

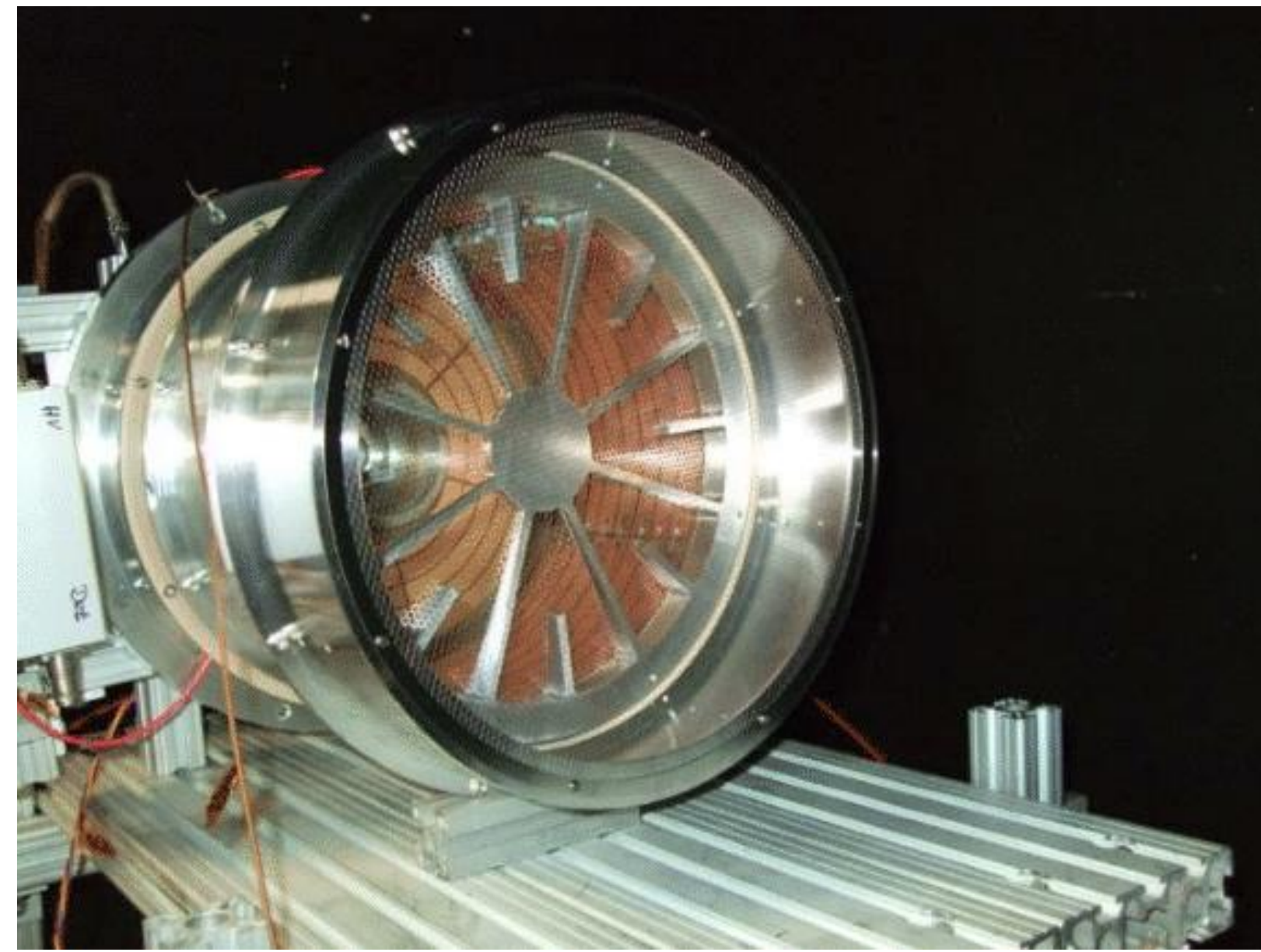
## DESTINY+でのダスト観測

### DDAとは

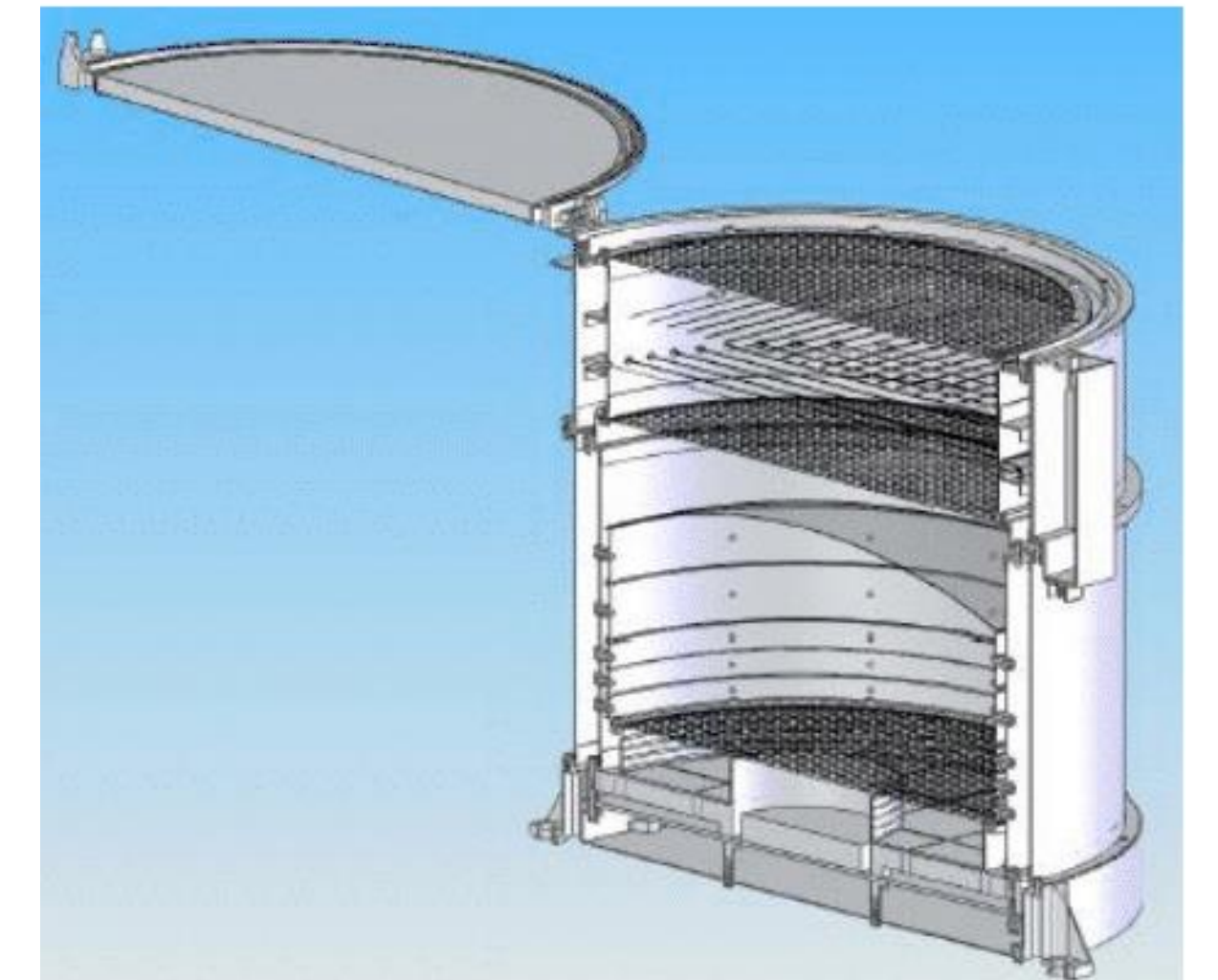
ダストアナライザ(DESTINY+ Dust Analyzer, DDA)は、土星探査機Cassini搭載のChemical Dust Analyzer(CDA)の改良機であり、DESTINY+が地球を離れてフェートンへ到達するまでのクルージングフェーズと、フェートンを近接フライバイするタイミングで、ダストの化学組成を機上で分析することで科学観測を行う。

### CDAとの比較

	星間ダスト観測	惑星間ダスト観測
CDA	質量分解能が十分でない	2個の惑星間ダストのみ観測
DDA	質量分解能の向上 検出面積の大型化 角度分解能の向上	個々のダストの軌道要素と化学組成の関係が明らかになると期待されている



DDAの実験室モデル



DDAの概念図

## 開発検討状況

### DDAセンサー部

DDAセンサー部は

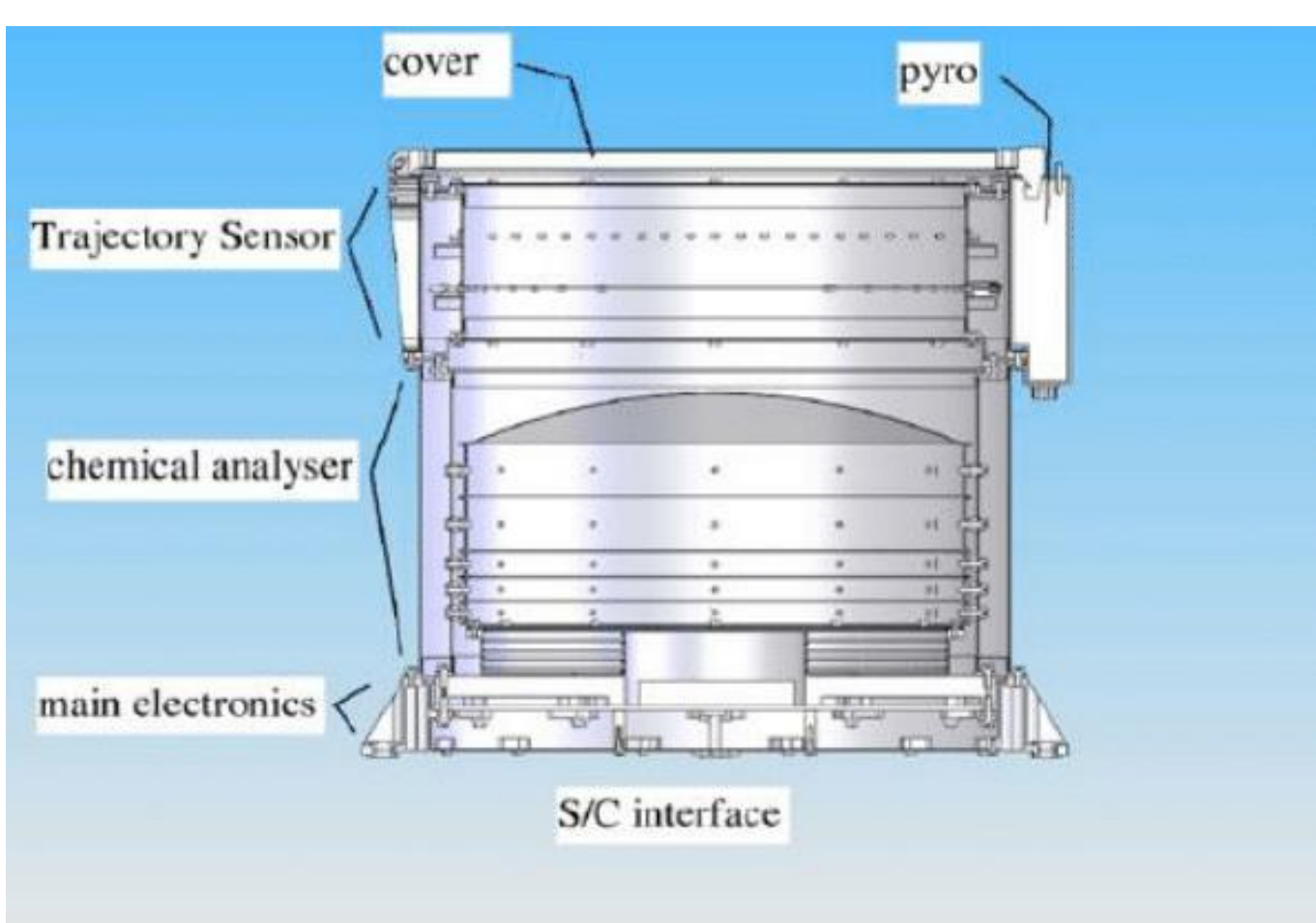
- 汚染防止や、打ち上げ時の振動による影響軽減のためのカバー
- ダスト粒子の飛跡測定ができるダスト軌跡検出部
- ダストの衝突によるプラズマを質量分析するダスト分析部

で構成されている。

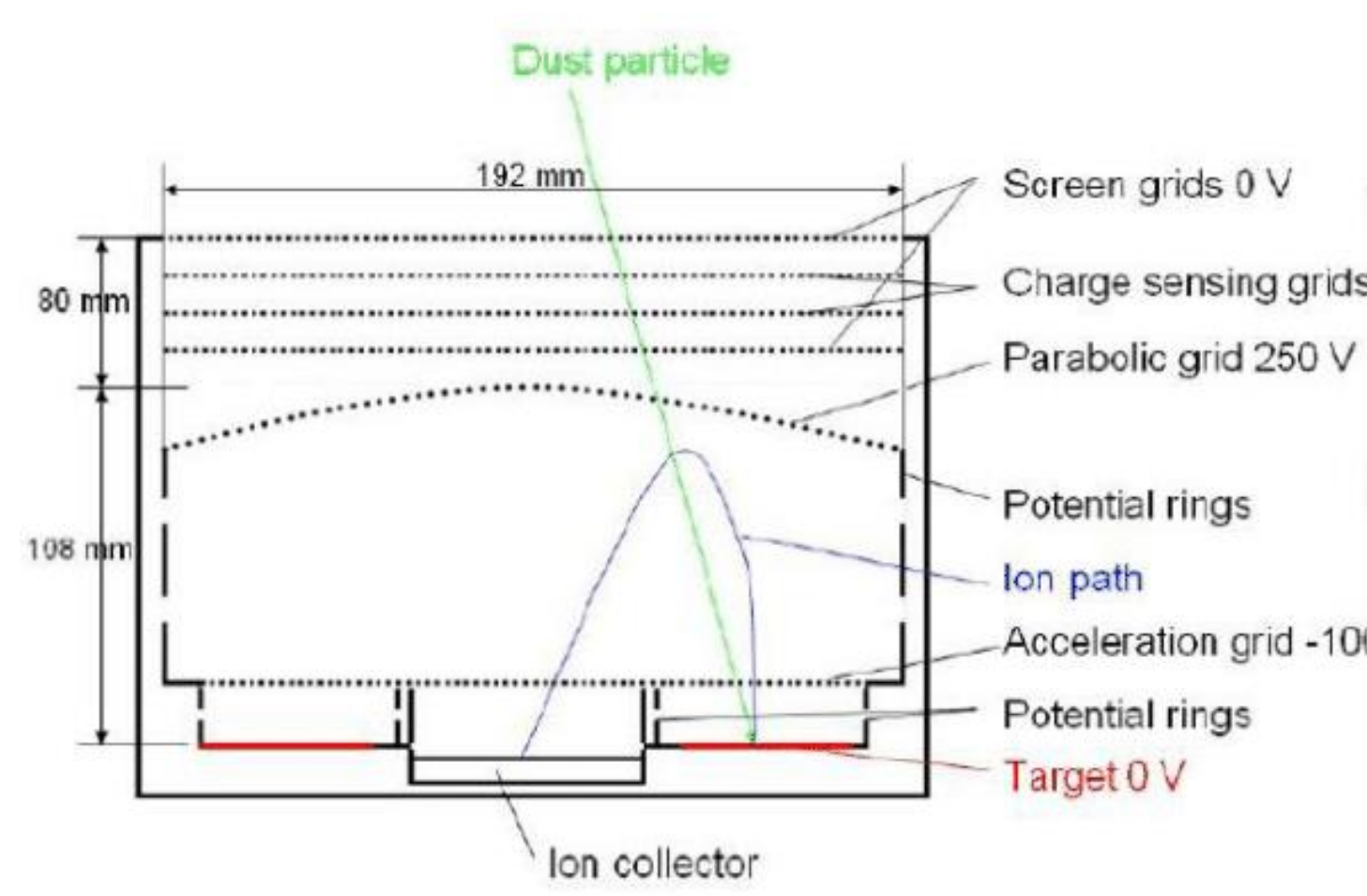
DDAはTOF質量分析装置の原理で超高速衝突をするダストの化学分析を行う。ダスト(黄緑色)は、センサーターゲット板(赤色)に超高速で衝突することで構成物質がプラズマ化し、そのプラズマを電場で加速してイオン収集部で検出する。(下図)

分析の対象となるイオンは印加する電場の極性によって陽イオンまたは陰イオンのみである。

複数台のセンサー部を搭載して星間ダストと惑星間ダストを同時観測することや、2つのセンサー部をそれぞれ陽イオンモードと陰イオンモードで分析する装置構成が検討されている。



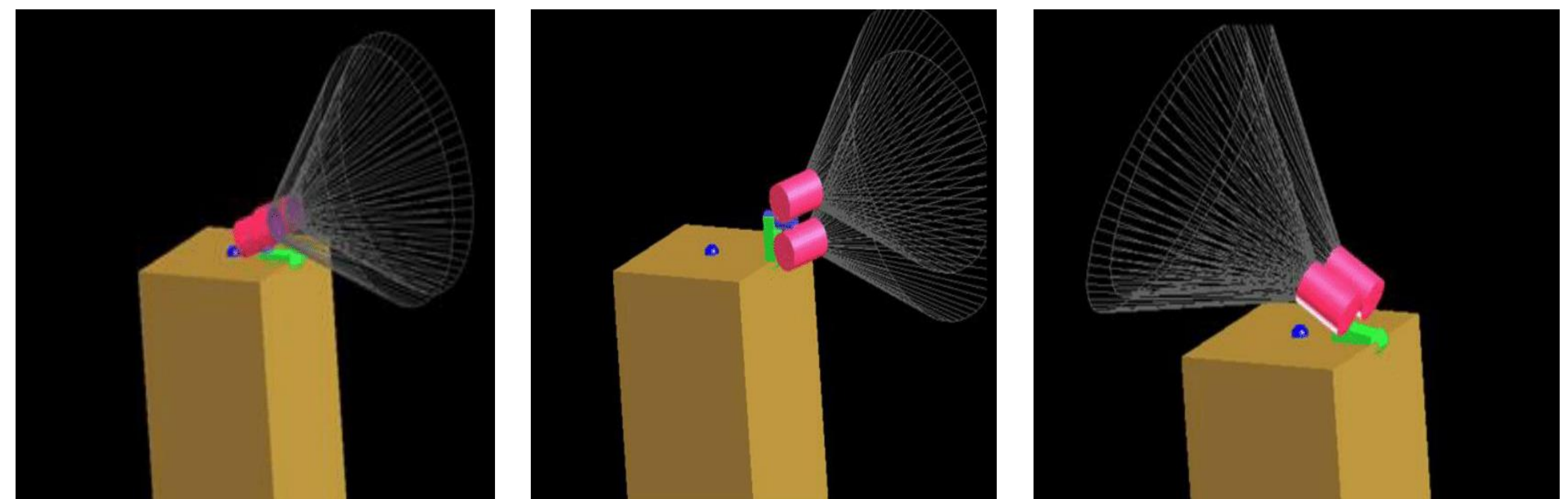
DDAの断面図



DDAの内部構造

DDAのセンサー部に太陽光が入ると光電子による電気雑音やセンサー性能の劣化に影響する。迷光の入射も含めて防ぐために、DDAセンサー部の視線方向を太陽方向から90°以上にしなければならない。

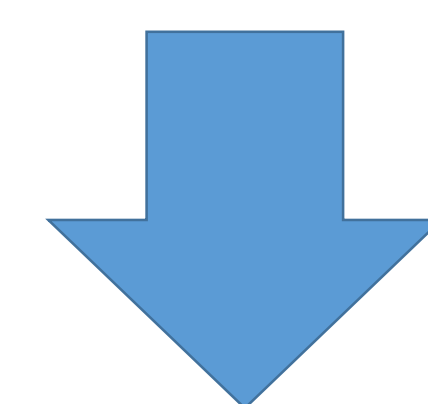
### DDAジンバル部



DDAは

- ダストの到来方向にDDAセンサーを指向させる
- センサー劣化を防ぐために太陽方向への指向を避ける必要がある。

また、イオンエンジンが $\Delta V$ の反対方向に向けるように探査機の姿勢を変更する必要がある。その間にもダスト観測ができるように、ジンバルは自由度を確保してDDAセンサー部の指向方向の制御が可能でなければならない。



上図が検討案の一つである。

探査機(黄土色)に対して黄色のブームが仰角方向に稼働し、そのブームに対してピンク色のセンサー部が方位角方向に回転する2軸のジンバルである。

可動範囲を示すために同じジンバルで異なる位置に固定している。

DDAセンサー部を2台搭載しているが、このことは検討中である。

また、DDAセンサー部を指向できる範囲の自由度をできるだけ大きくするため、探査機に対して仰角、方位角のそれぞれ2軸方向に稼働するジンバルも検討されている。