



## testo 270 BT – 食用油テスター

0563 2770

### 取扱説明書





# 目次

|          |                            |           |
|----------|----------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>本書について</b>              | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>安全性と廃棄</b>              | <b>3</b>  |
| 2.1      | 安全性                        | 3         |
| 2.2      | 廃棄                         | 4         |
| <b>3</b> | <b>製品に関わる情報</b>            | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>製品の概要</b>               | <b>5</b>  |
| <b>5</b> | <b>製品説明</b>                | <b>6</b>  |
| 5.1      | 各部の概要                      | 6         |
| 5.2      | 保管方法                       | 8         |
| 5.3      | ディスプレイの表示                  | 8         |
| 5.4      | 重要情報                       | 9         |
| 5.5      | 操作キー                       | 9         |
| <b>6</b> | <b>初期操作</b>                | <b>10</b> |
| 6.1      | 電池の装填                      | 10        |
| 6.2      | 電源オン / オフ                  | 11        |
| 6.3      | Bluetooth® 接続              | 12        |
| 6.4      | 測定のための重要な機能とディスプレイ         | 13        |
| 6.4.1    | 3色バックライト                   | 13        |
| 6.4.2    | TPM しきい値の設定                | 13        |
| 6.4.3    | 自動ホールド機能                   | 14        |
| 6.4.4    | 自動電源オフ機能                   | 14        |
| 6.4.5    | 電池残量の表示                    | 14        |
| 6.5      | 測定器の設定                     | 15        |
| 6.5.1    | 設定可能項目                     | 15        |
| 6.5.2    | 本体上での設定の実行                 | 16        |
| 6.5.3    | 設定の中止と保存                   | 16        |
| 6.5.4    | アプリ経由での設定の実行               | 17        |
| 6.5.5    | 設定のロック / ロック解除             | 17        |
| <b>7</b> | <b>操作</b>                  | <b>19</b> |
| 7.1      | 測定全般                       | 19        |
| 7.2      | 測定                         | 21        |
| 7.3      | 機能テスト                      | 22        |
| <b>8</b> | <b>モバイルアプリ testo Smart</b> | <b>23</b> |

---

|           |                          |           |
|-----------|--------------------------|-----------|
| 8.1       | アプリケーションメニュー: 食品安全 ..... | 23        |
| 8.2       | 操作方法の概要 .....            | 25        |
| 8.3       | アプリの設定 .....             | 25        |
| 8.3.1     | 言語の設定 .....              | 25        |
| 8.3.2     | アプリ情報の表示 .....           | 26        |
| 8.3.3     | チュートリアル .....            | 26        |
| 8.4       | エクスポート .....             | 27        |
| <b>9</b>  | <b>メンテナンス .....</b>      | <b>28</b> |
| 9.1       | 電池の交換 .....              | 28        |
| 9.2       | センサのクリーニング .....         | 29        |
| 9.3       | ハウジングのクリーニング .....       | 30        |
| 9.4       | プラスチックケースのクリーニング .....   | 30        |
| 9.5       | 測定器の校正 / 調整 .....        | 30        |
| <b>10</b> | <b>テクニカルデータ .....</b>    | <b>34</b> |
| <b>11</b> | <b>トラブルシューティング .....</b> | <b>35</b> |
| 11.1      | エラー対策 .....              | 35        |
| 11.2      | アクセサリとスペアパーツ .....       | 36        |

# 1 本書について

- 取扱説明書は機器に不可欠なものです。
- 必要なときにすぐに見ることができるよう、この説明書はお手元に置いてください。
- 必ず本取扱説明書を使用してください。
- ご使用になる前に、この取扱説明書をよくお読みになり、製品についてよくご理解ください。
- 本取扱説明書は、次に本製品を使用する人に渡してください。
- 怪我や製品への損傷を防ぐため、安全に関する指示や警告に特に注意してください。

## 2 安全性と廃棄

### 2.1 安全性

#### 安全上の注意

- 本製品は、意図された目的、およびテクニカルデータに記載されている限度内の測定で適切にご使用ください。
- 無理な力を加えないでください。
- 測定器や接続ケーブルに損傷の兆候がある場合は、製品を使用しないでください。
- 測定対象物や測定環境からも危険が生じることがあります。測定を行う際は、必ずその地域で有効な安全規則を遵守してください。
- 製品を溶剤（例：アセトンなど）と一緒に保管しないでください。
- 乾燥剤は使用しないでください。
- 本製品のメンテナンスおよび修理作業は、本書に記載されているもののみ行ってください。作業を行う際は、所定の手順に従ってください。
- テストの純正スペア部品のみを使用してください。

#### 電池

- 電池を不適切に使用すると、電池が破壊し、電流サージ、発火、化学薬品の漏出による人身事故の原因となることがあります。
- 付属の電池は、取扱説明書の指示に従って使用してください。
- ショートさせないでください。
- 分解したり、改造したりしないでください。
- 強い衝撃、水、火、または 60℃ を超える温度にさらさないでください。
- 金属物の近くに保管しないでください。

## 2 安全性と廃棄

---

- 電池液に触れた場合：患部を水でよく洗い流し、必要に応じて医師に相談してください。
- 液漏れや破損した電池は使用しないでください。

### 警告

以下の警告で示される情報には常に注意を払ってください。指定された予防措置を実施してください！

#### ⚠ 危険

人を死に至らしめる危険性があります。

---

#### ⚠ 警告

重傷を負う危険性があります。

---

#### ⚠ 注意

軽傷を負う危険性があります。

---

#### 注記

製品に物的損害を起こすおそれがあります。

---

## 2.2 廃棄

- 故障した充電式電池および使用済み電池は、所轄自治体の廃棄方法に関する定めに従って処分してください。
- 本製品を廃棄する場合は、所轄自治体の電子部品あるいは電子製品の廃棄方法に関する定めに従って処分してください。



-  WEEE Reg. No. DE 75334352

## 3 製品に関わる情報

- 14 歳未満のお子様は使用しないでください。
- 生きているものに対して測定を行わないでください。
- 温度の測定範囲データはセンサにのみ適用されます。ハンドルやケーブル類は、特に記載がない限り、60℃ 以上の温度環境で使用しないでください。
- 取扱説明書に記載されているメンテナンスや点検の目的以外で、製品を開いたり、分解したりしないでください。

## 4 製品の概要

testo 270 BT は、フライ油の劣化度をすばやくチェックする測定器です。

加熱によって進行するフライ油の劣化を TPM 値 (total polar materials: 極性化合物量) で示します。

testo 270 BT には次の機能を備えています。

- フライ油の温度の表示:  
フライヤーに内蔵されている温度センサのチェックなど、温度表示 フライヤーの設定を行う際の指標となります。
- TPM 値の表示:  
フライ油の劣化の指標

センサは testo 製の静電容量式であり、油の劣化生成物質全体を表す極性化合物量を TPM 値として%で表示します。

食用油の酸化を評価する指標として用いられる酸価 (AV) や過酸化価 (POV) など、遊離脂肪酸 (FFA) の個別の測定は、testo 270 BT では行えません。



測定するフライ油の温度は最低でも 40 °C 以上にする必要があります。また、動作温度は最高 200 °C です。



testo 270 BT を使用する場合は、手で持って測定してください。



センサとプローブシャフトは、通常のスポットチェック測定時間中にフライヤーの油に接触するように設計されています。これらの部品に使用されている材料は、規制 (EC)1935/2004 の関連要件を満たしています。

---

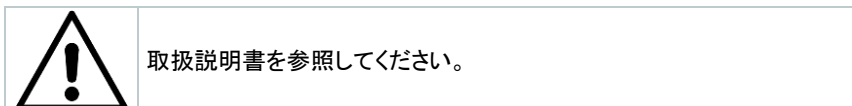


## 5 製品説明

### 5.1 各部の概要



#### シンボルの説明





|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p style="text-align: center;"><b>⚠ 警告</b></p> <p>火傷に注意！油に浸ったセンサやプローブシャフトなどは熱くなっています！</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プローブシャフトに触れたり、梱包したりする前に、製品のスイッチを切り、プローブシャフトを冷ましてください。</li> </ul> |
|    | <p>古くなった測定器は家庭ごみと一緒に捨てないでください。</p>                                                                                                                                                                  |
|    | <p>Bluetooth® Special Interest Group (SIG) のシンボルマーク</p>                                                                                                                                             |
|    | <p>EU 適合宣言：このマークが付いた製品は、欧州経済地域で適用されるすべての共同体規制に適合しています。</p>                                                                                                                                          |
|    | <p>米国 FCC の認証シンボルマーク</p>                                                                                                                                                                            |
|    | <p>全米科学財団 (NSF) の認証シンボルマーク</p>                                                                                                                                                                      |
|    | <p>オーストラリア認証シンボルマーク</p>                                                                                                                                                                             |
|    | <p>UK 適合宣言：このシンボルの付いた製品は、英国の適用されるすべての規制に準拠しています。</p>                                                                                                                                                |
|    | <p>日本の認証シンボルマーク</p>                                                                                                                                                                                 |
|    | <p>台湾の認証シンボルマーク</p>                                                                                                                                                                                 |
|   | <p>韓国の認証シンボルマーク</p>                                                                                                                                                                                 |
|  | <p>ブラジルの認証シンボルマーク</p>                                                                                                                                                                               |
|  | <p>中国 RoHS (有害物質制限) シンボルマーク</p>                                                                                                                                                                     |
|  | <p>モロッコの認証シンボルマーク</p>                                                                                                                                                                               |

## 5.2 保管方法

### 吊り具



使用しない時はフックなどに掛けられるようになっています。(上図参照)

### プラスチックケース

汚れや破損から守るため、testo 270 は専用のプラスチックケースに収納できるようになっています。

## 5.3 ディスプレイの表示

| 表示                  | 機能/特性                |
|---------------------|----------------------|
| ↑ 200 (200 °C以上で点滅) | フライ油の温度が測定範囲を超えている。  |
| ↓ 40 (40 °C以下で点滅)   | フライ油の温度が測定範囲に達していない。 |
| Alarm ✱             | アラーム設定が有効            |
| PIN                 | 設定モードがロックされている       |
| Bluetooth 点滅        | Bluetooth 接続試行中の状態   |
| Bluetooth 点灯        | Bluetooth 接続済みの状態    |
| 100% 電池残量           | 電池残量 100%            |
| 66% 電池残量            | 電池残量 66%             |
| 33% 電池残量            | 電池残量 33%             |
| 10% 電池残量            | 電池残量 10% (電池切れ警告)    |
| Alarm ↑             | TPM 上しきい値を超えている      |
| Alarm ↓             | TPM 下しきい値を超えている      |
| Auto-Hold           | 測定値を自動ホールドしている状態     |
| °C                  | 温度単位                 |

## 5.4 重要情報

| 表示               | 説明                                                                                                                                                                              |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 000 点灯           | 測定器起動。利用可能状態で、センサがオイルに浸されていない。                                                                                                                                                  |
| 190 °C 以上の測定値が点滅 | 測定温度が 190 °C 以上。温度が 190.1 °C から 200 °C の間で測定値が点滅。<br> 自動ホールドが使用できなくなります。測定値は記録されず、アプリに転送されません。 |
| SER              | Service (サービス) 測定器はサービスを受ける必要があります。テストのサービスセンターにご連絡ください。                                                                                                                        |

## 5.5 操作キー

| ボタン                                                                               | 機能/特性                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>測定器の電源オン・オフ</li> <li>測定器の設定</li> </ul>                                   |
| [Hold]                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>測定値のホールド表示</li> <li>測定モードの切替 [Auto-Hold/Hold]</li> <li>測定器の設定</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>オン/オフ; yes/no - 測定器の設定</li> </ul>                                        |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>オン/オフ; yes/no - 測定器の設定</li> </ul>                                        |

## 6 初期操作

### 6.1 電池の装填

#### ⚠警告

負傷したり、本機が破壊されたりする重大な危険があります。電池の種類を間違えると爆発の危険があります。充電式でないアルカリ乾電池のみを使用してください。

#### 注記

電池の極性 (+/-) を誤って装填すると、測定器が壊れる可能性があります。

- 電池装填時には、極性 (+/-) を間違えないようご注意ください。

- ✓ 測定器の電源オフ
- 1 電池ボックスの蓋についているネジを開けます。
- 2 電池ホルダーを引き出します。
- 3 電池を装填します。  
(単 4 型乾電池 (AAA)×2)  
  
極性を間違えないようにしてください。
- 4 電池を装填したら、トレイを電池ボックスに押し込みます。
- 5 電池ボックスの蓋を閉じ、ネジを締めます。
- 6 測定器の電池を入れます: [🔋] ボタンを押します。
  - ディスプレイテストが始まります: すべてのセグメントのライトが点灯します。



- 測定器が測定モードになります。
  - **000** が点灯すると、測定器のスタンバイが完了したことを意味します。
- 7 測定しない場合は、電源を切ってください。



長期間使用しないときは 電池を取り出してください。

### シンボルの説明

|  |                         |
|--|-------------------------|
|  | 6 歳未満の子供に電池で遊ばせないでください。 |
|  | 電池をゴミ箱に捨てないでください。       |
|  | 電池を充電しないでください。          |
|  | 電池を火気の近くに置かないでください。     |
|  | 電池はリサイクル可能です。           |

## 6.2 電源オン / オフ

### 電源オン

- 1 ディスプレイに項目が表示されるまで を押します。
- ▶ ディスプレイのセグメントテストが始まり、すべてのセグメントが表示されます。  
測定モードに切り換わったら、測定の準備が完了した状態です。

### 電源オフ

- 1 を 2 秒以上長押しします。
- ▶ ディスプレイが消え、測定器の電源が切れます。

## 6.3 Bluetooth® 接続



Bluetooth® でスマートフォン・タブレットとつながり、専用モバイルアプリ「testo Smart」で拡張機能をお使いいただけます。



電源を入れてください。



Bluetooth® による接続を確立するには、モバイルアプリ testo Smart がインストールされているスマートフォンまたはタブレットが必要です。

iPhone / iPad は App Store から、Android は Google Play ストアから、アプリのダウンロードが可能です。

システム要件：

- ・iOS 13.0 以上 / Android 8.0 以上
- ・Bluetooth® 4.2 ~

- 1 モバイル端末で testo Smart を立ち上げてください。

- ▶ testo Smart が近くの測定器を自動的に検出します。

- 2 複数の測定器が見つかった場合は、必要な測定器を選択し、「**接続 (Connect)**」を選択してください。

また、オペレーティングシステム (Android / iOS) とのペアリングを確認してください。

- ▶ つながらない場合は、測定器の電源を切り、再び電源を入れ直してください。

- ▶ 接続すると、Bluetooth®アイコンの点滅が止まり、アプリの「**測定器 (Measuring Instrument)**」メニューに機器が表示されます。

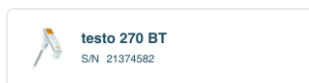
### ≡ アプリケーション

最適な測定メニューを備えたアプリケーションを選択します。

### 検出された測定器

以下の測定器が接続可能です。接続しますか？

新たに検出された測定器



☒ 選択を記憶する

接続

いいえ

## 6.4 測定のための重要な機能とディスプレイ

### 6.4.1 3色バックライト



この機能は、「Testo アカウント」で testo スマートアプリにログインした場合にのみ有効になります。

3 色バックライトは、2 段階のアラームが設定でき、測定した TPM 値に応じてディスプレイの色が以下の通り変わります。

- 緑 TPM 値が下側のしきい値未満
- 黄色 TPM 値 が下側のしきい値以上、上側のしきい値未満
- 赤 TPM 値 が上側のしきい値以上

初期設定では TPM の下側と上側のしきい値は以下の通りです。

(testo 270 標準セット、製品型番 0563 2770 のみ):

- 下側のしきい値 20%
- 上側のしきい値 24%

### 6.4.2 TPM しきい値の設定



TPM しきい値は、事前にモバイルアプリ testo Smart で設定されたフライヤーに対して、個別に設定することができます。



TPM しきい値は 0 ~ 40% の間で設定が可能です。上側のしきい値 (Alarm ↑) は下側のしきい値 (Alarm ↓) より少なくとも 1% 高くなるようにしてください。

- 1 | testo Smart の「☰」をクリックします。
- 2 | 「🍷 アプリケーション (Application areas)」を選択します。
- 3 | 「🍷 食品安全 (Food safety)」を選択します。



🏠 をクリックすると「🍷 食品安全 (Food safety)」メニューを初期メニューに設定できます。

- ▶ 「🍷 食品安全 (Food safety)」を初めて開く場合、紹介機能のチュートリアルが自動的に表示されます。

- 4 **[フライヤーの追加 (Add new frypot)]** をタップするか既存のフライヤーを選択します。
- 4 **[フライヤーの追加 (Add new frypot)]** をタップするか既存のフライヤーを選択します。
- 5 TPM しきい値の上限と下限を設定する。
- 6 **[Save]** をクリックする。
  - ▶ 設定した TPM しきい値は保存され、測定器と同期されます。

### 6.4.3 自動ホールド機能

自動ホールド機能 (**Auto-Hold**) により、モバイルアプリ testo Smart のフライ油品質測定プログラム**フライ油の劣化度 (Frying oil quality)**を使用すると、一定の時間内で安定した測定値が得られた場合、測定値が自動的にホールドされ、アプリに送信されます。

### 6.4.4 自動電源オフ機能

自動電源オフ機能 (**Auto-off**) を設定する場合、ある一定の時間が経過すると自動的に電源がオフになります。

- 測定器が測定モードの場合: 2 分後に自動的に電源がオフになります。
- 測定器が測定モードでセンサがフライ油の中にある場合: 自動電源オフなし。
- 測定器がホールドまたは設定モードになっている場合: 10 分後に自動電源オフ。

自動電源オフ機能 (**Auto-off**) の設定/解除については、「測定器の設定」を参照してください。



ペアリング中は、自動オフ機能 (**Auto-off**) は有効になりません。(設定されている場合でも) Bluetooth 接続を中断すると、自動オフが再び有効になります。測定器は 2 分または 10 分後に自動的に電源オフになります。

### 6.4.5 電池残量の表示

電池の残量が少なくなってくると、ディスプレイに電池マーク () が点灯します。電池残量がなくなると () マークが点滅します。この場合は、30 分以内に電池がなくなることの意味しています。



電池残量が少なくなると () 点滅)、Bluetooth®接続が制限される場合があります。

電池の電圧が低くなると自動的に電源が切れます。



> 電池の交換方法は、「電池の交換」を参照

## 6.5 測定器の設定

### 6.5.1 設定可能項目



測定に必要な設定は、一部は測定器上で直接設定することができ、一部は、モバイルアプリ testo Smart でのみ直接設定、追加設定することができます。

| 設定                            | 設定オプション                                                                                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| TPM しきい値の設定                   | アプリ経由のみ可能 (フライヤーごとに設定)                                                                 |
| 校正 / 調整の実施                    | アプリ経由のみ可能<br>※アプリで Testo アカウントログインが必要です。                                               |
| 測定器の自動電源オフ<br><b>Auto-off</b> | <b>on</b> : 2 分後または 10 分後に電源 が自動的に切れます。<br><b>off</b> : 電源は自動的に切れません。<br>本体・アプリ経由で設定可能 |
| 3 色バックライトの表示                  | デフォルト しきい値 20%、24%<br>変更はアプリ経由のみ可能<br>※アプリで Testo アカウントログインが必要です。                      |
| 温度単位の設定<br><b>°C</b>          | <b>°C</b>                                                                              |
| 設定のロック<br>TPM のしきい値を含む        | アプリ経由のみ可能                                                                              |
| 測定器のリセット                      | アプリ経由のみ可能                                                                              |
| ファームウェアバージョン                  | 製品のファームウェアバージョンが表示されます。デバイスまたはアプリ経由で可能                                                 |
| Bluetooth                     | <b>on</b> : Bluetooth 起動<br><b>off</b> : Bluetooth 未起動<br>本体・アプリ経由で設定可能                |

### 6.5.2 本体上での設定の実行



重要な設定は、モバイルアプリ testo Smart を介して PIN コード（暗証番号）で保護することができます。

- ✓ 測定器の状態: 測定器の電源を切っておきます。

#### 測定器の電源を入れる

- 1 [Hold] を押しながら[]を押します。

#### 測定器の自動電源オフ

- ▶ ディスプレイに **Auto-off** と **on** または **off** が点灯します。
- 2 **Auto-off** の on または off: [] または [] ボタンで切換え、[Hold] ボタンで確定します。

#### 温度単位

- ▶ ディスプレイに℃ が点灯します。[Hold] ボタンで次の設定項目に移行します。

#### Bluetooth のオン/オフ

- ▶ ディスプレイに「**bt (Bluetooth)**」と **on** または **off** が点灯します。
- 4 **Bluetooth** の on または off: [] または [] ボタンで切り替え、[Hold] ボタンで確定します。

### 6.5.3 設定の中止と保存

#### 設定モードから通常モードへの切換え



設定モードは、校正中または調整中には通常モードに切り替えることができません。

- 1 設定モードから通常モードに切り替えるには: [] ボタンを 短押しします。
- ▶ 設定モードが中止になります。  
※確定されていない設定は反映されません。反映させたい設定項目を選択し [Hold] ボタンで確定した場合のみ変更が適用されます。

測定器が通常モードになります。

### 6.5.4 アプリ経由での設定の実行

- ✓ 測定器は Bluetooth® 経由でモバイルアプリ testo Smart に接続されます。
- 1 testo Smart の「」をクリックします。
- 2 「 測定器 (Measurement instruments)」を選択します。
- 3 接続中の測定器を選択します。
- 4 「設定 (Settings)」タブを選択します。
- 5 3 色バックライト設定の有効/無効など、必要な設定を変更します。



### 6.5.5 設定のロック / ロック解除

モバイルアプリ testo Smart を使用すると、TPM しきい値を含む、各設定条件をロック/ロック解除することが可能です。

測定器は設定モードのロックが解除された状態で納品されます (PIN は解除されています)。

- ✓ 測定器は Bluetooth® 経由でモバイルアプリ testo Smart に接続されます。
- 1 testo Smart の「」をクリックします。
- 2 「 設定 (Settings)」を選択します。
- 3 「 Security」を選択します。
- 4 測定器を選択します。



- 5 必要な PIN コード (暗証番号)を設定するか、PIN コードを入力してロックを無効にします。

## 7 操作

### 7.1 測定全般

#### 校正/調整に関する注記

テストの測定器はすべて、出荷前に工場で検査され、それぞれの精度に調整されます。常に高い精度を維持するために、定期的な点検をお勧めします。

testo 270 BT 食用オイルテスターには以下の点検方法があります。:

- **ISO に準拠したテスト工場校正 (精度  $\pm 2\%$  TPM<sup>1</sup>):**

キルヒツアルテンにあるテストの子会社 Testo Industrial Services に、注文番号 0520 0028 を使用して ISO 校正を注文できます。これにより、testo 270 BT は、正確なラボ条件下で 2 点 (約 4%と約 24%の TPM) で校正されます。

さらに、testo 270 BT をいつでも自分で点検するために、以下の方法があります:

- testo 基準オイル (精度  $\pm 0.5\%$  TPM<sup>1</sup>)を使用します:
- testo 基準オイル (注文番号 0554 2650)を使用すると、測定器を正確に点検し、必要に応じて再調整することができます。
- **食用フライ油での簡易機能チェック (おおよその精度  $\pm 3\%$  TPM<sup>1</sup>):**

調整なしの簡単な機能確認として、未使用の食用油で 150~180℃の温度で測定することをお勧めします。

理想的には、この測定を連続して数回実施し、それぞれの測定値を記録する必要があります。これらの測定値の平均値が、その後の機器チェックのための基準 TPM 値 となります。測定した基準値を精度確認のための比較値として使用するには、常に未使用の食用油で 150~180℃の温度で測定を行わなければなりません。

オイルの種類や供給元が変更になった場合は、必ず基準 TPM 値を改めて測定した上で定義してください。

testo 270 BT は、複数の測定を待ち時間なしで次々で行うことができます。

#### 測定可能なフライ油

原則として、本製品はすべての食用油に対応しています。

例えば、菜種油、大豆油、ゴマ油、パーム油、オリーブ油、綿実油、落花生油など。動物由来の油も測定できます。生鮮食用油の TPM 値は、種類によって数%のばらつきがあります。

ただし、フライ油としての使用可能な期間がこれによって決まるわけではありません。

<sup>1</sup> 基本的に Testo 社基準では、雰囲気温度+25℃にて試験を行っています。

例: 新しいパーム油の TPM 値は他のフライ油よりも若干高く、劣化の速度は他の油より遅いことが挙げられます。

### 添加物の使用

testo 270 BT 添加物のない純粋なフライ油の測定用として設計されています。したがって、油に添加物が入っていると、正確な測定が行えないことがあります。

### クロマトグラフィーと testo 270 BT との比較

フライ油は、様々な極性物質で構成されています。油の劣化が進むと、高極性の化合物の比率が増加してきます。クロマトグラフィーでは、油脂を極性化合物群と非極性化合物群に分離・抽出し、油脂全体に対する極性化合物の比率を、TPM 値% (Total Polar Materials: 極性化合物量) として算出します。

カラムクロマトグラフィーによる TPM 値%は、極性化合物と非極性化合物の境界をどこに置かによって多少異なってきます。

油の種類によっても、極性化合物と非極性化合物が多少異なってきますが、クロマトグラフィーによる識別は困難です。これとは対照的に、testo 270 BT では油全体 (非極性化合物、極性: 低～高 極性化合物全体) の極性度を測定します。したがって、testo 270 による測定値は、カラムクロマトグラフィーによる測定値より、高い場合も低い場合もあります。

その一例が、ココナッツ油です。この油を testo 270 BT で測定すると、クロマトグラフィーより高い TPM 値が出ますが、ココナッツ油はフライ油としてではなく、ロースト用として用いられることが多いです。

### 遊離脂肪酸 (FFA: Free fatty acids)

testo 270 は、揚げ物を揚げた事によって起こるフライ油の劣化に深く関わる極性化合物 (TPM %) を測定しますが、保管時の油の劣化状態を測定する場合は、遊離脂肪酸 (FFA) 量が使用されます。しかし、FFA は加熱による油の劣化の測定にはあまり適していません。testo 270 では、FFA の測定は行いません。

### 中性脂肪重合体／ポリマー・トリグリセリド (PTGs: Polymeric triglycerides)

調理用油のチェックに、ポリマー・トリグリセリド (中性脂肪重合体量: PTG: Polymeric triglycerides) が使用されることが多くなっています。この方法による測定値は、ほとんどの場合 TPM 値%に比例する値となります。

$PTG \approx \% TPM / 2$

## 7.2 測定

### CAUTION

不適切な機器の取り扱いをしないでください。

> 無理な力を加えないでください。

### ⚠ 警告



**火傷に注意！**

油に浸ったセンサやプローブシャフトなどは熱くなっています！

- 高温のセンサやシャフトに手を触れないで下さい。
- 火傷をしたときは、直ちに冷水で冷やし、必要に応じて医師の診察を受けてください。



正確な測定を行うために、下記の注意事項をお守りください。

- フライを揚げている時の泡は、測定値に影響を与えます。揚げ種をフライ油から取り除き、泡が消えるまで最低1分、できれば5分経ってから測定を行ってください。
- 水分混入による測定エラーと考えられるとき5分後に再度測定を行ってください。(その間はフライ油の使用を中止し、油温度を高温に保ってください) それでも測定値が低い場合は、測定値が安定するまで、5分間隔で測定を繰り返してください。
- 測定に影響を与える可能性がありますので、測定時はセンサ部を金属製品 (例: 揚げ物かごや油槽の壁など) に接近させないでください。最低でも1cmは金属製品から離してください。
- 油の温度が40℃～200℃の間で測定を行ってください。
- シャフトの min. と max. マークの間に油面がくるようにセンサを浸漬させてください。
- フライ油の「温度ムラ」がエラーの原因となることがあります。フライ油のなかでセンサ部を動かしてください。
- センサに油が付着したまま、別の油を測定しないよう、測定ごと、あるいは違う油槽で測定する時はセンサの洗浄を行ってください。「センサのクリーニング」を参照。
- 電磁気の影響を避けるため、測定時はフライヤーの電源を切るか、フライ油からサンプルを採取して測定してください。
- 油の種類や揚げ種など各種条件によって変わってきますが、TPM 値が24%前後を示したときは、フライ油の交換をお勧めします。TPM 値が、国の法律やガイドラインやで定められている場合には、それに従いフライ油の交換を行ってください。

- 1 フライ油にセンサを浸します。浸す深さにご注意ください！
  - ▶ フライ油の温度が測定範囲内 (40～200 °C) の場合: ディスプレイが 3 色に点灯し (モバイルアプリ testo Smart / Testo アカウント で機能が有効になっている場合)、測定値が表示されます。  
フライ油の温度が測定範囲外 (40～200°C) の場合: 測定値は表示されません。
- 2 **[Hold]** ボタンを短く (1 秒以内) 押します。
  - ▶ 測定値が安定するまで表示が点滅します。
- 3 ディスプレイに **Auto Hold** と表示されるまで待ちます。
  - ▶ 測定値は自動的に測定器に保持され、モバイルアプリ testo Smart で測定プログラム**フライ油の劣化度 (Frying oil quality)**を使用している場合は、その後アプリに転送されます。3 色バックライトが作動すると、ディスプレイの色が点灯します。
- 4 測定値を読み取ります。
- 5 測定モードへ戻る: **[Hold]** キーを押して (1 秒間以内) すぐに離します。

### 7.3 機能テスト

調整を行わないシンプルな精度確認 (約±3% TPM<sup>2</sup>) として、150～180°Cの新品フライ油を使用して簡単な精度確認を行うことができます。この精度確認は、使用中のフライ油に新品のフライ油を補充するたびに実施することを推奨します。

- 1 150～180°Cの未使用フライ油で測定を行います。「測定」を参照
- 2 測定値を記録しておきます。
- 3 ステップ 1 と 2 を数回繰り返します。
  - ▶ すべての測定値の平均値を求めます。この値が以降の精度確認の基準値となります。



フライ油の種類やメーカーを変更したときは、そのフライ油で再度基準値の算出を行ってください。



基準値に比べて差異が大きい場合は、testo 基準オイルを使った測定器の校正/調整を行ってください。「測定器の校正」を参照



<sup>2</sup> 雰囲気温度+25℃における TPM の精度

基準値メモ欄:

## 8 モバイルアプリ testo Smart

モバイルアプリ testo Smart を使用すると、testo 270 BT の機能を拡張し、測定値のデジタル保存、レポート作成、設定、校正を行うことができます。

### 8.1 アプリケーションメニュー: 食品安全

 **Food safety** 向けメニューは、フライ油の品質管理の監視に必要なすべての機能を備えています。

- 1 testo Smart の「」をクリックします。

#### ≡ アプリケーション

最適な測定メニューを備えたアプリケーションを選択します。

- 2 「 アプリケーション (Application areas)」を選択します。



- 3 「 食品安全 (Food safety)」を選択します。



 をクリックすると「 食品安全 (Food safety)」メニューを初期メニューに設定できます。



- ▶ 「 食品安全 (Food safety)」を初めて開く場合、紹介機能のチュートリアルが自動的に表示されます。



The screenshot shows the main menu of the testo Smart app. At the top, there is a menu icon (1) and a home icon (6). Below the menu icon is the 'お気に入り' (Favorites) section (2), which includes a '標準表示' (Standard View) option. The '食品安全' (Food Safety) section (3) contains two items: '温度管理点 (CP/CCP)' (Temperature Control Point) and 'フライ油の劣化度' (Fryer Oil Degradation). The 'その他のサービス' (Other Services) section (4) includes two tutorials: 'チュートリアル [フライ油の...]' (Tutorial [Fryer Oil...]) and 'チュートリアル [温度管理点]' (Tutorial [Temperature Control Point]). The '校正・調整' (Calibration/Adjustment) option (5) is located below the tutorials. The 'レポート作成' (Report Creation) option (7) is located at the bottom right.

|   |                     |   |                                         |
|---|---------------------|---|-----------------------------------------|
| 1 | アプリケーションの選択         | 2 | お気に入りプログラム (複数可)                        |
| 3 | フライ油の劣化度測定プログラム     | 4 | フライ油の劣化度測定のチュートリアル                      |
| 5 | testo 270 BT の校正/調整 | 6 | 食品安全をホームに登録 (最初の画面で🏠をタップで移行できるようになります。) |
| 7 | レポート作成機能            |   |                                         |

## 8.2 操作方法の概要

The screenshot shows the 'フライ油の劣化度' (Oil Degradation) screen. The interface includes a menu icon (1), a dropdown for selecting the fryer (2), an information icon (3), a results section showing 'フライ油劣化度' (20.8 %TPM) and '温度' (58.3 °C), a section for TPM limits and warnings (4), a connected device 'testo 270 BT - 582' (5), a '完了' (Completed) button (6), and a settings icon (7). A bottom '完了' button is also present.

|   |                 |   |             |
|---|-----------------|---|-------------|
| 1 | アプリケーションの選択     | 2 | 選択したフライヤー名  |
| 3 | ドロップダウンで追加情報を表示 | 4 | アラーム限界値の表示  |
| 5 | 接続された測定器の表示     | 6 | 測定完了ボタン     |
| 7 | フライ油測定の設定アップ    | 8 | 測定項目の表示/非表示 |

## 8.3 アプリの設定

### 8.3.1 言語の設定

- 1 「≡」をタップ
- 2 「⚙️ 設定 (Settings)」を選択

- 3 | 「 言語と地域 (Language) 」を選択
  - ▶ 選択リストが表示される
- 4 | 必要な言語を選択
  - ▶ 言語が変更されます。

### 8.3.2 アプリ情報の表示

---



アプリ情報では、インストールされているアプリのバージョン番号を確認できます。

- 1 | 「」をクリック
- 2 | 「 ヘルプと情報 (Help and Information) 」を選択
- 3 | 「機器情報 (Instrument information) 」を選択
  - ▶ アプリのバージョン番号と ID が表示されます。

### 8.3.3 チュートリアル

---



基本操作を学ぶことができます。

- 1 | 「」をクリック
- 2 | 「 ヘルプと情報 (Help and Information) 」を選択
- 3 | 「チュートリアル (tutorial) 」を選択
  - ▶ チュートリアルが表示され、スワイプで次のページになります。
- 3 |  を押すとチュートリアルを閉じます。



フライ油の劣化度の個別チュートリアルは  アプリケーション (Application areas) |  食品安全 (Food safety) の下にあります。

## 8.4 エクスポート

確定した測定結果は、一つまたは複数の管理設定より設定内容を自由に指定し、PDF 形式のレポートを作成してエクスポートすることができます。

|   |                                                                                                                      |                                                                                               |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | testo Smart の「  」をタップ               | ← レポート作成                                                                                      |
| 2 | 「  アプリケーション (Application areas)」を選択 | 測定メニューと期間の選択<br>レポートに使用する測定メニューと実施する期間を選択します。                                                 |
| 3 | 「  食品安全 (Food safety)」を選択           | 測定メニュー<br>FryingOilQuality                                                                    |
| 4 | 「レポート作成 (Report generation)」を選択                                                                                      | フライヤーの選択<br>天ぷら用                                                                              |
| 5 | レポートの詳細を指定し、「PD レポートの作成 (Generate PDF report)」をタップ                                                                   | FROM<br>2024/10/16                                                                            |
| ▶ | 希望するレポートが作成され、他のアプリと共有できます。                                                                                          | TO<br>2024/10/16                                                                              |
|   |                                                                                                                      | i 最後に作成したレポート :                                                                               |
|   |                                                                                                                      |  PDF レポートの作成 |

## 9 メンテナンス

### 9.1 電池の交換

#### ⚠警告

負傷したり、本機が破壊されたりする重大な危険があります。電池の種類を間違えると爆発の危険があります。充電式でないアルカリ乾電池のみを使用してください。

#### 注記

電池の極性 (+/-) を誤って装填すると、測定器が壊れる可能性があります。

- 電池装填時には、極性 (+/-) を間違えないようご注意ください。

- ✓ 測定器の電源オフ
- 1 電池ボックスの蓋についているネジを開けます。
- 2 電池ホルダーを引き出します。
- 3 電池を装填します。  
(単 4 乾電池 (AAA)×2)  
  
極性を間違えないようにしてください。
- 4 電池を装填したら、トレイを電池ボックスに押し込みます。
- 5 電池ボックスの蓋を閉じ、ネジを締めます。
- 6 測定器の電池を入れます: [🔋] ボタンを押します。
  - ディスプレイテストが始まります: すべてのセグメントのライトが点灯します。



- 測定器が測定モードになります。
  - **000** が点灯すると、測定器のスタンバイが完了したことを意味します。
- 7 測定しない場合は、電源を切ってください。



長期間使用しないときは 電池を取り出してください。

## 9.2 センサのクリーニング

### ⚠ 警告



**測定器のパーツ (センサやプローブシャフト等) に触ると火傷する危険があります!**

- 熱くなった測定器のパーツに直接触らないでください。
- クリーニングを行なうときは、測定器が冷めていることを必ず確認してください。
- 火傷を負ったときは直ちに患部を冷水などで冷やし、必要なら医師の診察を受けてください。

### 注意

**センサが壊れる恐れがあります!**

- センサに付着した冷めた油を無理に拭き取らないでください。
- 鋭利なものでセンサに付着した油を剥がさないでください。
- 強力な洗剤や溶剤は使用しないでください。

**不適切な機器の取り扱いをしないでください。**

- 無理な力を加えないでください。

- 1 センサの洗浄には柔らかいペーパータオルを使用するか、流水ですすぎ洗いを行ってください。



強力な洗剤や溶剤を使用しないでください。弱い家庭用クリーニング剤や標準的な家庭用洗剤、水道水、石鹼水などを使用してください。

- 2 柔らかいペーパータオルでハウジングを拭いてください。

**センサ部に付着した油の除去**

- 1 センサ部を熱い油に一度浸して、取り出します。
- 2 センサ部とプローブシャフトが火傷をしない程度に冷めるまで待ちます。
- 3 センサ部に付着した油を拭き取ります。

### 9.3 ハウジングのクリーニング

- ✓ 測定器の状態: 測定器の電源を切っておきます。
- 1 汚れている場合は、湿った布でハウジングを拭いてください。



弱い家庭用クリーニング剤や標準的な家庭用洗剤、水道水、石鹼水などを使用してください。

- 2 ハウジングを乾燥させます。

### 9.4 プラスチックケースのクリーニング

- 1 汚れている場合は、湿った布でプラスチックケースを拭いてください。



弱い家庭用クリーニング剤や標準的な家庭用洗剤、水道水、石鹼水などを使用してください。

- 2 乾いた布でプラスチックケースを拭いてください。

### 9.5 測定器の校正 / 調整

testo 基準オイルを使用して比較校正を行うことで、測定器の精度確認が行えます。測定値が基準値から離れているときは、測定値を基準値に合わせる (調整する) ことができます。



testo 270 BT は、testo 基準オイルを使用した定期的な精度確認と調整 (精度 $\pm 2.5\%$  TPM) が必要です。メンテナンスの一環として、月に一度の確認を推奨します。センサの校正/調整には、testo 基準オイルを使用されることを推奨します。(型番: 0554 2650 100ml $\times$ 1 本入)

センサは測定をつど急激な温度変化を受けます。また、センサ表面の傷や汚れによる影響が生じている場合もありますので、testo サービス部門による年1回の点検をお薦めします。



また、品質管理 (例: ISO 9000) の観点からも、毎年1回、定期的に校正証明書 (精度 $\pm 2\%$ TPM,  $+25^{\circ}\text{C}$ 時)を更新されることをお勧めします。

### 校正/調整の準備

- 1 校正/調整を行なう前に、センサのクリーニングを行ってください。  
「センサのクリーニング」を参照



基準オイルを熱している際、水が混入しないようご注意ください。基準オイルは、 $50^{\circ}\text{C}$ 位に温めて下さい。

- 2 容器 (マグカップなど) に入れた水を約  $50^{\circ}\text{C}$  に温めてください。

- 3 キャップを閉めた状態の基準オイルのボトルを容器に 10 分程度入れます。  
(湯は、基準オイルのボトルのキャップより下になるようにしてください)  
キャップをした まま、ボトル内の基準オイルの温度が均一になるように、ボトルを静かに振って下さい。



校正/調整の実行

|   |                                                                                                                          |                                                                  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1 | 測定器の電源を入れ、モバイルアプリ testo Smart と接続します。<br>「Bluetooth® 接続」を参照                                                              |                                                                  |
| 2 | testo Smart の「  」をタップします。               | ← 校正・調整                                                          |
| 3 | 「  アプリケーション (Application areas)」を選択します。 | 測定器の校正と調整<br>校正および調整を行う測定器を選択し、下部のボタンを押してください。                   |
| 4 | 「  食品安全 (Food safety)」を選択します。           | <div>testo 270 BT<br/>S/N: 21374582<br/>パラメータ:<br/>フライ油劣化度</div> |
| 5 | 「校正・調整 (Calibration & Adjustment)」を選択します。                                                                                |                                                                  |
| 6 | 接続された測定器を選択し「校正と調整の開始 (Start calibration & adjustment)」をタップします。                                                          |                                                                  |
| 7 | 基準オイル・ボトルのラベルに記載されている TPM 値を入力してください。                                                                                    | 校正と調整の開始                                                         |



基準オイル・ボトルを手で持ったまま校正/調整を行うと、精度が悪くなる可能性がありますので、ご注意ください。

- 8 センサを基準オイルに浸し、「測定スタート (Start measurement)」をタップします。  
センサを浸す深さにご注意ください!

- 9 アプリで校正/調整を開始します。  
基準オイルの中でセンサを静かに振るとオイルが均一になり、測定が速く行えます。

- # 測定値が安定するまで待ちます。

- ▶ ディスプレイが点灯しなくなり、測定値が固定表示されます。

- ▶ 基準値と測定値の差は、アプリによって自動的に計算され、オフセット値 (offset value) に入力されます。手動での入力も可能です。

#### ← オイルセンサの調整

調整用オイルの基準値 20.0 %TPM

測定値 ①

測定値 XXX %TPM  
最小値: 0.0 %TPM

温度測定値 XXX °C  
最小値: 0.0 °C

測定スタート

調整値

オフセット値 XXX %TPM

センサの調整

変更



基準オイルを使用する調整は、工場出荷時の調整と比較すると 0.5%TPM 位の精度誤差があります。



TPM 値の調整は、最大 $\pm 3\%$ まで可能です。調整前の値が基準オイルボトルの表示と $\pm 3\%$ 以上違う場合は、テストのサービスセンターへお問い合わせください。

- 11 「変更 (Change)」で offset value を設定します。

#### リセットの実行 (調整値を削除し、工場出荷状態に戻す)

- 1 モバイルアプリ testo Smart の「」をクリック
- 2 「 アプリケーション (Application areas)」を選択
- 3 「 食品安全 (Food safety)」を選択
- 4 「校正・調整 (Calibration & Adjustment)」を選択

5 「リセット (Reset)」をクリックして調整値 (オフセット値) をリセットします。

## 10 テクニカルデータ

| 機能           | 説明                                                                                                                                                          |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 測定範囲         | 温度: +40.0~+200.0℃<br>TPM: 0~40%                                                                                                                             |
| 精度           | 温度: ± 1.5℃<br>TPM: ±2% (+40.0~+190.0℃)                                                                                                                      |
| 分解能          | 温度: 0.1℃<br>TPM: 0.1%                                                                                                                                       |
| 電源           | 単 4 型乾電池 (AAA)×2                                                                                                                                            |
| 電池 (単 4)     | IEC: LR03<br>化学成分: Zn-MnO2 (アルカリ)                                                                                                                           |
| 電池寿命 (+20℃時) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bluetooth 無効: 約 25 時間の連続使用 (500 回の測定に対応)</li> <li>- Bluetooth 有効: 約 20 時間の連続使用 (400 回の測定に対応)</li> <li>-</li> </ul> |
| TPM センサ      | 静電容量式センサ (testo)                                                                                                                                            |
| 動作温度         | 0~+50℃                                                                                                                                                      |
| 保管/輸送温度      | -20~+60℃                                                                                                                                                    |
| 湿度           | 0~90%rh                                                                                                                                                     |
| 汚染度          | PD2                                                                                                                                                         |
| 最大動作高さ       | ≤ 2000 m                                                                                                                                                    |
| EMC 環境       | 基本的な電磁環境                                                                                                                                                    |
| ディスプレイ       | LCD, 2 行, バックライト付                                                                                                                                           |
| 質量           | 255 g                                                                                                                                                       |
| ハウジング        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 上部: ABS</li> <li>- 中部: ABS-PC 10%ガラスファイバー</li> <li>- 下部: 食品用ステンレス鋼</li> </ul>                                      |
| 外形寸法         | 約 50 mm x 170 mm x 300 mm (WxHxD)                                                                                                                           |
| TPM 応答速度     | 約 30 秒                                                                                                                                                      |
| 保護等級         | IP65                                                                                                                                                        |

| 機能            | 説明                                                                           |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|
| EU conformity | <a href="http://www.testo.com/eu-conformity">www.testo.com/eu-conformity</a> |

## 11 トラブルシューティング

### 11.1 エラー対策

| Question                                   | Possible cause                | Possible solution              |
|--------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| ↓ が点灯し、温度が点減し、 <b>&lt; 40 °C</b> が表示されている  | 最低測定可能温度に達していない。              | 油温を上げて下さい。                     |
| ↑ が点灯し、温度が点減し、 <b>&gt; 200 °C</b> が表示されている | 最高測定範囲を超えている。                 | 油温を下げて下さい。                     |
| 🔋 が点灯                                      | 電池残量が少なくなった。(残り約 7 時間)        | 電池を交換してください。P 28, 電池交換を参照。     |
| 🔋 が点滅                                      | 電池残量がなくなった。(残り約 30 分)         | 電池を交換してください。P 28, 電池交換を参照。     |
| <b>000</b> が点灯                             | センサがオイルに浸されていない。              | センサをフライ油に浸してください。              |
| <b>Err 1</b> が点灯                           | TPM センサの不良                    | お買い上げの販売店または弊社にご連絡ください。        |
| <b>Err 2</b> が点灯                           | 温度センサの不良                      | お買い上げの販売店または弊社にご連絡ください。        |
| <b>Err 3</b> が点灯                           | TPM センサと温度センサの不良              | お買い上げの販売店または弊社にご連絡ください。        |
| <b>Err 4</b> が点灯                           | その他の不良                        | お買い上げの販売店または弊社にご連絡ください。        |
| <b>Err 5</b> が点灯                           | プローブのバージョンが対応していません。          | お買い上げの販売店または弊社にご連絡ください。        |
| <b>ser</b> が点灯                             | 調整値入力の際、10%を越える TPM 値偏差が発生した。 | 弊社サービスセンターでのテクニカル・チェックをお勧めします。 |

ここに記述されていない問題が発生した場合は、お買い上げの販売店またはテストサービスセンターへご連絡ください。

### 11.2 アクセサリとスペアパーツ

| 品名                                           | 型番        |
|----------------------------------------------|-----------|
| testo 270 BT 本体、プラスチックケース、基準オイル              | 0563 2770 |
| testo 270 BT 用プラスチックケース (スペア・パーツ)            | 0516 7302 |
| testo 270 BT ISO 校正証明書、校正ポイント 3% および 24% TPM | 0520 0028 |
| 基準オイル (100ml × 1 本)                          | 0554 2650 |
| スペア電池 (単 4 乾電池 (AAA)1 x)                     | 0515 0009 |

アクセサリ/スペア・パーツに関するより詳細な情報は、製品カタログあるいはテスト社のホームページをご覧ください。





## 株式会社テストー

〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-2-15 パレアナビル 7F

- セールス TEL.045-476-2288 FAX.045-476-2277
- サービスセンター (修理・校正) TEL.045-476-2266 FAX.045-393-1863
- ヘルプデスク TEL.045-476-2547

ホームページ <https://www.testo.com> e-mail [info@testo.co.jp](mailto:info@testo.co.jp)