

カーシートの測定方法



FARO Edge ScanArm
シート測定ガイド

目次

01 シート測定ガイド

ページ 06

02 ヒップポイントのチェック

ページ 10

03 座面の形状計測

ページ 14

04 ランバーサポートの測定

ページ 18

05 製品情報

ページ 22

06 FARO CAM2 Measure 10

ページ 23



カーシート

自動車用シート市場における品質管理

FaroArmおよびFARO Laser ScanArmは、自動車用シート製造において、非常に人気の高いポータブル3次元測定システムです。

自動車用シートの製造では、シート本体だけでなく、ヘッドレスト、フレーム、内部構造やそのメカニズム、座面の形状など多くの測定項目があります。

高品質かつ信頼度の高い製品を作るために、研究開発部、製造部や品質管理部などの部署では、パーツの測定、テストやスキャンが必要なあらゆる工程において、FAROポータブル3次元測定器を使って付加価値を高めています。

シートのすべての測定項目 に対応

カーシートの開発者にとって、関心が高いことの
一つはシートの表面形状です。

多種多様なシートポジションや測定が難しい箇所も容易に測定できます。FARO Edge ScanArmは、CADデータとの形状比較やリバースエンジニアリングに最適です。

FARO Edge ScanArmで取得した測定データを基に、例えば、シートクッションとバックレストの間の角度や、シートの高さと幅など、さまざまな箇所の寸法を確認することができます。FARO Edge ScanArmは、シート形状の非接触測定において非常に有効です。

利点

測定精度を上げるために、内蔵された各種センサーにより、測定器にかかる過剰な負荷に対して警告を出し、温度変化やセッティング上の問題を感知、保証精度や安定性を確保します。

7軸のFARO Edgeにスキヤニング用のLaser Line Probe (LLP)を搭載すると、接触・非接触一体のアーム型3次元測定器（Edge ScanArm）となります。Edge ScanArmは一般的なアーム型測定器と異なり、接触測定から非接触測定に切り替える際に、スキャナーユニットを取り付けたり外したりするような作業が必要ないため、測定作業を中断することなく、対象物に応じた測定が可能になります。

FARO Edge ScanArmとCAM2 Measure 10 ソフトウェアを使ったシート測定の主な手順

手順1. FaroArmの接触プローブを使い、シート用治具に載せられたシートの取り付け位置を測定し、CAM2 Measure 10 で、この取り付け位置を自動車に設定されている座標系と合わせ込みます。

手順2. シートを治具に取付け、シートスライドを基準位置にセットします。次に、プローブ位置の表示ダイアログボックスを使用し、シートの背もたれのリクライナーを基準ポジションにします。

手順3. 座面両脇にあるフロントクッションウイングの高さを測定します。ソフトウェアのコマンドの一つ『最高点コマンド』を実行することで、フロントクッションウイングの最も高い位置を測定することができます。この方法により測定者による誤差を最小限に抑えることができます。この測定によりZ値（高さ）を取得し、図面値と比較します。

手順4. ヘッドレストは2つのポジション(ヘッドレストをもっとも高い位置にした場合と低い位置にした場合)で測定します。その時、ヘッドレストの中央ライン上にあるもっとも高い位置を測定します。この測定により、Z値を取得し、図面値と比較します。

手順5. 座面の先端部を測定します。この測定により、Y値を取得し、図面値と比較します。この作業により座面の位置が確定します。

手順6. シート背もたれの後方の縁を測定します。この測定により、Y値を取得し、図面値と比較します。この作業により、シート背もたれの位置が確定します。

手順7. シートの座面の両サイドを測定します。この測定により、X値を取得し、図面と比較します。この作業により、車両のセンターコンソールとドアパッドの隙間が確定します。この2つの点を結んだ長さが、クッションの全体幅になります。

手順8. シート背もたれの両サイドを測定します。この測定により、X値を取得し、図面と比較します。この作業により、車両のセンターコンソールとドアパッドの隙間が確定します。この2つの点を結んだ長さが背もたれの全体幅になります。

手順9. レポートを作成します。レポートはPDF、Excel、CSV、MHTML、RTF、Text およびXMLファイル形式で保存できます。





着座位置のチェック

着座位置が公差内におさまっているかの確認。

カーシートの開発では、マネキンを使って人間の座る位置をシミュレーションします。この際、特に着座位置の確認が重要になります。

FARO Edge ArmIは、着座位置を決める際に、非常に有効かつ使いやすいポータブル3次元測定器です。

まず最初に基準要素を測定し、座標系を設定します。
座標系が設定されると、着座位置の確認を行うことができます。

最後に、着座位置が事前に決められた公差内であることを確認します。



FaroArm

温度補正

一般的に「測定ドリフト」と呼ばれる測定精度のずれを抑えるために、温度変化を感知し補正する機能があります。この機能（特許取得済み）により、温度変化に左右されることなく、測定精度を維持できます。FAROのアーム型3次元測定器は、アーム全体に温度センサーが埋め込まれている測定器であり、常に温度変化をモニターし、自動的に補正しています。





FARO Edge ScanArmとCAM2 Measure 10 ソフトウェアを使った着座位置測定の主な手順

手順1. FaroArmを使い、ヒップポイント測定用の治具に載せられたシートの取り付け位置を測定し、CAM2 Measure 10 で、この取り付け位置を自動車の公称座標系と合わせ込みます。

手順2. シートを治具に取付け、シートスライドを基準位置にセットします。次に、プローブ位置の表示ダイアログボックスを使用し、シートの背もたれのリクライナーを基準ポジションにします。

手順3. プローブ位置の表示ダイアログボックスは、ヒールポイント（かかと）の位置決めにも使われます。シート上に着座位置キャリコ（共通シートカバー）を置きます。これによって、シートファブリックの違いによる影響をなくします。

手順4. シートの着座位置にマネキンを置き、正しい位置にTバーを設置します。脚をTバーに置き、正しい位置にセットします。

手順5. マネキンに太もも重量の2倍、臀部重量の2倍の負荷を加えます。マネキンをシートの前にスライドさせ、それからシートにもたれさせます。バネ荷重を使い、マネキンを置いたままシートに前もって負荷を加えます。マネキンに背中重量の8倍の負荷を加えます（ポジション毎に4回）

手順6. マネキンのバックプレートをシートから約90度持ち上げ、それからマネキンを横に約15度回転させます。横から横へ動く動作を3回繰り返します。

手順7. マネキンをシートに自然な姿勢で座らせ、マネキンのバックプレートに対し、15キロの負荷を加えます。

手順8. CAM2 Measure 10を使い、ヒップポイントバー上の円を測定します。マネキンの両サイドの測定ポイントに対



して、この過程を繰り返します。

手順9. 測定した両側のヒップポイントの間に中間点を作成します。この点により、ヒップポイントのX、Y、Zの値が決定します。

手順10. 実際の位置と公称値との公差を入力すると、公差内のヒップポイントが表示されます。

手順11. レポートを作成します。レポートはPDF、Excel、CSV、MHTML、RTF、Text およびXMLファイル形式で保存できます。

フォームの検証

FARO Edge ScanArm を使った 形状計測

カーシートの製造において一貫した高品質を保つためには、さまざまな素材や部品の測定が重要です。非接触測定が可能なFARO Edge ScanArmは、柔らかい自由形状のパーツであっても圧力を加えずに測定が可能な測定器です。

測定は非常に簡単です。測定時に死角となる部分もパーツの角度を変える、あるいは裏返すことで測定できます。これらの測定結果はソフトウェア上で一つにまとめることが可能です。

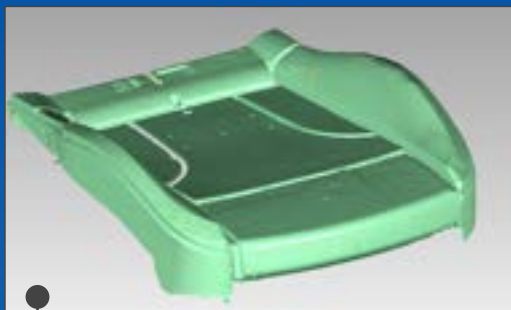
これらの測定データは、例えば良品、不良品の比較やCADデータとの比較検査で使われます。



内蔵式カウンター ランサー

FaroArmは、内蔵式カウンターランサーが搭載されたアーム型3次元測定器であり、このカウンターランサーは全モデルに搭載されています。生産ライン上でのパーツ測定など、使用される頻度の高い3次元測定器は操作も簡単でなければなりません。特許取得済み内蔵式カウンターランサーにより、ニュートラルポジションが維持され、測定ミスを防ぐことができます。これにより簡単に精度の高い測定が可能になります。



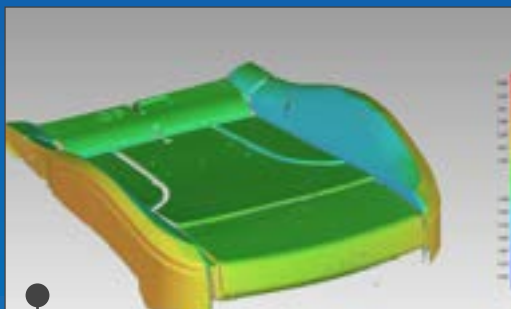


スキャン

測定対象物を設置し位置合わせを行います。Laser Line Probeを使って表面をスキャンします。これによって、表面の点群データを取得し保存します。

次に、裏面をスキャンするために測定対象物を改めて設置し位置合わせを行います。再度Laser Line Probeを使って裏面をスキャンし点群データを取得保存します。今度は、先ほど取得した表面の点群データをインポートし、ソフトウェア上でこの2つのスキャンデータを合わせこむことで、全体形状のデータを取得できます。

CADモデルを参照データとしてインポートし、スキャンした点群データとの比較検証を行います。



アライメント

参照データと検証対象の点群データ(テストデータ)が準備できたらアライメントを行います。ここではベストフィット方式を用います。

ベストフィット方式により、ソフトウェア上でCADデータと点群データの合わせ込みを行います。それが終わったら、3次元形状の比較を行います。(ワンクリックで行えます)

公差を設定し、測定値が公差内の場合、その箇所は緑色で表示されます。公差からマイナスに外れた箇所は青色、プラスに外れた箇所は赤色で表示されます(色の濃さの違いは偏差の幅を表しており、色が濃くなればなるほど、偏差が大きいことを表しています)。

確認したい箇所を選択することで、CADデータと測定で取得したデータとの偏差の詳細を表示できます。また、測定データ上に等間隔のグリッドを作成して、事前定義した距離における変化を分析することもできます。



比較

比較検証したい箇所を指定して、2次元的な比較を行います。測定結果は、CADデータとその箇所の点群データを表示します。ここで表示される色分けされたウィスカーは、公称値と実測値の偏差を表しています。

2次元的な寸法を測定したい場合、その箇所に対して距離、角度、範囲などもすべて評価できます。様々な形式(PDF、Excel、Word)でレポートが作成できます。この作業もワンクリックするだけで3次元PDFが作成でき、ズームや回転なども行えます。

ほとんどの場合、複数の分析が必要になります。ソフトウェアにはバッチ処理機能が備わっており、最初に行った分析を自動的に繰り返して行えます。また、製品の傾向分析(SPC)機能も付いています。

ランバーサポートの測定

FARO Edge ScanArmを使う
と、ランバーサポートのさまざま
な位置の測定ができます。

カーシート開発でよく使われる用途としては、シートとランバーサポート(背もたれの腰椎が当たるあたりに設けた支え)の位置の調整があります。

操作が簡単で、対象物に接触せずに短時間で測定できるので、FARO Edge ScanArmはこのような作業に最適です。

ランバーサポートはポジションを変えて、数回スキャンします。ポジションはソフトウェアで直接表示でき、調整代はカラーマップ表示により視覚化できます。





ストレストップ

すべてのFaroArmには、負荷センサー(特許取得済み)が搭載されており、アームにかかる負荷や圧力をモニターしています。測定精度を損なうような状態になると、即座に画面上に警告が表示され、ユーザーに知らせます。この機能により、初心者でもあらゆる場面で正確な測定ができます。



FARO Edge ScanArmを使ったランバーサポートの測定の主な手順

手順1. FaroArmを使ってシートの設置位置を測定し、この設置位置を自動車の公称座標系と合わせ込みます。ランバーポジションをオフ（引っ込めた状態）に設定します。Laser Line Probeを使い、ランバーサポート部のファブリック表面をスキャニング、表面の点群データを取得します。

手順2. 点群データはポリゴンデータに変換します。このデータをマスターファイルとして保存し、比較することで、ランバーサポートの可変状態を確認することができます。

手順3. 次に、ランバーポジションをオン（もっともせり出した状態）に設定します。ランバーサポートの作動状況を確認するために、シート取付位置を接触プローブで測定します（ランバーサポート操作時のシート位置に関わる誤差をなくすために、この作業を行います）。

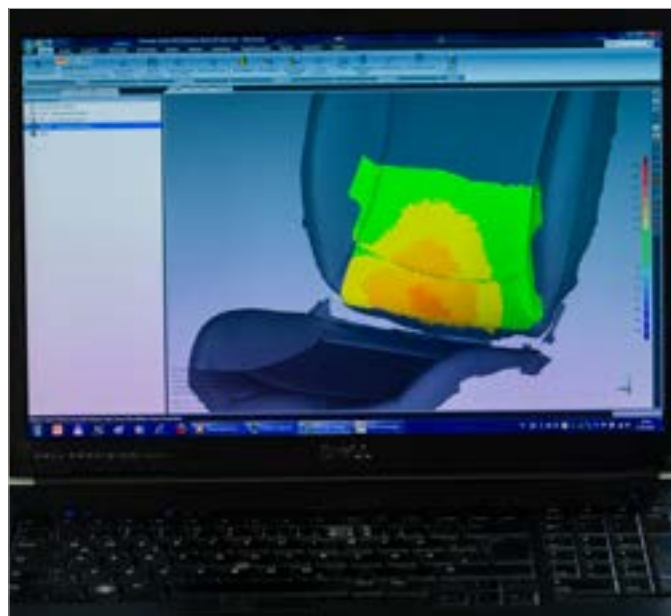
手順4. ランバーサポートをオンにした状態で、Laser Line Probeを使ってファブリックの表面をスキャンし、新しい点群データを取得します。先に保存したポリゴンデータをインポートします。画面上に両方のデータが表示されます。

手順5. 先のポリゴンデータを参照データとして設定し、新しくスキャンした点群データをテストデータとします。ランバーサポート作動時のアライメントの誤差をなくすため、機能ベースアライメントを行います。この作業により、各シート取付位置の再アライメントができます。

手順6. 3次元形状の比較を行います（ワンクリックで実行可能です）。この作業により、点群データとポリゴンデータ（参照データ）を比較し、ランバーサポート作動時のカラーマップが表示されます。

手順7. 特定の箇所を何点か選択（クリック＆ドラッグ）することで、2つのデータの偏差の詳細を表示できます。また、測定データ上にユニフォームグリッドを作成して、事前定義した距離における変化を分析することもできます。

手順8. ワンクリックするだけで、さまざまな形式（PDF、Excel、Word）でレポートを作成できます。この作業もワンクリックするだけで3次元PDFが作成でき、ズームや回転なども行えます。



技術情報

FARO Edge ScanArm ES

- 最新CMOS技術により、FARO Laser Line Probe (LLP)は、1秒間に45,000点以上の3次元データを取得します。
- FARO Laser Line Probeのハンドル全体の重量は222.4gです。LLP自体(レーザーヘッド部分)は、わずか76.6gと非常に軽量です。
- FARO Laser Line Probe は完全一体型なので、接触・非接触の測定方法の切り替え時に、脱着等の作業を必要としないため、測定作業を中断させません。
- 約90mmのレーザー幅により、少ないスキャン回数でより多くのデータを取得できます。
- インターフェイスボックスやケーブルなどは不要です。
- FARO Laser Line Probeは、FARO Edgeと同様に、Bluetooth®、WLAN、USBやLANケーブルなど様々な方法で利用できます。
- Laser Line Probeの精度： $\pm 35\mu\text{m}$ ($\pm 0.0014''$)

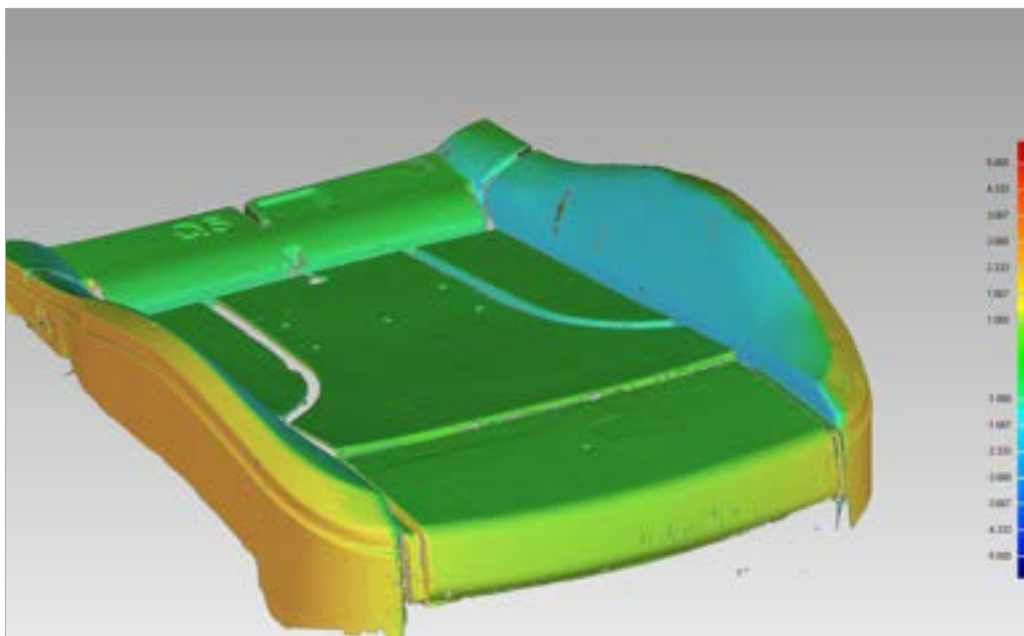


接触式モデル (7軸)			
繰返し精度 ¹	0.024mm (0.0009in.)	0.029mm (0.0011in.)	0.064mm (0.0025in.)
測定精度 ²	$\pm 0.034\text{mm}$ ($\pm 0.0013\text{in.}$)	$\pm 0.041\text{mm}$ ($\pm 0.0016\text{in.}$)	$\pm 0.091\text{mm}$ ($\pm 0.0035\text{in.}$)

¹ 繰返し精度 = 定点繰返し精度 ² 測定精度 = 測定精度 (二点間距離)

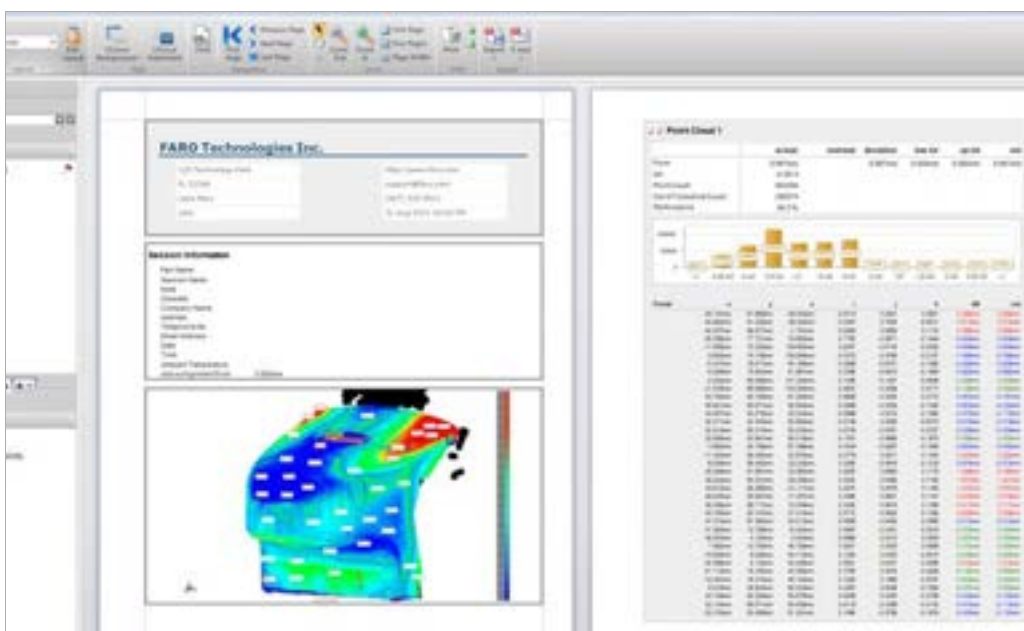
FARO CAM2 Measure 10

最も選ばれるポータブル測定ソフトウェア



CADを使った測定や3次元的な検査において、最高の効率を実現するために開発されたFARO CAM2 Measure 10は、お客様の製造過程や作業要件に合った柔軟な測定を実現します。

このソフトウェアは、CAD
検査や、CADデータを必要
としない検査、および幾何
公差測定（GD&T）に最適
です。



CAM2 Measure 10の特徴としては、イメージガイド測定、様々な機能に対する公称値の自動関連付け、「Quick-Tools」、そして的確かつ直感的なユーザーインターフェイスなどが挙げられます。

さらに、このソフトウェアには、大容量のCADデータを読み込みできる信頼性の高いCADデータインポート・ツールも含まれています。

FARO Japan, Inc

ファロージャパン株式会社

〒480-1144

愛知県長久手市熊田716

Tel: +81.561.631411

Fax: +81.561.631412

Email: japan@faro.com

URL: www.faroasia.com/jp

Asia Pacific Headquarters

FARO Singapore Pte Ltd

No. 3 Changi South Street 2,
#01-01 Xilin Districentre Building B,
Singapore 486548

Tel: +65.65111350

Fax: +65.65430111

Email: asia@faro.com

China Office

1/F, Building No.2, Juxin
Information Technology Park
188 Pingfu Road, Xuhui District
Shanghai, 200231 China

Tel: +86.21.61917600

Fax: +86.21.64948670

Email: china@faro.com

India Office

E-12, B-1 Extension
Mohan Cooperative Industrial Estate
Mathura Rd., New Delhi – 110044, India

Tel: +91.11.46465656

Fax: +91.11.46465660

Email: india@faro.com

Thailand Office

No.1 M.D. Tower, 12th Floor,
Unit B-C1, Soi Bangna-Trad 25,
Bangna-Trad Road
Bangna, Bangkok 10260, Thailand

Tel: +66.2.7441273-4

Fax: +66.2.7443178

Malaysia Office

6th Floor, Suite 20, IOI Business Park
Persiaran Puchong
Jaya Selatan Bandar Puchong Jaya
47100 Puchong Selangor, Darul Ehsan
Malaysia

Tel: +60.3.80644224

Fax: +60.3.80644334

Email: asia@faro.com

Vietnam Office

Room 4, 4th floor, Annex Building
309B-311 Nguyen Van Troi Street
Tan Binh District
Ho Chi Minh City
Vietnam

Tel: +84.8.38458108

Fax: +84.8.38458018

Email: asia@faro.com

South Korea Office

#1105 GoldenView Building 25 Seomyeon-ro,
Busanjin-gu Busan 614-850,
South Korea

Tel: +82.51.6623410

Fax: +82.51.9418170

Email: korea@faro.com