



新テレメトリコマンドシステム による気球運用に向けた 地上系システムの開発

高田淳史, 福家英之, 田村啓輔, 佐藤崇俊,
山田和彦, 荘司泰弘, 斎藤芳隆, 水田栄一,
加藤洋一, 飯嶋一征, 井筒直樹, 並木道義,
鳥海道彦, 松坂幸彦, 吉田哲也, 河田二郎

(ISAS/JAXA)

新テレメトリコマンドシステムへの移行

現状

- ダブルトーンコマンド
- トーンバーストコマンド
- 薄膜気球用コマンド
- シリアルコマンド ... etc.

実験毎に選択して運用

多様化・複雑化する観測機への柔軟な対応
信頼性の向上 + メンテナンス・啮合せ作業性の向上
保守部品が入手困難に

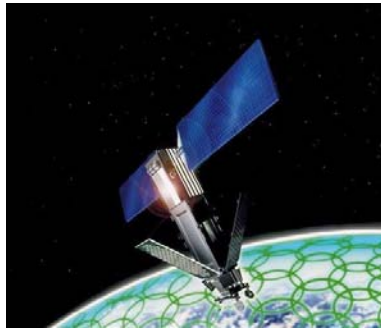


新テレメトリ・コマンドシステムへ

- PIとの接続はRS232Cに統一
- CRC符号を用いたbit errorの監視
- 相乗り実験でも容易に対応が可
- 非常用コマンドに代わる冗長系システムは
2010年実験から移行、運用を開始

2012年から本格運用へ

新テレメトリ・コマンドシステム概要



イリジウム衛星

衛星通信
コマンド&テレメータ
1分間隔程度

イリジウム中継局

(サブテレメータ)
Bi-phase
2Kbps

地上局 (TARF)



メインコマンド&メインテレメータ
FSKシリアル Bi-phase
300bps ~200kbps

排気弁

気球

冗長系

カッター

アクセサリ

気球実験運用に必要な機器
(メイン系)

PI-1

PI-2

PI-3

バラスト

ゴンドラ

新地上系システムへの要求

送信系

- 測距2つとコマンド送信2系統、電波は1つ
 - ⇒ 何かしらの交通整理が必要、従来はシリーズ接続
- 感度試験などで、複数の送信機を切り替える事がある
 - ⇒ 配線を物理的にいじりたくはない
- 最大3つのPIとHKのコマンドを集約
 - ⇒ RS232C 1200 baudで通信
- 従来では、測距中PIは何もできない状態
 - ⇒ PI毎にバッファを用意、予約できるようにする

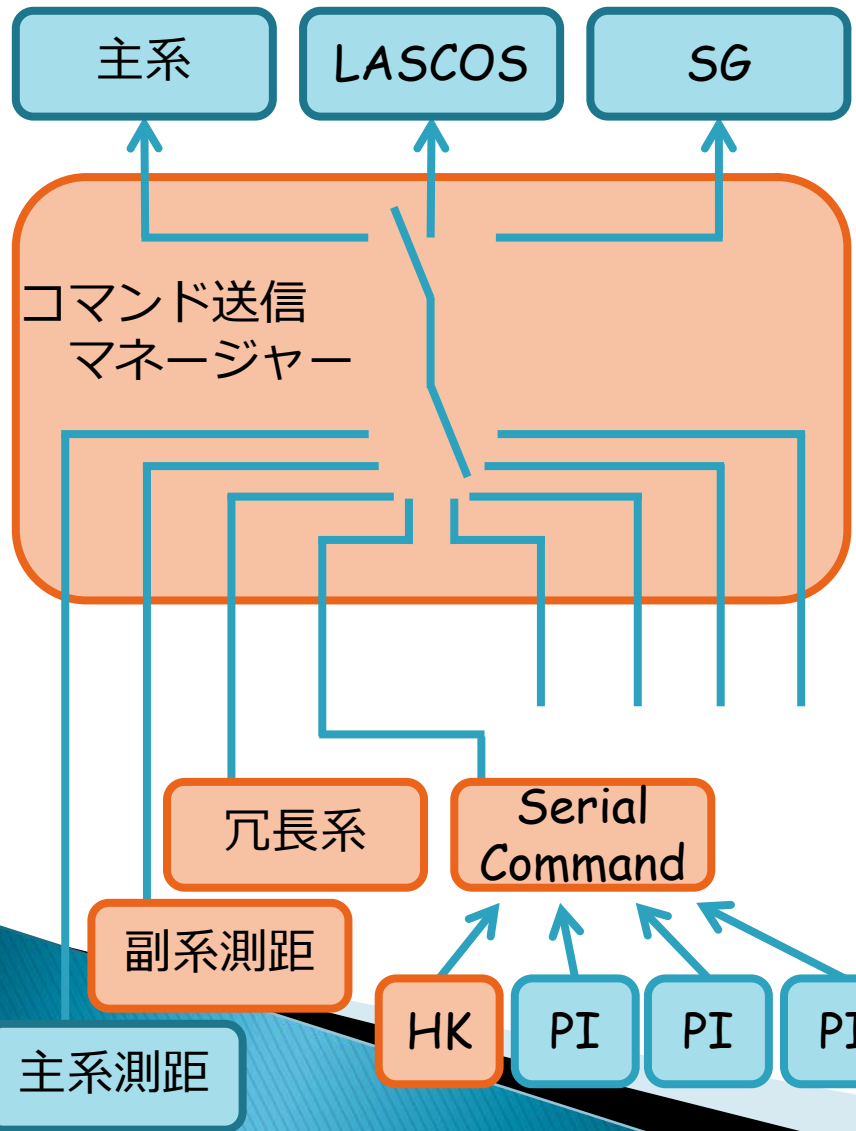
受信系

- 最大3つのPIとHKを集約したテレメトリ
 - ⇒ フレームからデータを取り出して各ユーザーに配信
- 地上でのデータ配信はRS232C 115.2k baud
- 気球尾部(冗長系)・ゴンドラ側の2つ
 - ⇒ 切離し後はそれぞれ気球とゴンドラを追尾

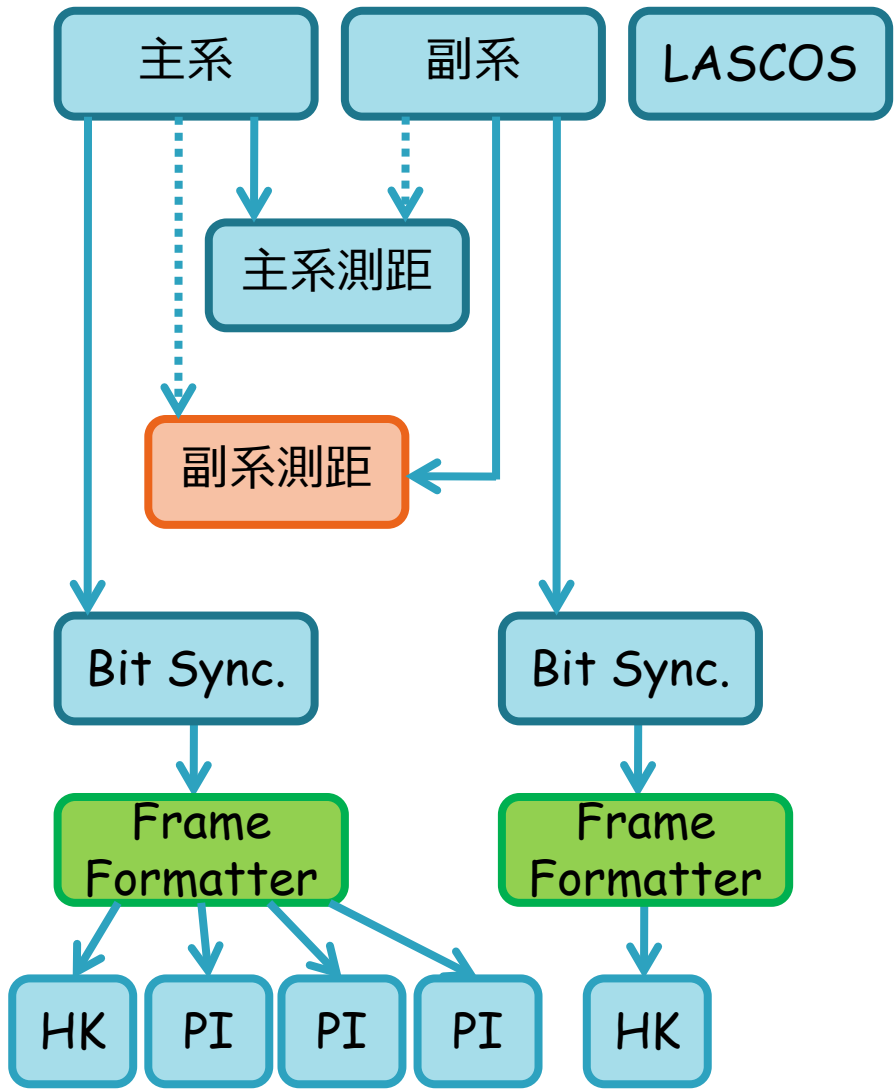
新システムの地上系システム

- 従来から
- 昨年度から
- 今年度より

送信系



受信系



コマンド送信マネージャー

Command Transferring Manager



- 19 inch rack mount, 2U
- Input 8ch, Output 3ch
- AD8110 cross-point sw.
- Control with Spartan3

- Encoderからの送信要求と信号、
マネージャーからの送信許可で全てをやり取り
- 送信要求があった時のみ送信機へ接続
- 送信の優先順位は入力Chで定義
 - 常にCh1 > Ch2 > Ch3 > ... > Ch8 という順位
 - 同時に要求が来た場合、一番高い順位の信号を送信
 - 低順位の信号送信中に高順位の送信要求が来た場合、
即座に低順位への送信許可を取り下げ、
送信が止まるのを待ち、終わり次第切り替える
高順位の送信が終了したら、低順位の送信を再開

シリアルコマンドエンコーダ



- 19 inch rack mount, 1U
- RS232C input (1200baud)
- Spartan3 with XportAR
- 2 FSK Encoders (DAC/XR2206)

- HKのCommandは常に最優先、残りの時間を3 PIで分け合う
- 各ラインには1k ByteのFIFO、FullになるとCTSをアサート
- Commandには1Byteずつ、1ByteのIDと2ByteのCRCを付与
(ゴンドラ側でIDとCRCが外されてからPI機器へ送信)
- 管制系networkから制御・監視
- RS232CのTxからStatusを出力

32ch押しボタン装置



- 19 inch rack mount, 2.5U
- RS232C I/O (1200baud)
- Spartan3
- Cascade可

第2次実験におけるコマンド送信



	Ch1 主系測距・TB	Ch2 副系測距	Ch3 冗長系	Ch4 Serial
B10-01	---	197	52	---
B10-02	363 (ranging) 182 (TB)	---	40	---
B10-03	152	---	61	38
BS10-05	162	172	---	---
BS10-06	171	---	35	---

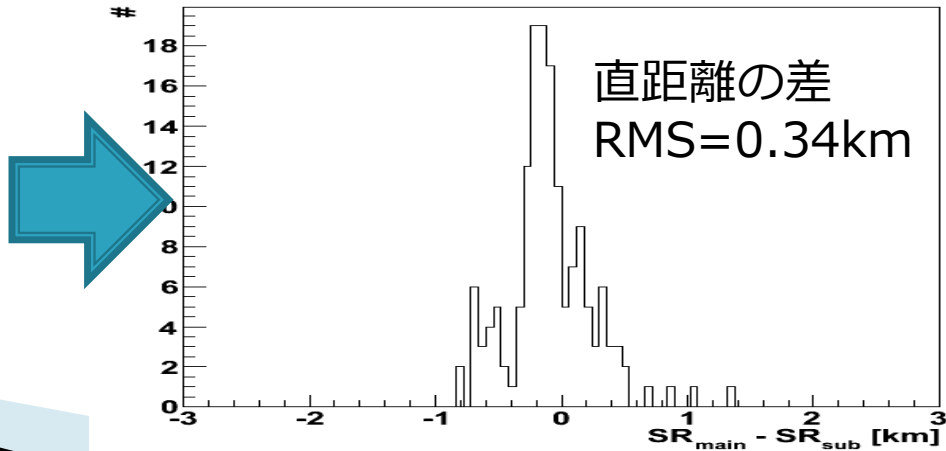
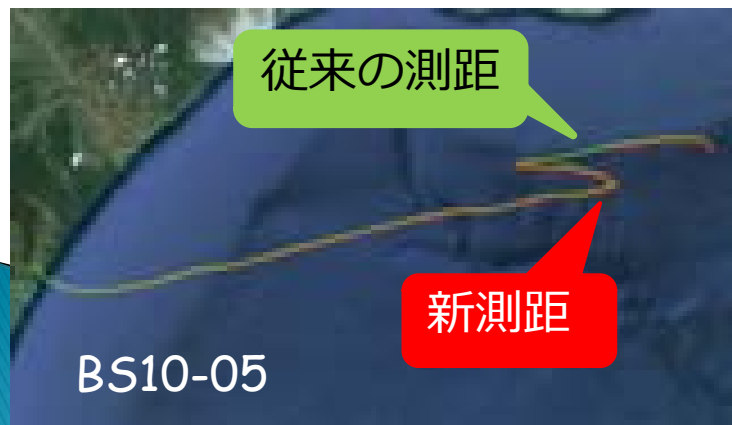
- 1600回を越える切替が正常に行われた
- 904 ByteのSerial Commandが送信、ゴンドラで正しく受信された

コマンド送信マネージャ対応新測距器



- Range SIG Input 1ch
- Range SIG Output 1ch
- Range Data Output(BCD5桁)
- Ext Cont 1Port

- コマンド送信マネージャとのプロトコルに対応
- 新測距からの送信要求と
コマンド送信マネージャからの送信許可で全てをやり取り
- 測距方式は、実績のある位相比較方式を採用
- 位相調整のためのInitializeを半自動化し、手順を簡略化



まとめと今後の予定

- ▶ 新テレメトリ・コマンドシステムでの
気球運用に向けた地上システムを開発
⇒ シンプルな送受信システムへ！
- ▶ 2010年2次実験にて、実際にシステムとして運用
⇒ 本格運用に向けた地上系の準備は整った
- ▶ かみ合わせ用のシステムラックを
相模原・大樹それぞれに設置の予定
- ▶ 新システムに基づくゴンドラを
2011年に試験運用、
2012年から本格運用を予定



おわり

