

第11回RFPアイデア型「月・火星探査に向けた位置有感組織等価比例計数箱（PS-TEPC）の多チャンネル読み出しASICを利用した小型・軽量・低消費電力化の研究」

実施機関：高エネルギー加速器研究機構、慶應大学、神戸大学、JAXA

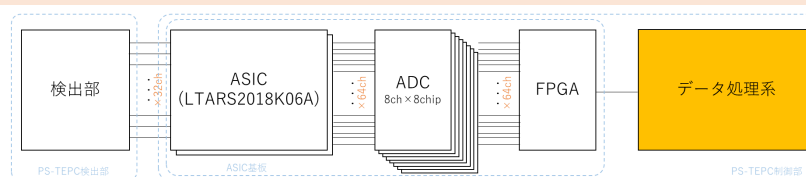
研究期間：2024.4～2026.3

□ 研究目的

- ✓**研究の背景** PS-TEPCは、宇宙放射線起因の空間線量を線量当量の定義に忠実に計測できる、生体組織等価物質で構成された宇宙放射線環境用線量計である。将来の月・火星探査に活用するためには、装置の小型・軽量・低電力化が必要である。
- ✓**アプローチ** PS-TEPC検出部からの多チャンネル信号の読み出し回路をASIC化し、そのデータを処理する多チャンネル出力データの軌道上解析と高圧電源のフィードバック制御等を行うコンパクトなデータ処理系を開発することで装置全体の小型・軽量・低電力化を図る。
- ✓**解決すべき課題** ASICによる多チャンネル出力信号とそのデータを処理する装置の開発には一定のニーズがあるものの、扱うデータ量が多く演算負荷も高い側面がある。コンパクトなデータ処理系試作機を必要な演算負荷を見極めた上で設計し、実際に製作し動作実証をする必要がある。
- ✓**宇宙利用における利用場面** 小型・軽量・低電力化開発により、月周回友人拠点での利用に加え、ポータブル機器として月・火星の地表面における線量サーベイを可能とするデバイスになりうる。更にウェアラブルコンピュータと連携することで小型リアルタイム環境モニタリング機器の開発につながる。

□ 研究内容

- ✓**具体的課題解決手法** KEK Open-Itコンソーシアムにて開発されたASIC（LTARS2018K06A）を用いて検出部の信号を読み出したデータに対し、入射放射線の3次元飛跡の解析をリアルタイムに行うCPUモジュール及びソフトウェアを設計、試作する。試作機を検出部、ASICと噛み合わせ、動作実証を行う。
- ✓**研究達成目標** 500 cpsまでの宇宙線イベントを遅延なく解析できるデータ処理系を開発し、PS-TEPC全系の大幅な小型・軽量・低消費電力化の実現可能性を示す。



小型・軽量・低消費電力化PS-TEPCの概念図（橙色の部分が本研究での開発対象）