

やわらかさセンサー

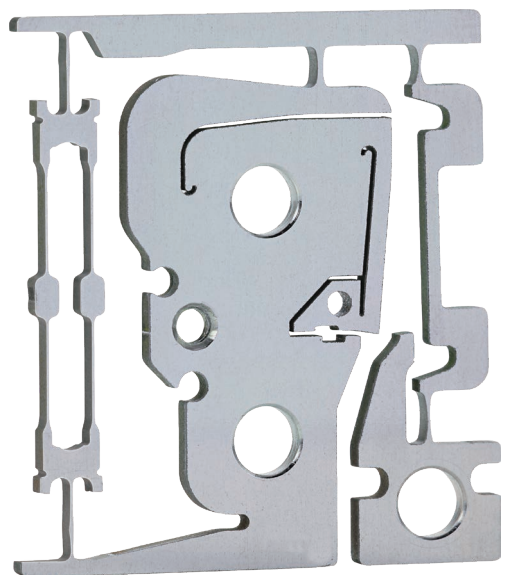
# SOFTGRAM



未来をはかる —  
新光電子株式会社

“音叉式力センサー”という世界唯一のユニークセンサーを実用化し、  
50年を超える計量業界での実績があります

---



# 他にはない音叉式力センサーのメリット

極めて小さい消費電力

バッテリー駆動が可能

ウォーミングアップ不要

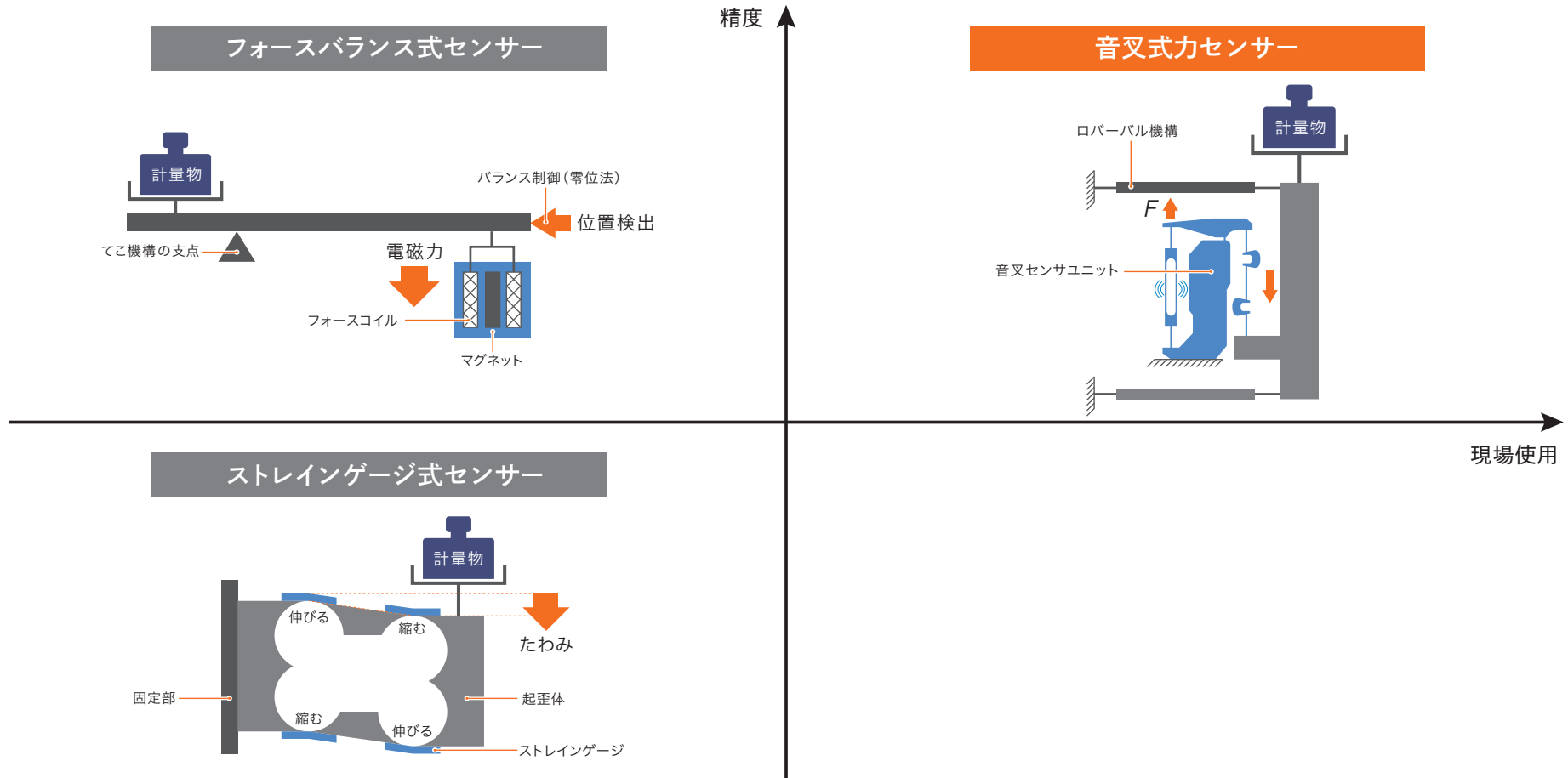
使いたいときに直ぐに使える

長期安定性が高い

何年使ってもズレにくい

シンプルで頑丈な構造

何年使っても壊れない



## 音ではかる やわらかさが分かる

SOFTGRAMは、これまで曖昧だった「やわらかさ」という感覚を  
かんたんに数値化できるセンサーです。

わたしたちは、特定の音を変わることなく発し続ける

音叉の原理を利用した“EVERTONE SENSING”により

肌や筋肉、食品などのやわらかさをいつ、どこでも、誰でもかんたんに  
正しく数値化することを目指しました。

音ではかる やわらかさが分かる。

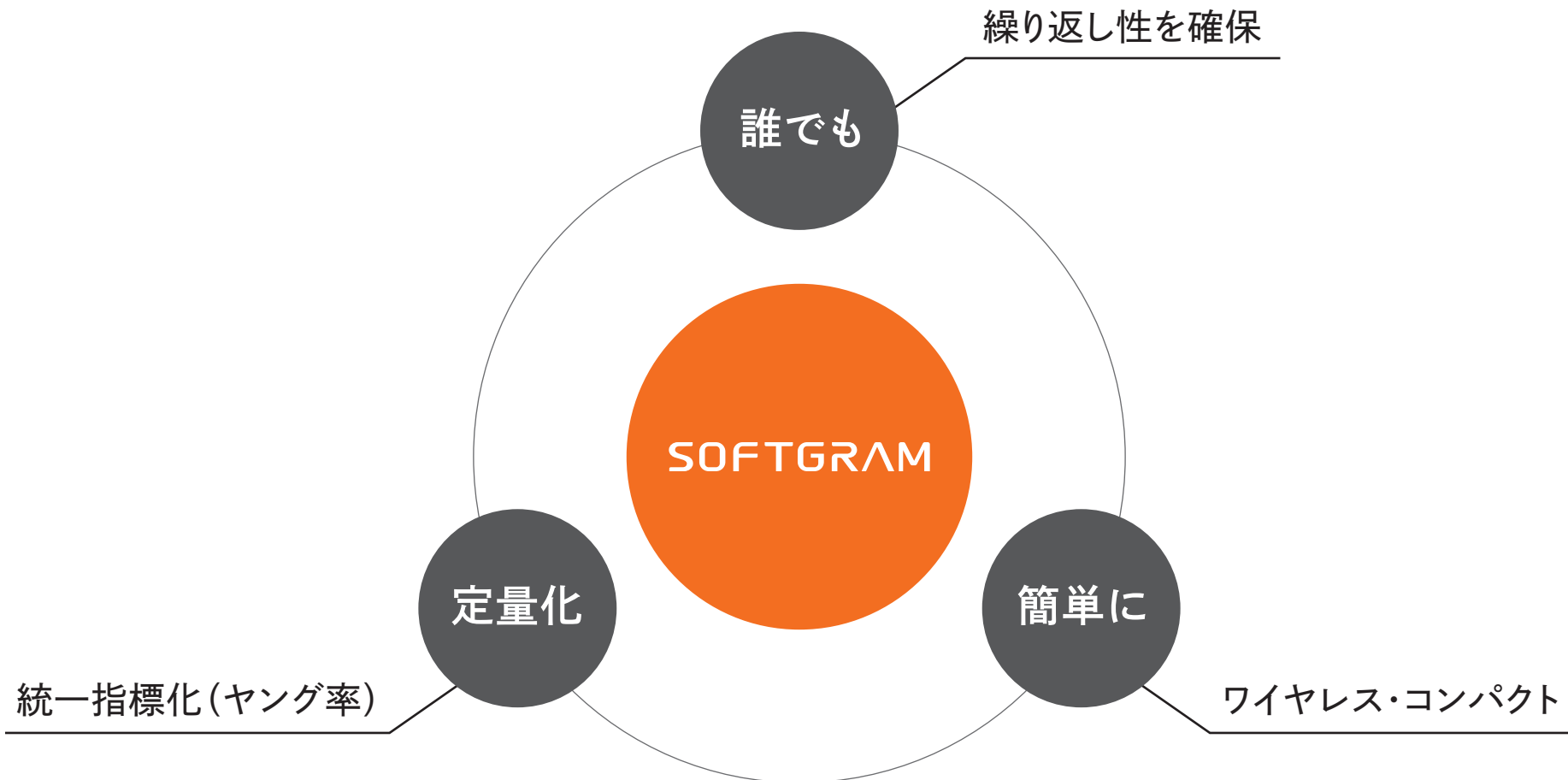
SOFTGRAMは、正しいやわらかさの計測を必要とする

さまざまな分野へこれまでにない新しい価値を提供していきます。



## 幅広い市場ニーズを充足可能です

医学研究、食品開発、材料開発など、多分野でニーズがあります



やわらかさ測定のスタンダードに

---

## 現状

---

やわらかさマネジメントは  
職人の触診・触感に依存

## 課題

---

- 熟練者の感覚の仕様化が難しい
- 製品仕様の確認・検証が難しい
- 製品品質の安定化が難しい
- 技術伝承問題や高齢化による、人手不足
- 破壊試験は商品を廃棄しなければならない

▶ **SOFTGRAMが解決します**

---

---

## SOFTGRAMによる仕様化・標準化→ものづくり効率・品質が向上

マネジメントしたい  
やわらかさを  
ヤング率で測定

匠レベルの  
触感をヤング率で  
数値化

数値化に基づき  
やわらかさを  
ヤング率で仕様化

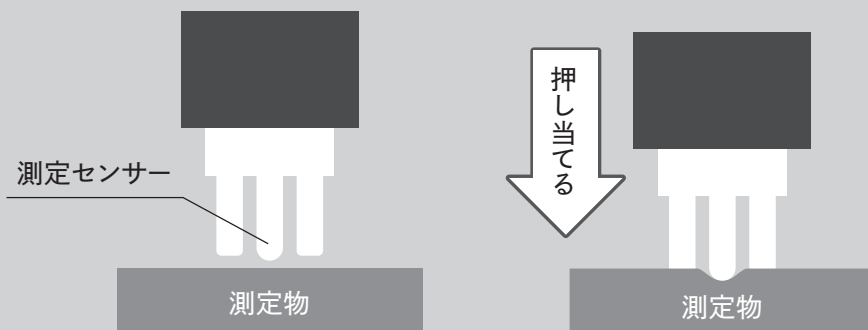
再現性良く  
開発・生産可能  
(標準化)

- ・匠の触感をデジタル化できる
- ・誰でもはかりたいときに、手軽にはかれる
- ・やわらかさの違いを見える化し、管理できる
- ・職人や専門家の労働時間の改善
- ・廃棄や時間のロスを軽減



## 当社独自の音叉式力センサーの技術が、やわらかさの世界を切り拓く

匠にしかわからない“やわらかさ”の  
違いを数値化するには、  
高感度のセンシング技術が不可欠



匠のように、はかりたいその場で  
すぐに測定できます



学術的な論文で検証された測定原理です<sup>※1</sup>

物理学の法則<sup>※2</sup>から導かれており、理論的・学術的な裏付けがあります

測定物に押し当てる



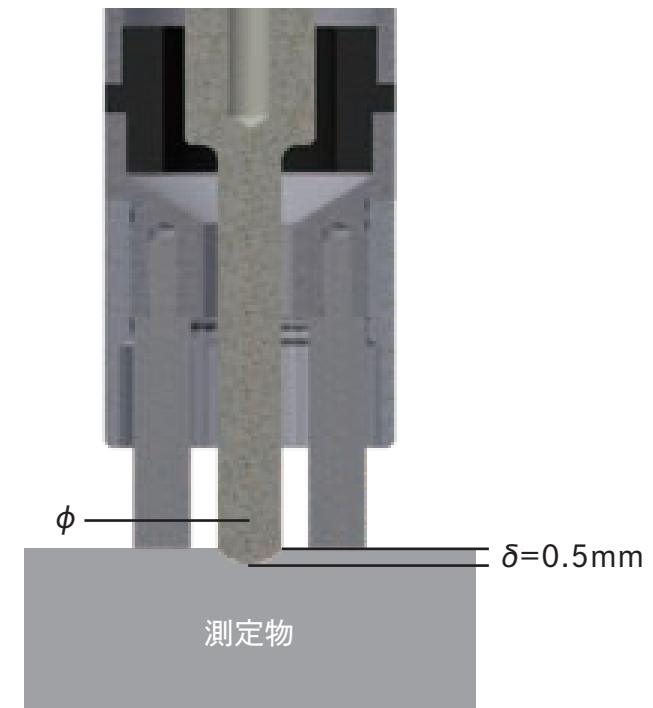
測定物が $\delta$ 変位した  
際の力を測定



右式で  
ヤング率Paに変換<sup>※2</sup>

$$F = \frac{4}{3} \frac{E}{1 - \nu^2} \left( \frac{\phi}{2} \right)^{\frac{1}{2}} \delta^{\frac{3}{2}}$$

SOFTGRAM測定部概念図



# EVERTONE SENSING<sup>※1</sup>がキーテクノロジー 「音ではかる、高精度なEVERTONE SENSING」を採用

SOFTGRAM測定部概念図

## 力センサー

- ・EVERTONE SENSING採用
- ・被測定物からの反力を測定



## 圧子

- ・被測定物を変位させる
- ・力センサーに力を伝達

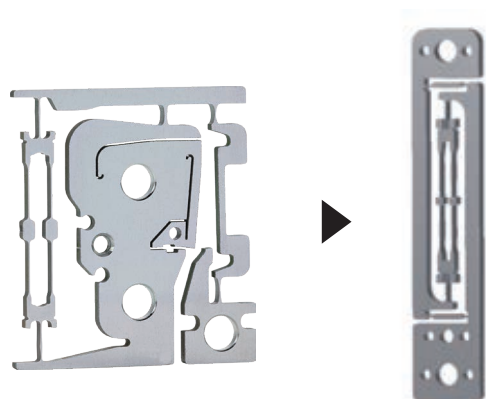
## 振動式接触検知センサー(2本)

- ・EVERTONE SENSINGを応用
- ・被測定物との接触を検知

※1 荷重で変化する振動子の周波数を検出して力を測定する当社独自のセンシング方式です。2019.9.30時点で、合計10件の特許出願中。

## 手動で10%、自動<sup>※1</sup>で1%の精度を実現

### 新開発音叉センサー



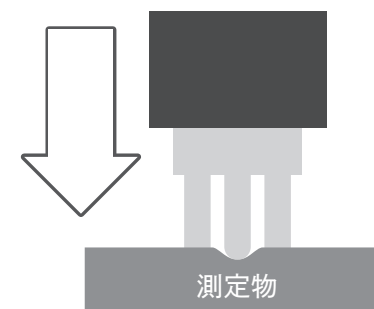
- ・微小な反発力も確実にとらえる
- ・極小の消費電力による  
バッテリー駆動

### 最高感度接触検知センサー



- 音叉の技術を利用し、  
ティッシュペーパー1枚も  
確実に接触を検知する

### 押し当てスピード検知機能

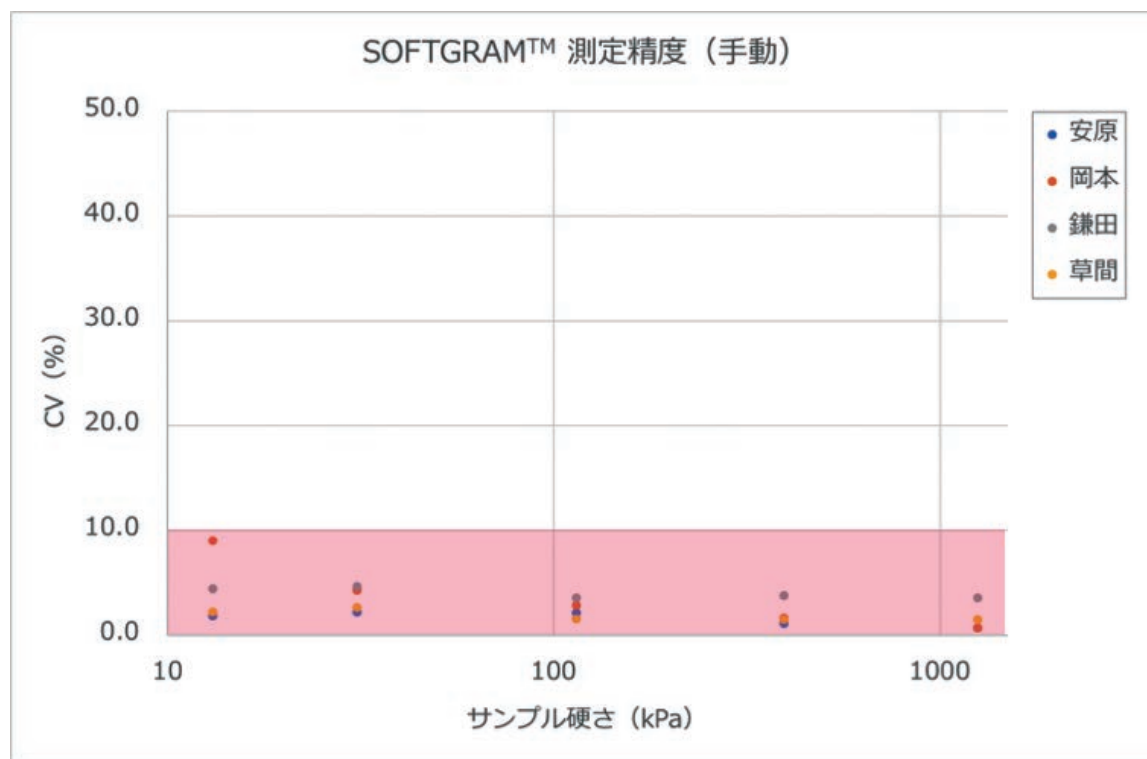


- ・やわらかいものも  
正しい値を導く
- ・速過ぎ&強過ぎたらエラー

※1 P16の「DOBOT Magician」使用時

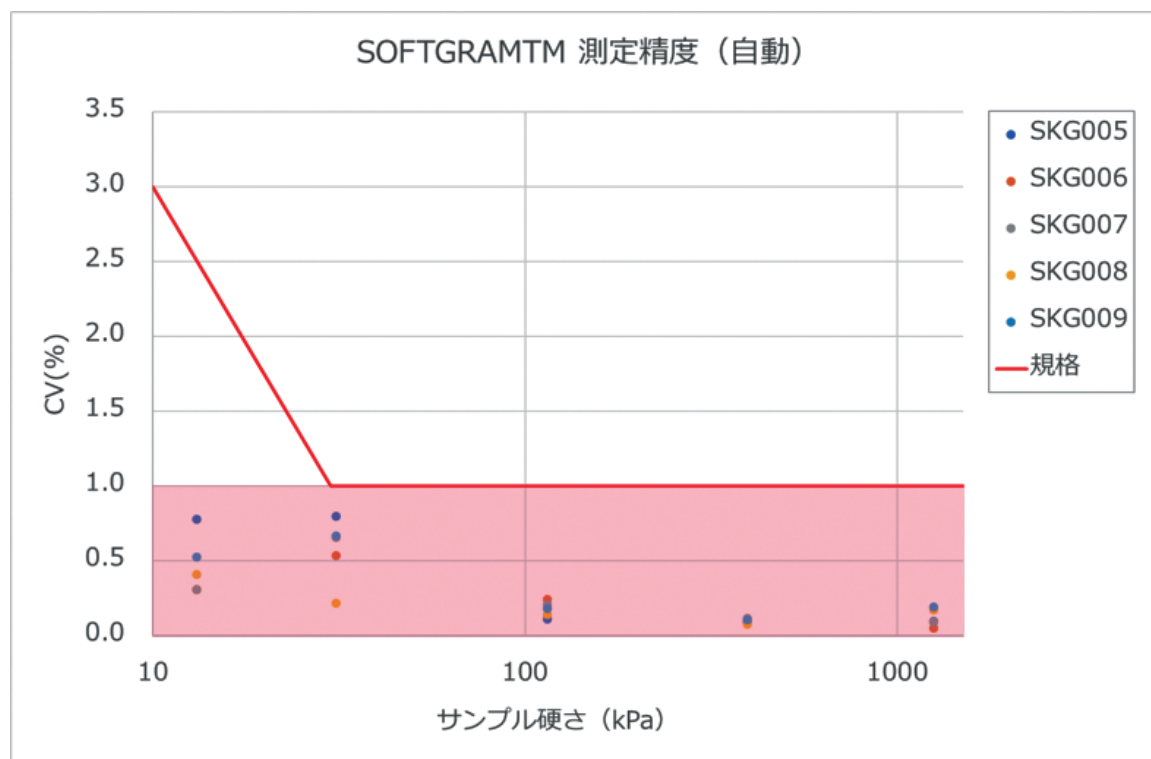
### 同一物質ファントムによる測定

接触検知、測定ガイド、速度誤差検知の改善により、手動でも測定誤差10%以下を達成しました



## 同一物質ファントムによる測定

接触検知、測定ガイド、速度誤差検知の改善により、自動では測定誤差1%以下を達成しました



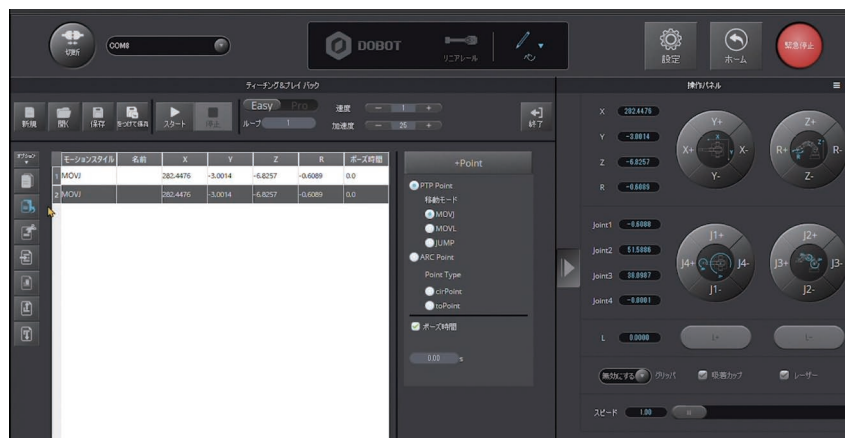
## DOBOT Magician (オプション)との連携

小型ロボットアーム「DOBOT Magician」と組み合わせることで  
測定者による誤差をなくし、より高精度な測定ができます

最高精度のやわらかさ測定

簡単設定でロボット設定

指定動作で半自動測定



専用言語を使わずに、  
操作の設定ができます

紹介動画 ▶

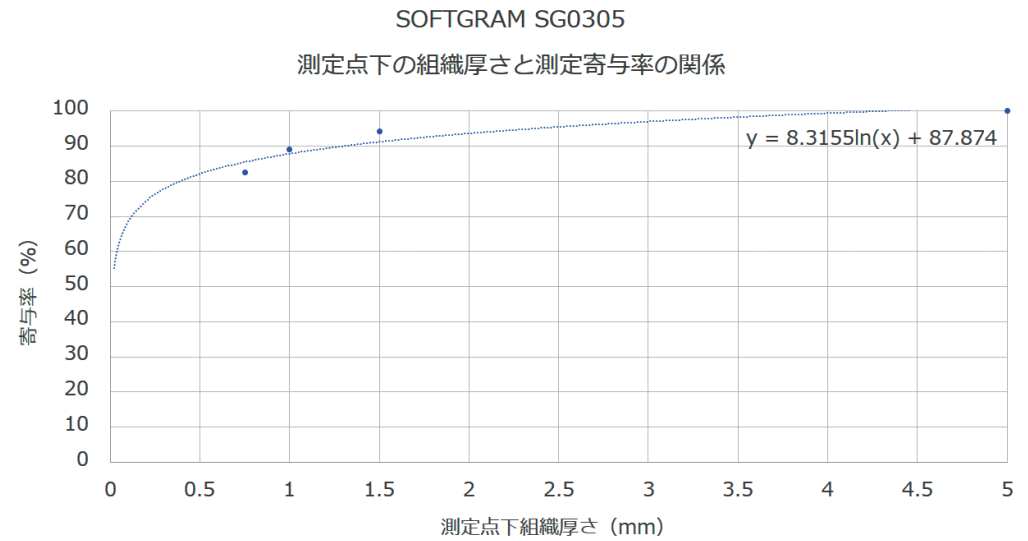
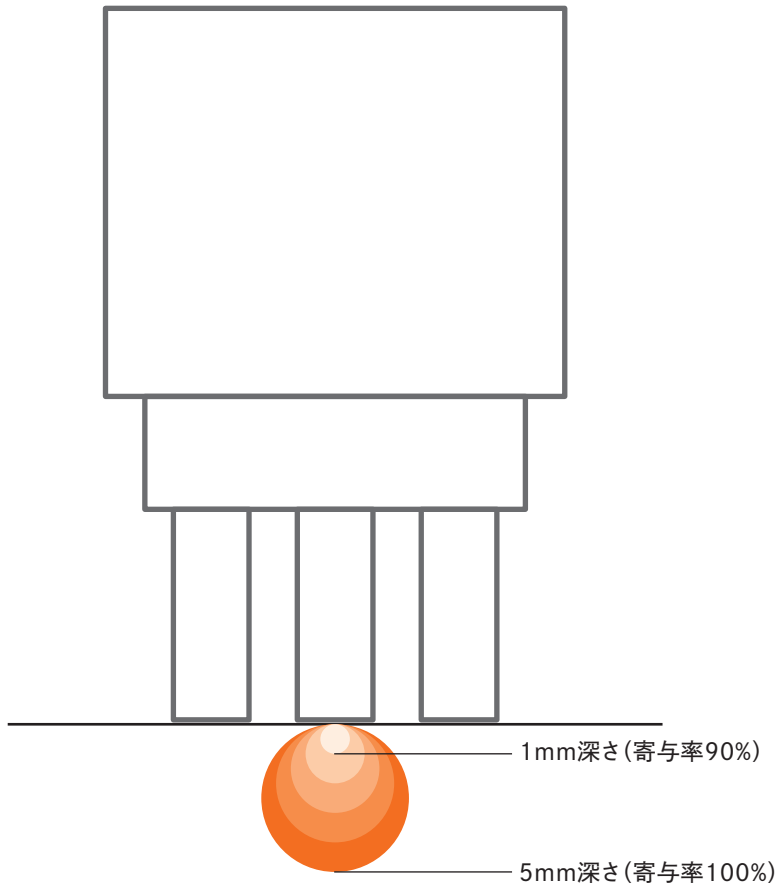


税抜価格

(DOBOT本体+専用アタッチメント+専用ソフトウェア+導入支援)

¥287,500

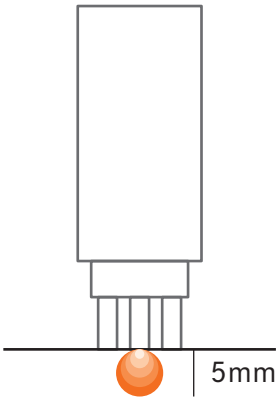
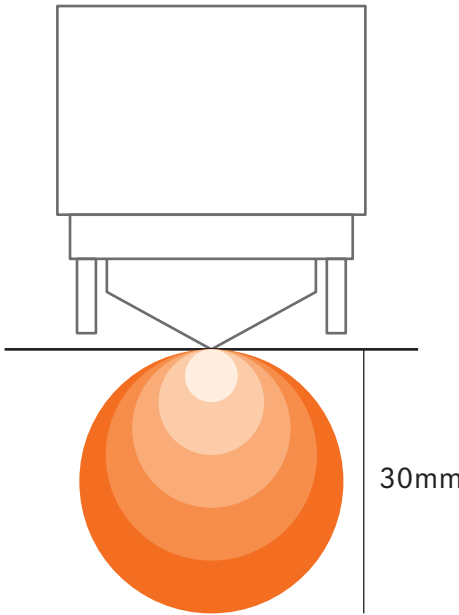
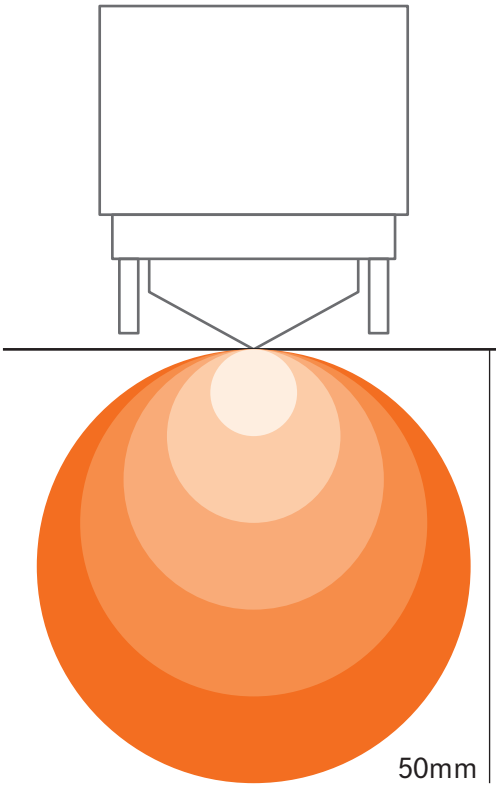
## 明確な測定範囲



SG0305では、  
押し込み量0.5mmに対して、深さ5mmまでの  
やわらかさの加重平均値を測定している。



## 型式のバリエーション

	SG0305(標準)	SG3030(特注)	SG3050(特注)
圧子径/押し込み量	3mm/0.5mm	30mm/3mm	30mm/5mm
測定深さ	5mm	30mm	50mm
	 A schematic diagram of the SG0305 probe tip. It shows a vertical cylindrical body with a small, rounded tip. The tip is shown in cross-section, revealing a small orange sphere. A vertical dimension line indicates a depth of 5mm from the surface to the center of the tip.	 A schematic diagram of the SG3030 probe tip. It shows a larger vertical cylindrical body with a wider, rounded tip. The tip is shown in cross-section, revealing a larger orange sphere. A vertical dimension line indicates a depth of 30mm from the surface to the center of the tip.	 A schematic diagram of the SG3050 probe tip. It shows the largest vertical cylindrical body with the widest, rounded tip. The tip is shown in cross-section, revealing the largest orange sphere. A vertical dimension line indicates a depth of 50mm from the surface to the center of the tip.

※イラストはイメージです。

## 導入事例

導入先	測定対象	採用理由
某材料メーカー	医療用シミュレーター(皮膚、臓器)	触感をデジタル化出来た事で医療用シミュレーターの信頼性UPとデータに基づくものづくりの実現で効率良く、お客様の納得いく製品を供給できる。
某ウェアラブル医療機器メーカー	皮膚	ウェアラブル人体測定システムの開発において、皮膚や柔らかさが重要であることが分かった。皮膚や柔らかさを定量化するデバイスを探していた。
某製薬会社	模擬皮膚	医療用シミュレーターのやわらかさ基準の確認用に導入を決定した。
某大学体育系研究者	アスリートの腱、靭帯	運動負荷に対する測定部位の疲労度を触診に加えてSOFTGRAM測定値で測定し、マッサージ等の施術効果も測定する。コンディショニング指標化。
化粧品原料メーカー	人体皮膚、模擬皮膚	測定がハンディー型で簡単に成分分析・効能をデータ化し、化粧品会社に提案できる。

## 有用データ取得事例

試用先	測定対象	ユーザー評価
某食品メーカー研究所	加工肉	テクスチャアナライザー(TA)の代替が可能であった。また、縦軸に水分関連分析結果、横軸にSOFTGRAM測定値をプロットすると、加工肉の繊維感やプリプリ感、ボソボソ感など、グルーピングできることが分かった。また、TA比で測定時間が5~6倍速いとのこと。
某自動車関連会社	人工皮革製品	元々肌触り感(感触)を評価したいニーズがあった。SOFTGRAMに出会うまで、実験機器を作製中であった。SOFTGRAMの測定は実感に合う。
某繊維系試験会社	模擬皮膚、やわらかいマネキン	人体に似せたマネキンなどを実態に近い状態で計測することができる。

## SOFTGRAMは、アカデミック&現場向き

圧倒的な精確さ(再現性&科学的客観性)と使い易さ。研究・開発、現場使用に最適です。

	筋硬度計	エラストグラフィ	テクスチャーアナライザ	皮膚粘弾性測定器	SOFTGRAM
再現性	×	△	▲	▲	◎
科学的客観性	▲	○	△	△	◎
使い易さ	◎	×	▲	▲	◎ <span>ワイヤレス</span>
侵襲性	▲	△	—	△	○
ヤング率 測定範囲	—	○	—	—	▲ <span>低ヤング率に 特化</span>
測定時間	◎	×	×	▲	◎
導入コスト	◎	×	▲	△	○

◎Excellent ○Good △Fair ▲Not Bad ×Bad

## 各製品の特性分析

	筋硬度計	エラストグラフィ	テクスチャーアナライザ	皮膚粘弾性測定器
分野	スポーツ医学、理学療法士、 整骨院	スポーツ医学、医療	食品、素材	化粧品
測定方法	肩凝り、筋硬度、人体の軟組織 を測定。2段バネの変位を測 定しやわらかさを推定。	皮下数mm以上の人体軟組 織。(筋肉、腱、脂肪など)超音波 で変位を測定し弾性を測定。	刃や臼状のプランジャで押し 付け、破壊試験で力、変位、時 間を測定。	お肌の総合測定器。油分、水 分の他に掃除機のように肌を 吸引、リリース時の変位を測定 し粘弾性を算出。
メリット	Max約40万円で安価。顧客分 野での採用、論文実績多数。	人体内部の組織を測定できる。	任意の変位と時間が測定でき る。顧客分野での導入実績が 豊富。	化粧品業界での認知度が高い。
デメリット	単位がなく測定器とは言えな い。何を測定しているか不明。 上記から繰り返し性が確保で きない。	単位がなく測定器とは言えな いものもある。何を測定してい るか不明。操作が難しく、繰り 返し性が確保できない。	破壊試験なので繰り返し性が 存在しない。食品業界で実績 多い機種は約500万円と高 価。大型で扱い難しい。人の感 覚と不一致。	再現性がない。本体200万円 +50万円/1プローブと高価。 持ち運びし難い。吸引式なの で触感と一致しない。

## やわらかさデータ一覧

硬い	アボカド 2800~3200kPa バナナ 2000~3000kPa 消しゴム 1500kPa トマト 900~1500kPa
	もやし 800~1200kPa 完熟アボカド 400~1000kPa 完熟トマト 400~900kPa キウイ 400~800kPa
	完熟バナナ 200~500kPa 完熟キウイ 200~400kPa たくあん 100~140kPa
	蒲鉾 50~55kPa 木綿豆腐 30~50kPa こんにゃく 15~25kPa 絹ごし豆腐 8~11kPa
やわらかい	プリン 3~5kPa ゼリー 0.1~8kPa

Thank You.

未来をはかる —  
新光電子株式会社