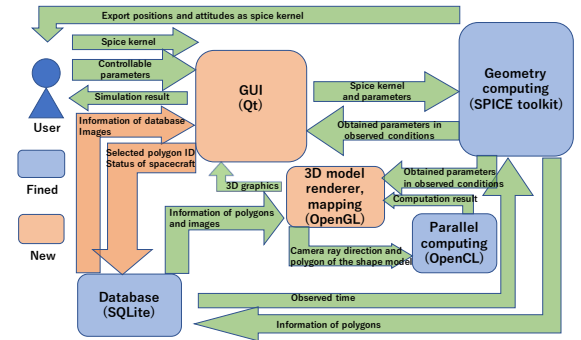


# HARMONICS説明

## 49th LPSC #1857準拠

### ◆ HARMONICS (HAYabusa Remote MONItoring and Commanding System)

- SPICE Toolkitを用いた、はやぶさ/はやぶさ2向け可視化ツール
  - 搭載観測機器の視野(FOV)と視線(LOS)の表示
  - 探査機と小惑星の三次元位置関係の表示
  - 小惑星表面の撮影画像範囲をカバレッジDBを用いて表示
  - 探査機の位置と姿勢を読み込んだ値から変更した時の視野の模擬
- 使用場面 (右図はシステム内の流れを示したもの)
  - 観測前の軌道・姿勢予測値を読み込む場合  
撮像済み範囲を確認しながら観測計画を立案する
  - 軌道・姿勢確定値を読み込む場合  
観測時照明条件などを確認しながらデータを解析する、など
- 開発履歴
  - HARMONICS 1.0 [1] はGUIライブラリGTKで実装された。
  - Ueno+(2017) [2] において、GTKからQtに換装され、機能強化が図られた。
  - Aoki\_(2018) [3] において、GUIベースの検索機能が追加された。



Web site  
<https://arcspace.jp>

### 開発環境

OpenGL 4.5    OpenCL 2.2  
 Cfitsio 3.4    Ccfits 2.4  
 Qt 5.8.0    OpenCV 3.2.0  
 C++    SQLite 3.21.0  
 SPICE toolkit N0066

### HARMONICS と SBMTの比較

- (Small Body Mapping Tool by APL)
- HARMONICSの特徴
    - 観測機器視野視線および探査機の空間位置の可視化
    - 読み込みデータの改変が可能
  - SBMTの特徴
    - 観測画像のマッピング
    - 解析機能(計測とマーキング)
  - 観測範囲の表示の違い
    - HARMONICS: ポリゴン表示
    - SBMT: オブジェクト表示

### References

- [1] Nemoto+(2005) 36th LPSC #2050
- [2] Ueno+(2017) Transactions of the Japan Society for Aeronautics and Space Sciences 60(3) pp.132 – 136 DOI: 10.2322/tjsass.60.132
- [3] Aoki+(2018) 49th LPSC #1857

The screenshot shows the HARMONICS2 interface. Callout boxes highlight the following features:

- 観測機器・読み込みデータ**の選択、切り替え (Selection and switching of observation instruments and loaded data)
- 時刻表示 (協定世界時) (Time display (UTC))
- 探査機の姿勢情報 (Attitude information of the spacecraft)
- 撮像範囲DB (Imaging range database)
- 視野/第三者視点の切り替え (Switching between FOV and third-person viewpoint)
- GUI 検索画面 (GUI search screen)
- 読み込みデータのリスト (List of loaded data)
- 観測履歴、形状モデル等 (Observation history, shape models, etc.)
- 検索した観測範囲にプロジェクト名をつけて格納 (Save the searched observation range with a project name)

The search screen shows a list of projects, including 'amica31.ti', and a 3D visualization of 'Retrieved polygons' on the asteroid surface.