

オールインワン型トルクフランジ F1i S

高速トルク-アナログ変換器 HS-TAC

 ×  = **トルク変動のリアルタイム計測**

ドイツGIF社製トルクフランジ F1i S + ココリサーチ製高速トルク-アナログ変換器 HS-TAC



自動車用トランスミッションの世界的研究機関であるドイツGIF社が送る  
**高速回転、高速応答、高剛性**の非接触型トルクフランジです。  
ココリサーチ製高速トルク-アナログ変換器HS-TACとの組合せによって、  
トルク変動のリアルタイム計測を実現します。

## 高速回転、高剛性、高精度 オールインワン型トルクフランジ F1i S

F1i Sは、ドイツGIF社(Gesellschaft für Industrieforschung mbH)が送る新世代の非接触型トルクフランジです。定格トルクに対して5倍の限界過負荷トルク、高速回転25,000 rpmに対応しています。また、速度計測システムとアンプを標準装備していますので、コストパフォーマンスに優れています。

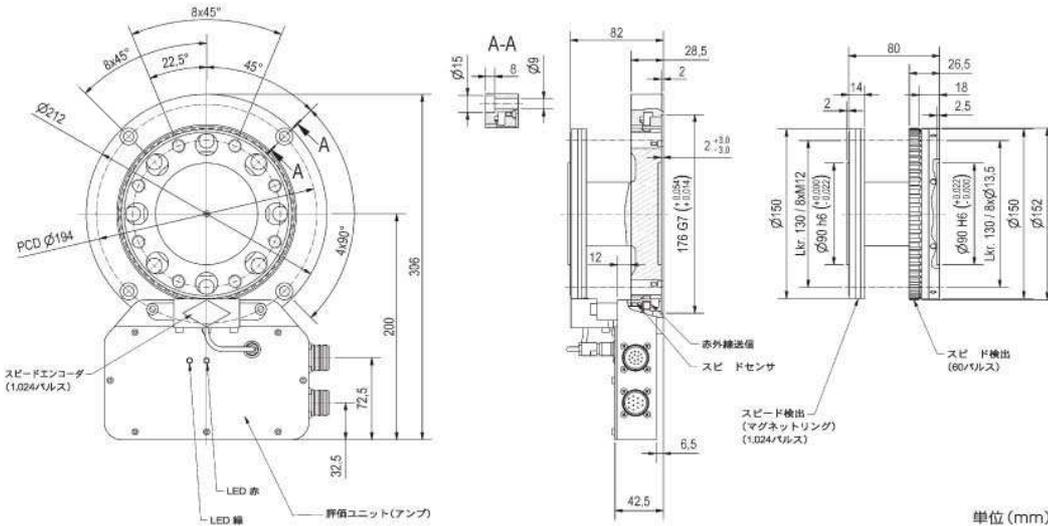
### 特徴

- 高速回転、高剛性**  
 最高回転速度25,000rpm(標準仕様の場合)という高速回転に対応しています。限界過負荷トルクは定格トルクの5倍ですので、トルクの急激な変化に対しての剛性に優れています。
- オールインワン構造**  
 アンプが内蔵されているため、4種類の出力が可能です。
  - ①パルス出力(60kHz±20kHz)
  - ②1ms更新のアナログ出力(トルク及び速度:±10V、±5V、0~10V、0~5V、0~20mA、4~20mA)
  - ③CANバス出力(CAN 2B)
  - ④アラーム出力(トルク及び速度、データ伝送用のLED劣化・汚れ)を装備しています。更に、RS-232C通信にて本製品の設定ができ(設定用RS-232C通信ソフト付属)、ゼロトルクリセットなどのリモートコントロール機能(通信ソフト、CAN、外部端子)も装備しています。
- 非接触回転速度センサ標準装備**  
 60パルス/回転(単相)の速度計測システムを標準で装備しており、コストパフォーマンスに優れています。また、1,024パルス/回転(2相90度位相差)のスピードエンコーダをオプションで装備できます。※スピードエンコーダ装備の場合は、最高回転速度が12,000rpmとなります。
- 軽量・コンパクト、ワンサイズで設計に便利**  
 F1i Sは、軽量・コンパクト構造で、ロータ部とステータ部は異なる定格トルクでも、サイズが同一ですので、システム設計の手間を削減できます。取付方法は、ダイヤモンドに直接取付ける方法だけでなく、オプションのフットマウンティングアダプタにより底面での固定も可能ですので、システムに合った取り付け方法を選択できます。



オールインワン型トルクフランジ F1i S

### ■ F1i S外形寸法図(全定格トルク共通) 定格トルクN・m(Tr) 200/500/1,000/1,500/2,000/2,500



### ■ F1i Sオプション

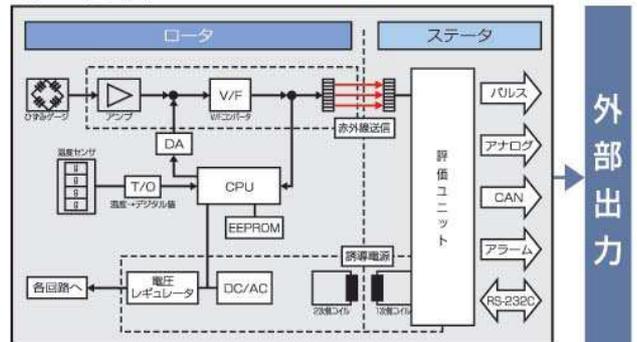


### 定格トルクの5倍の限界過負荷トルクが計測精度を高くします。

計測対象物のトルク	安全率	定格トルク	精度	誤差
500N・m	2倍	1kN・m	±0.1%FS	±1N・m
500N・m	4倍	2kN・m	±0.1%FS	±2N・m

安全率とは、計測対象物のトルクに対して、どれだけの余裕をとる必要があるかを数値であらわしたものです。上記の通り、計測対象物のトルクが同じ大きさの時、定格トルクに対して同じ精度ならば、安全率が低い方が誤差の少ない計測ができます。F1i Sの定格トルクは、5倍という高い過負荷限界値ですので、安全率を低く設定することが可能になります。結果として、誤差が少なくなり、精度の高い計測ができます。

### ■ ブロック図



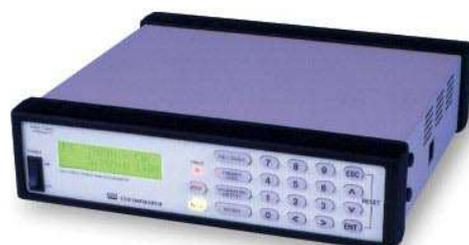
# 動のリアルタイム計測

## 高速応答・高精度 高速トルク-アナログ変換器 HS-TAC

トルクフランジからのパルス出力を高速でアナログ電圧に変換する高速トルク-アナログ変換器です。トルクフランジF1iS(ドイツGIF社)との組み合わせでご利用頂くと、ダイナミックレスポンス(8 kHz)の高い再現性(-3 dB)により、高速かつ詳細に、トルク変動の現象を捉えることができます。

### 特徴

- **トルク(N・m)、速度(Hz/rpm)の計測**  
0.04 Hz~200 kHz広範囲入力で、表示単位はN・m, Hz, rpmから選択できます。アナログ出力は、16bitの高分解能で、1パルス応答(応答時間5  $\mu$ s以下)の高速応答だけでなく、移動平均機能(1~32パルス)、パルス分周機能(1~64パルス)に加え、時間平均機能(1ms~500msの9段階)も装備されており、速度・トルク計測のサポートをいたします。
- **幅広い適合性**  
中心周波数や偏差周波数(定格トルクの周波数)を、1 Hz~100 kHzの範囲で任意に設定できますので、F1iSと同様にパルス出力を持つトルクフランジと併せてお使いいただく事が可能です。



高速トルク-アナログ変換器 HS-TAC

### ペリオマチック™方式により、トルク変動をリアルタイムに計測!

#### 例) シリンダ内燃焼によるトルク変動計測 (4気筒エンジン)

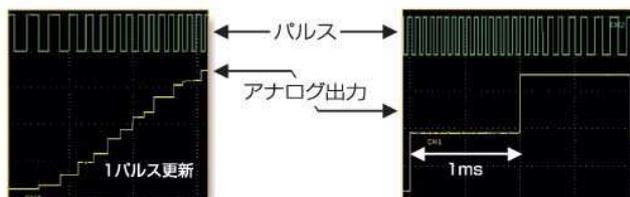
- ① 赤色(上): 1パルス更新のアナログ出力、移動平均16
- ② 赤色(下): 1パルス更新のアナログ出力、移動平均1
- ③ オレンジ色: 1ms更新のアナログ出力、移動平均1
- ④ 青・緑・紫・黄色: 各シリンダの動き



赤色の2つの波形は、トルクフランジからのパルス信号(60kHz $\pm$ 20kHz)をHS-TACに取り込んで1パルスごとにアナログ出力した波形です。トルクフランジの1ms更新のアナログ出力(オレンジ色の波形)と比較すると、より詳細にトルク変動を捉えています。

#### ★1パルス方式(応答時間5 $\mu$ s以下)の高速変換

究極理想の周波数計測技術ペリオマチック™方式により、急峻なトルク変動を高速且つ詳細に計測することができます。



例えば、入力周波数が40kHzの場合、25 $\mu$ s毎にパルスが入力されますので、1パルス方式は1ms更新と比較すると約40倍の分解能が得られます。

また、入力周波数が80kHzの場合には、12.5 $\mu$ s毎にパルスが入力されますので、約80倍の分解能が得られます。

#### ★移動平均機能・・・高速応答で滑らかな出力

赤色の2つの波形をご覧になってわかりますように、移動平均機能(1~32)をお使いいただくことで、応答時間を遅くすることなく、出力波形を滑らかにすることができます。

#### ★中心周波数や出力更新時間も任意設定

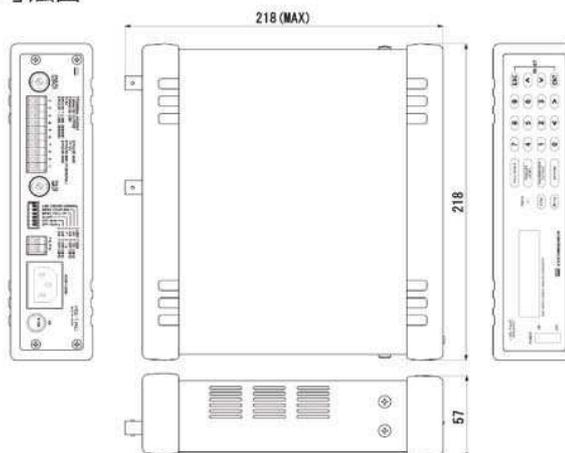
中心周波数や偏差(定格トルクの周波数)は、1 Hz~100kHzの範囲で任意に設定可能で、様々なパルス出力型のトルク計に対応できます。

また、アナログ出力更新方式は1パルス方式又は、時間平均方式(1ms~500msの9段階)を選択できますので、計測用途に応じた出力が得られます。

### ■ 使用例 (GIF 社内テストベンチ)



### ■ 外形寸法図



単位(mm)

# 仕様

## ■ オールインワン型トルクフランジ F1i S仕様

<b>【一般定格】</b>	
定格トルク N・m (Tr)	200/500/1,000/1,500/2,000/2,500
精度 (非直線性・ヒステリシス含)	±0.1%Tr以下 (±0.05%Tr以下オプション)
過負荷限界	定格トルクの500%
破壊トルク	定格トルクの1,000%
最高回転速度	25,000rpm*
零点の温度影響	±0.1% Tr/10°C以下 (±0.05%Tr/10°C以下オプション)
動作温度範囲	0~+70°C
保存温度範囲	-20~+70°C
保護等級	IP54
<b>【トルク出力】</b>	
出力周波数	60kHz±20kHz
ダイナミックレスポンス (3dB)	250Hz (ステータからのアナログ出力) 8kHz (HS-TAC使用時)
アナログ出力	±10V, ±5V, 0~5V, 0~10V 0~20mA, 4~20mA
アナログ出力分解能	16bit
フィルタ	1, 10, 50, 100, 150, 250, 1,000Hz (OFF)
アナログ出力更新時間	1ms以下
テストシグナル	定格トルクの約50%

<b>【速度出力】</b>	
1回転あたりのパルス数	60p/r (単相)
アナログ出力	±10V, ±5V, 0~5V, 0~10V 0~20mA, 4~20mA
アナログ出力分解能	16bit
フィルタ	1, 10, 50, 100, 150, 250, 1,000Hz (OFF)
アナログ出力更新時間	1ms以下
最大出力周波数	25kHz (ラインドライバ)
<b>【オプション速度計測システム】</b>	
1回転あたりのパルス数	1,024p/r * (2相 90°位相差信号)
最大出力周波数	250kHz (ラインドライバ)
<b>【アラーム出力】</b>	
トルク、速度設定、LED劣化・汚れ CAN又はアナログ (オープンコレクタ出力)	
<b>【出カインターフェイス】</b>	
RS-232C (ボーレート19200bps) CAN/バス (CAN2B ボーレート最大1Mbps)	
<b>【ステータ接続プラグ】</b>	
12ピン及び16ピンプラグ 標準付属品	
<b>【接続ケーブル】</b>	
12ピン及び16ピン専用ケーブル オプション (価格表参照)	
<b>【一般事項】</b>	
電源: DC24V 最大1A 寸法: 212 (W) × 82 (D) × 306 (H) mm	

\*1,024p/rスピードエンコーダ (2相90°位相差信号) をオプションで選択できます。  
その時の最高回転速度は12,000rpmまでになります。

## ■ オールインワン型トルクフランジ F1i S機械的仕様

定格トルク (N・m)	200	500	1,000	1,500	2,000	2,500
測定範囲 (N・m)	±200	±500	±1,000	±1,500	±2,000	±2,500
ロータ重量 (kg)	4.25	4.3	4.4	4.4	4.6	4.7
ロータ慣性モーメント (kg・m <sup>2</sup> )	0.0113	0.0114	0.0115	0.0116	0.0117	0.0118
ステータ重量 (kg)	2.1 (オプション速度計測システムを除く)					
ねじり剛性 (kN・m/rad)	230	600	830	2,000	2,550	3,120
定格トルク時のねじり角度 (°)	0.05	0.048	0.069	0.043	0.045	0.046
限界スラスト荷重 (kN)	10	16	25	33	40	47
限界横荷重 (N)	1,500	4,500	5,000	5,500	9,200	9,500
限界曲げモーメント (N・m)	190	400	450	550	700	800
固有振動数 (Hz)	1,090	1,560	1,900	2,400	2,900	3,450
ロータの最大静偏心半径 (放射方向) (mm)	±2					
ロータとステータの標準速度計測システム	±3					
許容軸変位 (mm) オプション速度計測システム	±1					
円周振れ 軸方向	0.01					
許容値 (mm) 半径方向	0.01					

## ■ 高速トルク-アナログ変換器 HS-TAC仕様

<b>【入力部】</b>	
入力周波数範囲	0.04Hz~200kHz
測定分解能	6.25ns (160MHz)
入力信号	ラインドライバ/入力 (差動出力) 汎用入力信号 (ロジック、ゼロクロス)
<b>【表示部】</b>	
表示桁数	トルクモード 7桁 (極性1桁+測定値6桁) / F/Vモード 6桁
表示更新時間	0.1s~2.0s (0.1sステップ)
表示単位	N・m, Hz, rpm
周波数表示精度	0.01%±1Digit@23°C
トルク表示精度	±0.01%±1Digit@23°C (中心周波数60kHz, 定格時偏差周波数20kHz時)
<b>【演算部】</b>	
測定モード	トルクモード, F/Vモードの中から選択可能
演算時間	3μs以下
移動平均	1~32
パルス分周	1~64 (ソフトウェア分周)
<b>トルクモード</b>	
中心周波数設定範囲	1Hz~100kHz
定格時偏差周波数	1Hz~100kHz
定格トルク	1N・m~100kN・m
出力電圧レンジ	±5V/±10V
<b>F/Vモード</b>	
周波数設定範囲	1Hz~200kHz
出力電圧レンジ	0~10V/ 0~5V/ 1~5V

<b>【アナログ出力】</b>	
出力点数	1チャンネル
出力分解能	16bit
出力応答時間	5μs以下 (出力90%応答: 1/パルス方式時)
出力更新方式	1/パルス方式/*時間平均方式選択可能 *時間平均方式を選択した場合、1ms~500ms (9段階) で選択可能
出力精度	±0.1%F.S.以下@23°C (トルクモード, 中心周波数60kHz, 定格時偏差周波数20kHz, 出力電圧レンジ±10V, 移動平均32) ±0.2%F.S.以下@23°C (トルクモード, 中心周波数60kHz, 定格時偏差周波数20kHz, 出力電圧レンジ±10V) ±0.1%F.S.以下@23°C (F/Vモード, 出力電圧レンジ0~10V)
<b>【RS-232C通信】</b>	
通信データ	設定変更及び測定値の読み出し
通信タイミング	表示更新時間毎に表示データを通信出力
通信方式	調歩同期式
<b>【一般事項】</b>	
定格電源電圧	AC100V - 240V (50Hz/60Hz) / DC12V-24V
消費電力	AC 30VA以下/DC12VA以下
アイソレーション	センサ電源・信号入力/アナログ出力/電源入力/筐体
外形寸法	218mm (W) × 218mm (D) × 57mm (H) (突起物含む)
重量	約1.8Kg

### ●重要 ご注意!

- 本品の不調あるいは本品自体に起因する二次的災害発生の可能性のあるときは、必ず別の技術手段による保全対策を併用して下さい。
- 改良などの理由により、予告なく仕様変更することがありますのであらかじめご了承ください。
- 為替の変動により、定価が変更される可能性がありますので、あらかじめご了承ください。



## ココリサーチ株式会社

世界初を追いかけるやさしい雨の心のブランド

製品のお問合せ：サポートセンター  
TEL. 03-3382-1410 平日 9:30 - 17:30  
E-mail support-coco@cocores.co.jp

本社 TEL.03-3382-1021 FAX.03-3382-1200  
〒164-0011 東京都中野区中央 3-40-4 新中野ココリサーチビル

営業所 大阪 (大阪市)  
研究所 東京 (中野区)  
ホームページ <https://www.cocores.co.jp/>

代理店