

臼田64m後継局プロジェクト の状況について

平成28年3月7日

JAXA/宇宙科学研究所
深宇宙探査用地上局(GREAT)プロジェクトチーム
(**GR**ound station for deep space **E**xploration **A**nd
Telecommunication Project Team)

村田泰宏

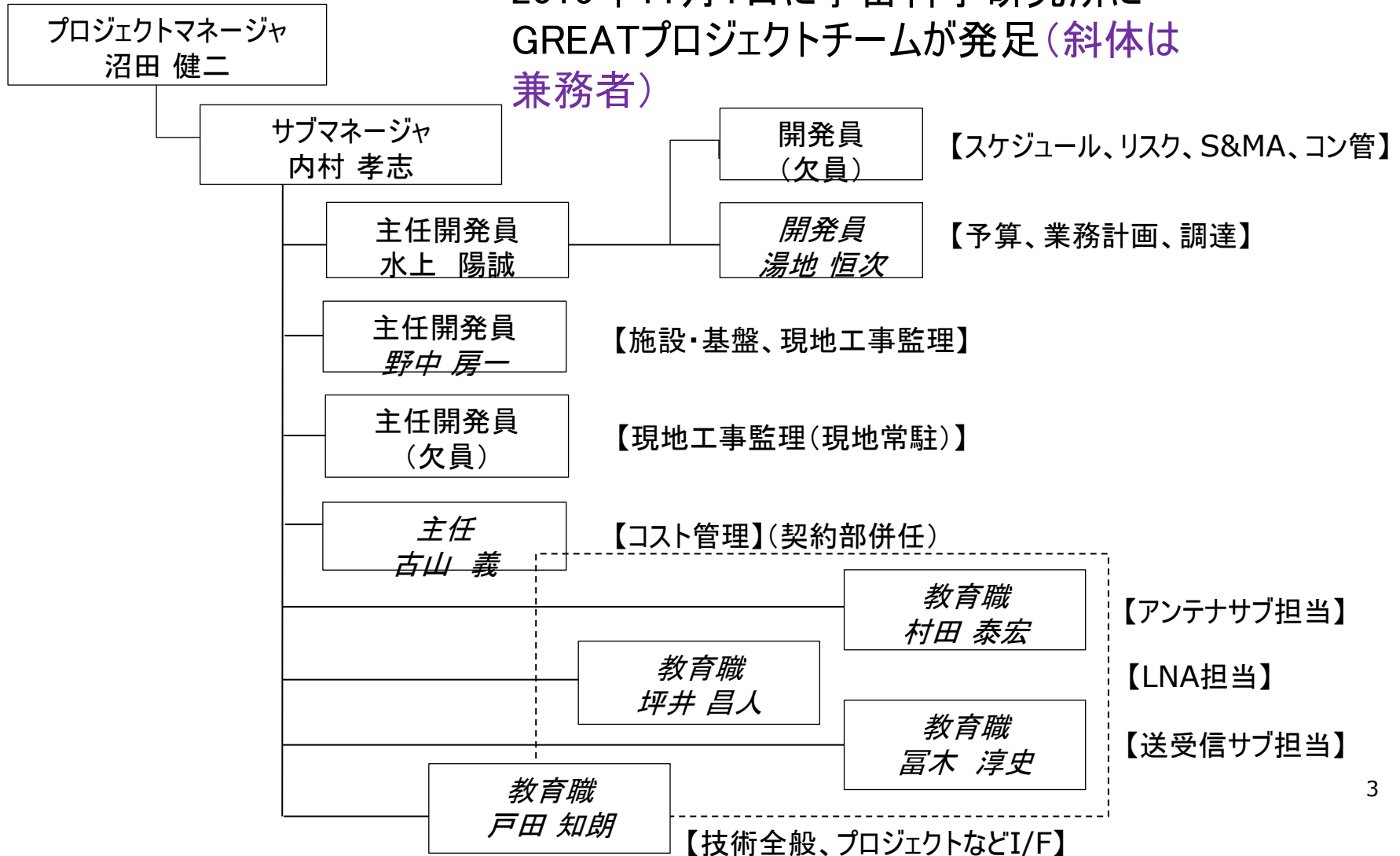
1. 目的及び経緯(1/2)

- 深宇宙探査用地上局(以下「新地上局」という。)は、現行の臼田宇宙空間観測所の直径64mアンテナ(以下「既存局」という。)の老朽化への備え及び新たなKa帯受信への対応を目指す。
- JAXAの衛星プロジェクト管理に沿った開発を行う。
- 平成27年の主な活動状況は以下のとおり。
 - 平成26年3月 ☆臼田後継局準備チーム発足
 - 平成26年7月 ◇ミッション定義審査(MDR)/システム要求審査(SRR)
 - 平成27年4月 ・技術提案要請(RFP)公示
 - 平成27年5月 ◇プロジェクト準備審査(経営審査)
 - 平成27年6月 ・技術評価部専門部会(提案書の評価、担当メーカーの決定)
 - 平成27年8月 ☆深宇宙探査用地上局プリプロジェクトチーム発足
 - 平成27年9月 ◇システム定義審査(SDR)
 - 平成27年10月 ◇プロジェクト移行審査(経営審査)
 - 平成27年11月 ☆深宇宙探査用地上局プロジェクトチーム発足
 - 平成27年12月 ◇デルタシステム定義審査(△SDR)
 - 平成28年1月 ◇プロジェクト移行審査(その2)(経営審査)(予定)

1. 目的及び経緯(2/2)

□ プロジェクト体制

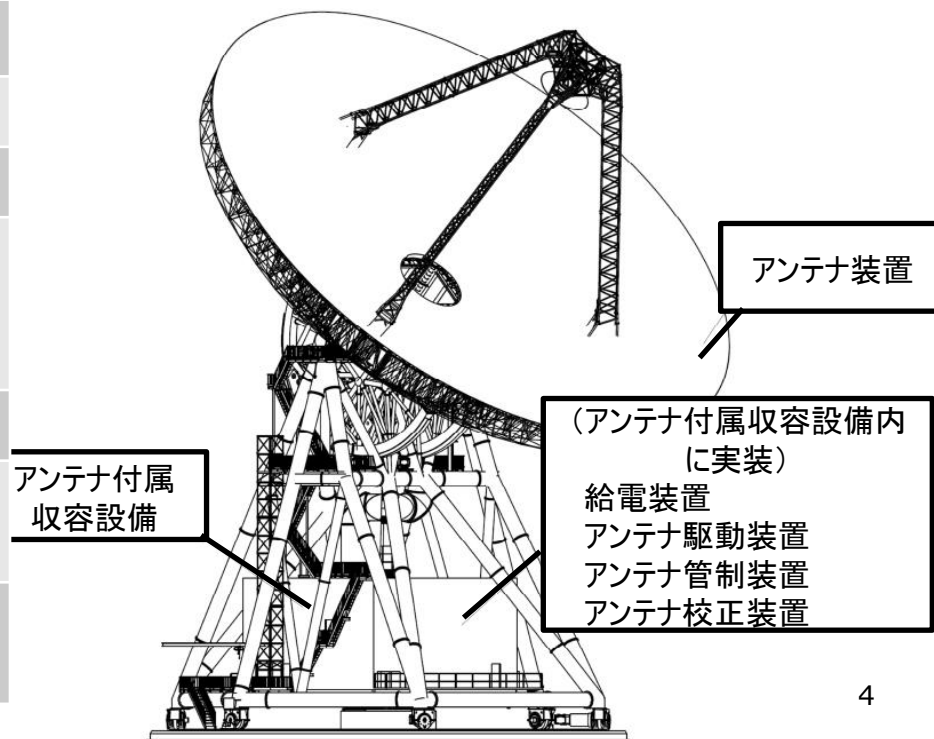
2015年11月1日に宇宙科学研究所に
GREATプロジェクトチームが発足(斜体は
兼務者)



2. プロジェクト目標

- 新地上局(アンテナ)の外観を下図に、主要な諸元を下表に示す。
- 現在想定する探査機は「はやぶさ2」及び「BepiColombo/MMO」であり、X帯については「既存局と同等以上の受信性能」を、またKa帯については「天候良好時にX帯で成立する回線の2倍以上の回線レートの達成」を目指す。

システム(アンテナ)仕様	
口径・鏡面	54m(暫定)
重量	2000t以下(目標)
周波数範囲*	X帯(受信:8GHz帯、 送信:7.2 GHz帯) Ka帯(受信:32 GHz帯)
送信EIRP	X帯: 142.9dBm以上
受信G/T	X帯: 53.85dB/K Ka帯: 60.53dB/K(TBD)
追尾方式	X帯: プログラム Ka帯: プログラム、自動



新地上局の外観(暫定)

*S帯は非対応

3. 新地上局候補地(1/3)

- 新地上局の整備候補地は、蓼科スカイライン沿いの国有林野を想定。

佐久平駅



蓼科スカイライン

新地上局

(拡大)

(森林の)所在地は以下:
長野県佐久市前山字立科1905-1
立科国有林116ほ、り、112に、り

新地上局

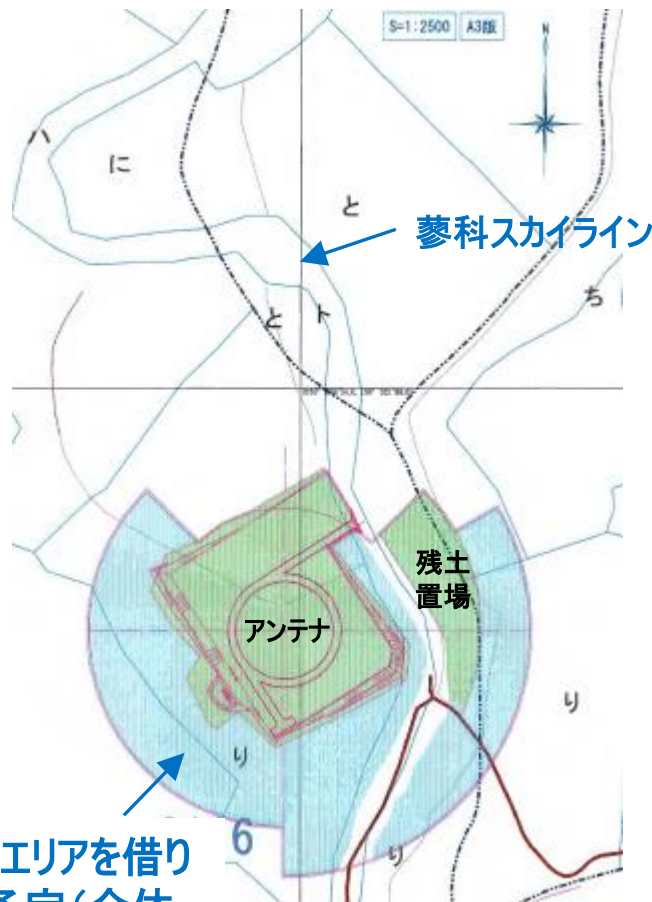
直線約1.5km

既存局

5



4. 新地上局候補地(2/3)



本着色エリアを借り
受ける予定(全体
総面積は約8ha)

- 本候補地は、以下を条件に選定。
 - ・ 外来波等の雑音が少ないこと
 - ・ 降雨の影響が少ないこと
 - ・ 大型重機のアクセス道路が確保されていること
 - ・ 電力・通信等のインフラ確保が可能なこと
 - ・ 造成作業の容易性等
- 整備に向け、現在「東信森林管理署」殿に対して、JAXAが当地を利用させて頂くための「国有林野貸付申請」(左図着色部分)の貸与調整を現在も行っているところ。
- 他方、整備スケジュールの関係上、佐久市殿及び東信森林管理署殿のご指導・ご理解の下、昨年12/22より立木伐採作業(緑色部分)に着手している。

4. 新地上局候補地(3/3)



↑ 平成27年12月15日(伐採前)



↑ 平成27年12月28日(伐採中)

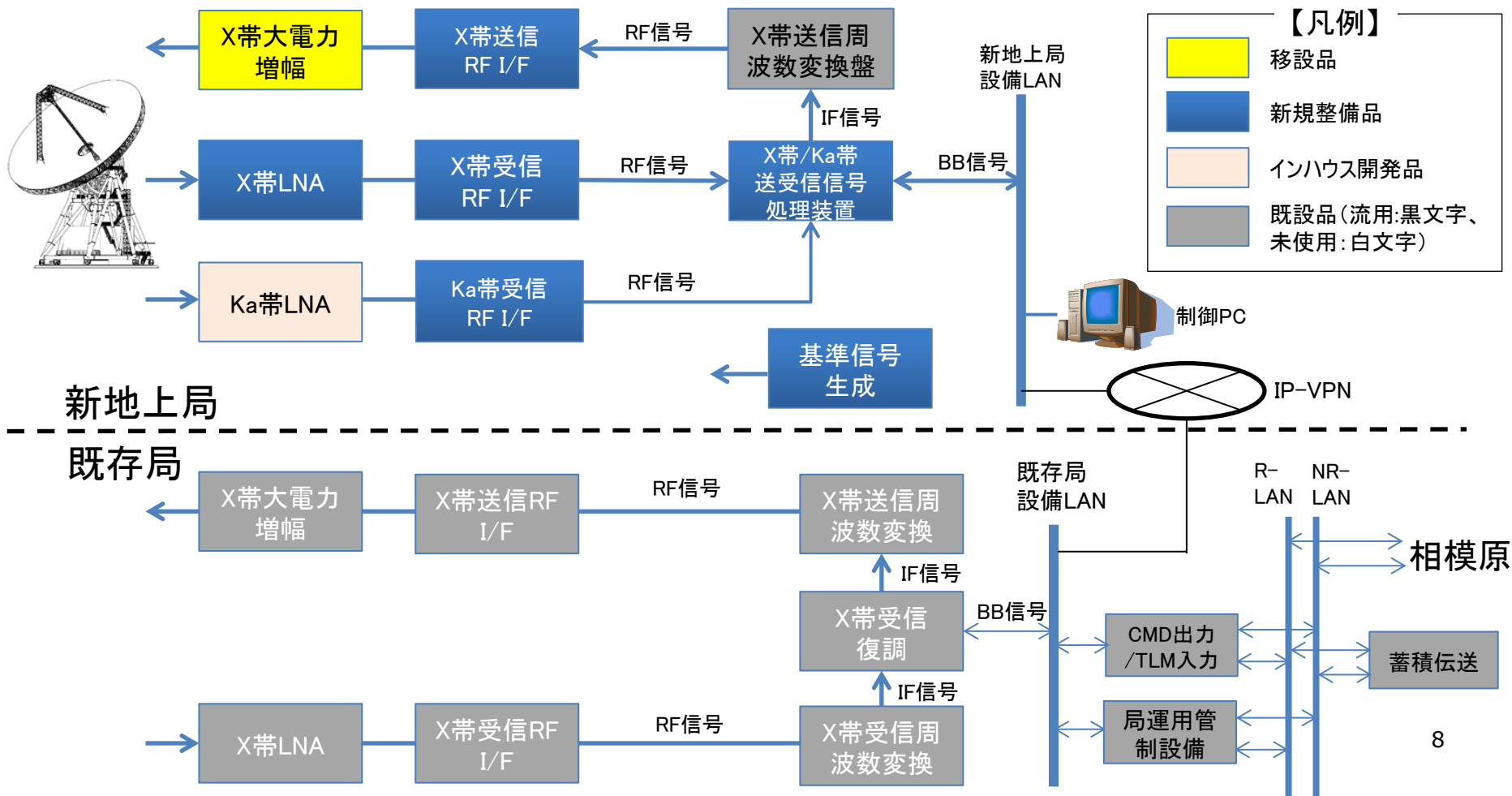


↑ 平成28年2月4日(伐採完了後)

伐採の進捗状況(気象観測設備は既に仮設置済み)

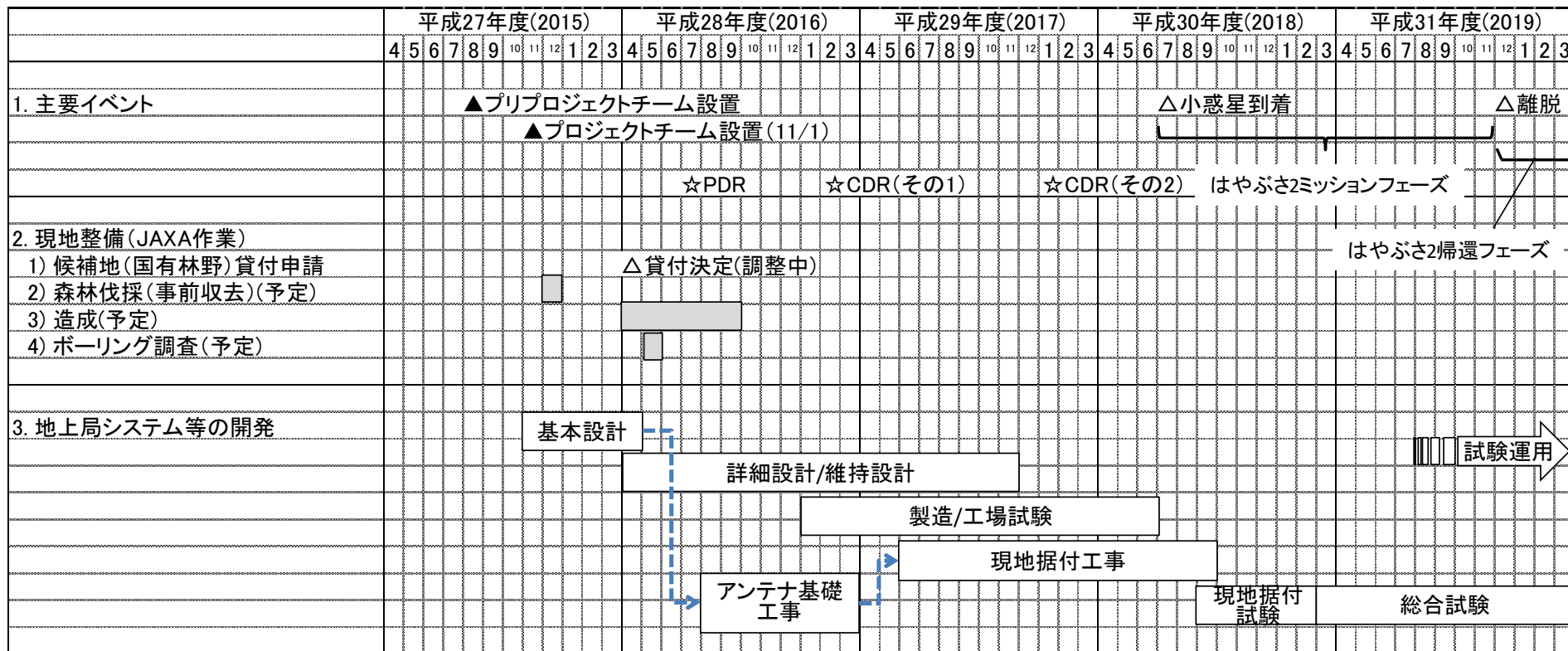
5. システム構成(暫定)

- 新地上局のシステム構成は以下のとおり。既存局とベースバンド信号レベルでインタフェースし、必要な機能を実現する構想。



6. 開発スケジュール(暫定)

- 新地上局の開発スケジュールは現状以下を想定。2019年度の整備完了を目指す。



7. 技術的課題

- コストの制約のもと、探査機運用の確実な支援のための稼働率の高い大型アンテナの開発
- 新地上局の環境(大気・風)の影響評価と設計へのフィードバック
- 低雑音受信機。高性能フィルター(送信信号の遮断)など。

の実現に加えて、以下の研究も並行で進めつつ、より高性能の大型アンテナの実現を目指す

- 新しい、20-40 kW級の高出力SSPAの開発。
- 低雑音共用フィード。X(8.4-8.5GHz)/Ka 帯(32 GHz帯)受信+X帯(.7.2 GHz)高出力共用を可能とする低雑音(冷却)フィード。

(NASA/DSNがTOPレベル。それを凌駕するものが作れるか?)

7. VLBI/天文目的の利用

- 新地上局については、コストミニマムでより良い性能を得られるよう検討を進めている。現状コストの制約により、プロジェクト目標を限定的とし、はやぶさ2、MMOで必要な機能以上の整備は先送りにしなければならない状況である。
- はやぶさ2, MMOで必要なX, Ka帯(32 GHz)以外の帯域(8—43GHz)の受信の可能性も検討中であるが、現状コストの制約から先送りする方向になっている。
- 探査機の高精度軌道決定にもVLBI的な手法(DDOR: Delta Differential Oneway Ranging)が定常的に使われており、そのために必要な装置は整備する予定である。
- 上記制約の中、現在64mで行われているように、探査機運用で使われない時間の電波天文観測も可能となるような対策については継続検討したいと考えている。

8. まとめ

- 新地上局の開発は、これを担うGREATプロジェクトチームが11月1日付で正式発足し、プロジェクト移行に必要なSDRおよび経営審査が終了し、基本設計フェーズが開始している。
- 今後PDR(今初夏を予定)までに、仕様等の検討・決定を進めていく。
- また、利用者向けのユーザズガイドの整備も視野に入れており、海外も含めたユーザ支援を可能とするユーザフレンドリな地上局にしていきたいと考えている。
- より高性能の新地上局を達成するために、まだ幾つかの技術的な課題が残っており、それらの解決に向けて、All Japanでの開発を進めたいと考えており、みなさまのご助言・ご指導・ご支援が必要です。よろしくお願いいたします。