

---

# ホイール 6 分力計

---

W F T

Wheel Force Transducer



株式会社 東 測

## 《 Michigan Scientific 社製 ホイール 6 分力計 》

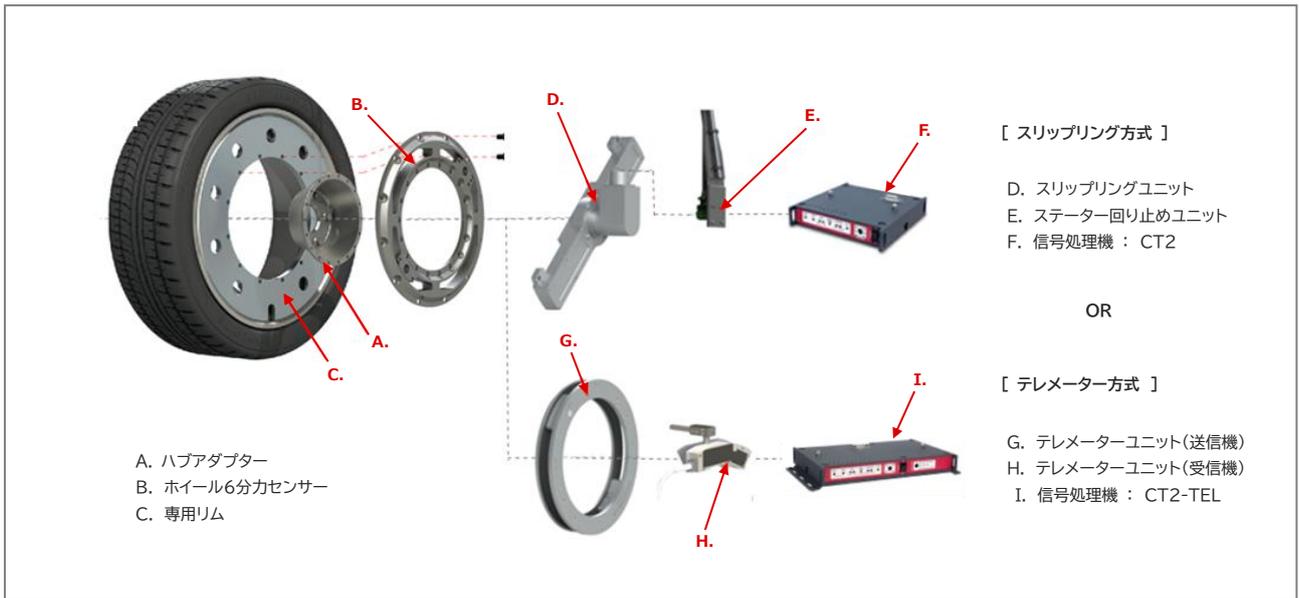
株式会社東測では、計測用スリップリングを始め、各種トランスデューサーやテレメーター等で定評のある米国 Michigan Scientific 社のホイール 6 分力計を、安心のトータルシステムでお届けしています。Michigan Scientific 社は、1960 年の設立。信頼性の高さや技術開発力で、長年にわたり自動車業界の発展に貢献する高精度計測機器のリーディングカンパニーです。ホイール 6 分力計の設計・製造においては 20 年以上にわたる実績があり、世界的にも高いシェアを誇ります。



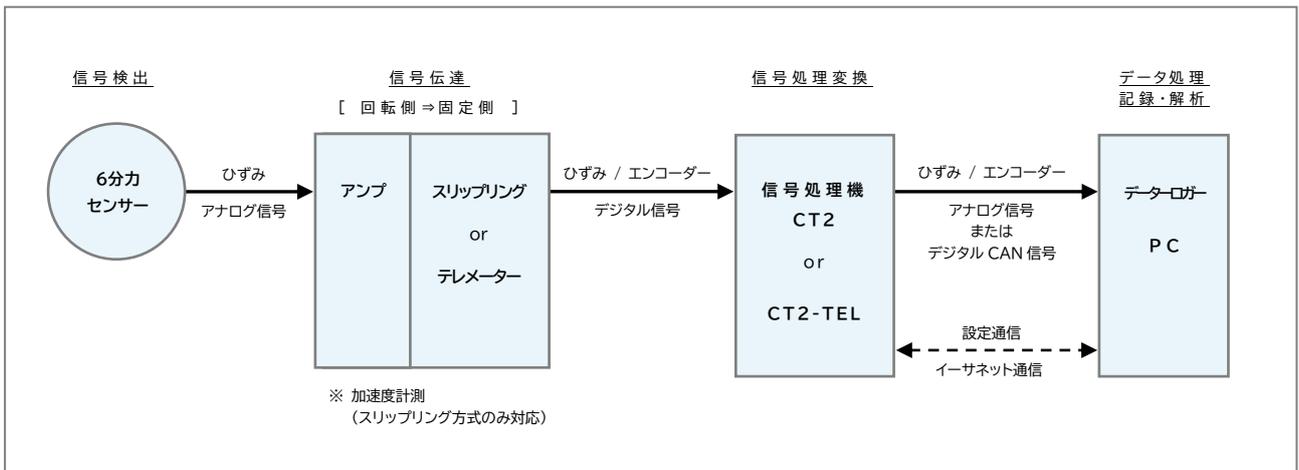
### 【 製品の特長 】

6 分力センサー	幅広いラインナップ :	リムサイズ、小型・8インチ（自動2輪や小型車両）から 大型・22.5 インチ（大型トラック、農業用、建設機械）に対応。 最大静荷重、約10トン（1輪あたり）までご用意。
	幅広い環境対応 :	全モデル IP67 の防水仕様。 補償温度範囲は -40℃～120℃ と、寒冷テスト・高温テストにも対応。
	軽量モデル :	ステンレス製で堅ろうでありながら軽量な設計。 チタン製の最軽量モデルは 質量 1.5kg。
	シンプルな回路 :	温度・ゼロ補正を施した 6 つの独立したブリッジ回路を持ち、シンプルに力とモーメントを計測。後段での複雑な演算処理を最小限にし、高い信頼性を生む。
取 付	シンプルな取り付け :	シンプルな取付治具の構成が、車体への取り付けを容易に。
	異なるホイールサイズに対応 :	複数サイズのハブアダプターと専用リムを揃えることで、多様な車種への対応が可能に。
	インホイールモーター :	ドライブシャフトのないインホイールモーターにも、専用リムを製作することで取付け可能。
信 号	デジタル信号化 :	6 分力センサーで検出した電圧信号を回転部分のアンプユニットで増幅・デジタル化。耐ノイズ性に優れたデジタル信号として、スリップリングまたはテレメーター及びケーブルを経由し固定部分の信号処理機に伝送。
	2 種類の信号伝送方式 :	信号伝送方式は、スリップリング式 及び テレメーター式の 2 種類。 * 一部モデルは スリップリング方式のみ
	2 種類の信号出力 :	信号出力は、アナログ信号 及び デジタル CAN 信号 の 2 種類。
計 測	回転速度計測、回転角度計測 :	エンコーダーが内蔵されており、回転速度や回転角度の同時計測が可能。
	加速度計測 :	スリップリングユニットのアンプ部分に X 軸、Z 軸の加速度計を内蔵。 ホイール 6 分力に加えて加速度計測も可能。 * スリップリング方式のみ

【 ホイール 6 分力計 / 部品組立図 】



【 ホイール 6 分力計 / ブロック図 】



【 計測アプリケーション 】



オンロード：

- ✓ モーターサイクル
- ✓ 乗用車
- ✓ SUV
- ✓ ピックアップトラック
- ✓ 大型トラック、バス
- ✓ フォークリフト

オフロード：

- ✓ ATV
- ✓ トラクター
- ✓ 軍用車両
- ✓ 農機
- ✓ 建設機械

研究施設：

- ✓ 車両シミュレーター
- ✓ タイヤ評価試験機

## 【 製品一覧 】

### ● ホイール 6 分力センサー ●

用途	自動2輪・小型車 ・バギーATV車	バギーATV車 ・小型車	小型乗用車	普通乗用車・SUV・小型トラック(ピックアップトラック)				フォークリフト ・建設機械	
型式	LW25	LW9.5	LW12.8-20	LW12.8-50	LW12.8-50-TEL	LW60	LW65	LW-9.5-HS	
信号伝送方式	スリップリング /テレメーター	スリップリング	スリップリング /テレメーター	スリップリング	テレメーター	スリップリング /テレメーター	スリップリング /テレメーター	スリップリング	
リム サイズ	≧8"	≧10"	≧13"	≧12"	≧14"	≧12"	≧12"	≧10"	
ハブ サイズ(PCD)	---	---	---	---	---	---	---	---	
製品質量	1.5 kg	3.6 kg	2.8 kg	4.7 kg	4.7 kg	5.7 kg	7.9 kg	3.9 kg	
静的垂直耐荷重	550 kg	725 kg	410 kg	1,020 kg	1,020 kg	1,225 kg	1,320 kg	1,900 kg	
非直線性 % FS *1)	≦ 0.25	≦ 0.25	Fx,Fz≦ 0.25 Fy≦ 0.6	Fx,Fz≦ 0.2 Fy≦ 0.5	Fx,Fz≦ 0.2 Fy≦ 0.5	≦ 0.25	≦ 0.25	≦ 0.4	
定格容量	Fx, Fz *2)	25 kN	35 kN	20 kN	50 kN	50 kN	60 kN	65 kN	93 kN
	Fy *2)	8.9 kN	17.8 kN	15.1 kN	25 kN	25 kN	35 kN	35 kN	44 kN
	Mx, Mz *3)	2.0 kN・m	5.4 kN・m	4.0kN・m	6.5kN・m	6.5 kN・m	8.0 kN・m	10.5 kN・m	9.5 kN・m
	My *3)	3.4 kN-m	5.4 kN-m	4.0 kN-m	6.5 kN-m	6.5 kN-m	9.0 kN-m	10.5 kN-m	9.5 kN-m
使用温度範囲	-40℃ ~ 125℃								
環境対応	全天候対応 IP67準拠								
*1)Fx,Fz,Fyにおける精度 *2)Fx、Fz、Fy:荷重 *3)Mx、Mz、My:モーメント									

### スリップリング方式

● スリップリングアンプユニット ●	● 信号処理機 ●
<p>エンコーダー内蔵型スリップリング "SR20AW/E512/AXLS7" (または 高強度タイプ "SR20AW/E512/AX7") を装備。 ホイール回転スピードおよび、ホイールポジションを精度よく計測可能。 最高回転数 2000rpm。(実車走行風のある場合は 3000rpm) 加速度センサーを内蔵。(x 軸, z 軸)</p> 	<p>[ 型式: CT2 ] スリップリング方式専用</p> <p>ひずみゲージのゼロ調整 および シャントキャリブレーションをボタンスイッチで容易に実施可能。トランスデューサーからの信号をフィルタリングし、各軸間のクロストークを補正して出力。出力方式はアナログ信号とデジタル CAN 信号をご用意。</p> 

### テレメーター方式

● テレメーターアンプユニット ●	● 信号処理機 ●
<p>テレメーター方式では、データ通信を非接触式で実施。 送信機をホイールにセットし、受信機を車体固定部にセット。 小型軽量薄型タイプ。</p>  <p>[ 送信機 ]      [ 受信機 ]</p>	<p>[ 型式: CT2-TEL ] テレメーター方式専用</p> <p>ひずみゲージのゼロ調整、およびシャントキャリブレーションをボタンスイッチで容易に実施可能。トランスデューサーからの信号をフィルタリングし、各軸間のクロストークを補正して出力。出力方式はアナログ信号とデジタル CAN 信号をご用意。</p> 

用途	中型トラック	小型ブルドーザー ・マイクロバス ・トラック	フォークリフト ・バス・トラック	大型トラック・建設機械			
型式	LW-2T-20K	LW-2T-30K	LW-2T-40K	LW-2T-50K	LW-2T-60K-S	LW-2T-100K-S	LW-2T-100K
信号伝送方式	スリップリング /テレメーター	スリップリング	スリップリング	スリップリング	スリップリング	スリップリング	スリップリング
リム サイズ	≧16"	≧15"		≧19.5"	≧20"		≧22.5"
ハブ サイズ(PCD)	---	≦11" *4) (275mm)		≦11.2" (285mm)	≦13" (335mm)		≦13" *4) (335mm)
製品質量	10.6 kg	10.0 kg		16.1 kg	26 kg		28 kg
静的垂直耐荷重	1,815 kg	2,720 kg	3,630 kg	4,540 kg	6,125 kg	9,070 kg	9,070 kg
非直線性 % FS *1)	≦ 0.5	Fx,Fz ≦ 0.5 Fy ≦ 0.75	Fx,Fz ≦ 0.5 Fy ≦ 1.5	≦ 1			
定格容量	Fx, Fz *2)	90 kN	133 kN	178 kN	222 kN	300 kN	445 kN
	Fy *2)	44 kN	66 kN	89 kN	111 kN	150 kN	222 kN
	Mx, Mz *3)	14.9 kN・m	30 kN・m	40 kN・m	68 kN・m	81 kN・m	108 kN・m 135 kN・m
	My *3)	20 kN・m	30 kN・m	40 kN・m	68 kN・m	81 kN・m	108 kN・m 135 kN・m
使用温度範囲	-40℃ ~ 125℃						
環境対応	全天候対応 IP67準拠						
*1) Fx, Fz, Fyにおける精度 *2) Fx, Fz, Fy: 荷重 *3) Mx, Mz, My: モーメント				*2)、*3) x: 前後方向、z: 垂直方向、y: 車軸方向 *4) 2ピースハブアダプターを使用することで、より大型ハブにも対応			

## 共通部品

● 専用リム ●	● ハブアダプター ●
<p>標準専用リムは2種類をご用意。一つは高強度のアルミ鍛造品。もう一つは2ピース組立品*で、既製品ホイールを改造したリム部とミシガンサイエンティフィック社で製作したアダプターを組み合わせで使用。既製品ホイールはお客様より支給、もしくは、標準型式であれば型式をご指定いただいて弊社での手配も可能。</p> <p>* 2ピース組立品： 2ピース組立リムの場合は耐荷重が低下する場合があります。 ご使用になる荷重をご確認ください。 鉄ホイールにも対応可能。</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;"> <span>[ アルミ鍛造品 ]</span> <span>[ 2ピース組立品 ]</span> </div>	<p>ハブアダプターは車両に応じて設計・製作。材質はステンレスとチタンの2種類をご用意。 (モデルによりステンレスのみ)</p> <div style="text-align: center;">  </div>

### ● 付属ケーブル ●

- ・ シグナルケーブル： スリップリングと信号処理機 CT2 接続用 [ 標準： 6m ]
- ・ 電源ケーブル： 信号処理機 CT2 電源用
- ・ 通信用ケーブル： 信号処理機 CT2/PC接続通信用 イーサネットケーブル [ 標準： 2.4m ]
- ・ アナログ信号出力用  
分配ケーブル： 信号処理機 CT2 からのアナログ信号出力用 (BNC 出力) [ 標準： 1.5m ]  
< 出力信号: Fx / Fz / Fy / Mx / Mz / My、回転数、回転角度、加速度 x 軸・z 軸 >
- ・ CAN 信号出力用ケーブル： 信号処理機 CT2 からの CAN 信号出力用

### ● ステーター回り止めユニット ●

[ 型式： MVSR ]



## 《 ホイール 6 分力計 と ビークルダイナミクス 》

「ホイール 6 分力計」(Wheel Force Transducer) は、

リング状に設計された 6 分力センサーを車体のホイール部分と置き換えることで、

路面からホイールに伝わる力やモーメントを ホイール 6 分力\* として計測することができます。

走行路に合わせて、様々な天候や道路状況の下で機能し、

車両開発に必要とされるデータを計測します。

\* ホイール 6 分力:

車両のホイールに作用する力を 3 つの力と、3 つのモーメントに分解したものの

ビークルダイナミクス の研究・試験の主要部分の一つとして、

車両運動性能試験がありますが、

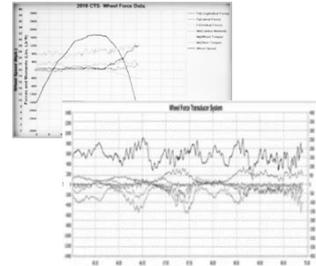
その要となるホイール 6 分力の計測のために開発された

理想的なツールが「ホイール 6 分力計」です。

走行試験において、対象となる車両がどのように挙動し

操縦されるのかをホイール 6 分力のデータとして計測。

計測されたデータは車両パフォーマンスの向上に役立てられます。



◎ 株式会社東測がご提供する Michigan Scientific 社製の製品は、

ホイール 6 分力に加えて、回転速度や回転角度、加速度※ の計測も可能です。

### 3 Forces

- ✓ 縦 力 ( $F_x$ )
- ✓ 横 力 ( $F_y$ )
- ✓ 垂直力 ( $F_z$ )

### 3 Moments

- ✓ キャンバーモーメント ( $M_x$ )
- ✓ ホイールトルク ( $M_y$ )
- ✓ ステアモーメント ( $M_z$ )

### and More

- ✓ 回転速度
- ✓ 回転角
- ✓ 加速度 ※

※ 加速度計測 (x軸、z軸) はスリップリング方式のみ



### [ 用途 ]

シャシー / サスペンション / ブレーキ /

RLDA (路面荷重データ収集) /

安定性 及び 制御 / 乗り心地と操縦性 /

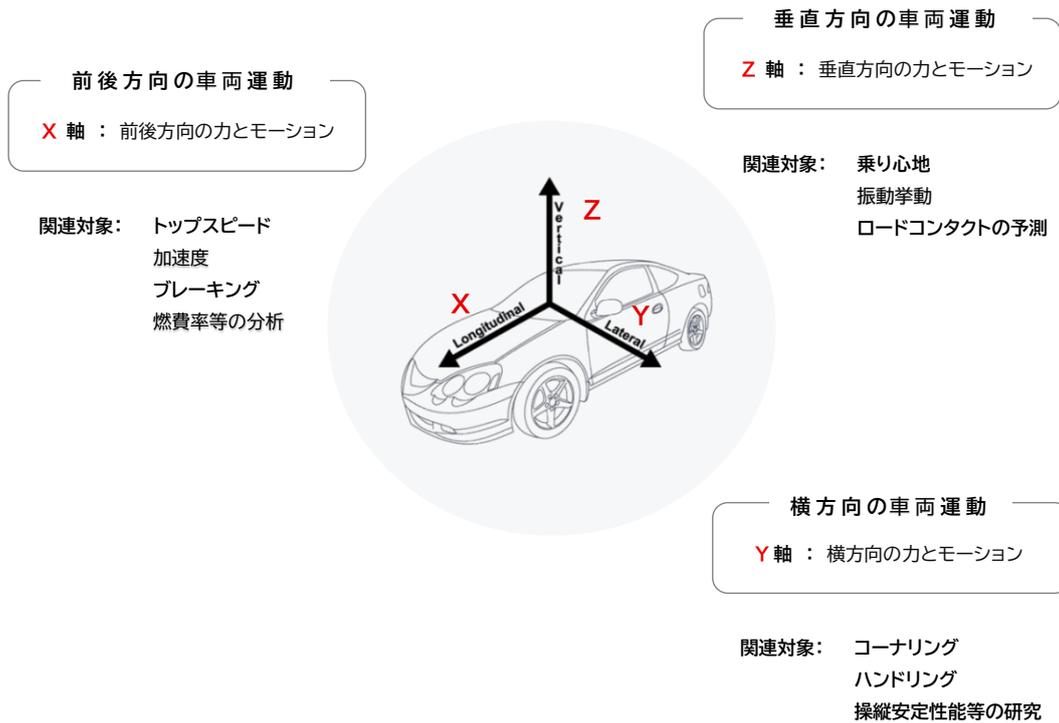
出力効率

## 《 車両運動性能における、基本となる並進運動と回転運動 》

### ■ 3方向の並進運動

車両運動性能について考察する際に用いられる

基本的な3方向（X軸方向、Y軸方向、Z軸方向）の並進運動にかかわる力は、車両に生じる様々な作用や操作性と関連しています。



### ■ 3方向の回転運動

基本的な3方向の並進運動と並んで 車両運動性能の考察に用いられる要素に、

それぞれ ロール / ピッチ / ヨー と呼ばれる 三つの軸周りの回転運動があります。

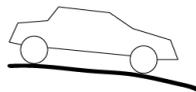
これらの回転運動は3方向の並進運動ほど著しいものではありませんが、ターンや加速、道路状況に対するサスペンションの働きなど、走行状態における自動車車両の反応に関する洞察を与えてくれる要素です。



Roll

前後軸回り

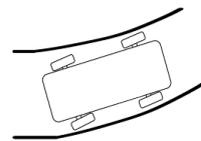
X軸：ロール



Pitch

左右軸回り

Y軸：ピッチ



Yaw

垂直軸回り

Z軸：ヨー



## 株式会社 東 測

1977年の会社設立以来、40年上にわたり計測用スリップリングを中心とした計測関連製品を販売。  
計測のパートナーとして、お客様の幅広いニーズへきめ細やかに対応。  
米国 Michigan Scientific 社の国内総代理店。

商 号：株式会社東測

設 立：1977年4月30日

主な事業内容：スリップリング及び各種電気応用機器の輸入及び輸出、周辺機器の製造販売

〒249-0005 神奈川県逗子市桜山 2-1-15

Tel.: 046-872-3023 Fax.: 046-871-4949

HP: <https://www.tosoku.jp>

