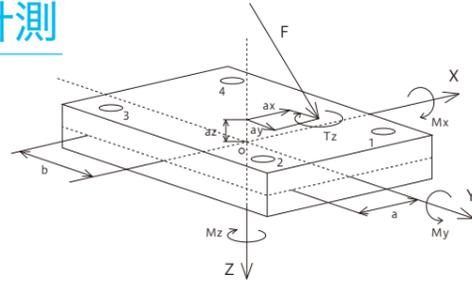




# 高精度・高信頼性・使いやすい

## 高精度な6分力(Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz)計測

フォースプレートは、ひずみゲージ方式直線性、温度特性に優れ、静荷重による校正が可能という優れた特徴を有します。  
 零点変動がほとんどなく、安定した計測が可能です。  
 フォースプレートに於いてキーとなる、内蔵センサやトッププレート設計・組合せ手法にも独自の経験が活かされています。



### ◆フォースプレートの応答性

TF-4060型フォースプレートは固有振動数420 Hz 応答性は約1/3程度です。TF-4060型は通常、人体の計測に十分な応答性を有します。

また、この性能を活かすために、デジタル接続時のサンプリング周波数は最大10 kHz迄可能としています。

**ピーク値を求めるために必要なサンプリング数**

アナログ波形のピーク値を求めるためのサンプリング数は、通常現象周波数の10倍以上が求められます。この場合でのピーク値誤差は約5%です。

ピーク値誤差  $V_c = (1 - \cos \pi / N) \times 100$

N = 10 の時：誤差  $V_c = 4.9\%$

**計測とサンプリングの関係**

計測現象 (主に人体)  $\leq 100$  Hz

フォースプレートの応答性 (固有振動数の1/3程度)  $\cong 100$  Hz

サンプリング周波数  $\geq 1000$  Hz

※サンプリング数設定はセンサと計測対象を十分考慮して決める必要があります。

※更に固有振動数の高いものをお求めの場合はトッププレートをハニカム構造にしたものを用意しています。(御相談下さい)

## 高信頼性を実現

フォースプレートは、専用の検定装置を用い実際に荷重を加え校正を行っています。校正に使用するロードセルや重錘等の検査標準器は、国家標準からのトレイサビリティが取られています。  
 センサ・アンプの開発、生産、校正 全て日本国内で行い、十分な信頼性試験を行っています。  
 計測システムのご提案から、設置工事、現場での動作確認、試験、設置後のアフターサービスを含め万全のサポートを行います。



## 使いやすい

### ●リモコンによる一括制御

フォースプレートをリモコンで一括制御(ゼロバランス、レンジ設定) 可変測定レンジにより、計測目的に応じて最適な計測レンジを3段階から選ぶことができます。



### ●手軽で簡単な設置調整モニター

フォースプレートは水平に設置されているか、内蔵センサが均等に荷重を受けているか等、正しくレベル調整することが必要です。専用ソフトウェアを用い、フォースプレート中央に荷重を加え、コーナ部に設置されているセンサのZ方向荷重出力を見ながら、簡単に設置調整を行うことが可能です。

※フォースプレート設置において、レベル計だけでは表面上の水平は取れても、床への接地状態まで調整することは出来ません。  
 ※実荷重を見ながらレベル調整する手法は、大型タンク用荷重計設置等の工業分野でも一般的な非常に精度の高い手法です。

センサが受ける荷重バランスを見ながら調整：  
 床への確実な接地とマイクロオーダーのレベル調整が可能  
 一片が浮くと計測不可

### ●デジタル出力と、干渉補正されたアナログ出力

TF-4060型では、フォースプレート内部にアンプを埋込み、非常にコンパクトかつ多様な計測スタイルを実現します。アナログ出力は干渉補正済みの6成分(Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz)が出力され、動作解析システムとの連携を容易にします。

#### デジタル出力でご使用の場合

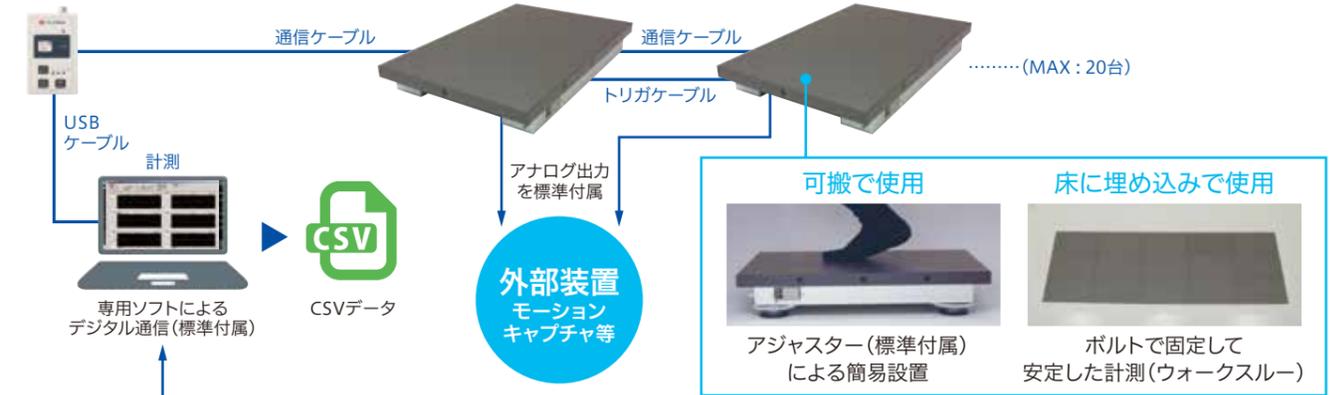


#### アナログ出力でご使用の場合



## システム構成

リモコン一台で、最大20台のフォースプレートへのレンジ切替やオートバランスを一括で実行。さらにリモコンとパソコンをUSBケーブル一本繋げるだけで、デジタル通信による計測(専用ソフト)が可能になります。フォースプレートは基本的にアンプが内蔵されており、アナログ出力も備わっているため、外部装置との組み合わせも容易です。



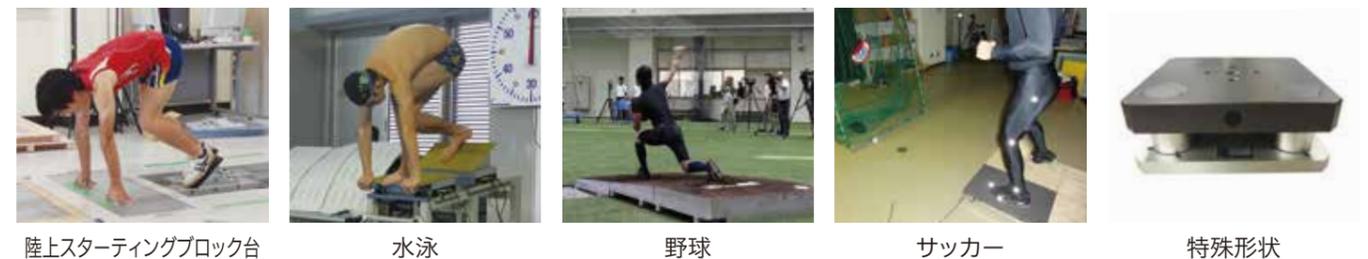
## 解析機能付きソフトウェア(別売)「Tread Force Analyzer」

地面(=フォースプレート)に足がついてから、蹴り上げるまでの一連の動作を力学的にひとめで解析することができます。

計測 → 解析

- ①Contact time (sec) : 接地時間
- ②Fz-1st slope (BW%/sec) ※BW: 体重 : スロープ範囲内での、ゼロを起点としたファーストピークまでの最大傾き
- ③Fz-1st peak (%) : 着地衝撃力
- ④Fz-1st peak appearance time(%) : Fz-1st peakの出現時刻。接地時間比
- ⑤Fz-2nd slope (BW%/sec) : ファーストピークを超えたボトムを起点として、次のFz-max/BWまでの最大傾き
- ⑥Fz-max (%) : 最大キック力(セカンドピークを抽出)
- ⑦Fz-max appearance time(%) : Fz-maxの出現時刻。接地時間比
- ⑧Fy-max (%) : 最大推進力
- ⑨Fy-min (%) : 最大ブレーキ力
- ⑩Fx-gap (%) : 左右方向へのブレ
- ⑪Breaking phase ratio (%) : ブレーキ成分時間比

## 使用例のご紹介



## 低床型・TF-4060L

アンプ内蔵

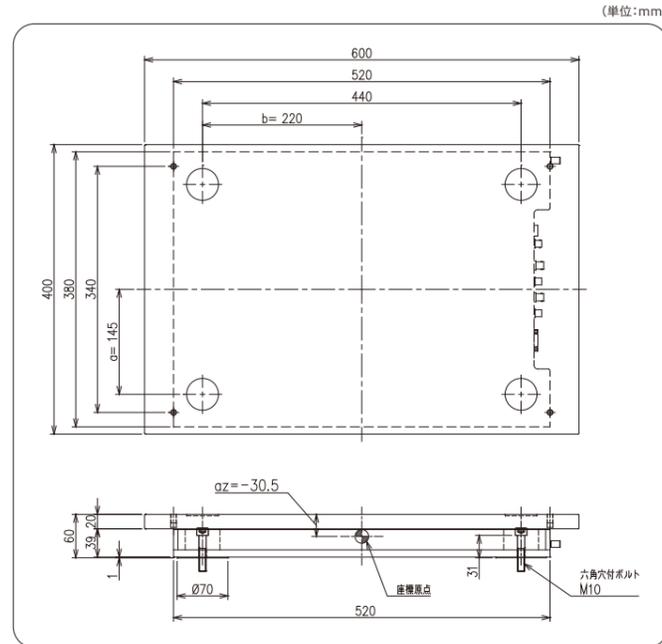
NEW



低床型・TF-4060Lは薄型(軽量)化をコンセプトに再設計した新モデルです。従来型の性能(精度)を保ちつつ、重量は22kgとなり標準型・TF-4060より10kg軽くなりました。据え置き、持ち運びの両方の使い方に適したモデルです。

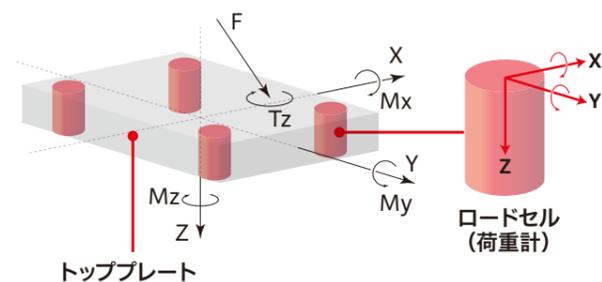


型 式	TF-4060L-D		
【性 能】	1	2	3(定格容量)
測定レンジ Fx (N)	±500	±1000	±2000
Fy (N)	±500	±1000	±2000
Fz (N)	+1500	+3000	+6000
Mx (N・m)	±300	±600	±1200
My (N・m)	±225	±450	±900
Mz (N・m)	±100	±200	±400
非直線性	±0.5%RO以内		
ヒステリシス	±0.5%RO以内		
【機械的特性】			
許容過負荷	150%(レンジ3の定格容量に対して)		
固有振動数	Z軸=330Hz		
電 源	DC12V、ACアダプタ付き		
外形寸法	400(W)×600(D)×60(H)mm		
重 量	22kg		
【機 能】			
出 力	相互干渉補正後の6分力をデジタル及びアナログ(±10V/各レンジのフルスケール)		
同期運転	最大20台まで同期集録可能(デジタル)		
トリガ機能	接点入力、レベルトリガ入力		
リモコン	オートゼロ、レンジ切替、電源の休止・起動		

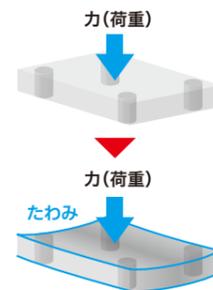


## 薄型(軽量)化を目指して再設計した新設計モデルのフォースプレート 特許出願中(フォースプレート:特願2018-121401号)

低床型タイプは四隅のロードセルを5分力方式にした新設計。モーメント成分を検出することで、着足や蹴り出しに発生する力(F)を従来品と同等の精度で計測することが可能となりました。



- ロードセルを3分力(F・Y・Z)方式から5分力(3分力+X・Yモーメント)に変更
- モーメント成分を検出することにより、トッププレートの微小なたわみを検出
- たわみを干渉補正マトリックスで補正



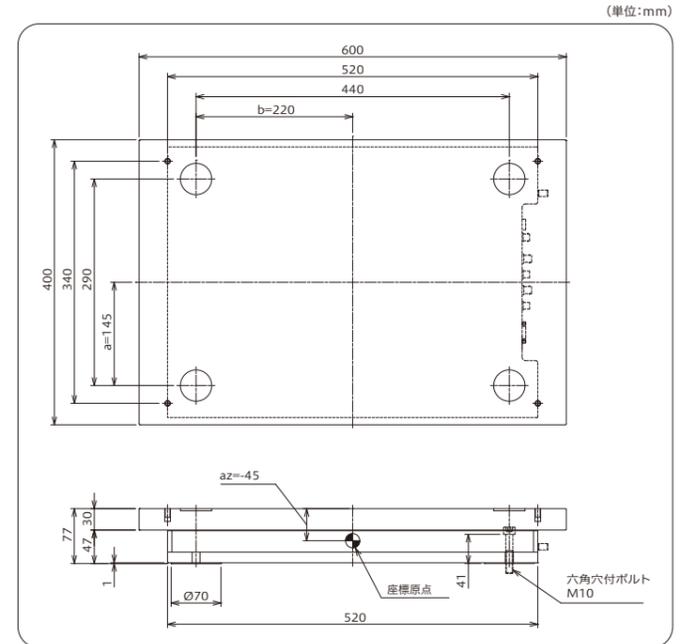
## 標準型・TF-4060

アンプ内蔵



標準型のフォースプレートです。フォースプレート本体に信号増幅部を内蔵しています。これによって  
①外乱ノイズに強い。  
②可搬性に優れている。  
③本器単体でA/D変換器も内蔵しておりパソコンと接続し解析をすることが出来る。  
の利点があります。

型 式	TF-4060		
【性 能】	1	2	3(定格容量)
測定レンジ Fx (N)	±1000	±2000	±3000
Fy (N)	±1000	±2000	±3000
Fz (N)	+3000	+6000	+10000
Mx (N・m)	±600	±1200	±2000
My (N・m)	±450	±900	±1500
Mz (N・m)	±200	±400	±600
非直線性	±0.5%RO以内		
ヒステリシス	±0.5%RO以内		
【機械的特性】			
許容過負荷	150%(レンジ3の定格容量に対して)		
固有振動数	Z軸=420Hz		
電 源	DC12V、ACアダプタ付き		
外形寸法	400(W)×600(D)×77(H)mm		
重 量	31kg		
【機 能】			
出 力	相互干渉補正後の6分力をデジタル及びアナログ(±10V/各レンジのフルスケール)		
同期運転	最大20台まで同期集録可能(デジタル)		
トリガ機能	接点入力、レベルトリガ入力		
リモコン	オートバランス、測定レンジ切替		



## ガラストップ透過型・TF-4060-G

アンプ外置



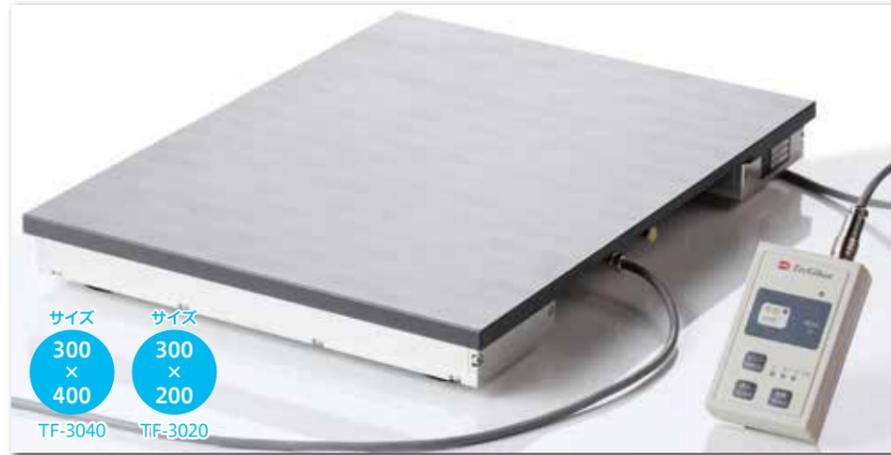
透過タイプのフォースプレートです。トッププレートに厚さ39mmの強化ガラスを使用し、白色LED(オプション)を周辺に点灯させることができます。足裏の接地状況を鮮明にすることが可能です。

## 小型低容量型・TF-3040

アンプ内蔵

## TF-3020

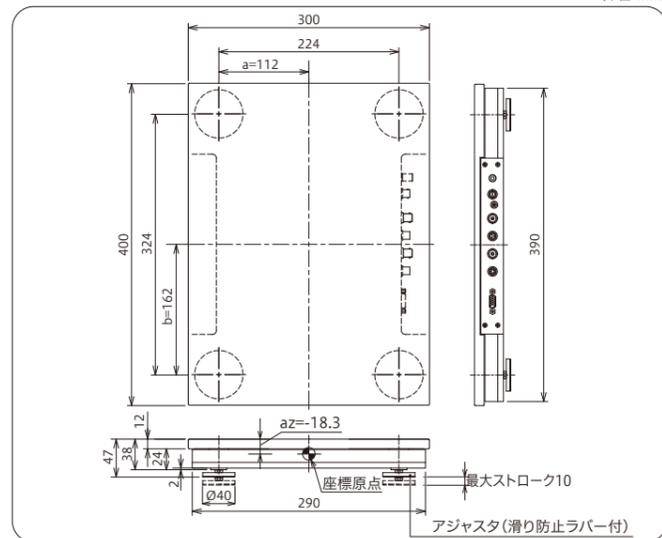
アンプ外置



定格容量の低いフォースプレートです。  
サイズも標準型より小さく、容易に持ち運べます。  
子供の立ち上がり動作のような小さな力の計測が行えます。

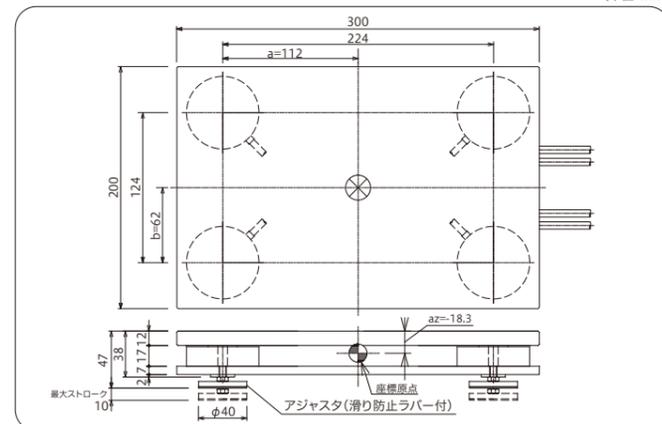
型 式	TF-3040		
【性 能】	1	2	3(定格容量)
測定レンジ Fx (N)	±100	±200	±300
Fy (N)	±100	±200	±300
Fz (N)	+300	+600	+1000
Mx (N・m)	±45	±90	±150
My (N・m)	±30	±60	±100
Mz (N・m)	±20	±40	±60
非直線性	±1.0%RO以内		
ヒステリシス	±1.0%RO以内		
【機械的特性】			
許容過負荷	150%(レンジ3の定格容量に対して)		
固有振動数	Z軸=320Hz		
電 源	DC12V、ACアダプタ付き		
外形寸法	300(W)×400(D)×44(H)mm		
重 量	7kg		
【機 能】			
出 力	相互干渉補正後の6分力をデジタル及びアナログ(±10V/各レンジのフルスケール)		
同期運転	最大20台まで同期集録可能(デジタル)		
トリガ機能	接点入力、レベルトリガ入力		
リモコン	オートバランス、測定レンジ切替		

(単位:mm)



型 式	TF-3020		
【性 能】	1	2	3(定格容量)
測定レンジ Fx (N)	±100	±200	±300
Fy (N)	±100	±200	±300
Fz (N)	+300	+600	+1000
Mx (N・m)	±18	±36	±60
My (N・m)	±30	±60	±100
Mz (N・m)	±20	±40	±60
非直線性	±1.0%RO以内		
ヒステリシス	±1.0%RO以内		
【機械的特性】			
許容過負荷	150%(レンジ3の定格容量に対して)		
固有振動数	Z軸=700Hz		
電 源	DC12V、ACアダプタ付き		
外形寸法	300(W)×200(D)×47(H)mm		
重 量	3.7kg		
【機 能】			
出 力	相互干渉補正後の6分力をデジタル及びアナログ(±10V/各レンジのフルスケール)		
同期運転	最大20台まで同期集録可能(デジタル)		
トリガ機能	接点入力、レベルトリガ入力		
リモコン	オートバランス、測定レンジ切替		

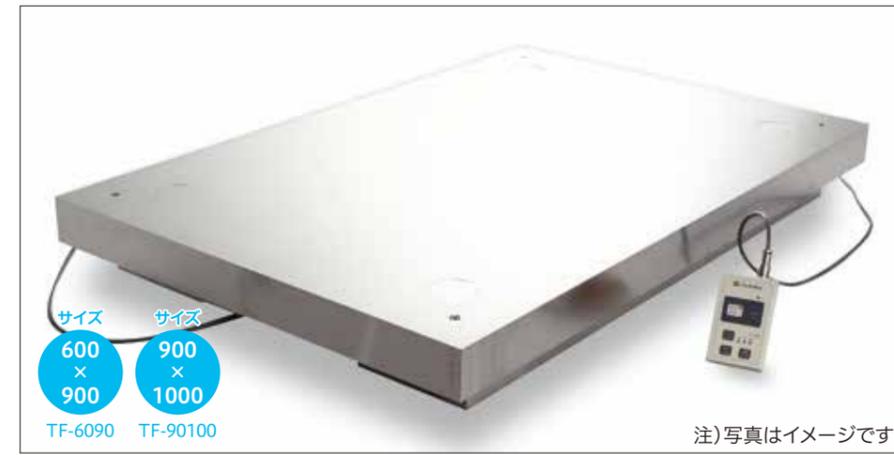
(単位:mm)



※本図は特注防水仕様です。  
また、TF-3020はアンプ外置きとなります。

## 大型・TF-6090 / 特大・TF-90100

アンプ内蔵

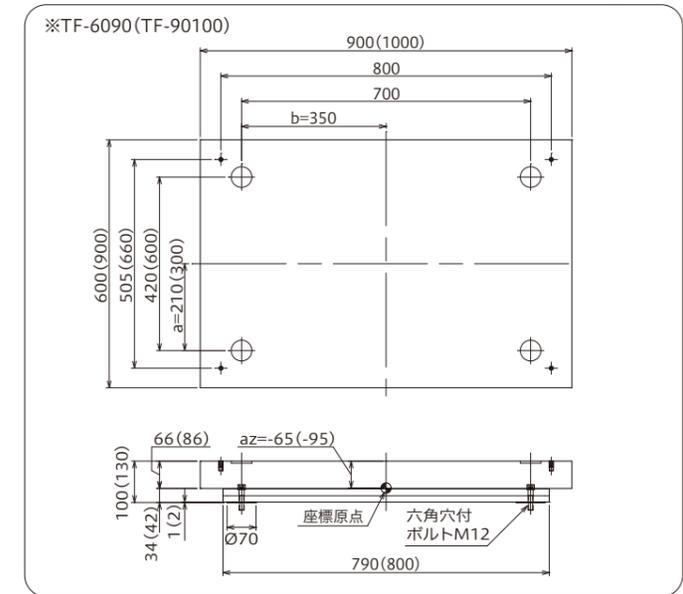


陸上トラックへの埋込やステップのような大きな動作での使用を考慮した特大サイズのフォースプレートです。

注)写真はイメージです

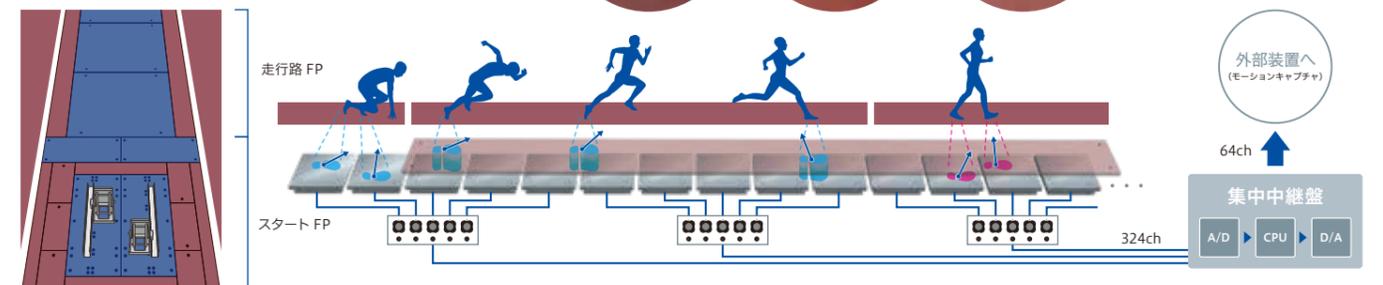
型 式	TF-6090			TF-90100
【性 能】	1	2	3(定格容量)	
測定レンジ Fx (N)	±1000	±2000	±3000	±3000
Fy (N)	±1000	±2000	±3000	±3000
Fz (N)	+3000	+6000	+10000	+10000
Mx (N・m)	±1050	±2100	±3500	±3500
My (N・m)	±750	±1500	±2500	±3000
Mz (N・m)	±300	±600	±900	±1000
非直線性	±0.5%RO以内			±1.0%RO以内
ヒステリシス	±0.5%RO以内			±1.0%RO以内
【機械的特性】				
許容過負荷	150%(レンジ3の定格容量に対して)			150%
固有振動数	Z軸=360Hz			Z軸=340Hz
電 源	DC12V、ACアダプタ付き			
外形寸法	600(W)×900(D)×100(H)mm		900(W)×1000(D)×130(H)mm	
重 量	48kg		68kg	
【機 能】				
出 力	相互干渉補正後の6分力をデジタル及びアナログ(±10V/各レンジのフルスケール)			
同期運転	最大20台まで同期集録可能(デジタル)			
トリガ機能	接点入力、レベルトリガ入力			
リモコン	オートバランス、測定レンジ切替			

(単位:mm)



## 使用例のご紹介

・鹿屋体育大学～スポーツパフォーマンス研究棟



可搬型アンプ内蔵フォースプレート

# TFG-4060

Tecgihan ForcePlate Gait

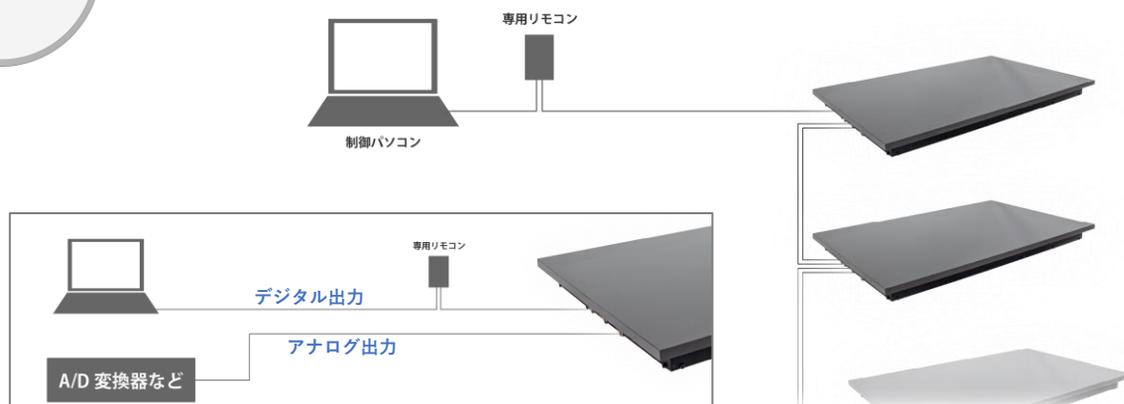


軽くて、薄い、現場運用に適した可搬型フォースプレート

## 特徴

- ◇ アンプ内蔵のシンプルな構成
- ◇ 手持ちできる軽さ（重さ:14kg）、そして薄い（高さ:43mm）
- ◇ 多用途に使える定格容量3000N
- ◇ 干渉補正後の6分力をデジタル・アナログ両出力
- ◇ 複数のTFG-4060も簡単に同期。PCと繋がるのは1本のUSBのみ
- ◇ COPモニタ可能、6分力+COPのCSV出力も可能。

## ブロック図



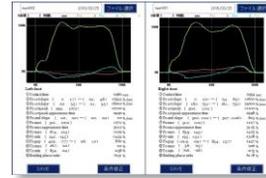
# オプション

## TFG-4060専用キャリーケース

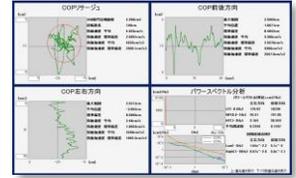


## FP解析ソフトTread Force Analyzer

### < 歩行・走行分析 >



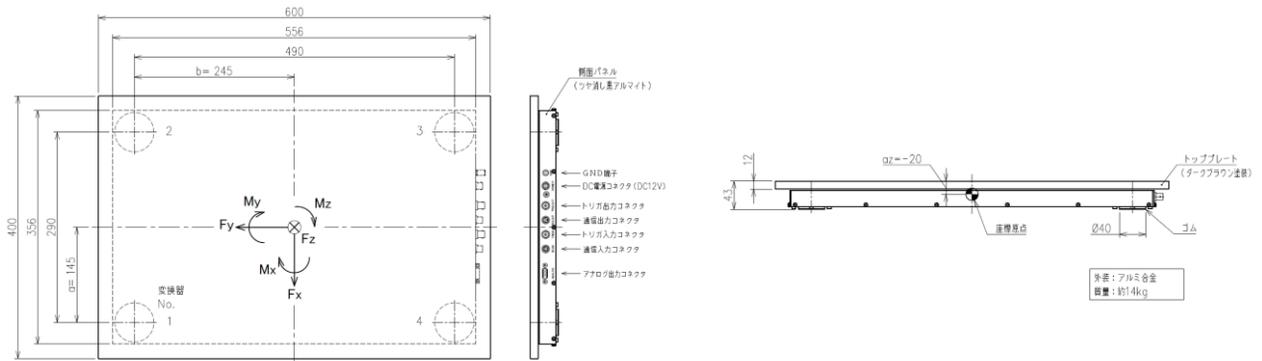
### < 重心動揺解析 >



## 仕様

型式	TFG-4060
定格容量	$F_x \cdot F_y : \pm 1000N$ 、 $F_z : 0 \sim 3000N$ 、 $M_x : \pm 600Nm$ 、 $M_y : 450Nm$ 、 $M_z : 200Nm$
許容過負荷	150%
非直線性	$\pm 1.0\%RO$
ヒステリシス	$\pm 1.0\%RO$
干渉度	$\pm 3.0\%RO$
固有振動数	$F_z : 200Hz$
出力	干渉補正後の6分力 ( $F_x \cdot F_y \cdot F_z \cdot M_x \cdot M_y \cdot M_z$ ) をデジタル及びアナログ ( $\pm 10V/FS$ ) で出力
同期運転	最大20台まで同期収録可能 (デジタル)
トリガ機能	接点入出力
電源	AC100V(ACアダプタ)
外観寸法・重量	400(W)×600(D)×43(H)mm (突起物含まず) ・14kg
付属品	ACアダプタ、リモコン、通信ケーブル5m、アナログ出力ケーブル5m (先端BNC)、USBケーブル、終端抵抗、コントロールソフトウェア
別売品	TFG-4060専用キャリングケース、FP解析ソフトTread Force Analyzer

## 外形寸法



※仕様、外観は予告なく変更することがあります。

弊社では、特殊形状のセンサや3軸力覚センサを応用した計測システム等、お客様のニーズにお応え致します。計測業務でお困りの際は、お気軽にご相談ください。



本 社 〒611-0033 京都府宇治市大久保町西ノ端1-22  
 TEL 0774-48-2334 (代) FAX 0774-48-2242  
 東日本営業所 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-6-12 日総第12ビル3階  
 TEL 045-594-7170 FAX 045-594-7177  
 E-mail / HP eigyo@tecgihan.co.jp http://www.tecgihan.co.jp

ウェアラブルフォースプレート

# M3D-EL

Wearable Force Plate



超小型・薄型フォースプレートでどこでも自由に床反力計測を。

## 特徴

- ◇ 場所にとらわれず、自由に歩き回って床反力計測が可能。
- ◇ ウェアラブルな無線タイプ [M3D-EL-FP-W] と、高速サンプリングの有線タイプ [M3D-EL-FP-U] のラインナップ。
- ◇ 面で力を受ける、面で計測対象を固定することが可能。
- ◇ 車の運転 ブレーキ アクセルの踏力計測に最適。
- ◇ シートに埋め込み、ピンポイントに部位の計測も。

## 活用イメージ



M3D-EL-FP-W(つま先)  
95mm×80mm

M3D-EL-FP-W(かかと)  
80mm×80mm

### 赤外線TRIG【WTRC-T】

マスターとスレーブが付属し、左右のトランスミッターへTRIG in TTL(立上り)の出力も可



### トランスミッター

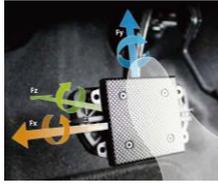
2台分のM3Dの通信、電源供給に対応



# カスタム対応

## 自動車用6軸踏力計 (60×60mm,t=9)

運転時のペダル（アクセル、ブレーキ）操作の評価を行う際に更に小型化したフォースプレートを作成しました。つま先の繊細な動作も1軸ではなく、6軸成分で評価することができます。



## 外部TRIGin機能

他機器との同期を取るために外部信号（接点信号）を入力してRECスタートさせる機能をつけることができます。



## トッププレートネジ穴加工

様々な装置や材料を取付易いようにトッププレートにネジ穴を切ることもできます。ベースプレート側にも取付を考慮した取付穴の用意も可能です。取付位置は事前にご相談ください。



## アナログ出力

計測した6分力をリアルタイムフィードバックや外部A/Dに入力できるように、6分力のアナログ出力に対応したM3Dもあります。



※アンプは外置きとなります。

# 仕様

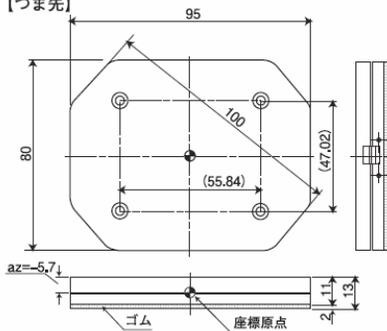
型式	M3D-EL-FP-W / M3D-EL-FP-U
定格容量	Fx : ±500N、Fy : ±500N、Fz : +1000N、Mx : 30N・m、My : ±30N・m、Mz : ±15N・m
非直線性	±1.0%RO
最大サンプリング周波数	M3D-EL-W : 100Hz / M3D-EL-FP-U : 1000Hz
力覚センサ分解能	12bit
電源	DC5V(USBバスパワー)
外観寸法・重量	つま先：95(W) x 80(D) x 11(H) mm、171g（ゴム、突起部含まず） かかと：80(W) x 80(D) x 11(H) mm、150g（ゴム、突起部含まず）
内蔵モーションセンサ 測定レンジ・分解能	3軸加速度センサ : ±2G / ±4G / ±8G / ±16G ・ 12bit 3軸ジャイロセンサ : ±2000deg/s ・ 12bit 3軸地磁気センサ : [X/Y軸] ±1300 μT ・ 13bit 、 [Z軸] ±2500 μT ・ 15bit

M3D-EL-Wのみ↓

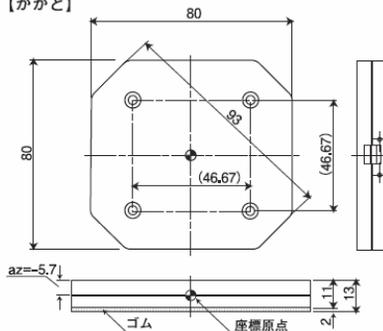
トランスミッター	M3D-EL-TM
ch数	9ch
サンプリング周波数	100Hz
通信方式	Bluetooth通信
電源・使用時間	内蔵リチウム電池/3時間以上（M3D-EL-FP 2台接続時、新品・満充電時）
内蔵モーションセンサ 測定レンジ・分解能	3軸加速度センサ : ±2G / ±4G / ±8G / ±16G ・ 12bit 3軸ジャイロセンサ : ±2000deg/s ・ 12bit 3軸地磁気センサ : [X/Y軸] ±1300 μT ・ 13bit 、 [Z軸] ±2500 μT ・ 15bit

# 外形寸法

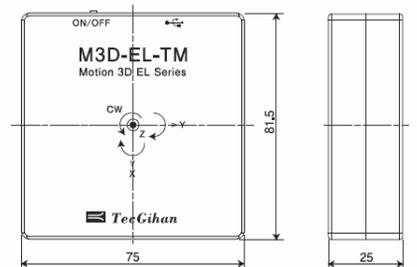
M3D-EL-FP 外観図  
【つま先】



【かかと】



M3D-EL-TM



弊社では、特殊形状のセンサや3軸力覚センサを応用した計測システム等、お客様のニーズにお応え致します。計測業務でお困りの際は、お気軽にご相談ください。

※仕様、外観は予告なく変更することがあります。

株式会社 テック技販

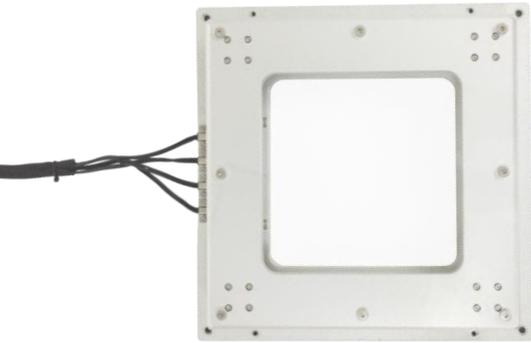


本社 〒611-0033 京都府宇治市大久保町西ノ端1-22  
TEL 0774-48-2334 (代) FAX 0774-48-2242  
東日本営業所 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜3-6-12 日総第12ビル3階  
TEL 045-594-7170 FAX 045-594-7177  
E-mail / HP eigo@tecgihan.co.jp http://www.tecgihan.co.jp

触覚フォースプレート

# TF-2020

Haptics Force Measurement Platform



低荷重計測ができる超高感度フォースプレート。触覚計測、材料評価にも最適。

## 特徴

- ◇ 定格容量10Nで 微小なタッチ力を6分力に分解して計測が可能
- ◇ トッププレートに材料を固定して人がモノを扱う際の感覚を数値化
- ◇ 指の接触力計測に最適
- ◇ 干渉補正後の6分力をデジタル・アナログ両出力
- ◇ COP（圧力中心点）、摩擦係数の算出も可能
- ◇ 外部TRIG(接点)入力によるRECスタートに対応
- ◇ 1gの重さもセンシング



## ブロック図

TF-2020の制御ソフトが同梱しており、PCがあればすぐにデータを取ることができます。波形のモニタリングやサンプリングレートやフィルター設定も行うことができます。

