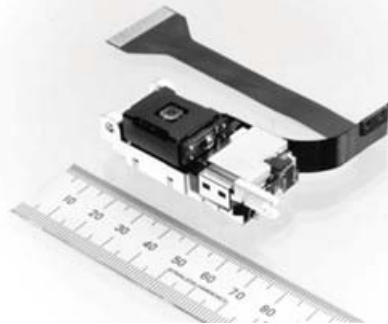


- **ソニーの光ピックアップ技術**を元に、衛星低軌道システムを地上のインターネットシステムと統合した情報通信サービスを目指し、4500km 程度の距離を数10Mbps の通信速度で接続する**1kg 程度の重量と光出力が数W程度の光通信モジュール**の実現。
- BBM(ブレッドボードモデル)の開発に成功。**国際宇宙ステーション日本モジュール(きぼう)での宇宙実証**を計画中。
- JAXAにて、国際宇宙探査および深宇宙科学探査ミッションへの適用も検討中。

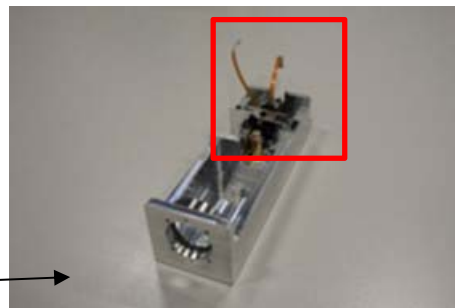
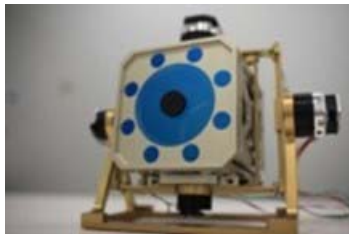
光通信の優位性

- 周波数の拡大
- 伝送量増大
- 遠距離通信
- 守秘性



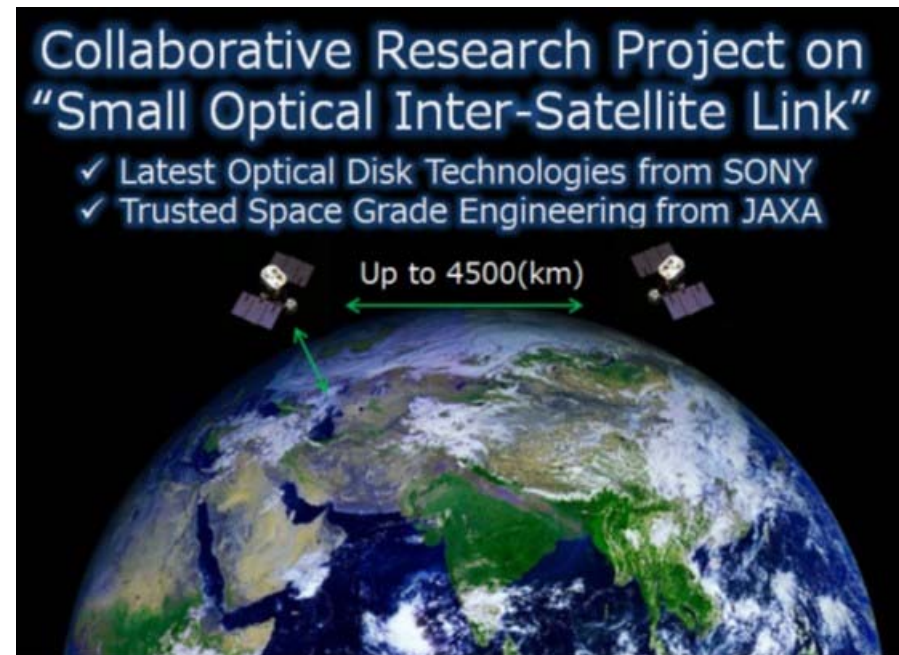
CDプレーヤーの部品
レーザー光ピックアップ
(距離1mmの光通信)

研究成果

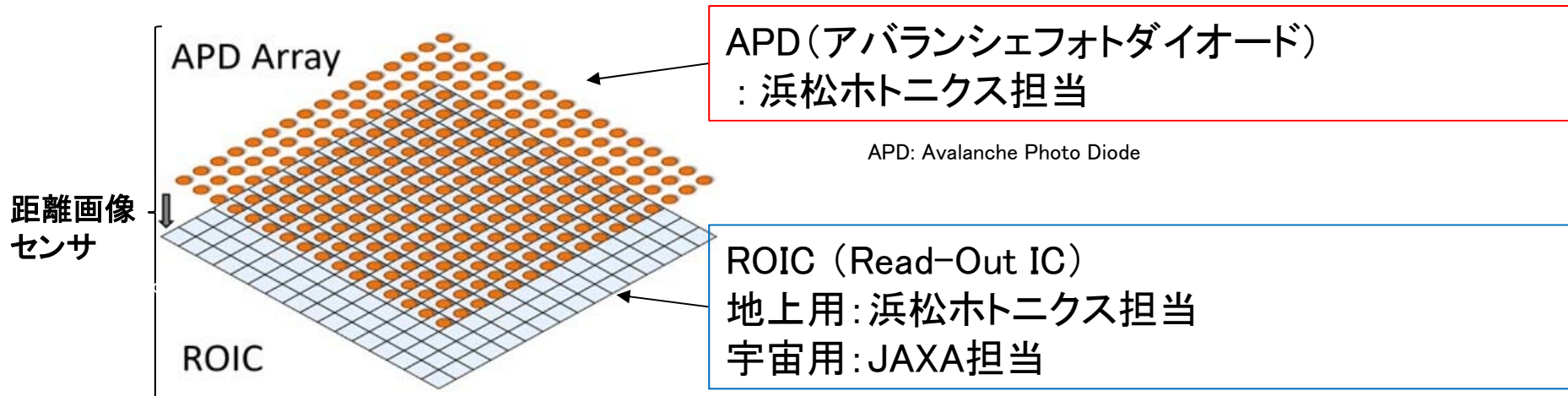


送信部

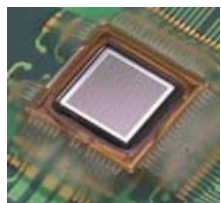
試作送信系 3軸小型精密光軸制御
アクチュエータを搭載



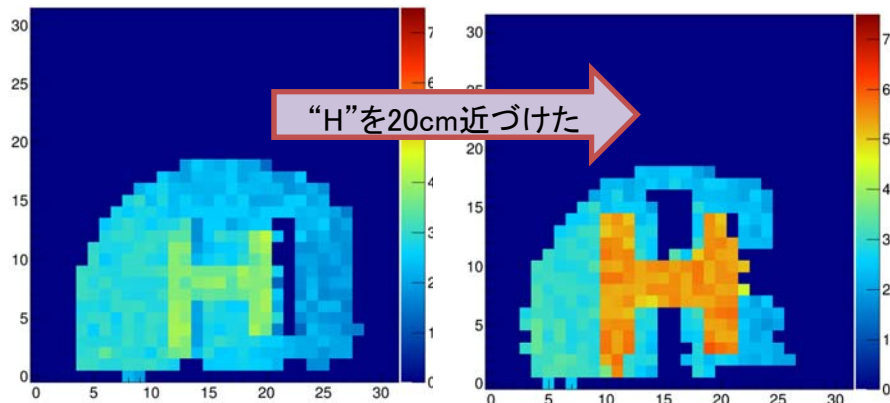
- 高感度受光素子の開発と、二次元並列時間計測回路 (ROIC) を開発し、それを組み合わせて**超高感度二次元同時距離計測センサ (Flash LIDAR)**の開発を行う。
- 32×32ピクセルのROIC製造中。16×16ピクセルのFlashLIDARデバイスの評価を実施中。今後64×64ピクセルを目指す。
- HTV-Xのドッキングセンサーとして搭載を検討中。



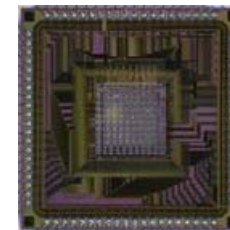
32×32画素 ROIC + Si ADの距離画像



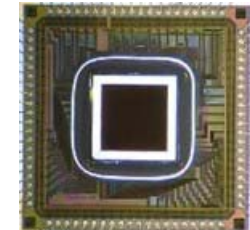
32×32画素
ROIC + Si SPAD



16×16画素 ROIC + APD



ROIC単体
APD 貼り付け前



APD + ROIC
APD 貼り付け後

- 日本が世界シェアNo.1である船舶に搭載される**商用マリンレーダー**の送信波を、従来のマグネトロンではなく、**半導体アンプで生成するXバンドレーダ**を開発する。
 - マグネトロン: 送信波不安定(スプリアス多)、短寿命(1千時間)、廉価(製造価格1万円)
 - 半導体アンプ: 送信波安定(電波資源の有効利用)、長寿命(1万時間)、高価(10万円)
- **JAXAのアンテナ送信機の技術を使い**、半導体アンプの**低価格化・大量生産化**を目指す
- 現在当初目標の2合成器100Wアンプまで開発済み。更なる低コスト化、高出力化、4合成器を用いた400Wアンプを目指す。



図 4 内之浦宇宙空間観測所における実績

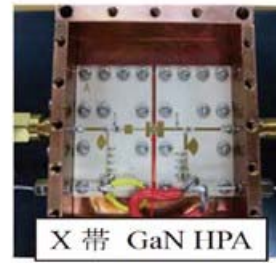


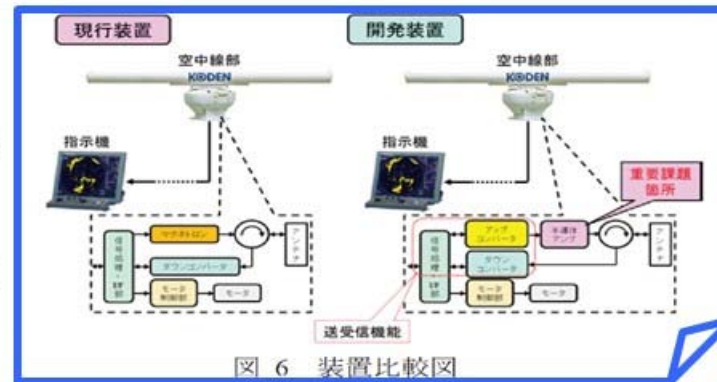
図 5 宇宙機搭載実績 (PROCYON)



JAXAの知見・経験

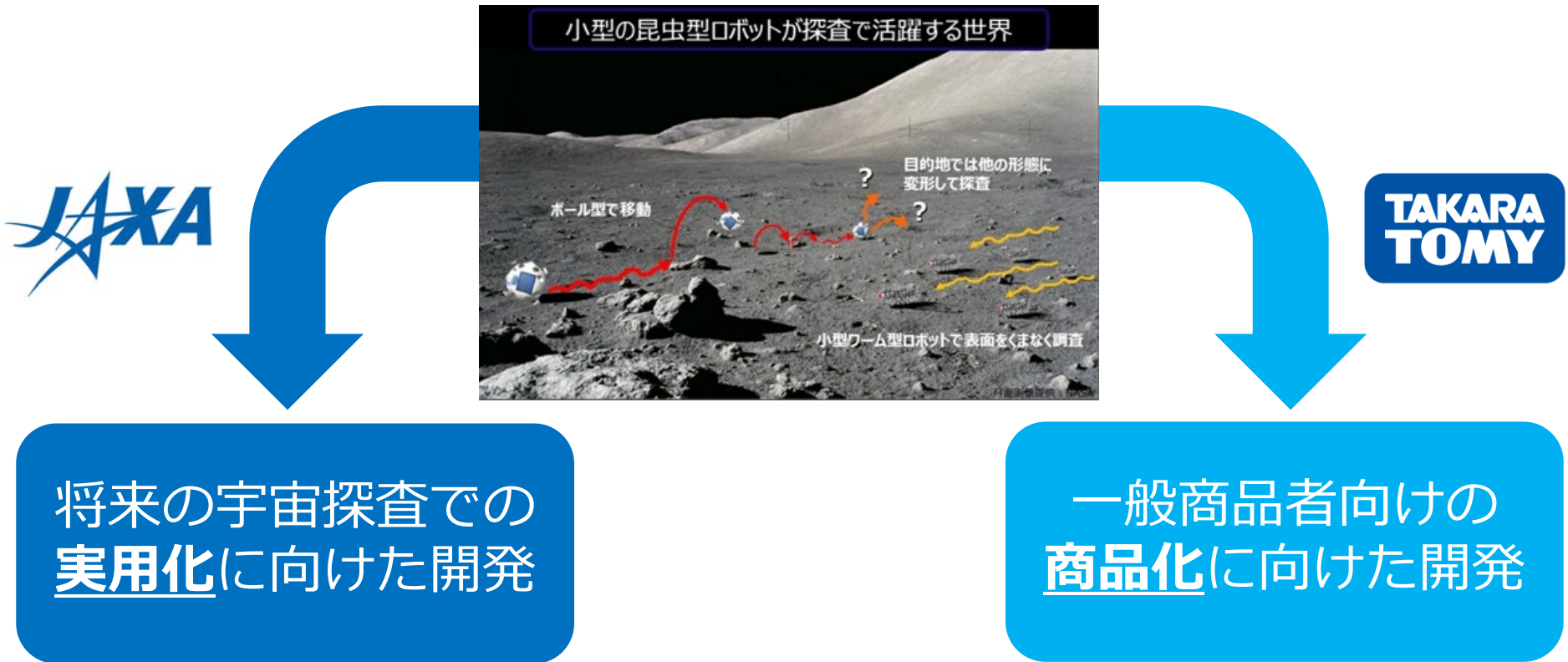


民間
転用



- ・おもちゃ業界で使われている**民生品の技術**を使って**安価な小型ロボット**を開発
- ・JAXAが持つ**走行性能**(クローラーの形状等)や**姿勢制御の知見**を活かす
- ・宇宙応用: 将来の月探査 惑星探査ミッションで搭載をめざす

宇宙空間で活動できる安価な昆虫型ロボット
コンセプトモデルを開発



- 厳しい高低温や真空環境で動作可能、かつ高エネルギー密度を有する**全固体リチウムイオン二次電池**の開発を行う。
- 研究実施内容
 - (1) 厳しい高温・低温環境に耐える蓄電池の実現
 - (2) 電池の大型化・高容量化：実用的な容量である5Ah級パッケージ電池の開発
 - (3) 試作電池の各種評価試験
- 電池材料・構成の改良により**高温耐性ならびにサイクル特性を向上**
- 実用的な容量である5Ahの実現により**超小型衛星**への搭載が可能となり、さらには使用温度範囲が格段に広がるため、保管・軌道上での衛星の運用性向上に貢献



図：試作した2Ah(左)と5Ah(右)パッケージ電池
(積層方法の改良、見直しにより大型化・高容量化を実現)

世界最高性能のアクチュエータ(大型・小型)の開発を行う

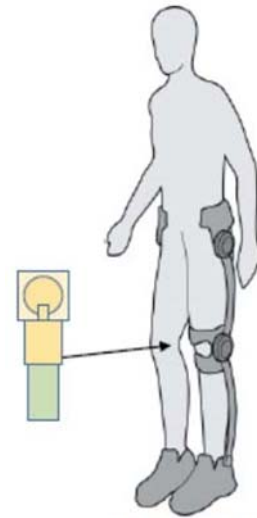
採択テーマ

- 1) **世界最高性能の電磁モータ**の開発
 - ・高効率小型モータ(50w/25g)の開発
 - ・防水・防塵(1kw/400g)高出力モータの開発
 - ・高トルク(110Nm/1kg)駆動システムの開発
- 2) **センサシステム**の開発
 - ・絶対位置センサ($\phi 20\text{mm}$ 分解能524288)の開発
- 3) **流体系スマートアクチュエータシステム**の開発
 - ・McKibben型人工筋肉の3倍以上の収縮力



超小型絶対角度センサ
 製品外形 $\phi 20\text{mm}$
 厚さ7.5mm
 分解能 1,048,576

【防塵防水モータ
 1次試作品】



膝関節のトルクは
 約100N・m

宇宙応用

1. 火星飛行機, ドローン
2. ローバ
3. 投てき装置
4. 二軸ジンバル

地上応用

1. 発電機や風/水車
2. ドローン, ロボット
3. 介護福祉機器
 (パワースーツ, 車いす)

- 1ppbレベルの水分量が測定できるレーザー吸収分光法 (Cavity Ring Down Spectroscopy) を研究開発中。
- これまでの成果：
 - 高感度化・小型化の実証のため試作を行い動作確認を経て実現の目途を得た
 - 可搬型装置としてのロバスト性を向上するための試作試験を実施中
 - 同位体比測定に必要なレーザーの波長を選定し性能測定の前準備中
- 月極域の水氷探査ミッションへの適用を検討中。
 - ESAのPhilaeでは質量分析法が、米国CuriosityではTDLAS方式のレーザー吸収分光法で揮発性物質量が測定されている。
 - 宇宙でのCRDSは世界初の試みで、TDLASより一桁上の精度を実現でき、かつ水の起源を探査するために同位体比組成が可能。

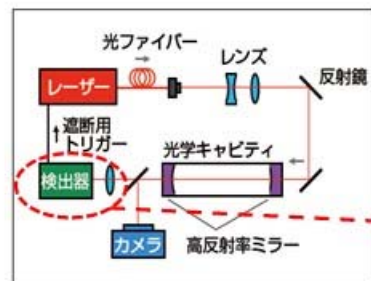
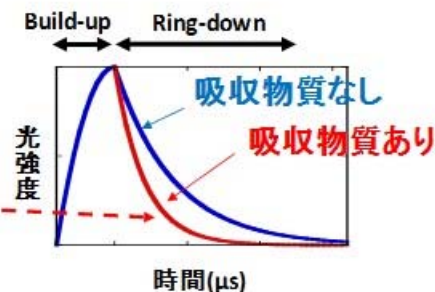


図1 CRDS微量水分計のブロック図
 光学キャビティ内にレーザー光のパワーが十分蓄えられたところでレーザー光を遮断する。光学キャビティから漏れ出てくる光の減衰信号を検出器で測定し、減衰信号の時定数から水分濃度を決定する。
 (産総研TODAY 2015-01より)



キャビティ内のガスによる吸収で減衰されて漏れ出るレーザー光を計測

レーザー吸収分光法／キャビティリングダウン (CRDS) 法の原理図

研究成果

