caemax
imc group

CAEMAX Dˣ テレメータ

デジタル・モジュラー式・ユニバーサル

様々なアプリケーションに利用可能なモジュラー式の多CHテレメータ

© TOYO Corporation

"はかる"技術で未来を創る
東陽テクニカ

caemax
imc group

特長

・1台のトランスミッタで最大6ch計測可能

・ひずみゲージや熱電対など様々な測定に利用可能

・1台のレシーバで4台のトランスミッタの同期計測が可能

・ノイズフリーなデジタル無線通信

(最大アンテナを4本使ったダイバーシティ通信に対応)

・耐環境性の高いトランスミッタ

動作温度：-40~125℃

・既存の測定器にシームレスに入力可能: CAN, アナログ, Ethernet出力を搭載

・レシーバユニットの液晶パネルまたはwebブラウザから簡単に設定/操作可能

"はかる"技術で未来を創る
東陽テクニカ

CAEMAX Dˣ テレメータ

デジタル・多CHテレメータシステム

シンプルな1chの測定の場合でも、複雑な多CHシステムの場合でも、一つはっきりしていることは、テレメトリーシステムへの要求は多様化し、また厳しくなっているということです。Dˣテレメータは、異なるチャンネル数やセンサータイプの測定を可能にするユニバーサルなトランスミッタモジュールにより、この課題に対応しています。

大きな特長は、1台の中央レシーバユニットから、複数台のトランスミッタモジュールの操作を同期して行うことができる点です。この特長により、複数の回転体から同期して計測することが可能になります。

可能な限り最も堅牢な無線通信を提供することが、信頼できるデータの測定の前提条件になります。

そのため、Dˣシステムでは、トランスミッタモジュール内において、可能な限り、早くアナログ信号をデジタル化しています。エラー検出の冗長性により、Dˣは正しく送信されたデータのみを出力します。2本の独立した無線システムがダイバーシティモードで動作することにより、データ通信の信頼性をより向上させています。

多数の特殊なモジュールを用意するよりも、CAEMAX社は、一つのモジュールですべてに対応させるユニバーサルな手法を採用しています。異なるセンサータイプ(ひずみゲージ、熱電対、加速度計）や複数チャンネルの場合でも、共通のトランスミッタを利用できます。

"はかる"技術で未来を創る
東陽テクニカ

CAEMAX Dˣ テレメータ

回転体につけたセンサーの信号を無線で取り出す装置です。

システム構成例：

各ユニットは、ご用途に応じて、様々なラインナップを用意しております。

供試体側（送信側）

①ブリッジ,熱電対アンプ内蔵トランスミッタ(SCT)

・ひずみゲージ(350Ω)
・熱電対(J or K)
・電圧出力のセンサー

②給電用ユニット

受信側

③受信アンテナ

レシーバユニット
(設定&データモニタ用)

CANまたは
アナログ出力

※トルク測定の場合、出力値とトルクの校正が必要です。

①トランスミッタ

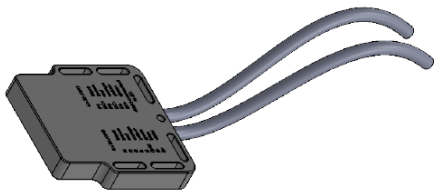
ご用途に応じて、下記のラインナップからご選択頂けます。

トランスミッタ標準モデル

寸法：約45 x25 x10mm
重量：約14g
動作温度:-40~125℃

ねじ端子台付きモデル

寸法：約57 x38 x11.5mm
重量：約35g
*ひずみ入力のみ。
熱電対入力は使えません。



防水・防塵モデル(IP67対応)

寸法：約63.5 x61 x10mm
重量：約20g
動作温度:-40~85℃

②給電用ユニット

ご用途に応じて、下記のラインナップから選択して頂くことができます。

リングステータ(非接触給電)

実車用，シャフトが動く場合に利用します。
シャフト周りに1次コイルとなるリングが必要。
非接触給電のため、電池交換は不要です。

寸法：	約84 x 54 x 37mm
重量：	約324g
送電距離：	0~70mm
保護等級：	IP67対応
電源：	9~36VDC
動作温度：	-10~85℃ (*オプション:~125℃)

固定型ステータ(非接触給電)

ベンチ用，シャフトが固定されている場合に利用します。1次コイルのリングも不要。
非接触給電のため、電池交換もありません。

寸法：	84 x 54 x 37mm
重量：	324g
送電距離：	5~35mm
保護等級：	IP67対応
電源：	9~36VDC
動作温度：	-10~85℃

バッテリー

市販の9Vバッテリーにて、トランスミッタへ給電可能です。
回転体にバッテリーを取りける必要がありますが、ステータは不要となります。ただし、定期的に電池交換が必要です。(通常、数時間単位)

③受信アンテナ

ご用途に応じて、下記のラインナップから選択して頂くことができます。

ミラータイプ(パッシブ)

ケーブル長さ:5mまでのパッシブアンテナ。
*トランスミッタが、車両の外型（ホイール）に取付けられている場合に利用します。

フラットタイプ(パッシブ)

ケーブル長さ:5mまでのパッシブアンテナ。最大2本まで。

フラットタイプ(アクティブ)

ケーブル長さ:10mまでのアクティブアンテナ。最大4本まで接続可能。

標準アンテナ(パッシブ)

レシーバユニット標準付属のアンテナ。
レシーバ本体を回転体近傍に設置できる場合に利用可能。

専用ハウジング

ご用途に応じて、専用のハウジングを設計することもできます。

・電源供給ユニット&トランスミッタ内蔵専用ハウジング

・電源供給ユニットとして、2次コイルまたは充電式バッテリーを内蔵させることができます。
・標準モデル、防水モデルの2種類があります。
・2次コイル内蔵の場合、シャフト径ごとに製作が必要となります。

・ホイールハブ取付専用ハウジング

温度計測用のホイールハブ取付用ハウジング

・充電式バッテリーとトランスミッタを内蔵し、ホイールハブを利用して取り付けることができます。

車両取り付け例

その他

レシーバ固定用フレーム（オプション）

2次コイル取付用キット

*ミューメタルテープ2m、銅テープ1m, 絶縁テープ22.8m,
ホット接着テープ5m, リード線1mが含まれます。

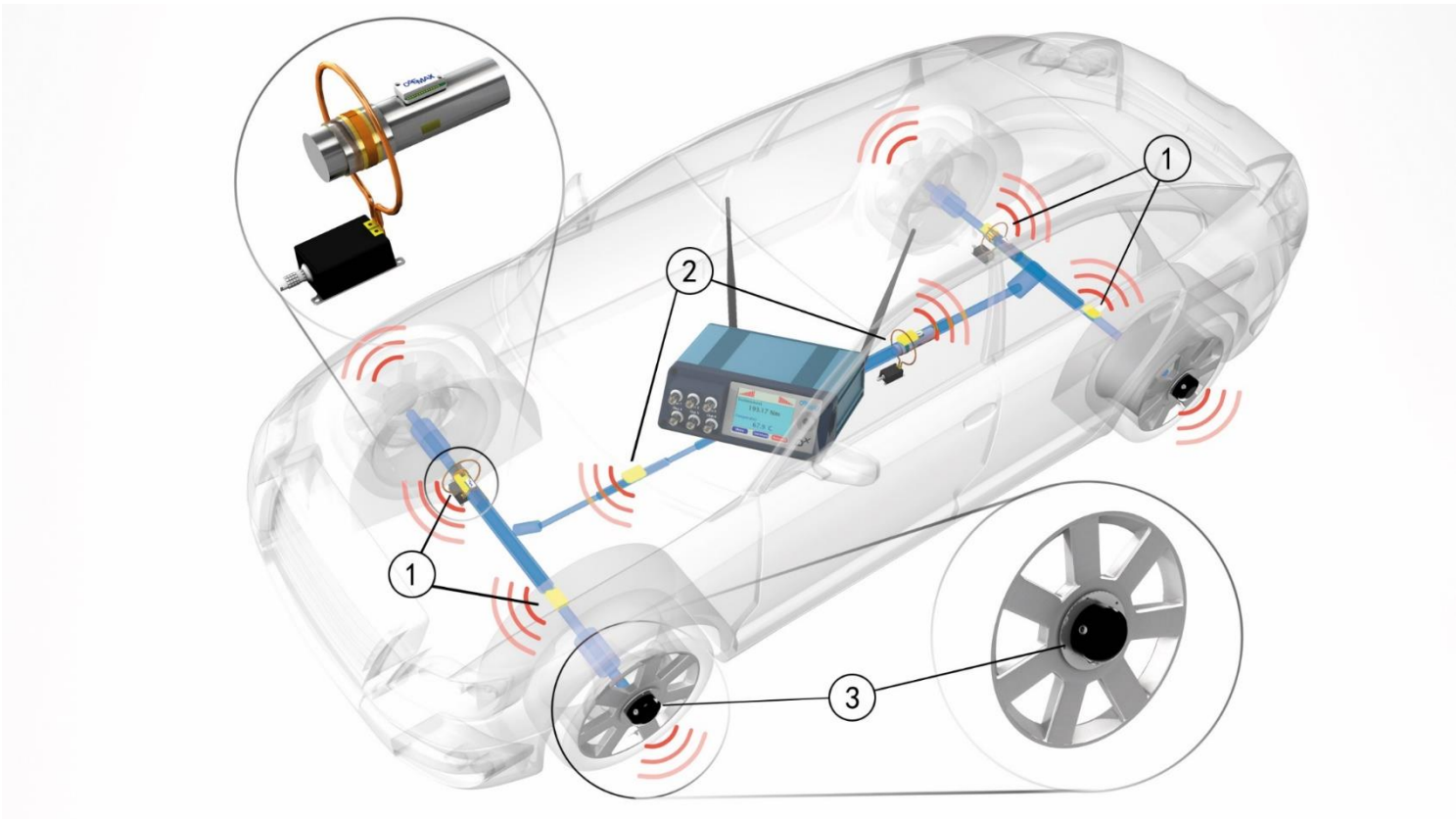
D×テレメータによる生産性向上

チャレンジングな仕事も簡単に解決

・コンパクトで、軽量(14g)なトランスミッタユニット（6ch分のシグコンとA/Dを搭載）とアンテナ
・試験環境や無線の通信状況などの情報もモニタ可能（トランスミッタの温度、供給電圧、無線信号強度）
・安定したデジタルデータ通信（エラー検知、最大4本のアンテナを使ったダイバーシティ通信）
・1台のD×レシーバユニットで、4台のトランスミッタユニットを同期可能
・搬送周波数を任意に設定変更可能なため、複数のシステムを同時運用することが可能
・トランスミッタの動作温度：-40℃～125℃により、エンジンのコンポーネント実験や恒温槽での試験にも利用可能

モジュールごとに独立した設計でフレキシブル

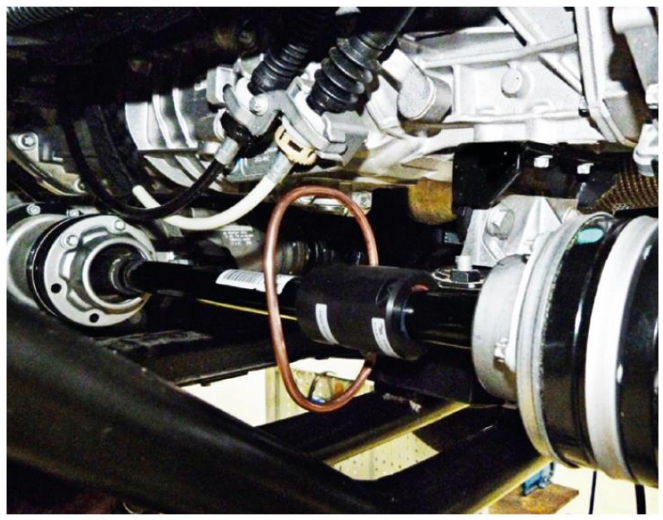
・ユニバーサルアンプ内蔵のトランスミッタモジュール（ひずみゲージ、熱電対(温度）、電圧信号を測定可能、ブリッジへの電圧印加およびゲインの調整も可能）
・選べるトランスミッタへの給電方法：トランスミッタユニットは、電磁誘導およびバッテリー供給が可能。
・測定データの出力：任意に割り当て可能な6ch電圧出力またはCAN出力
・厳しい設置条件にも適用可能な様々なアンテナのラインアップを用意
・計測設定を、レシーバユニットの操作パネル。またはイーサネットインターフェース経由でwebブラウザにより行うことが可能。



実際の運用において

車両実験に最適な素早いセットアップ

テストコースにおいては、素早くセットアップできることはとても重要です。電源供給ユニットを内蔵したハウジングに収納されたD×トランスミッタを使うことにより、システムはすぐに試験を始められる状態になります。このハウジングにより、飛び石や水から、トランスミッタやセンサーを保護します。ホイールやエンジンのコンポーネント、パワートレインなど測定がどんな場所で行われても、それが直接アクセスできない場所であっても、様々なレシーバアンテナにより、干渉を受けることのないデータ転送が可能になります。4台のトランスミッタまでを中央のレシーバユニットのサンプリングで制御することにより、D×の信号は複数のドライブシャフトやホイールから同時に取得することを可能にします。



テストベンチに最適な万能さと耐温度性

テストベンチにおいては、テレメトリシステムは既設のハードウェアにシームレスに組み込まれることが必要です。CANインターフェースとアナログ出力により、D×は容易に組み込むことができます。標準のD×トランスミッタモジュールは、様々なトルクや温度測定の場面に適用することができます。たとえば、ねじれや伸縮の計測。トルクと回転数からリアルタイム計算が必要な場合でも、標準の出力インターフェースを使って、直接、パワーの単位でデータ出力が可能な特注システムも用意しています。トランスミッタの動作温度は、-40～125℃であり、恒温槽内の温度測定にも利用可能です。

風力発電に最適な自由度の高い操作性

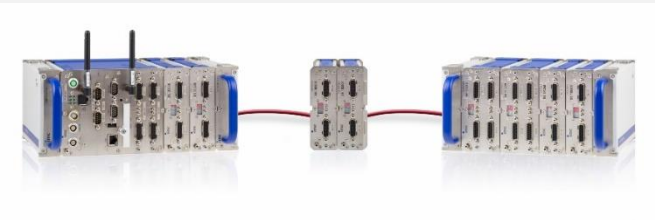
風力発電用のロータに組み込まれた利用される計測器は、メンテナンスフリーで、遠隔で制御可能である必要があります。D×レシーバユニットに搭載のwebサーバーにより、ネットワーク経由で遠隔地から設定を行って、測定を再開させることができます。D×レシーバユニットは、どんな電力ロストや電力障害があっても、電力が復帰すれば自動的に起動し復帰します。トランスミッタモジュールは、モーメントやねじれなどのひずみゲージベースの測定を可能にすると共に、ブレードの角度や回転を計測するための専用センサーも接続して測定することができます。オプションで、自立的なデータロガーとして利用することも可能にできます。

imcとの連携によるデータ収録・ソリューション

自動車やタービン、工作機械などの総合的な計測のためには、多岐にわたる物理量の検出が必要です。たとえば、ひずみゲージや加速度、荷重、周波数、ECUからのデジタル情報などが必要です。データ収録・ソリューションとして利用するために、CAEMAXのD×テレメータは、imc社の測定デバイスに直接、接続することができるようになっています。加えて、imc社のソフトウェアは、データの分析や可視化、演算を可能にする多岐にわたるオプションを提供しています。

モジュール式で分散配置可能な試験＆測定デバイス
imc CRONOS*flex*

・フレームレスな拡張機能により、自由度の高いモジュール性を実現
・頻繁に試験や測定、制御の内容が変わる場合に理想的
・合計サンプリングレート：~2MHz
・チャンネル数に制限なし



様々な測定への要求に合わせることができる測定＆制御システム
imc CRONOS*compact*

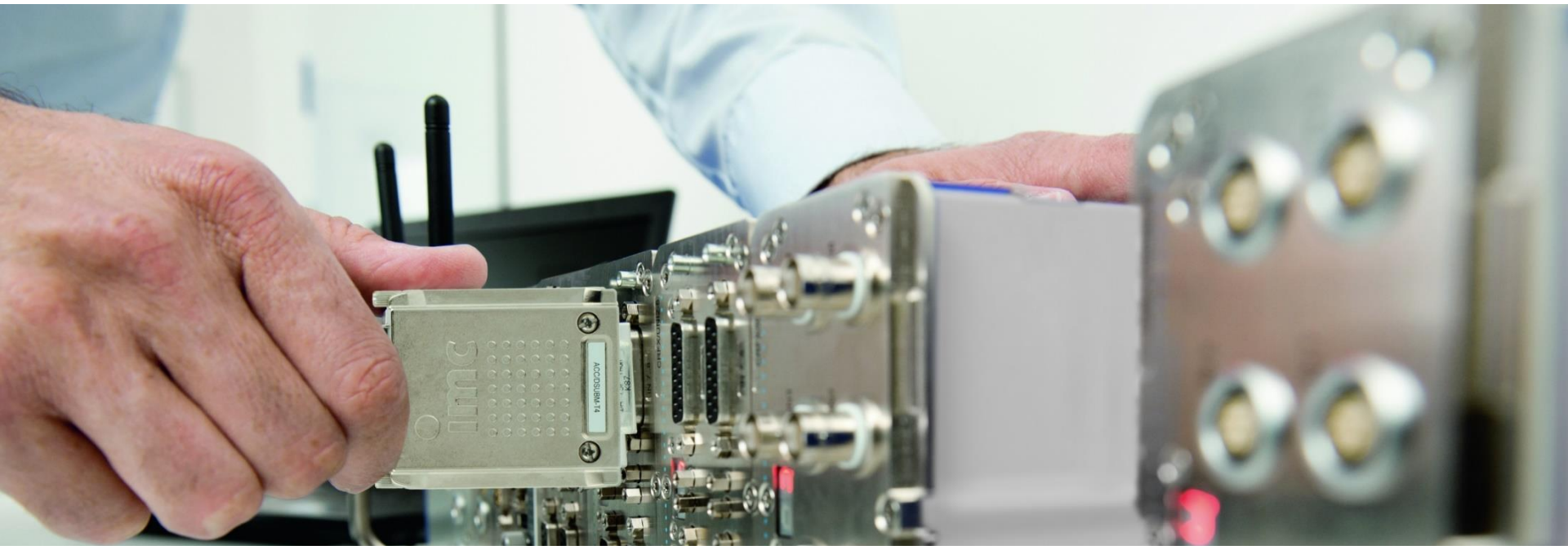
・測定、制御、シミュレーションを一つのシステムで実現
・テストベンチ、実験室、モバイル用途に
・中規模から大規模のシステム構築に理想的

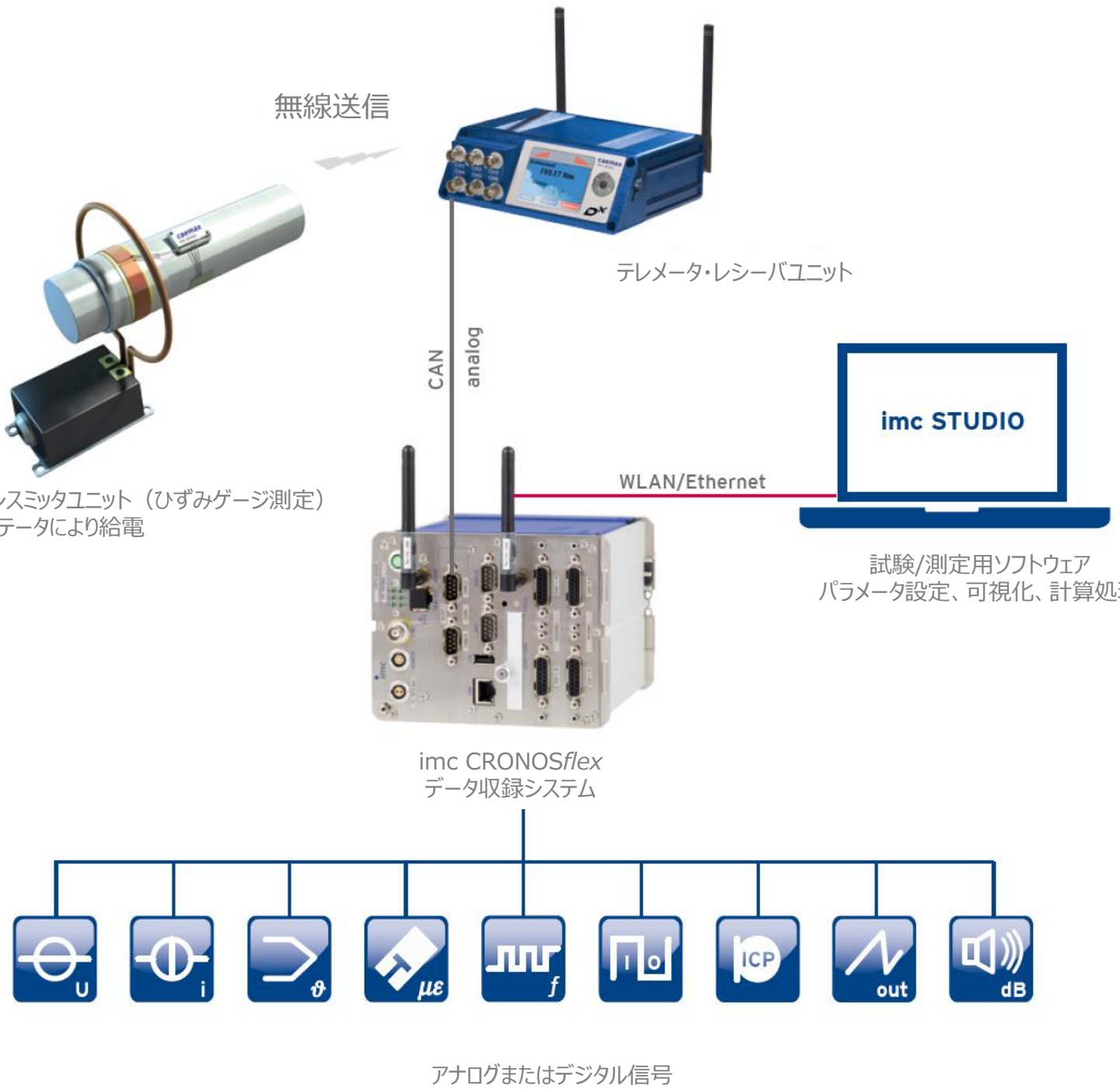
極環境向けの計測システム
imc CRONOS-*SL,XT*

・非常に堅牢
・耐衝撃性:MIL STD810F
・保護等級:IP65 or IP67
・動作温度:-40℃~+85℃
・結露対応

オールインワン　データ収録＆制御
imc Cシリーズ

・様々なテストベンチ用途やポータブル用途に最適
・8ch~24chのシステムに適用可能




無線送信
テレメータ・レシーバユニット
CAN
analog
imc STUDIO
WLAN/Ethernet
D×トランスミッタユニット（ひずみゲージ測定）
リングステータにより給電
試験/測定用ソフトウェア
パラメータ設定、可視化、計算処理
imc CRONOS*flex*
データ収録システム
U
i
ϑ
με
f
ICP
out
dB
アナログまたはデジタル信号

仕様

Dx トランスミッタユニット(SCT)

電圧入力(mVレンジ): 2ch作動または4chシングルエンド入力		
項目	仕様	備考
フルブリッジ	2ch	
ハーフブリッジ	4ch	内部にハーフブリッジ回路内蔵
ブリッジ供給電圧	4.096V(最大.40mA)	
入力レンジ	±2.44mV/V ～±1,000mV/V	13種類のレンジから選択可能
熱電対	2ch差動または4chシングルエンド	タイプ:J,K
電圧入力	2ch差動または4chシングルエンド	
入力電圧レンジ	±1mV ~ ±4,096 mV	13種類のレンジから選択可能
分解能	16 bit	
精度	0.01% ~ 0.025% FS	
サンプリングレート	最大5.0kHz	
アンチエイリアシングフィルター	6次バターワース	カットオフ周波数は、サンプリング周波数の1/5

電圧入力(Vレンジ): 1ch作動または2chシングルエンド入力		
項目	仕様	備考
電圧入力	1ch差動+1chシングルエンド	
測定レンジ	±0.11V ~ ±45.065V	13種類のレンジから選択可能
サンプリングレート	最大5.0kHz	
アンチエイリアシングフィルター	6次バターワース	カットオフ周波数は、サンプリング周波数の1/5

追加チャンネル(信号強度、供給電圧、内部温度のモニタ用)		
項目	仕様	備考
SCT(トランスミッタ)への供給電圧	測定レンジ:6V~41.5V	分解能:10mV
SCTの内部温度	測定レンジ:-30~150℃	分解能:0.034℃
測定レンジに対する信号強度	-99dBm ~ -10dBm	分解能:1dBm

一般仕様		
項目	仕様	備考
電源供給	・ステータヘッドによる誘導供給 ・リングステータによる誘導供給 ・DC電源入力:7V~39V	
動作温度	-40~125℃	
データ送信	エラー検出付きデータパケット	
搬送周波数	2.4GHz帯のうち17周波数	コントローラから任意に設定可能 (複数台利用時の干渉を避けるため。)
システム全体でのサンプリングレート	1xSCT :最大5.0kHz 2xSCTs:最大4.0kHz 3xSCTs:最大1.2kHz 4xSCTs:最大1.2kHz	ch数/SCTにも依存。
ハウジングの材質	PEEK	
寸法	約 45 x 25 x 10 mm	
重量	約 14g	

仕様

Dˣ レシーバユニット(RCI)

項目	仕様	備考
電源入力	9V ~ 36V DC	
消費電力	< 0.5W	
CANインターフェース	CAN 2.0b(標準&拡張ID対応) ～1Mbpsまでで任意に設定可能	ISO-11898準拠
アナログ出力	BNCジャック x 6個	最大±10V 出力チャンネルは任意に設定可能
ゼロバランス	リモコンによる	
アンテナ	2つの独立したレシーバシステムによるダイバーシティモード	
記録媒体	SDカード(SDHC)	
同期	4台まで同期したサンプリング	
動作温度	-20~65℃	
ディスプレイ	2.83 inch OLED, 320x 240px	
寸法	約170 x 130 x 53 mm	
重量	約0.8 kg	
最大合計サンプリングレート	8kHz	

「Dˣテレメータシステムの開発にあたり、まずユーザ様のニーズに焦点をあてました。
私たちの目標は、テストベンチやテストコースでの利用によらず、どんな状況でも
役に立てる実践的なシステムを作ることでした。
ユニバーサルなトランスミッタを使ったモジュール式のシステムを開発することにより、
Dˣは様々なアプリケーションをカバーできます。また、予算削減のようなときでも、
経済的な優位性があります。」

Frank Ketelhut氏 (CAEMAX社の製品開発責任者)

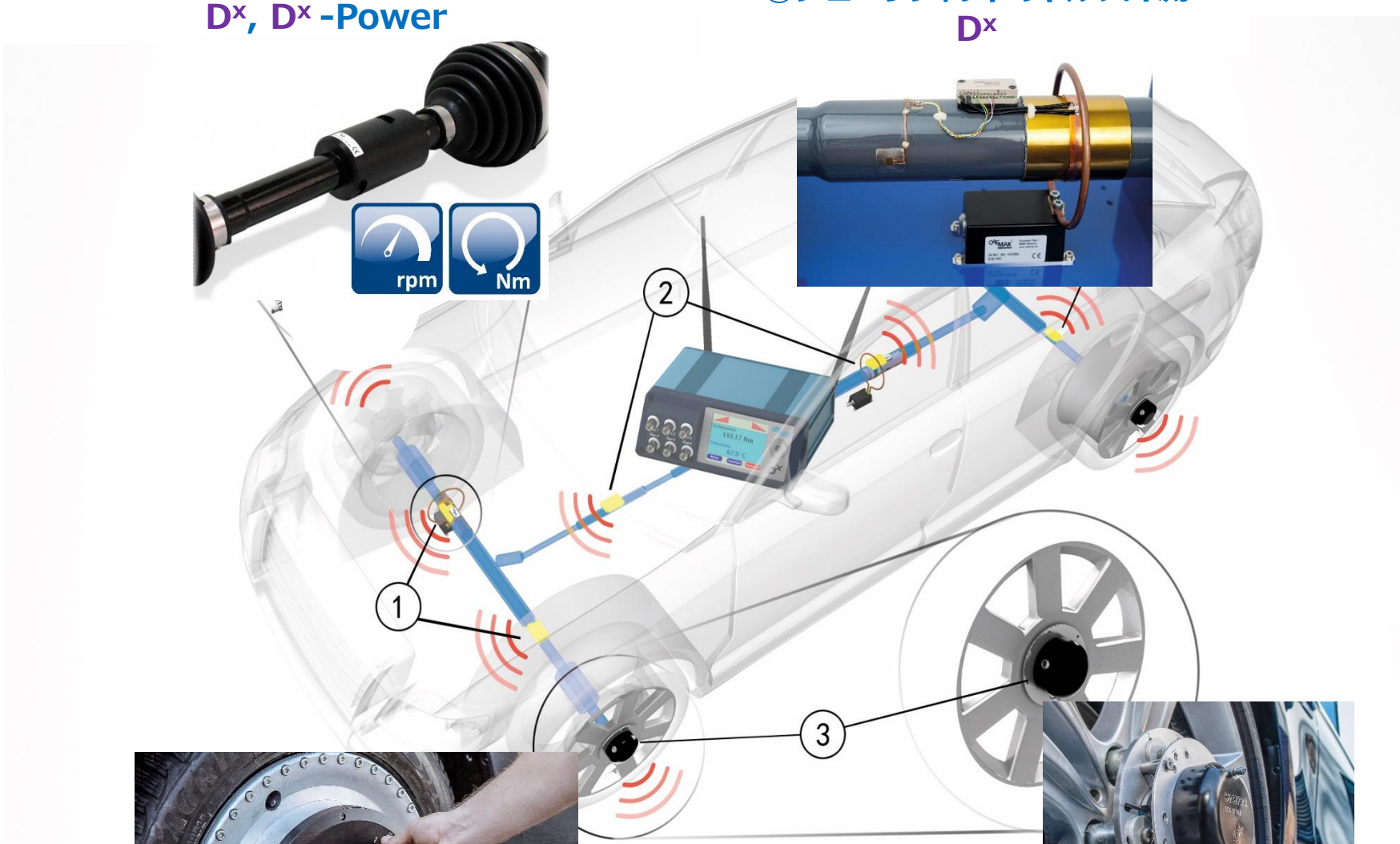
Dˣシリーズ・製品ラインナップ

動力性能、発進・制動、走行抵抗、振動騒音試験に最適なセンサーシステム

CAEMAX社では、Dˣテレメータを利用して、特定の用途に特化させたセンサーシステムを提供しています。
非接触のRPMセンサーを搭載し、トルクと回転数を同時に計測するDˣ -Power, ホイールトルク計測用のWTT- Dˣ, ブレーキディスクの温度計測用のDˣ -BrakeTemp, 車輪測計測用のDˣ -Speedなどを用意しています。
各センサーシステムは、すべてDˣテレメータのSCTを搭載しており、4台まで同期計測させることができます。

①ドライブシャフトのトルク/回転数計測
Dˣ, Dˣ -Power

②プロペラシャフトのトルク計測
Dˣ



③ホイールトルク計測
WTT- Dˣ

③ブレーキ温度、車輪速計測
Dˣ -BrakeTemp/
Dˣ -Speed

CAEMAX Dˣ-Power

無線式・シャフトの動力計測

caemax
imc group

動力の計測

messtec + sensor masters award受賞

“messtec + sensor masters 2018”展示会にて、Dˣ-powerはセンサーカテゴリの中で1位を獲得し、念願の“messtec + sensor masters award”を受賞しました。本システムが、角度計測のために追加の機械的な接続を必要としない、革新的な非接触で車両の動力を計測システムであると認めらました。

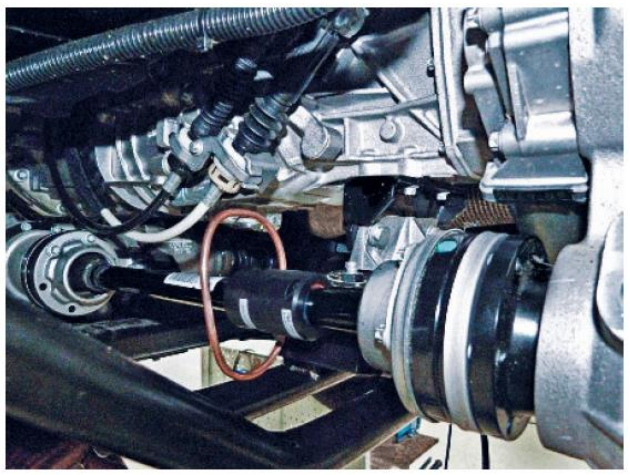
CAEMAX Dˣ-Power

無線式・シャフトの動力計測

動力の計測を簡単に

Dˣ -Powerシステムは、動力の計測を簡単なものにします。トランスミッタ(Dˣ -SCT)は、半月型のハウジングにより、直接、車両のシャフトに搭載されます。ひずみゲージを使ったトルク測定と同時に、内蔵したRPMセンサーにより回転数も取得します。測定データは、車室内に設置されたDˣレシーバユニット（RCI)に、無線で送信されます。レシーバユニットは、受信したトルクと回転数をもとにリアルタイムで動力を計算します。すべての値はディスプレイ上に表示することができます。

Dˣレシーバユニット(RCI)



非接触給電（リングステータ）で稼働中のDˣ

4軸分の同期測定

Dˣテレメトリシステムは、4台までのトランスミッタを同期させることができます。そのため、4台分の駆動輪やカルダン軸からのデータを同期して測定できます。データはリアルタイムに表示され、アナログまたはCAN出力を使ってデータ収集させることもできます。

シャフトへの加工は不要

CAEMAXは、システムを半月型のハウジングに搭載しており、シャフトに個別に取り付けることができます。ハウジングは、防水仕様のものも用意しています。ハウジングには、すべての必要な機器（センサーやDˣトランスミッタ、非接触給電用のコイルなど）が含まれています。オリジナルのシャフトを短くしたり、調整や交換する必要はなく、オリジナルのシャフトのデザインを維持できます。このため、より信頼性のある結果を得られます。

簡単に組み込み可能

Dˣ -Powerシステムは、必要に応じてセンサーを追加することができます。 Dˣテレメトリシステムは、異なるセンサーからのデータを同期して取得できるように設計されています。そのため、新しいセンサーを、必要に応じて、カスケード式に追加していくことができます。

簡単に組み込み可能

CAEMAXの製品はモジュール式の設計になっているため、既存のDˣシステムに簡単に、 Dˣ -powerセンサーを増設することができます。たとえば、すでに保護用のハウジングと非接触給電ユニット、レシーバユニットをトルク測定用にお持ちの場合、CAEMAXは簡単にRPMセンサーを追加することができます。RPMセンサーのデータは、トルク測定用の既存システム上に送信され、リアルタイムでモニタできるようになります。

短時間でセットアップ可能

CAEMAXは様々なハウジングを提供できます。半月型ハウジングに限らず、個別の特注ハウジングも設計できます。これにより、セットアップ時間を短縮化できます。

© TOYO Corporation

"はかる"技術で未来を創る
東陽テクニカ

CAEMAX Dˣ-Power

無線式・シャフトの機械的な動力計測

仕様

■ Dˣ-Power 動力計測システム

項目	仕様
最大回転数	±7,200 rpm
精度	<0.5% @0℃~50℃
信号周波数	16Hz
動作温度	-20℃~65℃
トルク測定方法	ひずみゲージによる

Dˣテレメトリ・レシーバユニット(SCT)

項目	仕様
搬送周波数	2.4GHz帯のうち17周波数
サンプリングレート	~5.0kHz /ch
分解能	16bit
同期測定	4台のDˣ-SCTまで（4輪分）
保護等級	IP68
電源電圧	バッテリー（約40時間稼働）
送信電力	最大10dBm

テレメトリ・レシーバユニット(RCI)

項目	仕様
アンテナ入力	2本の独立したレシーバ（ダイバーシティモード）
ディスプレイ	2.83インチカラーディスプレイ, 320 x 240px
オートゼロ	リモコンによる
CANインターフェース	CAN 2.0b(標準&拡張ID対応) ～1Mbpsまでで任意に設定可能
アナログ出力	BNCジャック x 6個
構成	最大4台のDx-BrakeTempを接続可能
電源入力	9V ~ 36V DC
動作温度	-20~65℃
寸法	約170 x 130 x 53 mm
重量	約0.8 kg

caemax
imc group

お問い合わせ：
株式会社東陽テクニカ 機械計測部
TEL:03-3279-0771
Mail:web-car@toyo.co.jp

仕様は予告なく、変更になることがあります。

Copyright：TOYO Corporation

"はかる"技術で未来を創る
東陽テクニカ