

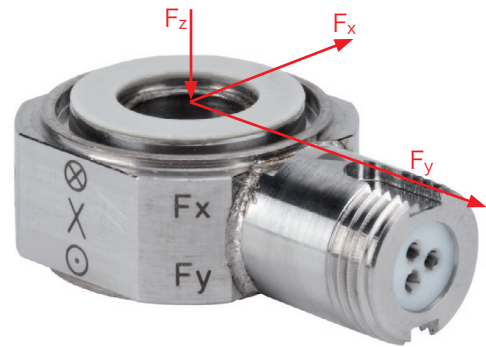
3成分小型力センサ

16.5 x 16.5 x 10mm、-3~3 kN

型式 9017C、9018C、
9016C4

この3成分小型力センサは任意の方向から作用する動的および準静的な力の直交3成分を測定します。

- ・ 力の作用点に影響されない正確な測定が可能
- ・ 幅広い周波数帯域
- ・ コンパクトな寸法
- ・ 錆付かない密閉ケース
- ・ 頑丈な多ピンコネクタを使用



概要

3成分の力センサは、センサケースに3組の水晶圧電素子を内蔵し、上下2枚の鋼板に組付けてあります。3組の水晶圧電式素子のうち、2組はセンサに作用するせん断方向の力に感応して、力の成分 F_x 、 F_y を測定し、他の1組は圧縮方向に感応して力の成分 F_z を測定します。

各力の成分に比例して発生した電荷は電極を介して多ピンコネクタの当該ピンから出力されます。センサの上下面はセラミックコーティングが施されているので、設置する機構部分との接地絶縁が可能です。

耐振設計されたセンサは非常に剛性が高く、その結果、固有振動数も高くなり、動的測定に必要な要求事項を満たします。

3ピンV3コネクタ(メス)には挿入ガイド部がついており、ピンの誤挿入を防止し、正確な接続を可能にします。コネクタの回転に対する保護機能も付属されています。

センサを正確に取付ければ、再校正は不要です。

アプリケーション

3成分小型力センサは以下の用途で使用します：

- ・ 機械加工の切削力測定
- ・ クラッシュテストでの衝撃力測定
- ・ ロケットエンジンの反力測定
- ・ 航空宇宙部品の振動力測定
- ・ 振動や摩擦力の測定
- ・ バイオメカニクスの反力測定
- ・ 車軸にかかる力測定
- ・ 風洞実験での力測定

技術データ 型式 9017C、9018C

測定範囲	F_x, F_y	kN	-1.5 ~ 1.5 ¹⁾
	F_z	kN	-3 ~ 3 ¹⁾
	F_z	kN	0 ~ 12.5 ²⁾
過負荷	F_x, F_y	kN	-1.8/1.8 ¹⁾
	F_z	kN	-3.6/3.6 ¹⁾
部分校正範囲	F_x	kN	0 ~ 1.5 ¹⁾
	F_y	kN	0 ~ 1.5 ¹⁾
	F_z	kN	0 ~ 3 ¹⁾
	F_z	kN	0 ~ 12.5 ²⁾
許容モーメント	M_x, M_y	N·m	-6.6/6.6 ¹⁾
	M_z	N·m	-6.6/6.6 ¹⁾
しきい値(動的分解能)		N	<0.01
感度	F_x, F_y	pC/N	≈-25 ¹⁾
	F_z	pC/N	≈-11 ¹⁾
直線性、各軸(ヒステリシス含む)		%FSO	≤±0.5 ¹⁾
クロストーク	$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	≤±1.0 ¹⁾
	$F_x \leftrightarrow F_y$	%	≤±2.5 ¹⁾
	$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	≤±2.5 ^{1) 3)}
使用温度範囲		°C	-40 ~ 120
絶縁抵抗 20 °C		Ω	>10 ¹³
接地絶縁		Ω	>10 ⁸
軸方向剛性		N/μm	≈1,400
せん断方向剛性		N/μm	≈300
接続コネクタ			V3(メス)
重量		g	14
保護等級 EN60529	ケーブル型式1698AA/AB接続状態		IP65
	ケーブル型式1698ACsp接続状態		IP67

1) 標準プリロード9.5kNの場合

2) プリロードなし

3) 4個の3成分センサを一台の動力計として組付ける場合のクロストーク $F_x, F_y \rightarrow F_z$ は ≤±2%

3成分力センサ(型式9017C、9018C)の寸法

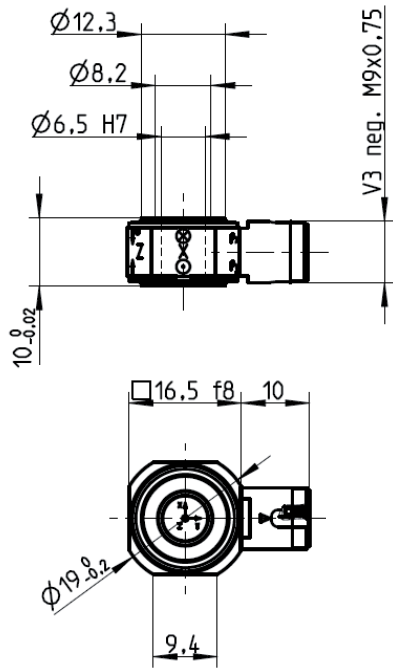


図 1: 型式9017C、9018Cの寸法図

センサのバージョン

型式 9017C、9018C

9017Cと9018Cの技術データは同じですが、x、y座標が出力コネクタの方向に対して反転しています(参照: 図2)。

9017Cと9018Cを組合わせて使用すると、動力計やフォースプレートを自作する際などにはコネクタの向きを選択することができます(参照: 図3)。

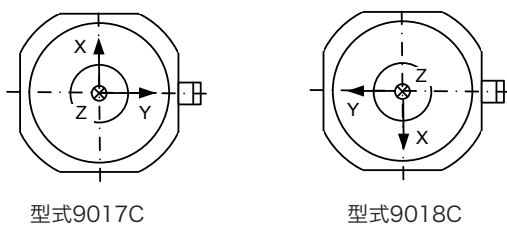


図 2: 3成分小型力センサ 型式 9017C と9018C

型式 9016C4: 3成分小型力センサ4個セット

9016C4は3成分力センサ9017Cと9018Cの感度が近似した各2個合計4個をセットにして、同時研磨仕上げで高さを揃えたものです。

4個のセンサのコネクタは全て内側を向いています(参照: 図3)。4個のセンサは、感度が近似し動力計として組付けた際にクロストークが小さくなるような最適な特性をもったものが選別されています。

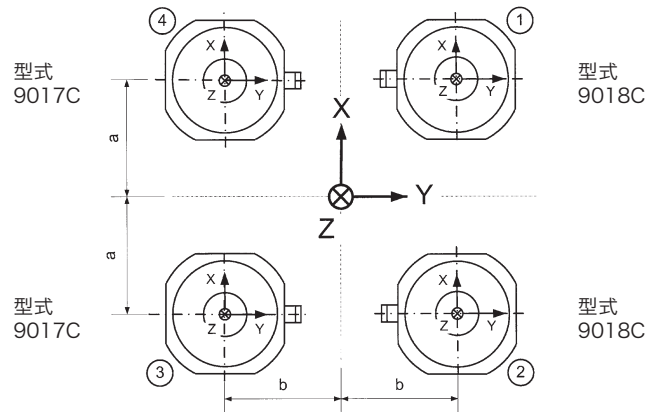


図 3: 型式9016C4 3成分力センサの4個セット

取付

3成分力センサはプリロードをかけて取付けます。せん断力Fx、Fyはトップ/ベースプレートとセンサ間の摩擦力を介してセンサに伝わります(参照: 図4)。

技術データに記載された測定範囲は標準プリロードの場合の値です。プリロード後の感度は現場での校正により求められます。

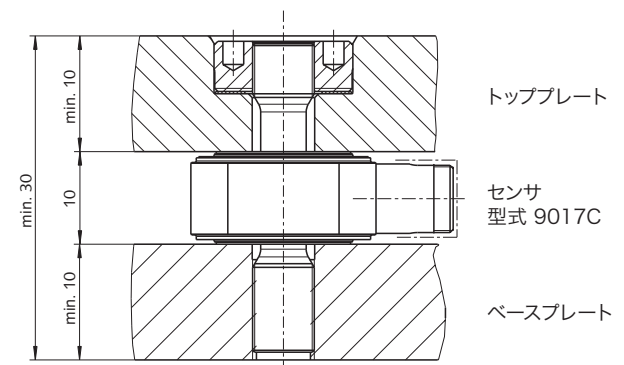
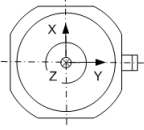
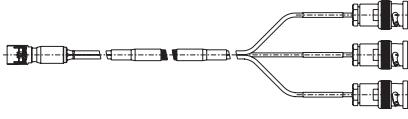
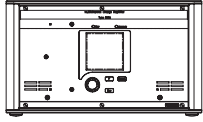
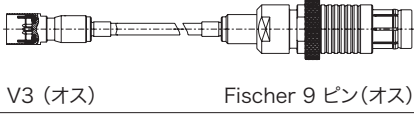
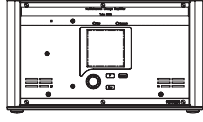



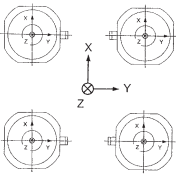

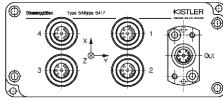

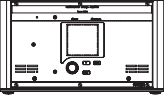


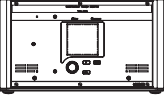
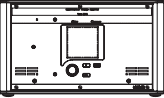
図 4: プリローディングキットを使用した標準的取付け

9017C_000-960j-01.14

3成分力センサの測定システム

3成分力センサ V3(メス)コネクタ付	保護等級 EN60529	接続ケーブル ¹⁾	多チャンネル チャージアンプ ²⁾	測定
 V3 (メス)	IP65	型式 1698AA...  V3 (オス) 3 x BNC (オス)	型式 5070Ax00xx 	F _x F _y F _z
		型式 1698AB...  V3 (オス) Fischer 9 ピン(オス)	型式 5070Ax01xx 	
	IP67 センサとケーブルの 溶接	型式 1698ACsp  V3 (オス) Fischer 9 ピン(オス)		

3成分力センサ(4個セット、動力計)の測定システム

3成分力センサ V3(メス)コネクタ	保護等級 EN60529	接続ケーブル ¹⁾	サミングボックス	接続ケーブル ¹⁾	多チャンネル チャージアンプ ²⁾	測定
 4 x V3 (メス)	IP67 センサとケー ブルの溶接	型式 1698AB... 4 本  V3 (オス) Fischer 9 ピン(オス)	型式 5417 IP65  148x62x35 mm 4 x Fischer Fischer 9 ピン(メス) 9 ピン(メス)	型式 1687B... 3芯  (オス) (オス)	型式 5070Ax01xx 	F _x F _y F _z
		型式 1698ACsp 4 本  V3 (オス) Fischer 9 ピン(オス)		型式 1677A... 8芯  (オス) (オス)	型式 5070Ax11xx  F _{x12} F _{x34} F _{y14} F _{y23} F _{z1} F _{z2} F _{z3} F _{z4}	
					型式 5070Ax21xx  F _x F _y F _z M _x M _y M _z	

¹⁾ 多成分センサ、動力計およびフォースプレート用ケーブルについては、データシート1687B_000-545を参照してください。
²⁾ 多成分力測定用の多チャンネルチャージアンプについては、データシート5070A_000-485を参照してください。

9017C_000-960j-01.14

プリローディングキット (M6x0.75)

(参照:データシート 9451A_000-869)



図 5: プリローディングキット 型式9460

3成分フォースリンク

(参照:データシート 9317C_000-961)

型式9017C力センサは校正されたフォースリンクとして出荷することが可能です。

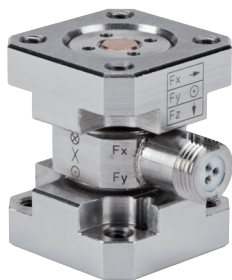


図 6: フォースリンク 型式 9317C

サミングボックス

4個セットの9016C4により動力計を製作する場合、4個のセンサを並列に接続する必要があります。各センサの測定信号(電荷)は合算され、合算された信号は各センサの力の合計に比例します。サミングボックス型式5417はシンプルで確実な信号接続が行え、多成分力測定に最適です。



図7: サミングボックス 型式5417

チャージアンプ

チャージアンプは測定システムの最終段階で必要となる機器で、測定された信号を電圧に変換します。出力される値は、センサに加わる力に正確に比例します。

多チャンネルチャージアンプ型式5070A...、5080A...は多成分力測定用に開発された機種です。



図 8: 多チャンネルチャージアンプ 型式 5070A...



図 9: 多チャンネルチャージアンプ 型式 5080A...

標準付属品

- なし
(プリローディングキットは別売りです)

オプション

オプション	型式
・ プリローディングキット M6x0.75	9460 9460sp
・ 9460用レンチアダプタ	9479
・ 3芯接続ケーブル	1698AA... ¹⁾
・ 3芯接続ケーブル	1698AB... ¹⁾
・ 3芯接続ケーブル	1698ACsp ¹⁾
・ サミングボックス	5417

¹⁾ ケーブルの技術的測定および最小曲げ半径などの値は、データシート1687B_000-545を参照してください。

発注仕様

仕様	型式
・ 3成分小型力センサ 16.5x16.5x10 mm、-3 ~ 3 kN	9017C
・ 3成分小型力センサ 16.5x16.5x10 mm、-3 ~ 3 kN (コネクタ出口反転タイプ)	9018C
・ 3成分力センサ4個セット 型式9017C x 2個、型式9018C x 2個 (同時研磨仕上)	9016C4

※本データシート全部または一部を、無断で複写・複製することは法律で禁止されています。

2020年5月作成

Page 4/4