

KISTLER

measure. analyze. innovate.



フォースプレート

パフォーマンスの診断、歩行解析、リハビリテーションおよび
人間工学のためのバイオメカニクス測定システム



キスラーグループ - カ測定と動作解析 の最高のパートナー

キスラーグループは圧力、力、トルク、加速度を測定するセンサおよびシステムの世界的な大手企業です。キスラーの測定システムは高度な運動解析に用いられ、スポーツパフォーマンスの向上、リハビリテーション治療、製品および生産工程における人間工学の進展に貢献しています。

目次

動作解析に焦点	4
力測定	6
信号制御	19
ソフトウェア	20
技術	23
取付けおよびアクセサリ	24
測定システム	28
サービス	30



キスラーの力(荷重)測定システムを使用した高いダイナミックプロセス

動作解析に焦点

動作を理解する方法とは？ 運動選手のコーチ、理学療法士、運動生理学者および製品開発の担当者など、これら全ての人はこの問題に対する答えを探究しています。キスラーの力(荷重)測定システムは、非常に高い精度で極めて動的な力を捉え、評価をします。50年に亘る専門知識は、技術とサービスにおける優秀性をあらゆる点で効率よく確実なものとしています。

動作パターン、トレーニングプログラム、製品にターゲットを絞った改善には、人間の運動系に関する深い知識が求められます。キスラーの力(荷重)測定システムは、動く人に作用する力およびモーメントに関する事実を明確に表します。

動作パターンの最適化

歩行解析、動作解析、コンディショントレーニング、トラックやフィールドアスレチックまたは専門的製品の使用のために、動的な力の測定において正確なデータを提供し、移動パターンを分析、評価、比較します。動作や負荷は特定の目標を達成するために、選択的に最適化することができます。

高感度プロセスのための最先端技術

キスラーフォースプレートは、50年の年月に亘り多くの分野で使用され続けています。スポーツ、リハビリテーション、人間工学製品および臨床研究などこれはほんの一例にすぎません。弊社の測定システム、エレクトロニクス、解析ソフトウェアは、バイオメカニクスにおいて生じる動的な高感度プロセスのために開発されました。

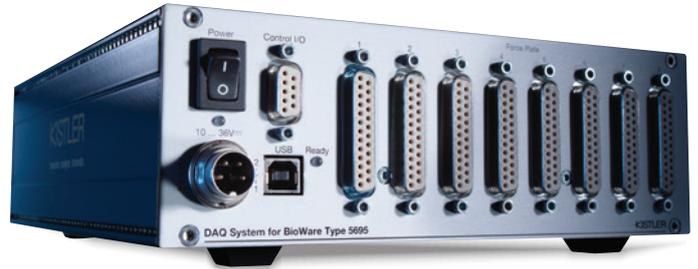
キスラーの動作解析の利点

- ・ 動的プロセスの高精度測定
- ・ ユーザフレンドリなデータ評価
- ・ フィールドテストされたシステムを単独ソースから供給可能
- ・ モジュール式の老朽化しないコンセプト

Discover all the benefits of Kistler's biomechanics portfolio online at: www.kistler.com/biomechanics



可搬式フォースプレート型式 9286B



データ収集システム型式 5695B

1 台のシステムで大小の力に対応

キスラーの比類ない圧電式測定技術は極めて広範な測定範囲に対応しています。大小両方の力を一定の精度で測定し、力のピーク値を最大の分解能で取得することも可能です。これは1台のフォースプレートで様々なアプリケーションの広範囲な使用に十分対応できることを意味します。

長い製品寿命がコストを削減

キスラーの圧電式センサは非常に長い製品寿命をもちます。測定精度が高く耐久性に優れており、非常に堅牢な測定システムは何年にもおよび正確な結果を出し続けます。

カスタマイズされたシステム

キスラーのフォースプレート、ハンドフォース測定システム、動作解析システムは、動作を解析し理解する要となる科学的なデータを提供します。カスタマイズされた可搬式および設置固定式の測定システム、専用の解析ソフトウェアは、目標に到達するためのツールになります。

キスラー測定技術の主な特徴

- ・ 1台の製品が非常に広範な測定範囲をもつ
- ・ 高感度および高剛性
- ・ 過負荷保護、長期におよぶ安定性と耐久性
- ・ 小型の設計

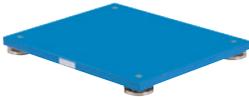
あらゆる挑戦に対応するフォースプレート

設定固定式、可搬式フォースプレート、ガラス天板モデルまたは精巧な動作解析システム：キスラーが提供する測定システムの選択肢が多様なため、様々なアプリケーションへの対応が可能です。

キスラーフォースプレートは長寿命で測定精度に妥協を許さず、広範なアプリケーションに対応します。フォースプレートへの投資のコスト効率が良いことはすぐに立証されます。簡単で信頼性の高いインタフェースを用い、他のシステムとの最大の適合性を保証します。

広範なポートフォリオ

キスラーフォースプレートは異なる環境で広範囲で使用されています。特別モデルは壁、階段に取付け可能です。ガラス天板のタイプの場合、ガラス板を通して下方から動作を正確に観察することが可能です。全製品のポートフォリオは、主要な国際バイオメカニクス機関と緊密な協力関係のもと開発および試験が行われました。

仕様 / 型式		9285BA	9260AA	9286BA
				
寸法	mm	600×400×150.4 900×600×160	600×500×50 298.5×500×50	600×400×35
測定範囲	kN	0 ~ 10	0 ~ 5	0 ~ 10
取付けタイプ		固定式	可搬 / 固定式	可搬 / 固定式
重量	kg	45	8.6 5.6	17.5
保護等級	IEC/EN 60529	IP65	IP52	IP50
軸数		3	3	3
固有振動数	Hz	500 200	200 300	200
電荷出力				オプション
デジタル出力				

圧力中心点および力のピーク点の測定

キスラーフォースプレートは力のピーク点も高い分解能で測定します。高精度の力測定と同じく、フォースプレートの特別な構造によって、歩行および動作解析の重要な基準である体の圧力中心点の移動を高精度で追尾することも可能です。

極めて広範な測定範囲

キスラーフォースプレートは非常に広範な測定範囲に対応します。チャージアンプはセンサの感度および測定範囲を調整することができ、1台のフォースプレートで非常に小さい力から大きい力までの全ての領域で測定できるようになっています。

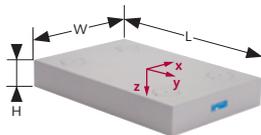
使用のアプリケーションにどのフォースプレートが最適か？ 下表に主なフォースプレートの仕様を記載しています。技術的な詳細は次に続くページを参照してください。

9281EA	9287CA	9253B	9290CD
			
600×400×100	900×600×100 900×900×100 1,200×600×100	600×400×100	920×920×125
-10 ~ 20	-10 ~ 20 -10 ~ 18 -10 ~ 15	-10 ~ 20	0 ~ 15
固定式	固定式	固定式	可搬式
16	25	40	21.6
IP65	IP65	IP67	IP50
3	3	3	1
1,000	520 520 500	850	150
オプション	オプション	•	
			USB

研究、スポーツ用途のフォースプレート

研究、スポーツ用途の標準フォースプレート

仕様	型式	9281E...
----	----	----------



測定範囲		
F_x, F_y	kN	-10 ~ 10
F_z	kN	-10 ~ 20
Overload		
F_x, F_y	kN	-15/15
F_z	kN	-10/25
直線性	%FSO	$<\pm 0.2$
ヒステリシス	%FSO	< 0.3
クロストーク		
$F_x \leftrightarrow F_y$	%	$<\pm 1.5$
$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	$<\pm 1.5$
$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	$<\pm 0.5$ (4つのセンサの内側で測定)
剛性		
x-軸 ($a_y = 0$)	N/ μm	≈ 250
y-軸 ($a_x = 0$)	N/ μm	≈ 400
z-軸 ($a_x = a_y = 0$)	N/ μm	≈ 30
固有振動数		
$f_{n(x,y)}$	Hz	$\approx 1,000$
$f_{n(z)}$	Hz	$\approx 1,000$
使用温度範囲	$^{\circ}\text{C}$	0 ~ 60
重量	kg	16
寸法		
LxWxH	mm	600x400x100
保護等級		
EN 60529:1992		IP65

特徴

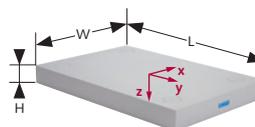
多目的に利用可能：最大 20kN の測定範囲、60 x 40cm の軽量設計、優れた測定精度および高い固有振動数の動的測定

アプリケーション

非常に多用途のため、基礎研究、歩行解析、スポーツ分野等のあらゆるアプリケーションに適しています。

基礎研究、スポーツ用途の大型フォースプレート

仕様	Type	9287C...	9287CAQ01	9287CAQ02
----	------	----------	-----------	-----------



測定範囲				
F_x, F_y	kN	-10 ~ 10	-5 ~ 5	-5 ~ 5
F_z	kN	-10 ~ 20	-10 ~ 18	-10 ~ 15
過負荷				
F_x, F_y	kN	-13/13	-13/13	-13/13
F_z	kN	-10/25	-10/20	-13/20
直線性	%FSO	<±0.2	<±0.2	<±0.5
ヒステリシス	%FSO	<0.3	<0.3	<0.5
クロストーク				
$F_x \leftrightarrow F_y$	%	<±1.5	<±1.5	<±2
$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	<±1.5	<±1.5	<±2
$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	<±0.5 (4つのセンサの内側で測定)	<±0.5 (4つのセンサの内側で測定)	<±1 (4つのセンサの内側で測定)
剛性				
x-軸 ($a_y = 0$)	N/μm	≒150	≒150	
y-軸 ($a_x = 0$)	N/μm	≒200	≒200	
z-軸 ($a_x = a_y = 0$)	N/μm	≒30	≒30	
固有振動数				
$f_{n(x,y)}$	Hz	≒750	≒700	≒600
$f_{n(z)}$	Hz	≒520	≒520	≒500
使用温度範囲	°C	0 ~ 60	0 ~ 60	0 ~ 60
重量	kg	25	28	30
寸法				
L×W×H	mm	900×600×100	1,200×600×100	900×900×100
保護等級				
EN 60529:1992		IP65	IP65	IP65

特徴

多目的フォースプレート：測定範囲最大 20kN、軽量な構造、優れた測定精度および高い固有振動数の動的測定

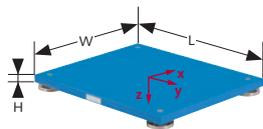
アプリケーション

型式 9287C は大型で、サイズを各種揃えています。特にスポーツアプリケーションに最適です。

歩行およびバランス解析用可搬式フォースプレート

歩行およびバランス解析用可搬式フォースプレート

仕様	型式	9260AA6	9260AA3
----	----	---------	---------



測定範囲			
F_x, F_y	kN	-2.5 ~ 2.5	-2.5 ~ 2.5
F_z	kN	0 ~ 5	0 ~ 5
過負荷			
F_x, F_y	kN	-3/3	-3/3
F_z	kN	0/8	0/8
直線性	%FSO	<±0.5	<±0.5
ヒステリシス	%FSO	<0.5	<0.5
クロストーク			
$F_x \leftrightarrow F_y$	%	<±2.5	<±2.5
$F_x, F_y \rightarrow F_z$		<±2.5	<±2.5
$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	<±0.5 (4つのセンサの内側で測定)	<±0.5 (4つのセンサの内側で測定)
最大 COP誤差			
a_x	mm	≒2	≒2
a_y	mm	≒2	≒2
固有振動数			
$f_{n(x,y)}$	Hz	≒400	≒500
$f_{n(z)}$	Hz	≒200	≒300
使用温度範囲	°C	10 ~ 50	10 ~ 50
重量	kg	8.6	5.5
寸法			
L×W×H	mm	600×500×50	298.5×500×50
保護等級			
EN 60529:1992		IP52	IP52

特徴

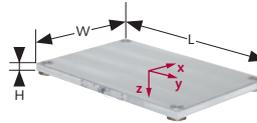
歩行、バランス解析に使用される手頃な価格の高精度のフォースプレート。取付けが簡単で柔軟性があり、可搬の使用に理想的。

アプリケーション

型式 9260AA は既存の平坦な土台上で使用可能な可搬式フォースプレートで、地面に永久的に設置することも可能です。モジュラーシステムによって測定に応じたレイアウトが可能。この型式の異なるサイズのフォースプレートを自由に組合せることができます。

可搬式多成分フォースプレート、測定範囲最大10 kN

仕様	型式	9286B	9286BA
----	----	-------	--------



測定範囲			
F_x, F_y	kN	-2.5 ~ 2.5	-2.5 ~ 2.5
F_z	kN	0 ~ 10	0 ~ 10
過負荷			
F_x, F_y	kN	-3/3	-3/3
F_z	kN	0/12	0/12
直線性	%FSO	< \pm 0.2	< \pm 0.2
ヒステリシス	%FSO	<0.3	<0.3
クロストーク			
$F_x \leftrightarrow F_y$	%	< \pm 1.5	< \pm 1.5
$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	< \pm 2.0	< \pm 2.0
$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	< \pm 0.5 (4つのセンサの内側で測定)	< \pm 0.5 (4つのセンサの内側で測定)
剛性			
x-軸 ($a_y = 0$)	N/ μ m	\approx 12	\approx 12
y-軸 ($a_x = 0$)	N/ μ m	\approx 12	\approx 12
z-軸 ($a_x = a_y = 0$)	N/ μ m	\approx 8	\approx 8
固有振動数			
$f_{n(x,y)}$	Hz	\approx 350	\approx 350
$f_{n(z)}$	Hz	\approx 200	\approx 200
使用温度範囲	$^{\circ}$ C	0 ~ 60	0 ~ 60
重量	kg	17.5	17.5
寸法			
LxWxH	mm	600x400x35	600x400x35
保護等級			
EN 60529:1992		IP63	IP50

特徴

サイズ 60 x 40cm の COP (中央圧力点) を優れた精度で測定する頑丈なフォースプレート。極めて広い測定範囲、簡単な設置、柔軟性があり可搬の使用に理想的。

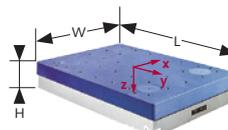
アプリケーション

厚さが僅か 35mm の非常に薄いフォースプレートにも拘わらず、最大 10kN の広範な測定範囲。これらの利点により型式 9286B のフォースプレートは歩行解析の使用に最適で、スポーツのアプリケーション、特に地表面への設置が難しい場合に理想的です。

特別仕様のフォースプレート

頑丈、防水、測定範囲最大20kNのフォースプレート

仕様	型式	9253B11/12	9253B21/22	9253B23
----	----	------------	------------	---------



測定範囲				
F_x, F_y	kN	-10 ~ 10	-15 ~ 15	-12 ~ 12
F_z	kN	-10 ~ 20	-15 ~ 30	-12 ~ 25
過負荷				
F_x, F_y	kN	-15/15	-20/20	-15/15
F_z	kN	-15/30	-20/40	-15/30
直線性	%FSO	<±0.5	<±0.5	<±0.5
ヒステリシス	%FSO	<±0.5	<±0.5	<0.5
クロストーク				
$F_x \leftrightarrow F_y$	%	<±2	<±2	<±2
$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	<±2	<±2	<±2
$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	<±2	<±2	<±2
剛性				
x軸 ($a_y = 0$)	N/μm	≒625	≒750	≒850
y軸 ($a_x = 0$)	N/μm	≒650	≒850	≒750
z軸 ($a_x = a_y = 0$)	N/μm	≒250	≒450	≒250
固有振動数				
$f_{n(x)}$	Hz	≒800	≒580	≒610
$f_{n(y)}$	Hz	≒750	≒550	≒570
$f_{n(z)}$	Hz	≒850	≒720	≒570
使用温度範囲	°C	-20 ~ 70	-20 ~ 70	-20 ~ 70
重量	kg	40	90	85
寸法				
L×W×H	mm	600×400×100	600×400×100	600×400×100
保護等級				
EN 60529:1992		IP67	IP67	IP67

特徴

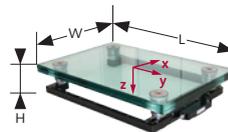
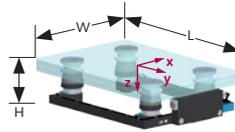
アルミニウムまたは鋼鉄製の防水の頑丈なフォースプレート。測定範囲最大 40kN、60 × 40cm、優れた測定精度および高い固有振動数の動的測定。

アプリケーション

苛酷な条件下で使用できるように設計されています。例として獣医学等における高負荷または多湿環境等が含まれます。

ガラス上板付き多成分フォースプレート

仕様	型式	9285BA	Z20565
----	----	--------	--------



測定範囲			
F_x, F_y	kN	-2.5 ~ 2.5	-5 ~ 5
F_z	kN	0 ~ 10	0 ~ 10
過負荷			
F_x, F_y	kN	-6/6	-6/6
F_z	kN	0/12	0/12
直線性	%FSO	<±0.5	<±1
ヒステリシス	%FSO	<0.5	<1
クロストーク			
$F_x \leftrightarrow F_y$	%	<±2	<±2
$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	<±2	<±2
$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	<±0.5	<±1
剛性			
x-軸 ($a_y = 0$)	N/μm	≒120	≒120
y-軸 ($a_x = 0$)	N/μm	≒115	≒120
z-軸 ($a_x = a_y = 0$)	N/μm	≒25	≒12
固有振動数			
$f_{n(x,y)}$	Hz	≒300	≒220
$f_{n(z)}$	Hz	≒500	≒200
使用温度範囲	°C	0 ~ 60	0 ~ 60
重量	kg	45	80
寸法			
L×W×H	mm	600×400×150.4	900×600×160
保護等級			
EN 60529:1992		IP65	IP65

特徴

多成分フォースプレート、測定範囲最大 10kN、ガラス天板。バイオメカニクスにおける床反力、モーメント、COP（圧力中心点）を測定します。

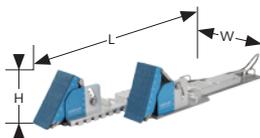
アプリケーション

ガラス天板のフォースプレートは、力を高精度で測定している間、下側からの広い視野の写真、動画の撮影が可能です。

特定スポーツ用のフォースプレート装置

多成分力測定機能スプリントスタートブロック

仕様	型式	Z20982
----	----	--------



測定範囲		
F_x, F_y	kN	-0.625 ~ 0.625
F_z	kN	-2.5 ~ 2.5
過負荷		
F_x, F_y	kN	-4/4
F_z	kN	-10/10
直線性	%FSO	< \pm 0.2
ヒステリシス	%FSO	<0.3
クロストーク		
$F_x \leftrightarrow F_y$	%	< \pm 1.5
$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	< \pm 1
$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	< \pm 1
固有振動数		
$f_{n(x)}$	Hz	\approx 3,400
$f_{n(y)}$	Hz	\approx 2,800
$f_{n(z)}$	Hz	\approx 1,900
使用温度範囲	°C	0 ~ 60
重量	kg	30
寸法		
L×W×H	mm	890×360×192
保護等級		
EN 60529:1992		IP65

特徴

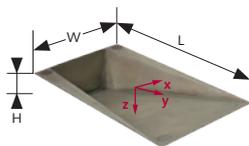
スプリントスタート時の左右それぞれの足の力、モーメント、COP（圧力中心点）を測定します。ブロックの位置は個々に調整可能で、取付けが非常に簡単。システムは防水加工され、下面にスパイク（すべり止め）が装備され、屋外のあらゆるトラック面での使用が可能。

アプリケーション

競技場または研究所におけるスプリントスタート解析

計測器搭載の棒高跳びのボックス

仕様	型式	Z20903
----	----	--------



測定範囲		
F_x	kN	-2.5 ~ 2.5
F_y	kN	-5 ~ 5
F_z	kN	-10 ~ 10
過負荷		
F_x, F_y	kN	-10/10
F_z	kN	-10/25
直線性	%FSO	$\leq \pm 0.3$
ヒステリシス	%FSO	< 0.2
クロストーク		
$F_x \leftrightarrow F_y$	%	$\leq \pm 1$
$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	$\leq \pm 2$
$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	$\leq \pm 2$
固有振動数		
$f_{n(x,y)}$	Hz	≈ 400
$f_{n(z)}$	Hz	≈ 400
使用温度範囲	°C	0 ~ 60
重量	kg	120
寸法		
L×W×H	mm	1,080×600×351
保護等級		
EN 60529:1992		IP65

特徴

計測機器を搭載した棒高跳びプラントボックスとして設計された多成分フォースプレート。ポールが及ぼす力を最大 5kN まで測定。

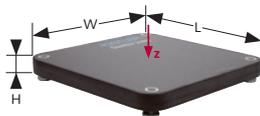
アプリケーション

非常に高い固有振動数と頑丈な設計のボックスによって、ポールが立てられた直後に力を高精度に測定します。形状と機能は標準のボックスと同じです。

完全な測定システム

垂直ジャンプ用のクアトロジャンプ能力解析システム

仕様	型式	9290CD
----	----	--------



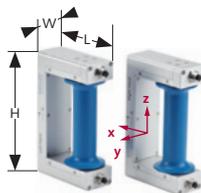
測定範囲		
F_z	kN	0 ~ 10
過負荷		
F_z	kN	15
直線性	%FSO	$< \pm 0.5$
ヒステリシス	%FSO	< 1
固有振動数		
$f_{n(z)}$	Hz	≈ 150
使用温度範囲	$^{\circ}\text{C}$	0 ~ 50
重量	kg	21.6
寸法		
L×W×H	mm	920×920×125
サンプリングレート	Hz	500
分解能		
測定範囲 1	N/bit	1
測定範囲 2	N/bit	9.2
コンピュータ接続インタフェース		
コンピュータへのインタフェース		USB
電源		USB経由
保護等級		
EN 60529:1992		IP50

特徴
 下肢の運動能力の客観的測定をする簡単操作、可搬式の運動能力解析システム。USBデータ収集およびキスラー MARS ソフトウェアを含む。

アプリケーション
 直観的でユーザフレンドリなシステムを使い、多数競技者の広範な運動能力テストを効率的に実行可能です。有益な情報統計および報告書を作成することが可能です。

労働安全およびバイオメカニクス用のハンドフォース測定システム

仕様	型式	9809A
----	----	-------



測定範囲			
F_x, F_y	kN		± 1
F_z	kN		± 0.5
過負荷			
F_x, F_y	kN		-2/2
F_z	kN		10
M_z	N·m		15
直線性	%FS		$< \pm 2$
ヒステリシス	%FS		< 0.5
使用温度範囲	°C		0 ~ 50
重量	kg		1.32
寸法			
L×W×H	mm		112×50×190
取付け面からのハンドル軸の距離	mm		80
ハンドル凹部の幅	mm		130
取付け用準備			
ねじ山つき穴2個			M8
穴の間隔	mm		150
保護等級			
EN60562			IP64

特徴

作用する力、モーメントの直交 3 成分を測定するソフトウェア付きの多成分圧電式ハンドフォース測定システム

アプリケーション

取付けオプションが多種のため、実質的な条件下（または現地試行）で力を簡単に測定することが可能です。USBまたはデータロガーを介し、データは PC に便利に記録することができます。

競泳用のキスラー動作解析システム

キスラーの競泳アプリケーション用の移動式動作解析システムを使い、競泳のスタートとターンを選択的に最適化することが可能です。コーチと競技者はビデオデータと力測定の優れた組み合わせによって、リアルタイムで即時フィードバックが得られます。

キスラーの競泳用スタートとターンの動作解析システム型式9691Aは、完全なパフォーマンスの診断とフィードバックの可搬式システムで、競泳のトレーニング時のスタートとターンを解析し、改善を行います。この堅牢なシステムは塩素処理された水質に耐久性があります。力測定、ビデオ解析、動作評価、比較の機能が組み合わされ、大部分のプールで使用することができます。

トレーニング中の即時評価

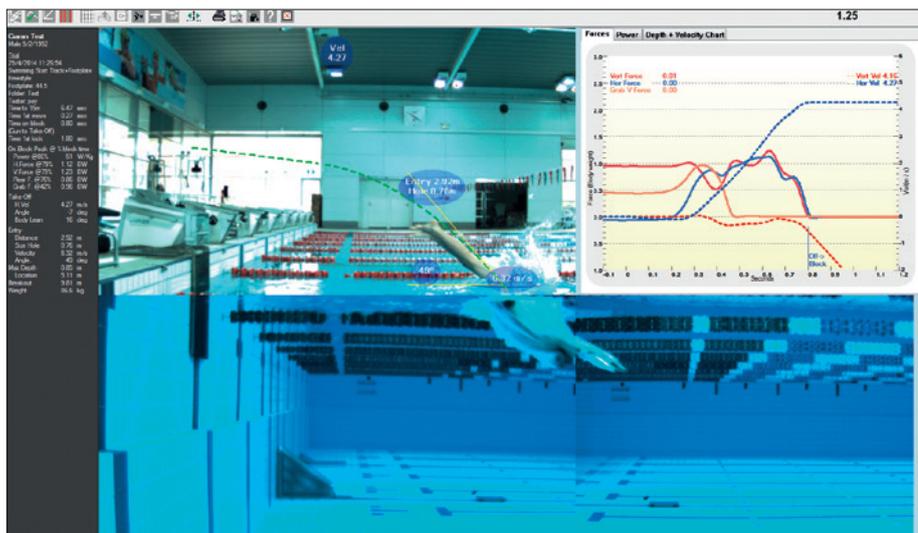
スタートもしくはターンが感知されると、多数の主な運動能力数値およびビデオ記録とともに全ての関連運動能力パラメータが即時作動します。これは運動能力および技術が個々のベースで効率的に改良できることを意味します。前回のテスト結果もしくは他の競技者のテストとの詳細比較によって、技術を変更した際の効果が明確に文書化されます。

システム構成

- ・ フォースプレートを一体化したスタートブロック
- ・ 背泳のスタートおよびターン用のフォースプレート
- ・ 防水高速カメラ
- ・ データ収集システム
- ・ Software

主な特徴

- ・ 可搬式システム
- ・ 大部分のプールに適合
- ・ 水面下カメラ
- ・ コーチと競技者に即時フィードバック
- ・ 記録と競技者の比較が可能
- ・ データをエクスポートし他の装置での再形成が可能
- ・ 塩素処理した水質で使用可能



キスラーの競泳アプリケーション用の能力解析システムは力の測定、ビデオ解析、評価、比較が可能です。

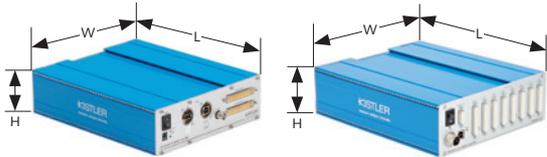
高性能の信号制御

キスラーのチャージアンプは圧電式センサで発生する電荷を比例した電圧に変換します。この電圧は入力変数として解析システム

および下流の信号制御に使用されます。大部分のチャージアンプは感度および測定範囲を柔軟に調整することが可能です。

デジタルデータ収集システム

データ収集システム

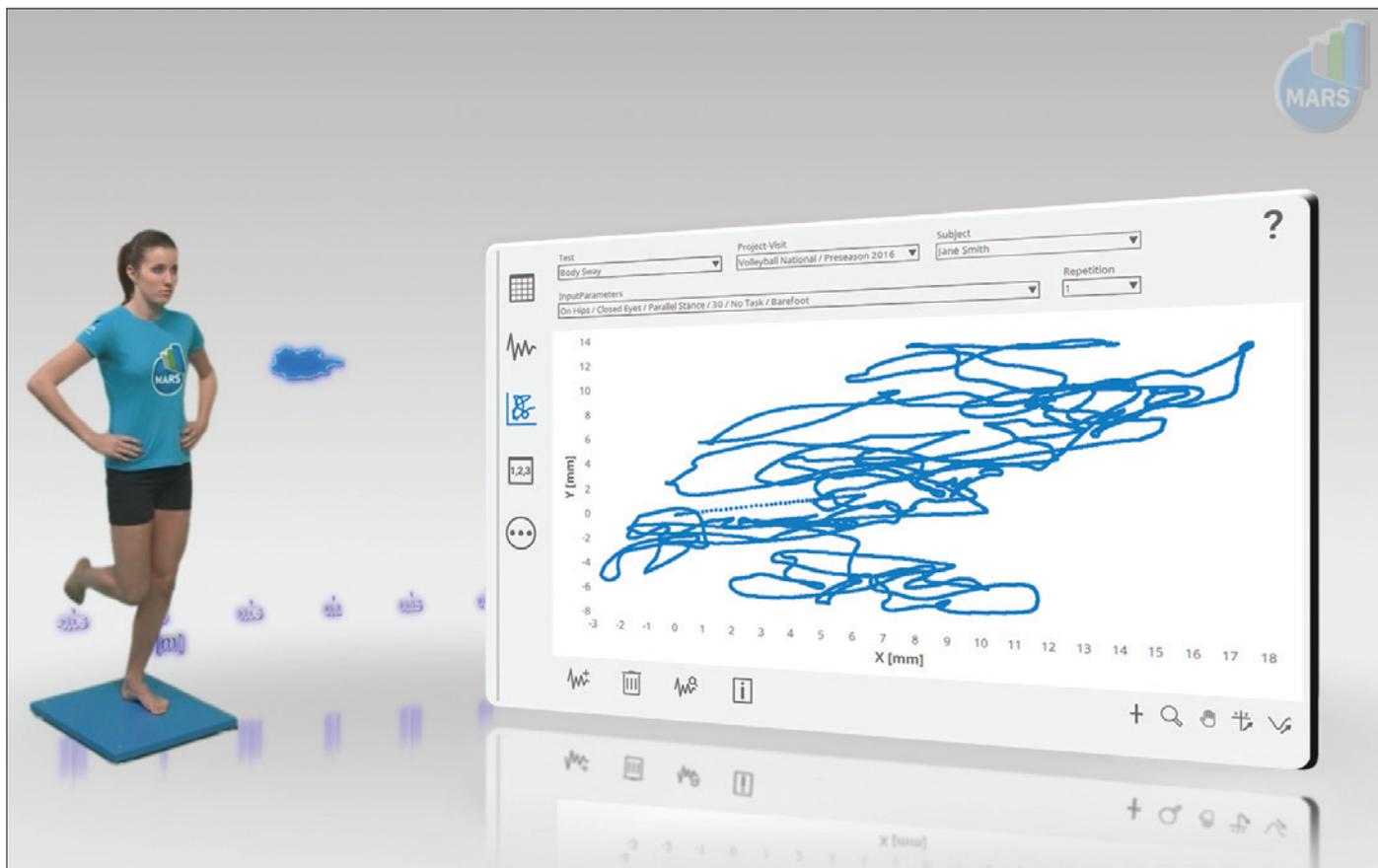
技術データ	型式	5691A...	5695B...
			
AD 変換			
チャンネル数		16	64
分解能 (1チャンネル当たり)	Bit	16	16
最大サンプリングレート (全チャンネル)	S/s	9,500	10,000
入力電圧範囲 (ソフトウェアによって設定)	V	±1/ ±2/ ±5/ ±10	±0.1/ ±0.2/ ±0.5/ ±1/ ±2/ ±5/ ±10
I/O制御		外部トリガ	トリガ入力/出力、同期入力/出力、サンプリングクロック出力、予備出力
接続制御 I/O		BNC (メス)	D-Sub 9 (メス)
フォースプレート		1 ~ 2	1 ~ 8
接続フォースプレート		D-Sub 37, (オス)	D-Sub 25 (メス)
フォースプレート用電源	VDC	12	12
電源電流	mA	50	50
アナログ出力			全進号用
接続		USB 2.0	USB 2.0
USB イン(PCにアップリンク)		USB タイプ B (メス)	USB タイプB (メス)
USB アウト(ダウンリンク、フリー)		USB タイプA (メス)	
電源			
電源	VDC	11 ~ 15	18 ~ 36
消費電力	VA	6	<10
使用温度範囲	°C	0 ~ 50	0 ~ 50
重量	kg	2.05	2.3
寸法			
L×W×H	mm	250×208×65	265×208×70

特徴

USB データ収集システムは、キスラーフォースプレートおよび他のアナログ信号の高性能データ収集および信号制御を行います。広範なトリガおよび同期のオプションを揃えています。

アプリケーション

汎用の性能データ収集システムは、キスラー製 BioWare® データ収集ソフトウェアまたは MARS 運動能力解析ソフトウェアと使用します。また、他社の多くのソフトウェアソリューションにもサポートされています。



キスラーソフトウェアを使用し、データは迅速かつ正確に評価されます。そのため測定結果は有意義で有効な情報です。

あらゆるアプリケーション用の 測定ソフトウェア

キスラーはあらゆるアプリケーションに対応するソフトウェアを用意しています。有意義で比較可能な測定データを提供するため、ユーザフレンドリーな操作、迅速で正確な評価を重視しています。

スポーツ、研究、工業に使用されるキスラーのソフトウェアパッケージは測定データから迅速で目標を絞った評価を行います。測定プラットフォームからのデータ収集、信号制御、信号解析も含まれます。

データ収集システムおよびソフトウェア

キスラーは USB2.0、BioWare® データ収集ソフトウェア、Kistler MARS 測定、解析、記録ソフトウェア等を使用した運動能力解析のための各種の高性能データ収集システムを提供しています。キスラーデータ収集システム用の BioWare Dataserver.dll 型式 2873 プログラミングインタフェース (API) は無償でダウンロード可能です。全てのシステムが高ダイナミクスプロセスだけでなく、非常に小さな変数も測定可能で、あらゆるアナログ信号の取得も可能です。接続ケーブルおよび外部制御装置によってフォースプレートを他のメーカーのデータ収集、運動解析システムに統合することができます。

現有システムと適合

弊社のフォースプレートは通常全ての運動解析システムと適合性があります。キスラープレートは運動解析のための力の精密なデータを 50 年に亘り提供してきました。力のデータは第三者のシステムで更に使用できるようにアナログ形式の提供も可能です。データはキスラーのデータ収集システムを使用し、USB を介して直接のユーザフレンドリーのダウンストリーム用にデジタル形式の提供も可能です。USB を介した出力は定評のある多くの他社製運動解析システムにサポートされています。キスラーソフトウェアはバイオメカニクスでの使用および第三者システムとの一体化のために最適化され、必要なパラメータを確実に提供します。キスラーはスイミングスタート時および運動能力診断等の特定のアプリケーション用の専用ソフトウェアも開発しています。

Kistler MARSによる運動能力診断

迅速、的を絞った解析

Kistler MARS (測定、解析、レポートソフトウェア) はキスラーフォースプレート用の専用解析ソフトウェアです。スポーツ、リハビリテーション、研究用のこの専用システムは、身体能力、力、バランス、安定性に関する的を絞った迅速な評価を提供します。

Kistler MARS は、標準の運動能力テストの目標を絞った評価を迅速に行います。運動能力改善およびリハビリの指導者、理学療法士にとっては直観的な必須解析ツールとなります。

ユーザフレンドリの評価

Kistler MARS はフォースプレートを使用して取得した測定信号を解析し、関連する全ての運動能力パラメータを演算し、グラフ形式で測定値を表示します。レポート、解析、ベンチマークは、スク

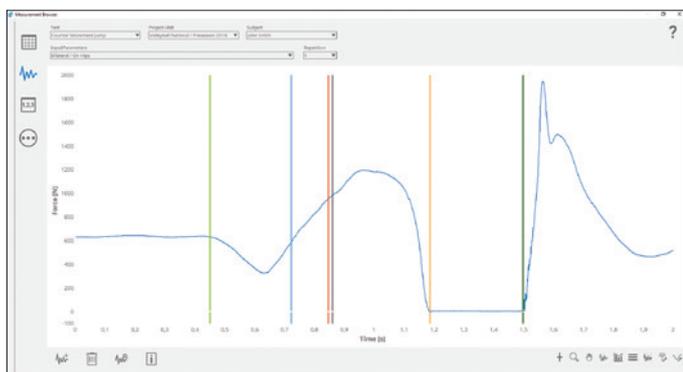
ワットジャンプ、ドロップジャンプ、足踏み運動、バランステスト等の予め定義された20種類の標準運動シーケンスの解析項目によって迅速に作成されます。

的確なソリューション

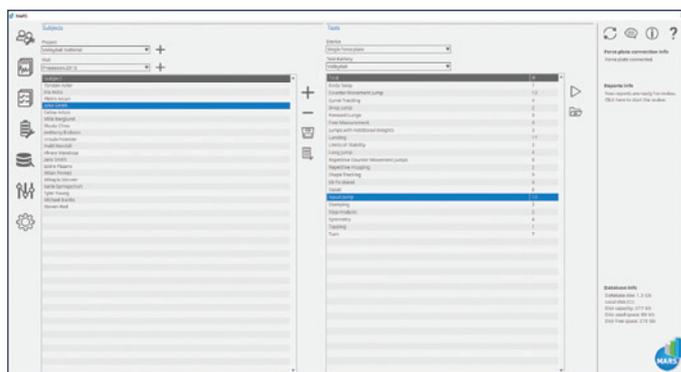
Kistler MARS には、部分的な測定目的に対応するバージョンも揃っています：体力とパワー (スポーツの運動能力解析)、バランスと安定性 (リハビリテーションのバランス解析および研究)、全テストを含む組合せバージョン)

型式2875A

測定項目名	フルバージョン	パワーバージョン	バランスバージョン	クアトロジャンプバージョン
Squat Jump(スクワットジャンプ)	●	●		●
Counter Movement Jump(カウンタムーブメントジャンプ)	●	●		●
Drop Jump(ドロップジャンプ)	●	●		●
Jumps with Additional Weights(重量を付加したジャンプ)	●	●		●
Repetitive Counter Movement Jumps(反復カウンタムーブメントジャンプ)	●	●		●
Repetitive Hopping(反復ホッピング)	●	●		●
Long Jump(ロングジャンプ)	●	●		
Squat(スクワット)	●	●		●
Stamping(足踏み運動)	●	●		●
Tapping(タッピング)	●		●	
Forward Lunge(踏出し)	●		●	
Sit-To-Stand(座位から立位)	●		●	
Turn(ターン)	●		●	
Step Analysis(歩行解析)	●		●	
Body Sway(体の動揺)	●		●	
Tracking Shapes(トラッキング形状)	●		●	
Tracking Curves(トラッキング曲線)	●		●	
Limits of Stability(最大安定保持力)	●		●	
Landing(着地)	●		●	
Symmetry(対称性)	●		●	



カウンタムーブメントジャンプの信号



Kistler MARS メインメニュー

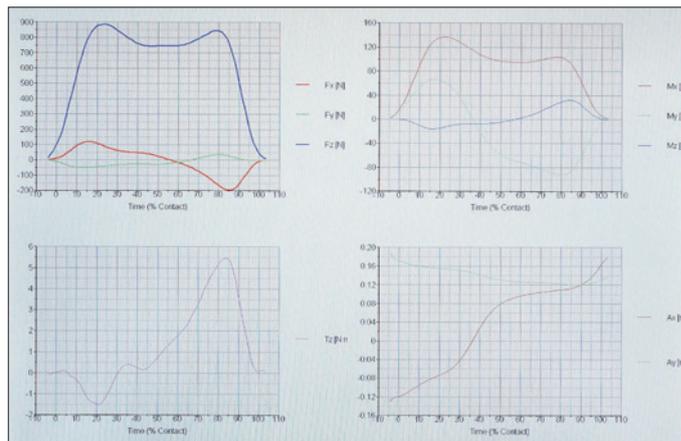
BioWare® データ収集解析ソフトウェア

型式 2812A

BioWare は、フォースプレートでの荷重測定、データ保存、解析することができる高性能のソフトウェアです。表示、解析、統計、フィルタ、エクスポート等の機能が含まれます。このソフトウェアはバイオメカニクスにおけるキスラーフォースプレートを併用した動作解析用に設計されています。同期データ収集および測定プラットフォームの機能全てを活用します。BioWare は力、モーメント、圧力中心点 (COP) 等の特定のパラメータを計算し、統合的デジタル信号処理が可能です。例：自由に定義可能なデジタルフィルタを使用した再サンプリング、周波数解析、FFT 等

サポートデータ収集システム

- ・ 型式 5691A - 最多フォースプレート2台までのデータ収集システム
- ・ 型式 5695B - 最多フォースプレート8台までのデータ収集システム、同期 I/Oによる



ユーザインタフェース BioWare

BioWare® Data Server API (DataServer.dll)

型式 2873A

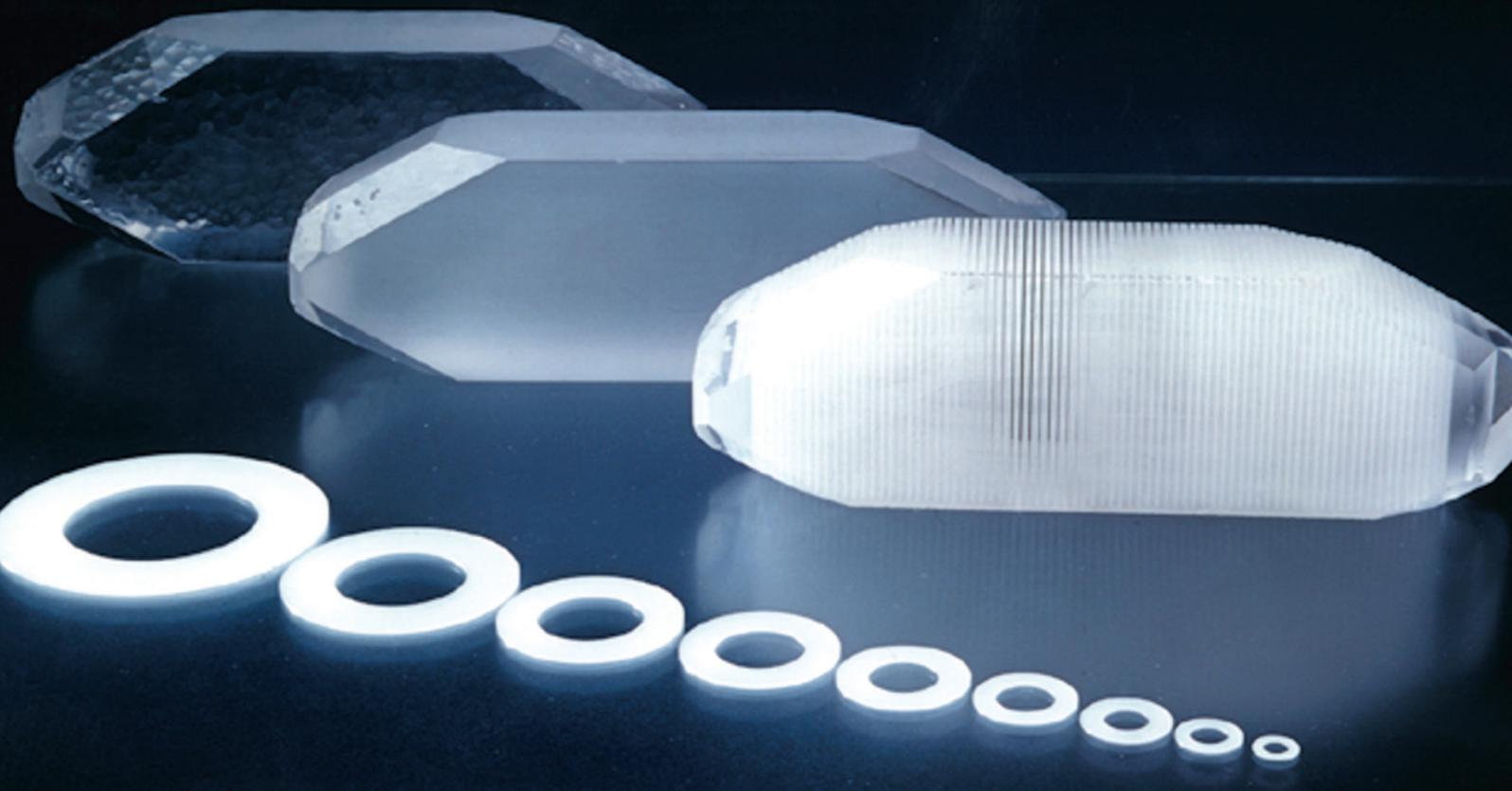
データサーバプログラミングインタフェース [DataServer.dll] は Microsoft® コンポーネント・オブジェクトモデル・インプロセスサーバです。Microsoft コンポーネントオブジェクトモデル (COM) はバイナリソフトウェアコンポーネントからアプリケーションを開発することを可能にするソフトウェアアーキテクチャです。COM は、コンポーネント開発用にバイナリ標準を備えることによって、コンポーネントが多数のソフトウェア言語 (C++, Visual Basic, Java 等) で相互に作動することを保証しています。DataServer インタフェースライブラリは、型式 5691A および型式 5695B データ収集システムを介し、簡単且つ汎用のインタフェースを用いてフォースプレートからのデータの第三者の積分を行います。DataServer COM コンポーネントはフォースプレートと追加の装置の制御および管理を行います。また、フォースプレートを介して計算された代表的なデータフローも提供します。外部システム積分器に簡単な XML 設定ファイルを提供することを目標とし、内部のデータ収集および計算がその後希望する COM 互換の言語で使用できるようにします。

サポートデータ収集システム

- ・ 型式 5691A — 最多フォースプレート2台までのデータ収集システム
- ・ 型式 5695B — 最多フォースプレート8台までのデータ収集システム

BioWare DataServer.dll は www.kistler.com から無償でダウンロード可能です。

Microsoft® は Microsoft Corporation の登録商標です。



水晶測定素子は高精度で動的プロセスを測定します。

圧電式測定技術

圧電式センサは全てのキスラー力測定システムの基本となっています。高い固有振動数および外部からの影響を受けにくいという利点によって、動的な高感度バイオメカニクスプロセスの測定に適した完璧な特性を備えています。

水晶測定素子を使ったキスラーセンサは高剛性で小型、非常に広範囲な測定を特長とします。温度変化が激しい状態においても完全に信頼できる測定を可能とし、歪ゲージ式センサに勝る決定的な利点を備えています。

過負荷に対する堅牢、安全性

キスラーフォースプレートの構造設計は圧電式センサを組み込んでいるため非常に堅固です。その結果フォースプレートは頑丈で過負荷に対し保護されています。同時に、3成分測定において固有振動数が高く優れた減衰特性をもっているため、動的なバイオメカニクスプロセスの計測に理想的な機器となっています。

長期間の安定性

キスラーフォースプレートは構造が堅固なため、負荷を何百万回かけた後も疲労の兆候を見せません。頻繁に温度サイクルにかけた後の感度も一定を保持します。正しく使用すれば機械寿命は半永久的です。

歪ゲージフォースプレートに勝る利点

- ・非常に広範な測定範囲: 最高60倍
- ・高い固有振動数と減衰特性
- ・過負荷の保護、経時疲労がなく長期にわたり安定
- ・半永久的に使用可能
- ・小型、且つ測定範囲が広い

幅広い測定範囲

圧電式センサは歪ゲージセンサと比較した場合最大 60 倍の測定範囲を備えています。これは高負荷がかかった状態でも微小な荷重変化を捉えることができることを意味します。

バランス解析および静的測定

高感度および高精度なキスラーフォースプレートはバランス解析およびその他の数分間の準静的な測定に最適です。



柔軟に対応する取付け方法により、あらゆるアプリケーションでの最適な結果を保証します。

取付けおよびアクセサリ

個々のユーザの必要事項に対応して力測定システムを柔軟的に確実にラインに組込むため、アクセサリを広範に揃えています。希望するいかなる位置にもシステムを取付けることができ、必要な装置やカバーが装備され、ゼロ点や精度に悪影響を与えることもありません。

多様性はキスラーフォースプレートの特徴です。最大負荷能力と固有振動数に従って様々なアプリケーションに使用することが可能です。可搬式フォースプレートは最大の柔軟性を提供し、固定式のモデルは高ダイナミックの測定に理想的です。

最大の柔軟性をもつ可搬式使用

柔軟的な可搬式を使用する場合は、フレームに取付ける必要がなくあらゆる平坦面で簡単に使用できるフォースプレートを選択することを推奨します。数台の可搬式フォースプレート（異なるサイズも可）を組合わせて歩道を作ることも可能です。キスラーはこの使用に適合するモジュラー式アクセサリを用意しています。キスラーの型式 9286BA は厚さ 35mm の非常に平坦なフォースプレートで最大 10kN の測定範囲を持ちます。このプレートはスポーツのアプリケーションにも適しています。

動的アプリケーション用の固定式取付け

高ダイナミックなアプリケーションの場合、プレートの機能性を完全に活用させるため、永久的に土台に成形される取付けフレームにフォースプレートを取付けます。軽量のアルミニウム製のサンド

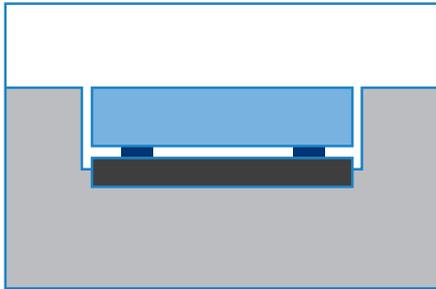
イッチ状カバープレートによって、プラットフォーム自体の重量は最小に保たれています。そのため、フォースプレートの取付けと移動が簡易化され、様々な取付け位置および異なる測定ステーションに使用することができます。

最高のデータ品質のための接続技術

キスラーの接続技術はバイオメカニクスおよびスポーツアプリケーションにおける使用に最適化されています。高品質のケーブルが頑丈なプラグに装着され、水しぶきから保護する完全な防水型バージョンとなっています。これは多くのキスラーフォースプレートが屋外でも安全に使用できることを意味します。

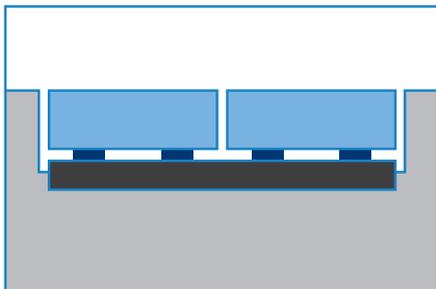
設置方法

キスラーはあらゆる設置要求に対応したソリューションを提供します。
以下は可能な設置例とその利点について説明しています。



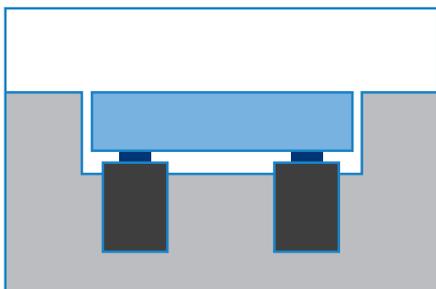
フレームを使用した設置

取付けフレームの使用はフォースプレートを永久的に設置する場合の最良な手段です。フレームは縮まないエポキシ樹脂を使用してピットに固定します。フォースプレートはボルトを使用してフレームに固定します。



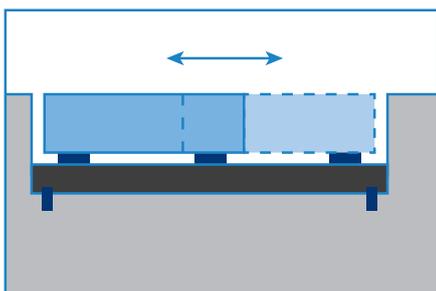
マルチフレームを使用した設置

数台のフォースプレートを並べて設置する場合、マルチフレームを使用します。これにより異なる位置に取付けができ、個々の要求に応じたレイアウトが可能です。数台のフォースプレートを取付ける必要がある場合、マルチフレームによって取付けの際の手間が軽減されます。



固定具を使用した設置

フレーム取付けに十分な陥凹が確保できない場合には固定具を使用した取付けが適しています。固定具用には小さめの穴が必要なだけです。この方法は垂直方向のフォースプレート取付けにも適しています。



スチールプレートを使用した設置

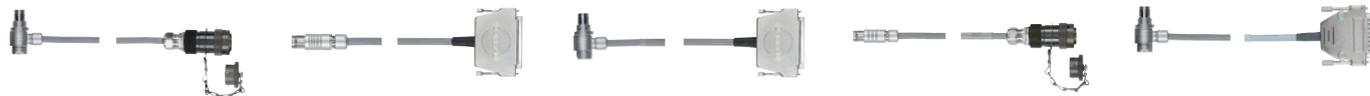
フォースプレート 1 台を設置する場合、スチールプレートは最大の柔軟性を備えています。格子状にあるねじ穴によってフォースプレートを必要な位置に取付けることが可能です。この方法は多数のフォースプレートが異なる設定で使用されている場合に特に適しています。

接続ケーブル

仕様	型式	1681B...	1685B...	1686A...
				
接続		Fischer 9ピン(オス) – Fischer 9ピン(オス)	Fischer 9ピン(オス) – Fischer 9ピン(オス)	Fischer L型 9ピン(オス)– Fischer 9ピン(オス)
長さ	m	5/10/20	5/10/sp (最大20)	5/10/sp (最大20)
直径	mm	12.3	5.6	5.6
保護等級 EN 60529		IP65	IP65	IP65

仕様	型式	1700A105B...	1700A107A...	1700A109A...
				
接続		Fischer 19ピン(オス) – D-Sub 25ピン(オス)	D-Sub 25ピン(オス) – D-Sub 25ピン(オス)	D-Sub 37ピン(オス) – D-Sub 25ピン(オス)
長さ	m	10/sp	10/sp	2/sp
直径	mm	8	8	8
保護等級 EN 60529		IP63	IP50	IP50

1757A...	1758A...	1759A...	1760A...	1700A105A...
----------	----------	----------	----------	--------------



Fischer L型 19ピン(オス) - MIL 19 (オス)	Fischer 19ピン(オス)- D-Sub 37(メス)	Fischer L型 19ピン(オス) - D-Sub 37(メス)	Fischer 19ピン(オス) - MIL 19 (オス)	Fischer L型19ピン(オス) - D-Sub 25ピン(オス)
10/sp (最大30)	10/sp (最大30)	10/sp (最大30)	10/sp (最大30)	10/sp (最大30)
5.6	8	8	8	8
IP63	IP63	IP63	IP63	IP63

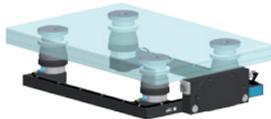
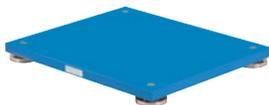
1791A...	1793A...	1769A...	1779A...	5767
----------	----------	----------	----------	------



D-Sub 25ピン(オス)- D-Sub 37ピン(メス)	D-Sub 25ピン(オス) - MIL 19(オス)	D-Sub 9ピン(メス) - D-Sub 37ピン(メス) D-Sub 15ピン(メス) - D-Sub 37ピン(メス)	D-Sub 9ピン(メス) - D-Sub 25ピン(オス) D-Sub 15ピン(メス) - D-Sub 25ピン(オス)	D-Sub 9 (オス) - BNC (メス)
10/sp	10/sp	1/sp	2	0.4
8	8	6.2/4.9	8	4.9
IP50	IP50	IP50	IP50	IP50

測定システム

測定システムに必要な構成部品を完全にテストし、単一ソースとして弊社から提供することが可能です。これら信頼性の高い構成部品は個々の要求事項に対応するよう組み合わせられ、互換性のある高信頼の測定システムを構築します。

構成部品/ 型式	9285BA	9260AA...	9286B...
			
信号制御一体化			
 5691A	1758A	1791A	1758A
 5695B	1700A105B	1700A107A	1700A105B
 5233A2	1760A		1760A
 2875A	•	•	•
 2812A	•	•	•
電荷出力			
 9865E			1685B
 5691A			1685B 9865E 1769A
 5695B			1685B 9865E 1779A
 2812A			•

9281E...

9287C...

9253B

5233A2



1759A

1759A

1500B2

1700A105A

1700A105A

1700A109A

1757A

1757A

•

•

•

•

•

•

1686A

1686A

1677AQ02

1686B
9865E
1769A

1686B
9865E
1769A

1677AQ02
9865E
1769A

1686B
9865E
1779A

1686B
9865E
1779A

1677AQ02
9865E
1779A

•

•

•

要望に合わせたソリューション

設置、校正に関するアドバイス、サポートが必要な場合は、弊社の経験豊かなバイオメカニクスチームがあらゆる方法でアシストする体制ができています。

完全なサービス提供

高品質なセンサ、システムに加え、設置に関する専門的なアドバイスから迅速なスペアパーツの納入に至るまで、キスラーは多くのサービスを提供しています。サービスの概要についてはホームページをご覧ください。 www.kistler.com/service

キスラーのサービス

- ・ アドバイス
- ・ 設置
- ・ 試運転サポート
- ・ 定期的校正
- ・ トレーニング/ワークショップ

キスラー校正サービス

センサおよび測定装置は、長期間にわたる頻繁な使用や使用環境の影響によりその特性が変化するため、定期的な校正が必要です。校正に使用する機器は国際規格に準拠し、かつ国際品質管理標準に準拠しています。校正証明書には校正中の測定値や測定条件が記載されます。

校正プロセス

センサ（テスト対象品）の校正は出力信号を基準センサの信号と比較して行われます。キスラーは圧電式センサの校正に連続法を使用します。この方法は、負荷を決まった時間内に決まった値まで連続して上昇させ、その後同じ時間内にゼロ点まで下降させます。その結果の特性は決して直線ではなく、ゼロ点を通る‘ベストストレートライン’が求められます。ストレートラインの傾きは校正した測定レンジ内のセンサの感度となります。

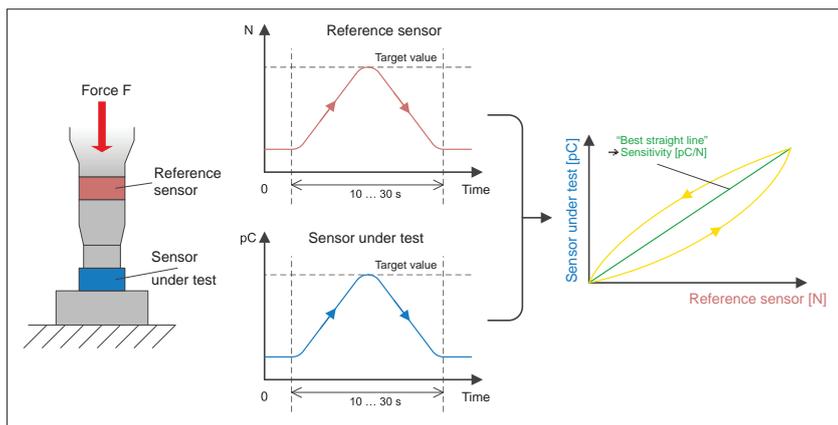
キスラーのバイオメカニクス校正サービスは以下で構成されています。

EOL 校正

EOL（ライン最終）校正はキスラー製造センターにおける最終受け入れ検査の標準校正として出荷前に全てのセンサに実施されます。個々のセンサの校正結果はこのプロセスの間に保存されます。校正証明書は出荷時に大部分のセンサに添付されます。

再校正

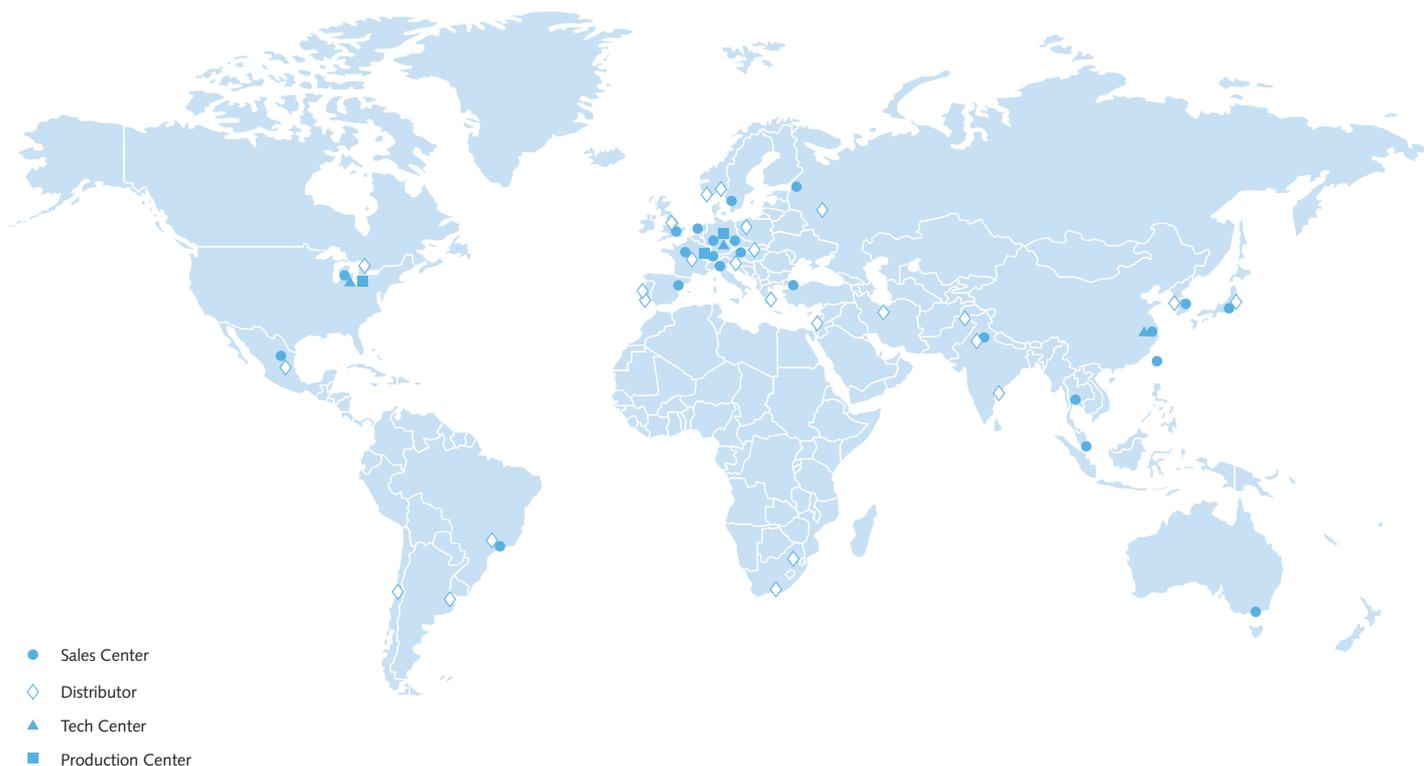
センサと機器の測定精度を保持するため、また最高の品質基準に適合するため、定期的な校正を推奨します。再校正は EOL 校正に基づいた標準の校正手順です。



基準センサを使用した連続校正



競泳の飛び込み時のキック力測定ブロックの校正



世界中に広がる顧客サービス

キスラーの世界的なセールスおよびサービスネットワークによってお客様と身近な対応が可能です。

キスラーは圧力、力、トルクおよび加速度の動的測定技術を提供する世界的に主要な企業です。開発のパートナーとしてお客様の持続可能な競争力を確保するため、キスラーの経験がお客様に製品およびプロセスの最適化をもたらします。世界に広がる56の機関の総社員数は2014年に1,500名を数え、これによってお客様は、現地で要望に沿ったアプリケーションサポートを受けることが可能です。キスラーグループの2015の売上高は3億4千万USDを達成し、その約10%は改革および研究に再投資されています。

バイオメカニクスに関する詳細はインターネット上の www.kistler.com/biomechanics を参照してください。

日本キスラー合同会社

本 社

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-20-8
ベネックス S-3 2F

TEL (045) 471-8620 (営業部)
(045) 471-8621 (テクニカルセンター)
(045) 471-8622 (マーケティング・管理部)

埼玉営業所：

〒330-0081 埼玉県さいたま市中央区新都心4-15
Miox フジコービル 3F

中部営業所

〒446-0059 愛知県安城市三河安城本町1-23-9
8 ビレッジアクティスB

TEL (0566) 71-3881

関西営業所

〒650-0022 神戸市中央区元町通 6-1-8
東栄ビル 6F

TEL (078) 360-3775

sales.jp@kistler.com

www.kistler.com

KISTLER

measure. analyze. innovate.