

テレメトリーシステム アプリケーション概説 エアロスペース試験



航空機エンジンローター、航空機体プロペラ、ヘリコプターのローターギア、ロケット燃料ポンプ等のテストベンチ、実機試験において、新しい計測技術により効率的なデータ計測、記録ができるようになりエアロスペース関連の開発及び調査にかかる時間が少なくなりました。



これら回転系の計測においては、磨耗しやすいスリップリングが長い間、標準的に使用されてきました。しかし現在では、先進的なワイヤレステレメトリー技術が開発され、加えて専門的なアプリケーションエンジニアリング及びアフターケアがご利用いただけるようになりました。また、信頼性、磨耗、再現性、精度、汎用性及び使いやすさなどについては従来の手法に比べ、格段の優位性を得ることができます。



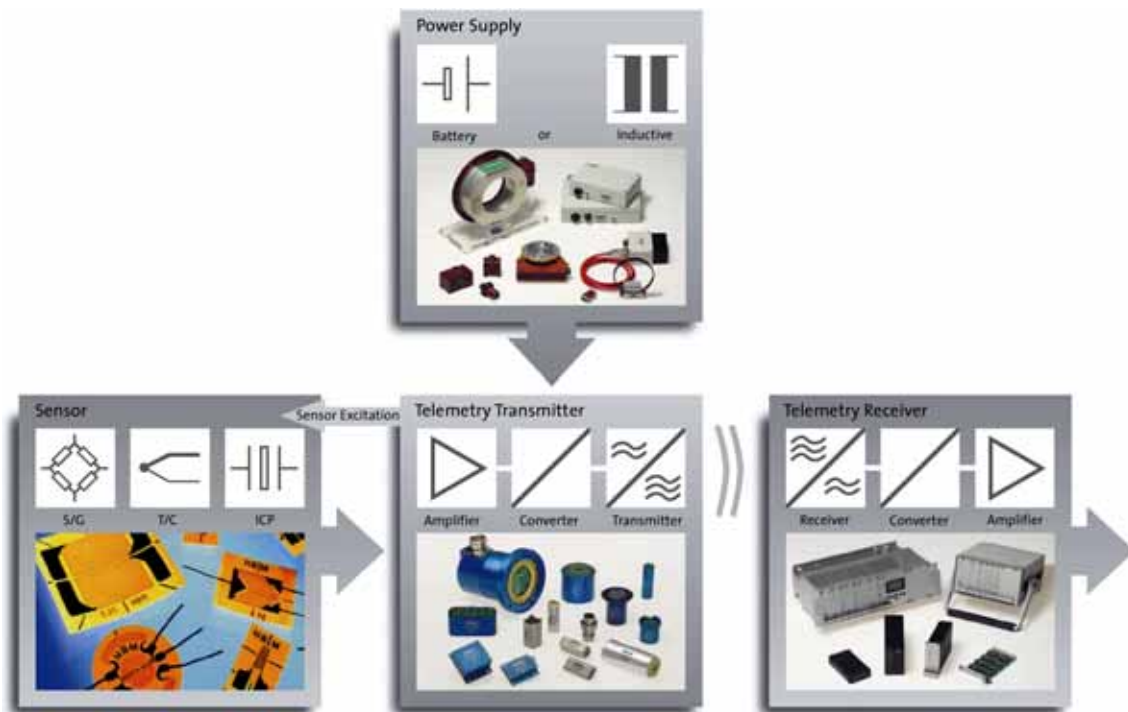
エアロスペース産業の様々な要求に基づき Datatel 社では次世代の試験器の要求に合う最新鋭のテレメトリーシステムを開発してきています。

製品紹介

Datatel 社のテレメトリー製品は 25 年間ユーザーに向けて開発してきた結果であり、エアロスペース関係、産業用ターボ機械、ディーゼルエンジン、自動車、テストベンチ、電車などを含むあらゆる回転及び往復系計測に使用されてきました。システムは 1 チャンネルから数百チャンネルの計測をすることが出来ます。

超小型のテレメトリートランスミッタは、スタティック及びダイナミック歪、トルク、力、温度、圧力、加速度、振動、変位等の標準センサに使用できます。また、Datatel 社は常にお客様に合ったニーズに応えるべくレシーバーや信号処理器とともに特別なトランスミッタの製作も行っています。

Datatel 社テレメトリーは最新のアナログ及びデジタル技術を採用しています。50kHz ほどの高い応答周波数でも計測でき、また高質、高精度で転送することができます。個々のトランスミッタからのデータは MHz までのレンジ内から選択した周波数域でレシーバーへと転送されます。データの最終精度ももちろん使用中のセンサの性能に依存しますが、しかし Datatel 社テレメトリーでは $\pm 0.1\%FS$ の精度を得ることが出来ます。さらにこれらの近代的な機器は遠隔操作が可能な機器診断機能としてもお使いいただけます。(例：オンラインにおけるストレインゲージのシャント校正、オートゼロ機能、センサの短絡・断線検知、プログラム化可能なゲイン、トランスミッタ電源、動作温度の監視など)これらのテレメトリートランスミッタは、SMD,COB,及びハイブリッド技術が一つになり特殊なパッケージ及びポッティングにより-40 ~ 125 °C、100,000g 以上の負荷、衝撃、振動、油、ガス使用の過酷な環境下においても耐えることが出来ます。高温で使用する場合は、冷却機能を利用できます。





テレメトリーレシーバはアナログ・デジタル出力があり、ともにご使用するデータ収録システムに直接接続できます。出力信号はすでにフィルターにかけられており、増幅及び校正もされています。計測データ用の追加信号処理器などは必要ありません。

飛行テストのように限られたスペースでもご使用いただけるようにレシーバーはコンパクトなデザインで単体で十分に機能する装置になっています。また、非常に頑丈で、機上の AC または DC 電源より電源を供給できます。一方、テストベンチや研究所での使用においては、モジュラー式レシーバーにより、主電源付き 19"ラックが標準として供給されます。

Datatel 社のテレメトリー全製品はバッテリーまたは誘導的に動かすことができます。この 2 通りの電源があるため幅広いアプリケーションに利用できます。

バッテリー

下記の条件にはバッテリーによる電源供給が適しています：

- ・ 短い動作時間(数時間から数日間程度の利用)
- ・ 利用しやすい
- ・ スペースの有効活用
- ・ 回転体または自在に動く試験対象物の計測

誘導電源

誘導電源はメンテナンスが不要で、下記の条件下には誘導電源が適しています：

- ・ 長期計測(数週間、数ヶ月、数年におよぶ利用)
- ・ コイルシステムのスペースがある場合
- ・ 高回転数での計測

誘導電源供給はトランスフォーマのように動作し、静止コイルと回転コイルで構成されます。コイルシステムはパワージェネレータにより励起されます。データ転送用のアンテナシステムはローター及びステーターコイルに組み込まれています。Datatel 社では、すぐに取付可能なコイルセットの標準品及び特注品をご提供しています。

カスタマイズされたターンキーソリューション

Datatel 社テレメトリーは非常によく開発されたモジュラーエレクトロニクス技術に基づいており、お客様の計測要求に合ったテレメトリーの設計・製造を行い、完全なターンキーソリューションとなるようスキル・サポート力も持ち合わせています。

このことは、各アプリケーションに必要な特別なハードウェアの製作、設計に加え試験機などの改造やセンサの用途の変更(例: ストレインゲージサービスなど)なども含めて行うということです。特に重要なのは、いかなるアプリケーションの特別な要求であってもそれに合うトランスミッタキャリア、誘導電源コイル/アンテナアセンブリをご提供することです。これにより、本製品は単に機器に取り付けるというものではなく、個々の機器に完全に組み込まれるものなのです。しかし、これにより安全性が確保され、且つ長期的な動作も可能なのです。ほとんどのテストベンチにおいては実際に永久的にテレメトリーは取り付いているケースもあります。最終的なシステムの組立、チェック、試験は Datatel 社の工場内で行えます。一方で現場でのサポートについては、いつでもご利用できます。

Datatel 社が目標とするところは、単一のメーカーとして、ターンキーソリューションとなるようカスタマイズされたテレメトリーを供給し、稀に見るサービス・技術サポートによりお客様のテストプログラムに寄与することです。

エアロスペース試験 アプリケーション

Datatel テレメトリーの多様性によりあらゆる新しいアプリケーションへの適応が可能になり、また試験エンジニアにとって非常に役に立つツールとなりました。このワイヤレス計測装置の有効性と柔軟性は下記のいくつかの例にてご紹介します：

1. 推進テスト



図 1: EJ200 エンジン搭載 LP
コンプレッサーテスト用テレメトリー取付け

航空エンジン試験における一般的な計測は、翼の振動計測やコンプレッサー上の LP 及び HP の動的 / 静的圧力、温度の計測そして試験装置内やターボファンエンジン内のタービンローターの計測です。Datatel 社はこのようなアプリケーションにおいて高性能な結果ができるようにテレメトリーの設計に長時間を費やして参りました。そして航空エンジンの推進試験という特殊な要求にも応えられるテレメトリーモジュールが開発されました。

図 1 はジェットエンジン、LP コンプレッサー内の計測で 32 チャンネルのダイナミックストレインと 8ch の温度計測を行うものです。マルチチャンネル型のテレメトリートランスミッタがノーズコーンの後ろのモジュールキャリアに取り付けられています。

2. プロペラ試験



図 2: プロペラのハブに取り付けられたテレメトリー装置

マルチチャンネル型テレメトリーシステムは航空機のプロペラの翼における動的 / 静的ストレインも計測できます。このシステムはテストベンチのみならずフライト試験の状態にも合うように設計されています。データの伝送はプロペラから機体キャビン内にあるデータ収録システムへ直接なされます。回転トランスミッタへの電源供給は、バッテリー、着氷防止加工されたスリップリングまたは誘導電源によってなされます。図 2 は、プロペラのハブに取り付いた 16 チャンネルのテレメトリーシステムを示しています。一体化されたセンサコネクタインターフェース、ストレインゲージブリッジ及びパッチパネルは、現場でのセンサーへの接続、ワイヤレスシステムのセットアップを簡易にします。

3. 風洞モデル試験

空力風洞研究所にあるプロペラモデルから推圧、トルク、力のデータを得るためにストレインゲージから高精度な信号を伝送できるようにしました(図 3 参照)。特別に作られたテレメトリーシステムはバランスデザインの一部に組み込まれており(図 4 参照)、オフライン温度補正を行えるように 4 つのストレインゲージチャンネルと追加 RTD 2 チャンネルを備えています。回転トランスミッタモジュールは誘導型コイルシステムにより駆動しています。誘導型コイルシステムは、15000rpm で回転する縮尺プロペラモデルに組み込まれています。



図 3: ストレインゲージバランスとテレメトリーデータ送信機の付いたプロペラモデル



図 4: トランスミッターモジュール
内蔵型ストレインゲージバランス

4. ワイヤステレメトリースリップリング



図 5: 高速シャフト用センターライン取付け
テレメトリートランスミッター

中心部に取り付けることのできる個々のワイヤレス”テレメトリースリップリング”ができました。図 5 は従来の高速試験装置上のマルチチャンネル取り付けスリップリングの代替となるものです。本装置は動作速度 80,000rpm 時の温度及びストレインを計測することができ、スピントスト、エアロベアリング、シールテスティングまたはその他アプリケーションに使用できます。またシャフトエンドに取り付けることができます。また、同じような形状のテレメトリーシステムで遠心コンプレッサーにおけるダイナミックストレイン、温度計測が可能なものもあります(図 6 参照)。コネクタインターフェイス付きのアダプターによりセンサ接続、シャフトエンドへの取り付けが容易になりました。計量でコンパクトなテレメトリー装置は直接テストベンチのローターシャフトに取り付け可能です。そしてこれまでのスリップリングには必要だった複雑なベアリングアセンブリまたは潤滑油などは必要ありません。



図 6: 遠心コンプレッサ試験
テレメトリーにより簡単になりました。

5. 航空機コンポーネント試験

下記のような一般的な航空機コンポーネント試験において Datatel 社のテレメトリーシステムが使用されております。

- ・ PTO シャフト、ギアボックス、ランディングギアにおけるトルク計測
- ・ 航空機カーボンブレーキテストリグまたはタイヤ用テストリグにおける温度計測
- ・ 航空ベアリングテストリグにおける温度、熱流計測
- ・ APU におけるダイナミックストレインの計測
- ・ AC 及び DC ジェネレータのひずみ・温度計測
- ・ ヘリコプター上の回転翼及びシャフトにおけるひずみ計測

