

5.7. 計測機器の最近の動向

丸文 株式会社

システム営業本部

営業第1部 計測機器課

金田 佳三 氏

第10回試験技術ワークショップ

2012年11月15日

計測機器の最近の動向

www.marubun.co.jp



システム営業本部 営業第1部

計測機器課 金田 佳三

目次

1. 丸文株式会社 システム事業について
2. 超小型データコーダ・導入事例
3. FBG(ファイバー・ブラッグ・グレーティング)
高速ひずみモニタリング装置
4. 株式会社フォーサイトテクノ・校正設備について
5. まとめ

www.marubun.co.jp

目次

1. 丸文株式会社 システム事業について
2. 超小型データコーダ・導入事例
3. FBG(ファイバー・ブラッグ・グレーティング)
高速ひずみモニタリング装置
4. 株式会社フォーサイトテクノ・校正設備について
5. まとめ

www.marubun.co.jp

丸文株式会社

システム事業の特徴

産業市場でシステムビジネスを展開し、
ソリューションを提供する
技術専門商社

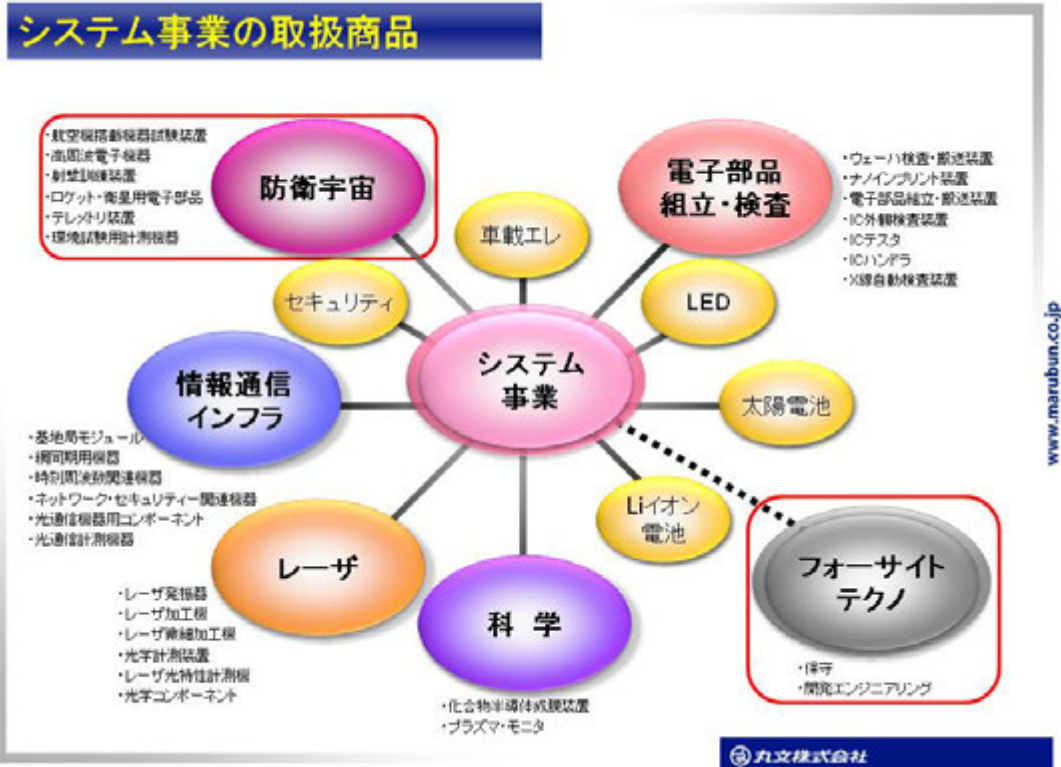
幅広い分野の最先端エレクトロニクス製品

導入前コンサルティングから、システム提案、
据え付け、操作トレーニング、技術サポートまで

技術指向商社ならではのきめ細かな対応

www.marubun.co.jp

丸文株式会社



目次

1. 丸文株式会社 システム事業について
2. 超小型データレコーダ・導入事例
3. FBG(ファイバー・ブランク・グレーティング)
高速ひずみモニタリング装置
4. 株式会社フォーサイトテクノ・校正設備について
5. まとめ

超小型データコーダの外観・機能

2種類(NANO, MICRO)のサイズあり

BRIDGE SLICE

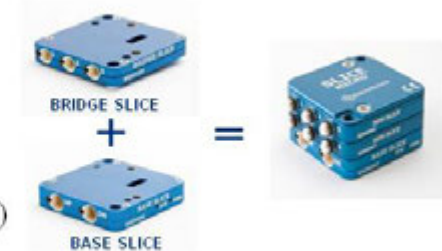
- 3chアナログ入力@1モジュール
- センサ用励起電圧供給
- 最大サンプリングレート: 120ksps@3ch
- ADC: 16-bit
- ソフトウェアによるGain設定, アンチエイリアシングフィルター, オフセット, ショットチェック
- 各モジュールをスタック・デイズーチェーンによりch増設可能

BASE SLICE

- 7GB フラッシュメモリ搭載
(最大サンプリングレートで約2時間計測可)
- USB通信にてPCへデータ転送
- 耐衝撃性: 5000gオプション(SLICE NANO)
- バッテリーオプションあり



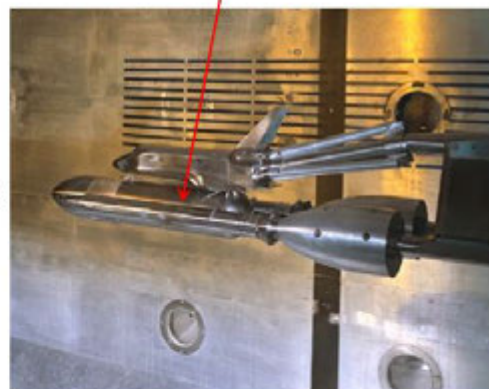
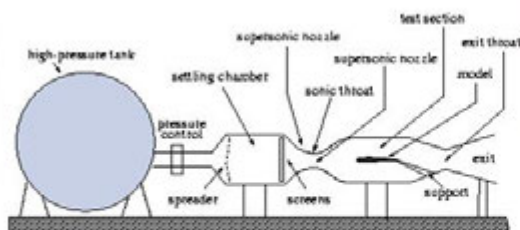
www.marubun.co.jp



DTS 丸文株式会社

諸外国導入事例①

風洞試験設備
模型内部に超小型データコーダを設置
圧力計測を実施



www.marubun.co.jp

DTS 丸文株式会社

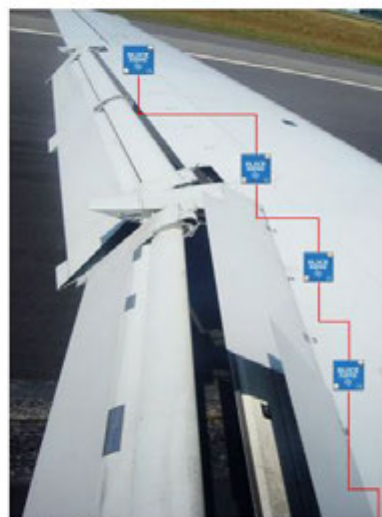
諸外国導入事例②



パラシュート落下試験



ヘリコプター落下衝撃試験



航空機フライトテスト

www.marubun.co.jp

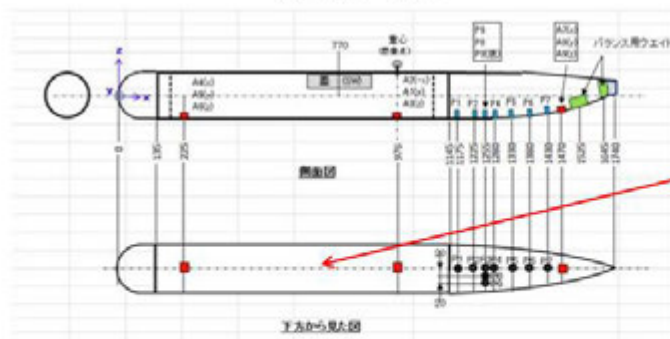
DTS 丸文株式会社

国内導入事例

航空機胴体構造を模擬した供試体の着水試験
JAXA 航空プログラムグループ 環境適合機体技術チーム



供試体写真



センサ配置図(加速度:3軸3箇所, 圧力:9箇所)



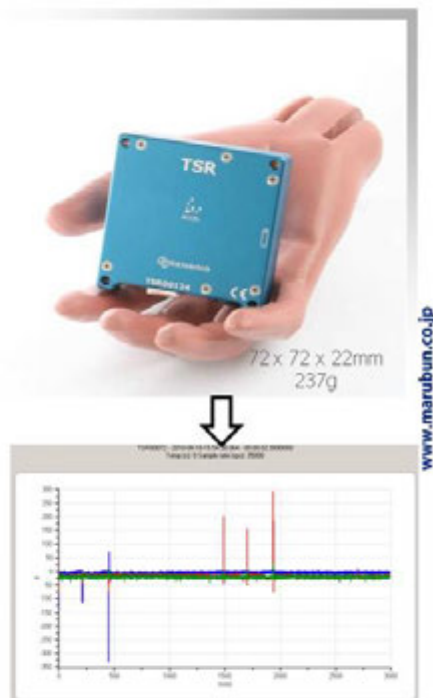
製品インストール箇所

www.marubun.co.jp

DTS 丸文株式会社

トランジェント・ショック・レコーダ機能

- 3軸加速度計内蔵
±50g, ±250g, ±500g
(工場出荷時設定)
- 圧力計内蔵(100psia)
- 3軸角速度計内蔵
±20000 deg/sec
- イベント信号収録機能
- 計測周波数範囲: DC-1650Hz
- サンプリングレート: 1-10ksps/ch
- ADC: 12-bit or 16-bit
- 1GB フラッシュメモリ搭載
(最大サンプリングレートで2時間計測可)
- USB通信にてPCへデータ転送
- フルスケールレンジの2-10%間で
レベルリガー設定
- 内蔵バッテリー充電型、交換型を選択可
バッテリー寿命:
充電型(3ヶ月間)、交換型(6ヶ月間)



DTS 丸文株式会社

www.marubun.co.jp

Gold Awards at Sensors Expo



DTS 丸文株式会社

www.marubun.co.jp

目次

1. 丸文株式会社 システム事業について
2. 超小型データコーダ・導入事例
3. FBG(ファイバー・ブラッグ・グレーティング)
高速ひずみモニタリング装置
4. 株式会社フォーサイトテクノ・校正設備について
5. まとめ

www.marubun.co.jp

丸文株式会社

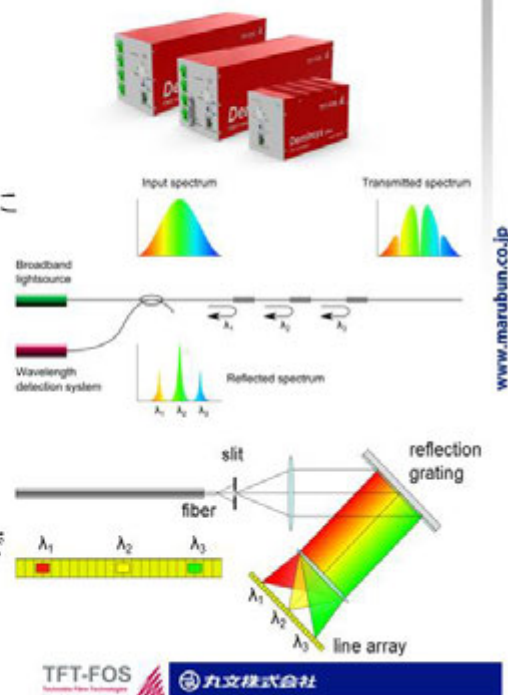
FBG高速ひずみモニタリング装置

特徴

- FBGセンサ部に電力不要
→ 電気ノイズに強い
- 部材内への埋め込み可能
- 複数のセンサがファイバー1本で計測可
(従来のひずみゲージでは1つのセンサに
2本のケーブルが必要)

計測原理

- FBGセンサから返ってくる光(波長)を
ディテクタの分光器で高速にモニタリング
 - 計測対象物のひずみで変化する
波長を計測、ひずみデータを得る
- FBGセンサ:
ファイバー内に光学格子を設けたもので
光を導入した際に格子間隔によって
返す波長が変化する



www.marubun.co.jp

TFT-FOS

丸文株式会社

FBG高速ひずみモニタリング装置

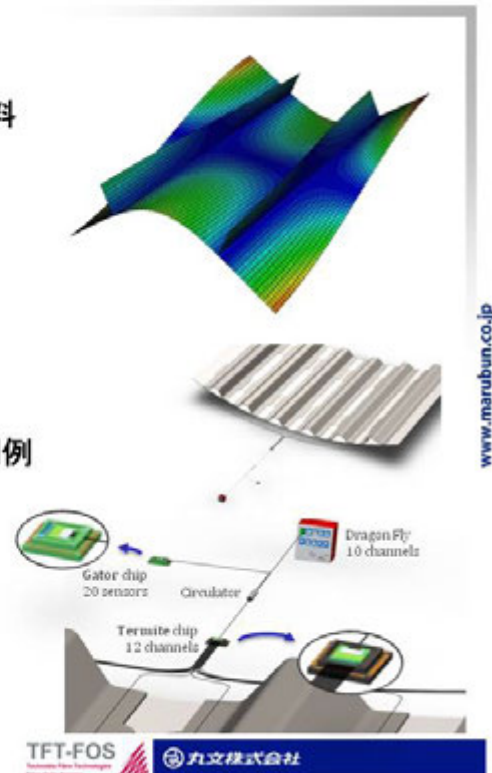
炭素繊維強化熱可塑性プラスチック複合材料
(PEEK)にFBGセンサを埋め込んだ例

評価されるダメージ

- はく離
- 衝撃損傷
- スリッパをはく離

航空機胴体パネルのひずみモニタリング
による衝撃箇所特定、2D/3Dの形状計測例

計測対象物内にセンサを貼り付け、
または組み込み、どのような現象が
発生するか計測



FBG高速ひずみモニタリング装置

装置

	Deminsys: High Speed	Lady Bug: Ultra High Resolution
波長	850 nm	850 nm
チャンネル	quad channel	single channel
サンプリング周波数	20KHz	7KHz
分解能	2 μ strain	20 nanostrain
Multi sensors	32 simultaneously, 8 per channel	80 simultaneously (narrow bandwidth FBG sensors)

Deminsys Ultra : 航空機開発向け (TRL5 認証済み 2012年現在)

TRL: Technology Readiness Level (NASAによる技術成熟度)

TRL4: 実験室段階, **TRL5: 模擬環境段階**, TRL6: プロトタイプ模擬環境実証段階

センサ

TFT Tape

Custom made fiber

TFT Patch

等間隔FBGセンサ用テープ

FBGセンサ間隔やファイバー素材の
特注に対応

3軸ファイバーセンサ用パッチ

TFT-FOS
Fiber Optic Sensing

丸文株式会社

目次

1. 丸文株式会社 システム事業について
2. 超小型データレコーダ・導入事例
3. FBG(ファイバー・ブラッグ・グレーティング)
高速ひずみモニタリング装置
4. 株式会社フォーサイトテクノ・校正設備について
5. まとめ

www.marubun.co.jp

丸文株式会社

株式会社フォーサイトテクノ

国内外メカ公認のサービスパートナーとして
先端技術製品を導入されるお客様に対し
強力にサポートするエンジニアリングサービス専門会社

国内外製品を問わない修理・メンテナンスを提供

国家標準等に準拠した高品質な校正サービスを提供

国際標準規格であるISO/IEC17025取得に向け取り組み中

www.marubun.co.jp

丸文株式会社

Meggitt社製加速度センサ校正器

1. 通常校正(応答周波数:20Hz~50KHz)
Meggitt社(米国)の校正に準じた
シェーカー内蔵標準加速度センサとの比較校正を実施
校正項目: ①10G@100Hzにおける基準感度
②100Hzを基準感度(0%)とした時の周波数応答
③共振周波数
2. 低周波校正(応答周波:1Hz~50Hz)
低周波用エア・ベアリングシェーカーを使用し
アンプ内蔵型センサとの比較校正
校正項目:
①10G@20Hzにおける基準感度
②20Hzを基準感度(0%)とした時の周波数応答
3. 衝撃校正(衝撃レベル:20G~10,000G)
標準衝撃センサとの比較校正
全ての校正データは、米国NISTにトレサブル
NIST: National Institute of Standards and Technology



丸文株式会社

G.R.A.S.社製マイクロホン校正システム

- ・ 標準音源による感度校正
- ・ 静電アクチュエータによる周波数特性校正
- ・ 校正対象: マイクロホン, プリアンプ, ピストンホン
- ・ TEDS書込み可能

無響箱

- ・ 寸法(mm): 1300(W) × 1200(D) × 1000(H)
- ・ 遮音性能: 40dB以上/500Hz
- ・ 暗騒音レベル: 通常状態11.4dBA
- ・ 校正対象: 低騒音型マイクロホン, アレイマイクロホン,
サーフェスマイクロホン

全ての校正データは、英国NPLにトレサブル
NPL: National Physical Laboratory



丸文株式会社

目次

1. 丸文株式会社 システム事業について
2. 超小型データコーダ・導入事例
3. FBG(ファイバー・ブラッグ・グレーティング)
高速ひずみモニタリング装置
4. 株式会社フォーサイトテクノ・校正設備について
5. まとめ

www.marubun.co.jp

丸文株式会社

まとめ

1. 丸文株式会社 システム事業、
株式会社フォーサイトテクノ・校正設備についての紹介
2. 航空宇宙市場を中心に現在、トレンドとなっている
計測機器・導入事例の紹介
 - ・超小型データコーダ・導入事例
 - ・FBG(ファイバー・ブラッグ・グレーティング)高速ひずみモニタリング装置
→ 市場の声として従来の技術を踏襲しつつ、
製品の小型化・堅牢性が求められる傾向
3. 今後も市場の声に耳を傾け、諸外国の動向・最新技術・適用
事例を紹介し、環境試験技術躍進のサポートをさせていただきます

www.marubun.co.jp

丸文株式会社

質疑応答

質問者① (TIS 三枝氏)

超小型データレコーダについて、電源はどういったものを使っているのでしょうか？
電源の ON/OFF は遠隔で可能でしょうか？

発表者

PC から電源供給します。リチウムポリマーバッテリー（オプション）を付けて
有線・無線でスイッチ ON/OFF は可能です。トリガーをかける設定も可能です。

質問者② (JAXA 衛星構造・機構 G 間庭氏)

回転体でも使用可能でしょうか？
温度についてはどの程度まで許容できるのでしょうか？

発表者

回転体でも使用可能です。
詳細は別途ご案内させていただきたいと思います。高いところは 100℃前後まで対応可能です。