローブを持ち、脚を外します。ダイヤモンド圧子を残しておきます。
- ・ プローブをクランプのプローブホルダーに時計方向にねじ込みます(手締め)。
- ・ カンチレバーの先端がプローブの上で真ん中になるようにカンチレバーを回し、カンチレバーネジを 3mm アレンキーセットアップツールで確実に締めます。
- ・ プローブホルダーとワークの表面の推奨間隔は 2mm から 5mm です。高さは刻み付きネジで調節します。

注：プローブコネクタが不便な場所にある場合は、位置決めネジを外します。機構のバネはなくさないでください。機構を操作しやすい位置に回し、位置決めネジをガイドチャンネルに合わせます。

位置決めネジをこすることなくプローブホルダーが上下にスライドする程度に位置決めネジをロックします。

3.3.2.6 注意事項

- ・ 円筒形のワークをアダプター Z4 や Z4+28 で測定する時は、ワークがクランプサポート上でねじれないよう注意してください。そのためには、クランプの後部をテーブルに置いて、クランプのワークサポートだけがテーブルの端の上から突き出すようにしてください。
- ・ 負荷をかける時は、レバーをゆっくり押して、サポートに対してワークを調節してください。測定時は、できるだけワークに触れないでください。解放する時に再びワークを掴んでください。
- ・ ワークの形状(壁の厚さ)が許す限り、フリーハンドの測定でよりよい測定結果が得られます。これは、円筒形の測定時に特に重要です。
- ・ 小径ロッド(または十分な剛性のあるパイプ)向けには、V 切り欠きのあるクランプアダプター Z2 を設計しました。Z2 サポートを取り付ける時は、V 切り欠きの中心がプローブホルダーの下になるよう注意してください。

3.3.2.7 標準脚または三脚の取り付け

円形標準脚では、大きな金属板など操作できる方向が一方に限られている試験対象物を測定できます。三脚は、平面脚では試験片を置くとぐらつくような場合に使用します。

- 1.ダイヤモンド圧子を残しておきます。
- 2.プローブに脚を取り付けます。

図 13： 三脚を付けた Portable Rockwell



3.3.2.8 特殊脚の取り付け

特殊脚を使用すると、Portable Rockwell で円筒形の試験片に対応できます。

1. ダイヤモンド圧子は残しておきます。
2. プローブに脚を取り付けます。
3. 試験片に脚を載せ、脚の位置決めネジを外します。プローブを試験片に押し付け、位置決めネジを固定します。



図 14： 特殊脚を付けた Portable Rockwell

3.3.2.9 本機の検査／毎日の機能点検

「6.2 装置の検査」（24 ページ）の手順と画面の指示に従ってください。検査が済めば、正常に動作していることが確認できたので、引き続き測定できます。

注：機能点検は、定期的に使用前に実施してください。機能点検では、プローブと表示装置の機械的機能と電子機能を検証します。関連の硬さ標準にもこの要件は明示してあります。

3.3.2.10 変換標準

HV と HRC による測定値は正相関の関係にあるため、変換は不要です。他のスケールへの変換では、ASTM E140 または ISO 18265 を選んでください。

3.3.2.11 素材グループ

Portable Rockwell による測定は、静的押し込みの基本設定に基づいて行われるため、硬さ変換は、多くの場合、素材固有の特性にはあまり依存しません。

それでも、必要に応じてユーザー固有の変換曲線を適用する場合があります。「6.4 変換曲線の作成」（24 ページ）を参照してください。

4. 設定



図 15： 設定メニュー

4.1 測定

4.1.1 プローブのタイプ

プローブのタイプは装置が自動認識しますが、初期設定もできます。初期設定は、それぞれの測定装置に使用します。

4.1.2 測定パラメータ

素材グループは、初期リストから選択できます。また、ここで表示するカスタム素材グループをあらかじめ定義しておくこともできます。カスタム素材／曲線については、「6.4 変換曲線の作成」（24 ページ）を参照してください。Leeb 関連の素材グループの詳細については、「3.3.1.9 素材グループ」（14 ページ）を、また Portable Rockwell については、「3.3.2.11 素材グループ」（18 ページ）を参照してください。

一次スケートと二次スケール測定結果を表示するスケールは 2 種類から選択できます。

注：HLD から HV、HB、HRC への変換は、ASTM E140 で標準化されています。（Portable Rockwell（ μm ）の変換は、ASTM E140 と ISO 18265 間で切り替えることができます）。

・変換標準－Leeb

ショア硬さ HS は、ASTM E448 準拠の初期変換と、JIS B7731 準拠の日本標準変換の間で切り替えられます。（出荷時は日本標準変換で出荷しています。）

注：一定の鋼タイプの測定値は、DIN EN ISO 18265 に従って抗張力に変換できます。

・変換標準－Portable Rockwell

初期の測定方法 DIN 50157 は、すべての金属素材に適用でき、一般に整合性を高めることができます。

注：変換については、ISO または ASTM を選択できます。

- ・インパクト方向（Leeb のみ）

DL 装置以外のすべての Leeb インパクト装置には自動方向補正がありますが、これを無視してインパクト方向を手動で選択することもできます。

インパクト方向の詳細については、「3.3.1 Equotip Leeb」（10 ページ）を参照してください。インパクト方向は、Portable Rockwell 装置には関係ありません。

- ・単位（Portable Rockwell のみ）

Portable Rockwell プローブでは、表示単位をメートル単位と英国単位のいずれかから選択できます。

4.1.3 ワークフロー

- ・ユーザーガイダンスの起動

測定時に画面に指示とメッセージを表示することができます。

- ・高度なアルゴリズム（Portable Rockwell のみ）の使用

高度なアルゴリズムでは、測定時間を短縮できます。これは、軟素材の試験時に最適です。

- ・自動シリーズ終了

設定した測定回数を終了すると、自動的にシリーズを終了します。シリーズは測定回数 1 回から 1000 回の範囲で設定できます。

- ・測定コメントの扱い

この設定では、測定シリーズの終了時にコメントを入力できるかどうかを選択します。

「free」に設定するとコメントを入力できます。

- ・測定シリーズファイル名

測定シリーズを保存するファイル名を入力します。

- ・フォルダに保存

測定シリーズファイルを保存するフォルダを設定します。

- ・信号データを保存（Leeb のみ）

Leeb 測定の生波形の保存を選択します。

Portable Rockwell の場合、信号形状は、測定のたびに自動的に保存されます。

注：信号データを保存すると、メモリの空き容量が測定ファイルで消費されます。

- ・警告を有効化

誤測定を示す警告の表示信号とサウンドを有効にします。

4.1.4 限度

- ・上限と下限を有効化

測定値の許容上限と許容下限の表示の有効化を選択します。

上限と下限の区別には特定のカラーコードを適用します。

4.2 検証（機能と不確実性の確認）

本機の正しい機能性は、使用するプローブの純正スケールで校正したテストブロックで検証することが大事です。

テストブロックの管理セクションには、さまざまなテストブロック情報を保存できます。

ここにリストされたテストブロックは、検証プロセスで使用できます。

4.2.2 ワークフロー

- ・標準

実施する検証に応じて標準を選択します。

ISO、ASTM、またはユーザーが定義した標準から選択できます。

- ・最低シリーズ回数

測定の最低必要回数はここで選択できます。

あらかじめ標準を選んだ場合、この設定は変更できません。

- ・実施するシリーズ回数

測定の最低許容回数はここで選択できます。

あらかじめ標準を選んだ場合、この設定は変更できません。

- ・オペレーター参照

必要に応じて参照オペレーター名を入力できます。この名前は、検証プロセスで使用します。

ここで名前を省略しても、検証プロセス時にユーザーが入力できます。

注：機能点検は、毎回の使用前に定期的の実施してください。

機能点検では、インパクト装置と表示装置の機械的機能と電子機能を検証します。

DIN 硬さ標準と ASTM Leeb 硬さ標準にもこの要件は明示してあります。

「8.1 標準と指針」（28 ページ）を参照してください。

4.2.3 検証標準と拡張不確実性

試験前に、本機を検証することをおすすめします。

これにより、装置が正常に機能し、正確な測定データが得られることを確認できます。

検証プロセスは、すべての Leeb 標準と Portable Rockwell 標準（機械的貫入深さ）でほとんど同じ内容ですが、別の標準や検証手順を選択することもできます。

DIN 50156 金属素材の Leeb 硬さ試験

DIN 50157 機械的貫入深さに適用するポータブル測定器による金属素材の硬さ試験

ASTM A956 鋼製品の Leeb 硬さ試験向けの標準試験方法

ISO 16859 2015 に発行予定。その際、DIN 50156 と差替え。

・拡張不確実性（複合不確実性）

測定不確実性解析では、試験結果の違いと誤差の原因を判定します。

Equotip Leeb や Equotip Rockwell の硬さ試験システムは、静的部品、測定装置球の部品、全国標準とユーザー装置間の計量チェーンにちなむ部品からなります（追跡可能性）。

不確実性は複雑な課題ですが、本機はシステムの複合不確実性を自動的に計算します

必要な情報は、Proceq が行う構成検定書で確認できます。したがって、装置に必要なのは、これらの値を指定フィールドに追加し、ディスプレイで簡単な操作ステップを済ませてプロセスを完了することだけです。

不確実性データは、装置に保存され、必要に応じてレポート追加できます。

4.3 変換（硬さ変換）

2つの硬さスケールの間には直接相関はありません。

そのため、どの合金についても、比較試験による判定が変換には必要です。

4.3.1 標準変換

Proceq では、Leeb 硬さ測定値を、似たような関係を持った合金グループに基づいて他の一般的な硬さスケールに変換するための相関を用意しています。

HLD と素材グループ 1（鉄鋼・鋳鉄）の変換は、ASTM E140-12b に基づいて標準化されています。

4.3.2 カスタム変換曲線

「6.4 変換曲線の作成」（24 ページ）を参照してください。

4.3.2.1 カスタム補正

場合によっては、同じサイズ、形状で、理想的精度限界を下回っている多くのワークを測定しなければならないことがあります。理想的な形状でないことによる誤差を補正する補正係数の適用方策の妥当性を突き止め、確認した、ASTM と Nordtest の研究が発表されています。

Equotip 試験結果に自動的に適用するこの補正係数は、「6.4 変換曲線の作成」(24 ページ)で概要を述べた方法で作成できます。

4.4 レポート

測定レポートの内容はここで調整できます。関連情報をレポートに入れることを選択します。

4.4.1 PDF によるレポート

レポートは PDF として本機上で直接作成して USB に保存できます。

レポートを作成するデータエクスプローラで測定ファイルを選択し、チェックマークを入れます。■ボタンを押して、レポートを作成します。

フォルダごとにこの手順を繰り返します。

注：レポートオプションを表示するには、USB を本機に接続しておく必要があります。

エクスポートできるのはプロジェクトまたはレポートのいずれかです。オプションでその両方を外部メディアに保存できます。選んだ測定シリーズごとに、別々のファイルが割り当てられます。

4.4.2 EQUOTIP LINK によるレポート

PC-Software Equotip Link でレポートを作成することもできます。

詳細については、「11. Equotip Link ソフトウェア」(32 ページ)を参照してください。

5. データ (エクスプローラ)



図 16 : データエクスプローラメニュー

5.1 測定

5.1.1 測定の保存

自動終了オプションを無効にするか、選んだインパクト回数に達していない場合、保存ボタンを押すとシリーズを手動で終了して保存できます。

自動終了を有効にしておくと、選んだインパクト回数達すると測定シリーズは自動的に終了します。シリーズを保存する名前は、左上角で編集できます。

注：ファイル名が既存名の場合、その名前を数字で派生させて、追加ファイルごとに増分することができます。

保存した測定は、新しいフォルダオプションの「データエクスプローラ」ボタンを押せばフォルダ内で整理できます。

左上角の戻るボタンを押して新しいフォルダの名前を入力して確定します。新しい測定を保存するフォルダは「設定」→「測定」→「フォルダに保存」で選択できます。

5.1.2 エクスプローラ

メインメニューで「データ」→「測定」を選択して保存したファイルを見直して管理します。

フォルダと測定シリーズはそれぞれエクスプローラビューに1行で表示されます。

プローブが使用したシリーズごとに、シリーズの平均値、シリーズ名、測定の日時を表示できます。

リストは、対応するヘッダを押せば保存できます。どのリストを並べ替えるかは、小さい矢印でわかります。

保存したファイルを開くにはそれを押し、「データエクスプローラ」に戻るには戻るボタンを押します。



	名前	値	出力	日時
☐	シリーズ	757.2	White-001	2019/12/13 13:21
☐	シリーズ	764.3	White-002	2019/12/13 14:06
☐	シリーズ	774.3	White	2019/12/13 14:44
☐	シリーズ	630.3	White	2019/12/13 14:26
☐	シリーズ	762.4	White	2019/12/13 14:42

図 17： データエクスプローラの測定ビュー

5.1.3 データのレビュー

測定シリーズの詳細ビューでは、すべての情報を表示でき、設定を編集できます。

各ビューは、すべてのユーザーの必要性に応じて切り替えられます。

各種のビューの詳細については、「3.3.2 測定ビュー」（9 ページ）を参照ください。

5.1.4 ファイルを削除

保存した測定ファイルから、インパクトを後で1つずつ削除できます。そのためには、測定シリーズを開き、削

除する値を押して、削除ボタンを押します .

「データエクスプローラ」にある測定ファイルを削除することもできます。その場合は、削除するファイルのボック

スを押し、削除ボタンを押すと、それらを選択したファイルが削除されます .

本機に保存されたすべてのデータを削除するには、ルートフォルダでヘッダ行の左端のボックスを押し、削

除ボタンを押します .

5.1.5 ファイルをコピー

測定シリーズをコピーするには、ファイルを選択し、アイコンをクリックします。コピーを作成するフォルダを移動して、(図挿入) アイコンを押してファイルを貼り付けます。ファイルをコピーすると、すべての属性

がコピーされます。

注： 同じファイルを同じフォルダに追加することはできません。

5.1.6 ファイルをカット&ペースト

既存の測定シリーズの保存場所の移動をするには、対応するファイルのチェックマークを設定し、(図挿入)

アイコンを押します。ファイルを移動するフォルダに移動して、(図挿入) アイコンをタップしてファイルを貼り付

けます。

5.2 検証

メインメニューで「データ」を選択し、次に「測定」を選択して穂損した検証データを見直して管理します。

「6.2 装置の検証」(24 ページ)を参照してください。

検証データは測定データと同様の方法で並べ替えや管理ができます。ただし、削除はできません。

フォルダと測定シリーズはそれぞれエクスプローラビューに1行で表示されます。

また、各検証データシリーズの結果は、「合格」または「不合格」として表示されます。

6. ウィザード

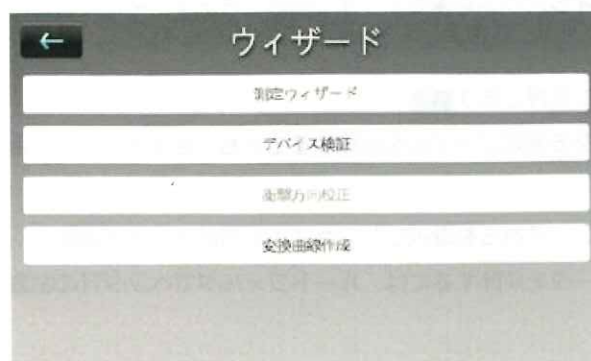


図 18： ウィザードメニュー

ウィザードは本機独自の機能です。この簡単なステップ単位の操作説明は、上級ユーザーも含め、多くのユーザーが対象です。対話的ウィザードはワークフローのスピードアップと、測定の信頼性向上に

役立ちます。

ウィザードに関する設定値はすべて「システム」→「ユーザー設定」で編集できます。「8.1 ウィザード設定」

(27 ページ) も参照してください。

6.1 測定ウィザード

このウィザードは、ワークの形状と表面の状態だけでインパクト装置を用途に合わせるなど最適な測定基本設定に役立ちます。開始前に、いくつかの基本情報を設定して試験片を定義します。情報を装置が評価する時、目的の適用順に推奨シリーズが表示されます。

初期プロセスが完了すると、適切なプローブ、適用範囲、準備情報が装置に表示されます。設定値が採用され、知的測定プロセスが開始します。

注： 正しいシリーズ番号、素材グループ、スケール限度が定義されているか、サブファイル名とフォルダ名を合わせて確認してください。

6.2 装置の検証

検証プロセスでは、手順全体のガイドが表示されます。手順が完了すると、本機の検証も完了し、データは装置のメモリに保存されます。検証データも検証の際に保存されるので、時間経過による食い違いはすぐにわかります。

注： このウィザードは、メニュー「システム」→「プローブ」からも開始できます。

注： このウィザードを実行するには、Proceq のテストブロックが必要です。

6.3 インパクト方向の校正（LEEB のみ）

インパクト方向の自動補正には、Leeb インパクト装置ごとの校正が必要です。これもウィザードを利用すれば簡単です。

注： インパクト装置はすべて出荷時に校正済みですが、検証プロセスの前に、利用方法や用途に応じてインパクト方向を再校正することをおすすめします。「6.2 装置の検証」（x x ページ）を参照してください。このプロセスが完了できない場合、現在得られたデータが不正確であることを表します。

注： このウィザードは、メニュー「システム」→「プローブ」からも開始できます。

6.4 変換曲線の作成

試験する素材に初期変換が適していない場合、カスタマイズした変換/相関の作成をおすすめします。このウィザードは、プロセス全体を簡単な方法でガイドし、比較測定に関する必要な情報をすべて提供してくれます。

このプロセスでは、新しい変換曲線を作成します。これは、同じ素材のそれ以降の測定も適用できます。

6.4.1 最小限の変換誤差

素材グループを正しく選択すれば、変換誤差は、通常、Rockwell スケールでは $\pm 2\text{HR}$ 、HB や HV では $\pm 10\%$ 以内です。ほとんどの場合、変換誤差は、ごくわずかです。高い精度が必要な場合や、試験対象合金が標準変換の対象になっていない場合、本機では、さまざまな素材固有の変換を定義できます。

6.4.2 カスタム変換のセットアップ方法

本機では、カスタム変換の作成方法として 3 種類用意しています（サンプル HLD→HRC）：

- 1 点法： Leeb 硬さ HLD と、目的のスケールによる硬さ（HRC）は、参照ワークピースで定義します。標準変換機能 HLD-HRC は、測定基準データペアがシフトした曲線と一致するまで垂直補正で調整します。
- 2 点法： 2 つの基準ワークを試験します。それぞれできるだけ柔らかいワークと硬いワークを選んでデータペアを取得します（HLD/HRC）。標準変換機能 HLD-HRC は、測定基準データペアが傾斜曲線と一致するまで直線を追加して調整します。

変換多項式： 広い硬さ範囲でカスタム変換を適用する必要がある場合、いくつかの標準ワークを試験して、補間のための安定した基盤を求めます。以下の式で、装置に多項式 A_i を定義して、最大 5 番目の多項式を本機にプログラムできます。

$$HRC(HLD) = A_0 + A_1 \cdot HLD + A_2 \cdot HLD^2 + A_3 \cdot HLD^3 + A_4 \cdot HLD^4 + A_5 \cdot HLD^5$$

「情報」→「ドキュメント」か、Proceq Web サイトのダウンロードセクションで「Equotip 技術ガイド」を参照してください。

6.4.3 カスタム変換の例（2点法）

データペア（640HLD/41.5HRC）と（770HLD/54.5HRC）は、「専用鋼」で作成した基準ワークで測定します。調整済みの HLD-HRC 変換で、将来「基準鋼」を測定するには、「1 鋼と鋳鋼」の元の HLDL-HB 変換曲線を 2 つのデータポイントで傾けます。この例では、41 から 55 の範囲の HRC で専用の変換を有効として定義します。

この曲線ができたなら、硬さスケール「HRC Rockwell C」を使用して素材グループ「ユーザー定義」-「専用鋼」

で選択できます。「3.3.1.8 このワークの試験」（13 ページ）も参照してください。



図 20： カスタム変換メニュー

6.4.4 基準ワークの測定

ワークの表面は、慎重に準備し、結合方式を避けるため、できればワークは必要な形状を満たしているもの

を選択してください。

本機の機能は、測定シリーズ前に Leeb テストブロックを検証してください。

測定スケールと範囲に対応する個々のテストブロックに対して静的試験機（HMMRC、HV、HB、HRC など）の機能を検証します。

比較値のペアを得るために、10 件以上の HL 測定値の平均値と、静的試験で得た 3 件以上の値を計算します。これらの値は、用途に応じて小さい測定範囲の近似位置から取得します。

7. 情報



図 21： 情報メニュー

7.1 文書

すべての文書ファイルは、本機のこのセクションに保存されます。必要に応じて直接表示できます。

- ・クイック開始ガイド： パッケージ内容をはじめ本機の概要を紹介します。
- ・取扱説明書： 詳細な操作説明
- ・製本証明書： 本製品に適用できる証明書。
- ・技術ガイド： 標準、高温による影響、使用頻度の高い時の注意事項など詳細な技術情報。
- ・文書は後日追加される場合があります。

8. システム



図 22： システムメニュー

8.1 ユーザー設定

一般的な設定を変更できます。

ロック/ロック解除： データの不正改ざんを防ぐため、本機をロックする時にこれを選択します。

パスワード： ロック/ロック解除機能にはパスワードを設定できます。このフィールドに値を設定しなければ、ユーザー設定のロック解除にパスワードは不要になります。

測定ウィザード： 測定ウィザードの適用方法には3つのオプションがあります。

検証通知： 本機の検証には、強制、任意、無効のいずれかを設定できます。無効に設定すると、ユーザーに間接的検証は強制されません。「任意」を設定するとリマインダとしてのみ機能します。「強制」を選択すると、エントリが表示されます。検証間隔をここで選択できます。

プローブの機能： プローブタイプごとに、その設定を保護するオプションがあります。さらに、プローブタイプごとに、各種機能を選択できます。

8.2 プローブ

接続したプローブに関する情報をここで確認できます。

角度校正： 特定のプローブの角度校正をやり直せます。この校正ができるのは、Equotip Leeb インパクト装置のみです。

検証： 検証測定シリーズは、ここで開始できます。

他の使用プローブに関する情報を確認するには、(図挿入) ボタンを押します。

8.3 ハードウェア

ユーザーインターフェイスと電源オプションに関する一般設定はここで編集できます。

サウンド： 本機のオーディオ通知のボリュームは、それぞれオフにして調整できます。

ディスプレイ： ユーザーはディスプレイのバックライトの明るさを調整できます。

電源： バッテリー動作とAC電源動作の両方について、本機のディスプレイの証明が消えるかシャットダウンするまでの時間を調整できます。

8.4 日時

日時はこのサブメニューで設定します。これらの設定の形式と時間帯も変更できます。

8.5 言語

本機の言語設定を選択できます。11カ国語から選択できます。ヘルプファイル言語は、他のメニューと同じです。

8.6 装置情報

右上角の情報ボタン（図挿入）を押すと、装置関連のすべての情報（名前、バージョン、シリアル番号）が
バッテリーステータスとともにこのセクションに表示されます。

8.7 工場リセット（デフォルト設定）

すべてのユーザー設定とそれ以外の設定は、システムメニュー→「工場リセット」にアクセスするだけで出荷
時の初期値にリセットできます。

注： すべての測定データは、リセット前に USB か Equotip Link ソフトウェアでバックアップを取っておいてください。検証データとカスタム変換曲線以外のすべてのデータはリセット時に失われます。

9. メンテナンスとサポート

9.1 メンテナンス

一貫性があって信頼できる正確な測定を行うため、本機は毎年校正してください。ただし、サービス間隔は実際の状況や使用方法に応じて調整してください。詳細については、該当する標準を参考にしてください。

9.1.1 定期的装置点検

本機の機能点検「4.2 検証（機能点検）」（20 ページ）は、毎日、遅くともインパクト回数 1000 回後に実施してください。使用頻度が少ない場合は、点検は試験シリーズの開始時と終了時に実施してください。また、装置は正規の Proceq サービスセンターで毎年 1 回校正してください。

注： 平均値が目標範囲内の場合、ユニットは正しく機能しています。設定値の平均値から $\pm 6\text{HL}$ 以上外れた場合は、「10 章. トラブルシューティング」（x x ページ）を参照してください。

9.1.2 掃除

インパクト装置： サポートリングを緩めます。ガイドチューブからインパクトボディを取り外します。
クリーニングブラシでガイドチューブを掃除します。組み立てます。

圧子： Leeb インパクトボディのボールと Portable Rockwell ダイヤモンド製圧子をアセトンまたは同様の溶
剤で掃除します。（水や水ベースの洗浄剤は使用しないでください。）

筐体： ディスプレイと筐体は、使用後にきれいな乾いた布で掃除してください。また、コネクタソケットもきれいな乾いたブラシで掃除してください。

注： 装置は水に漬けないでください。圧縮空気、研磨剤、溶剤、潤滑油で装置を掃除しないでください。

9.1.3 保管

本機はオリジナルパッケージで、乾燥した塵のない室内に保管してください。

9.1.4 インパクト方向の再校正（LEEBのみ）

Leeb インパクト装置の場合、補正機能は、各インパクト装置に保存されている装置固有のパラメータに依存します。アクティブな校正の妥当性は、「システム」→「プローブ」→「角度校正」にアクセスし、「試験」ボタンを押して確認できます。インパクト方向ごとに、曲線からの逸脱は ± 0.2 Leeb（HL）未満とします。

パラメータは時間とともに、あるいは外的な影響によって変化することがあります。以下の時点で、Equotip Leeb インパクトボディ（タイプ DL を除く）の自動補正機能を再校正することをおすすめします。

- ・ インパクト装置を掃除した。
- ・ インパクト装置を長期にわたって使用しなかった。
- ・ インパクトボディを交換した。

再校正は、「0°（上下方向の下）」、「90°（左右方向）」、「180°（上下方向の上）」を続けて選択して実施します。

9.1.5 本機オペレーティングシステムとアプリケーションのアップデート

装置をコンピュータに接続します。アップデートは Equotip Link で以下の手順で実施できます。

- ・ Equotip Link でアップデートシンボル（図挿入）を選択します。
- ・ 「Express」を選択し、「次へ」で確認します。
- ・ 装置タイプを選択し、「次へ」で確認します。
- ・ 「通信タイプを選択」ダイアログボックスで、Equotip と PC 間の通信に使用するタイプを選択し、「次へ」をクリックします。
- ・ 「装置検索結果と選択」ダイアログボックスで、ドロップダウンフィールドの装置のシリアル番号が、アップデートする装置のものであることを確認し、「次へ」をクリックします。
- ・ 利用できるアップデートがないか、PqUpgrade が Proceq サーバーで検索します。そのためには、インターネット接続が必要です。
- ・ 画面の指示に従ってアップデートを完了してください。

注： アップデートプロセスの間に保存したデータは削除されませんが、ファームウェアをアップデートする時は、事前にデータを保存しておくことをおすすめします。

注： 「カスタム」アップデートは上級ユーザーのみにおすすめします。

9.2 サポートの考え方

Proceq では、当社のグローバルサービスサポート施設を利用して、本機のサポートサービス一式的提供に取り組んでいます。利用可能な最新のアップデートや役立つ情報を得るために、www.proceq.com で製品ユーザー登録をお勧めします。

9.3 標準保証と延長保証

標準保証期間は、本機の電子部分について購入日から 24 か月です。本機の機械部分の標準保証期間は 6 か月です。購入日から 90 日以内は、本機の電子部分について 1 年間、2 年間または 3 年間の追加延長保証を購入できます。

9.4 廃棄

電気製品は、家庭ゴミと一緒に廃棄しないでください。電気/電子機器の廃棄物に関する欧州指令 2002/96/EC、2006/66/EC、2012/19/EU とその実施に関する現地法に従って、寿命がきた電気製品とバッテリーは分別収集し、環境条件を満たしたリサイクル施設に返却してください。

10. トラブルシューティング

10.1 不正測定/機能点検の失敗

10.1.1 LEEB

機能点検時に、平均値が $\pm 6\text{HL}$ 以上設定値から逸脱していないか確認してください。

- まず、テストブロックがきれい、滑らかで、乾燥していることを確認してください。「3.3.1.2 ワークの準備」(10 ページ)を参照してください。さらに、押し込める十分な空間があることを確認してください。それ以外は、テストブロックを交換してください。
- インパクトボディを掃除し、底の圧子ボールとインパクトボディの上端のキャッチピンを慎重に点検します。必要に応じてインパクトボディを交換します。
- インパクト装置を掃除します。
- サポートリングの装着状態と摩耗状態を確認します。沈着物がないか確認します。必要に応じて、掃除するか交換します。
- 正しくない素材グループ、硬さスケール、あるいはインパクト方向の誤った設定が選択されている可能性がある。「4 章. 設定」(18 ページ)を参照してください。
- 選択した硬さスケールが許容範囲内でない(変換なし)。別のスケールを選択してください。
- 個々の値の分散が広い、連続して低すぎないか確認してください。
- 装置が表面上で垂直に支えられていないのに打撃が開始する。インパクト装置 DL によく見られる現象です。プレキシグラススリーブ DL を使用して調節を改善してください。

- ・ ワークの支え方が不十分である。結合方法を使用するなど、ワークにインパクト用の準備してください。「3.3.1.6 軽いワークの試験」（13 ページ）を参照してください。
- ・ 本機のずれが大きすぎる場合： 装置を正規の Proceq サービスセンターに返送して、再校正/点検を依頼してください。

注： テストブロックの表面を仕上げ直したり、インパクトボディを改造しないでください。精度が損なわれ、本機の機能性が劣化するおそれがあります。

10.1.2 PORTABLE ROCKWELL

機能点検時に、平均値が ± 2 HRC 以上設定値から外れていないか確認して下さい。

- ・ 脚がプローブにしっかりと収まっていることを確認してください。また、プローブがクランプにしっかりと収まっていることも確認してください。
- ・ 圧子を掃除します。前面（ダイヤモンド）とネジのネジ山に特に注意を払ってください。
- ・ テストブロックがきれい、滑らかで、乾燥していることを確認してください。「3.3.2.2 ワークの準備」（15 ページ）を参照してください。さらに、押し込みができる十分な空間があることを確認してください。追加試験用の空間が不足している場合は、テストブロックを交換してください。
- ・ スタンドとクランプの装着状態と摩耗状態を確認します。沈着物がないか確認します。必要に応じて、掃除するか交換します。
- ・ 正しくない変換が選択されているおそれがある。「4 章. 設定」（18 ページ）を参照してください。
- ・ 選択した変換スケールが許容範囲内でない（「変換なし」）。別の硬さスケールを選択してください。
- ・ 装置が表面上で垂直になる前に試験が開始する。通常は、ガイダンスダイアログに警告メッセージが表示されます。三脚の使用時によく見られる現象です。別の脚を使用するか、よく注意しながら表面に垂直にプローブの姿勢を合わせます。
- ・ 試験片の支え方が不十分です。試験片を大きな金属片で支えるなどの対応をしてください。
- ・ プローブが表面に対して傾いていないか、移動していないか確認してください。「3.3.1.7 曲面の試験」（13 ページ）を参照してください。
- ・ 本機のずれが大きすぎる場合： 装置を正規の Proceq サービスセンターに返送して、再校正/点検を依頼して下さい。

注： テストブロックの表面を仕上げ直したり、Proceq 以外の圧子を使用しないでください。精度が損なわれ、Portable Rockwell の機能性が劣化するおそれがあります。

10.2 読み取り値が表示されない

- ・ プローブの接続を確認してください。
- ・ サポートリングをゆるめて、インパクト装置に純正の Equotip インパクトボディ（「equo」の刻印あり）が挿入されているか確認してください。
- ・ インパクト装置のねじ込みにサポートリングがしっかり収まっていることを確認してください。
- ・ 装填トリガー手順の実行時に、インパクトボディがセットアップされて発射されるか確認してください。正常に機能しない場合は、インパクト装置のチャックが破損しているか、インパクトボディが上下逆に挿入されているおそれがあります。インパクトボディを正しく挿入するか、インパクト装置を基本 Equotip Leeb インパクト装置と交換してください。

10.3 バッテリー

表示装置の電源が入らない場合は、電源からバッテリーを充電してください。「2.1 取り付け」（5 ページ）を参照してください。バッテリーは、別の Equotip リチウムイオンバッテリーと交換できます。

注： バッテリーの使用可能時間が目に見えて短くなった場合は、新しいバッテリーを注文してください。バッテリーを数日充電しても LED が消灯しない場合は、バッテリー寿命が切れています。

危険： 本機の電源には、12V、5A 以外の電源を使用しないでください。

10.4 タッチスクリーンの校正

まれに、あるいは保護スクリーンフィルムを使用した場合、本機の再校正が必要な場合があります。そのためには「システム-ハードウェア-ディスプレイ」を選択します。「スクリーン校正」を押して、校正手順を開始します。

11. EQUOTIP LINK ソフトウェア

11.1 EQUOTIP LINK の開始

コンピュータか DVD でファイル「Equotip Link Setup.exe」を探してクリックします。画面の指示に従って操作してください。「Launch USB Driver install （USB ドライバのインストールを起動）」のチェックマークが選択されていることを確認してください。



デスクトップの Equotip Link アイコンをダブルクリックするか、スタートメニューでプログラムを開始します。

11.2 アプリケーションの設定

メニュー項目「ファイル→アプリケーション設定」では、使用する言語と日時を選択できます。

11.3 本機タッチスクリーンユニットとの接続

本機タッチスクリーンユニットを USB ポートに接続し、(図挿入)を選択して本機タッチスクリーンユニットからデータをダウンロードしてください。

以下のウィンドウが表示されます。通信タイプとして「USB」を選択します。「次へ」をクリックします。

Equotip550 が見つかると、画面にその詳細情報が表示されます。「終了」ボタンをクリックすると接続が成立します。

Equotip タッチスクリーンに保存された測定ファイルは、左図のように表示されます。

転送する測定ファイルをクリックします。複数のファイルを転送する場合、「Shift」ボタンか「Ctrl」ボタンを押しながら選択するか、「すべて選択」をクリックします。



11.4 PORTABLE ROCKWELL プローブとの接続

- ・ 付属のプローブケーブルで Portable Rockwell プローブを PC に接続します。
- ・ Equotip Link ソフトウェアを開始し、Portable Rockwell アイコン (図挿入) をクリックして Portable Rockwell プローブを検出します。画面一番下の「新規」ボタンをクリックします。
- ・ 表示する硬さスケールを選択します (硬さスケール)。
- ・ 測定シリーズごとの読み取り回数「n」を選択します。

11.4.1 データの表示

本機から転送された測定値が画面に表示されます。

最初の列の二重矢印アイコンを選択すると詳細情報が表示されます。

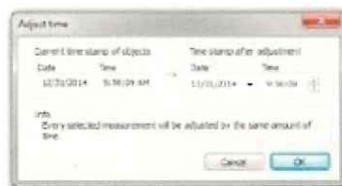


11.5 設定の調整

素材グループ、スケール、インパクト方向、両方の限度などすべての設定は、あとから Equotip Link で変更できます。複数のシリーズの設定値を変更する場合は、「Shift」ボタンか「Ctrl」ボタンを押しながら選択します。

11.5.1 日時の調整

「日時」列を右クリックします。選択したシリーズの時間が調整されます。



11.6 データのエクスポート

Equotip Link では、選択したオブジェクトやプロジェクト全体をエクスポートできます。Microsoft Excel などサードパーティプログラムにおける将来の解析でデータを使用する場合、コンマ区切りファイル (csv) としてエクスポートできます。レポートで直接使用するには、シリーズデータをグラフィックとしてエクスポートします。第3のオプションとして、選択したシリーズデータはプリンタに直接出力できます。



「csv ファイルとしてエクスポート」アイコンをクリックします。データは Microsoft Office Excel コンマ区切りファイルとしてエクスポートされます。エクスポートオプションは以下のウィンドウで選択できます。



「グラフとしてエクスポート」アイコンをクリックして以下のウィンドウを開きます。このウィンドウでは、さまざまなエクスポートオプションを選択できます。



選択した測定終了図のレポートを直接印刷する場合は、プリンタアイコンをクリックします。



