

宇宙科学・探査ロードマップの実現に向けたインハウスでの”ものづくり” ～5軸加工機の活用と製作事例～

布川 雄一

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 先端工作技術グループ

1. 先端工作技術グループへの配属

2023年4月に、東京工業大学オープンファシリティーセンター設計製作部門から出向し、宇宙科学研究所の先端工作技術グループに配属された。先端工作技術グループは、宇宙航空研究開発機構（JAXA）での基礎開発、インハウスでの”ものづくり”を支援するグループとして、2016年に宇宙科学研究所で発足した。当グループは、再使用ロケット RV-X の管体の様々な構成部品の製作や緊急離脱接手（QD）の開発、ATRエンジンの開発、国際観測ロケット（DUST）の実験装置開発、超小型月面着陸機（OMOTENASHI）の構成部品製作、SLR用小型リフレクター（Mt.FUJI）の開発、リュウグウ試料用マニピレータの開発などに携わり、JAXA内外の研究や共同研究へ幅広い研究開発支援を行なっている。

2. マニピレータ部品の製作依頼

同研究所の地球外物質研究グループから、NASAの小惑星探査機 OSIRIS-REx が小惑星 Bennu より持ち帰った試料（帰還試料）の観察を行うために使用する



図1. クロスローラウェイ

真空環境（極低圧力下）対応のマニピレータ部品の製作依頼があった。マニピレータの一部には、クロスローラウェイ（図1）を介して複数軸の直動を極めて円滑に行う機構を有している。クロスローラウェイが敷かれる部品は高精度の平滑・垂直度が求められる。

3. “5軸制御立形マシニングセンタ MAKINO D500”を用いた割り出し加工の活用

一般的に立型マシニングセンタはX・Y・Zの3軸直線制御の構成が多い。（図2）当グループが保有しているD500はX・Y・Z軸に加えて、回転軸（C軸）と傾斜軸（A軸）の駆動を備えている。C・A軸を任

意の角度に位置決めし、直線軸3軸（図3）で加工を行うことによって少ない工程とワークの着脱で製作することが出来た（図4）。

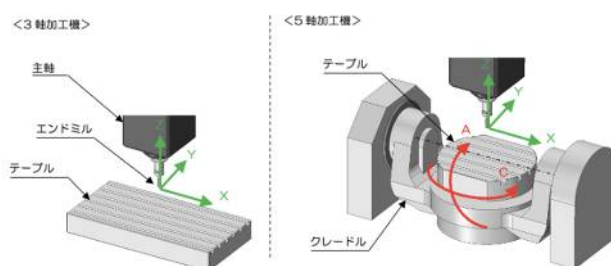


図2. 3軸と5軸の違い



図3. 割り出し5軸加工の様子



図4. 完成したマニピレータ部品

4. 今後

C・A軸とX・Y・Z軸を同期させる同時5軸加工の方法を習得し、3D曲面を有した複雑な立体物の製作や、更なる段取りと加工の効率化を図りたい。