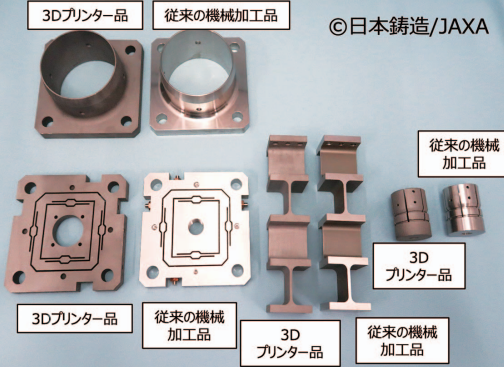


日本鑄造は、低熱膨張合金を用いた3Dプリンターによる積層造形（3D造形品）技術について、宇宙航空研究開発機構（JAXA）との基礎共同研究が完了した。これはJAXAが推進している大規模災害用大型静止観測衛星開発プロジェクトの一環であり、低熱膨張合金の軽量化を実現するため、3D造形品に関する日本鑄造との共同研究を2019年度から2年間実施してきたもの。JAXAは実用に向けて3D造形品の検討を行っている。

低熱膨張合金の軽量化実現

大規模災害が発生している。大規模災害の状況を掌握するためには従来よりも周回軌道が大きく、定点観察が可能な静止衛星が必要で、地上を鮮明に映し出す高い分解能を得るためには直径3.6mの望遠鏡の主鏡を取り付けなければならない。近年は分解能の向上ニーズが増えているため、低熱膨張合金の需要が増加しているという。

地球・天文観測を目的とした宇宙機に搭載される望遠鏡は高い寸法安定性が要求される。宇宙空間上では温度変化によって支持構造に熱変形が生じることで、望遠鏡の主鏡や副鏡など光学機器の位置精度が低下し、画像がぼやけるなどの光学性能の低下が懸念。熱膨張率が低い、優れた材料を適用することで熱変形を低減する必要がある。衛星重量の8割程度は



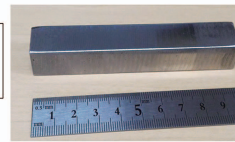
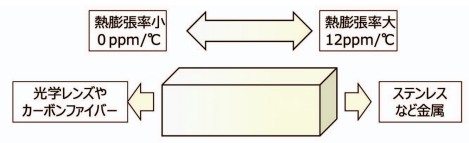
©日本鑄造/JAXA

低熱膨張合金の精密部品の造形事例
(機械加工品と3Dプリンター品の比較)

インバー合金が占めている。低熱膨張合金は主鏡を支える衛星本体との構造部材（締結部）を中心に採用されているが、比重が大きく、従来の機械加工品では困難な肉抜き構造（ラティス構造）を実現させ、40%以上の軽量化に成功。構造部材における低熱膨張特性も従来と同程度の低熱膨張率を達成している。

また、これまで機械加工で製造していた光学機器や支持構造部品については3Dプリンターによる積層造形を適用することによって、厚さ1mm程度の板ばね構造の造形も、従来の機械加工品と比べて大幅な納期短縮が可能であることも確認している。

3D造形品に傾斜機能材料組み合わせ 宇宙機への適用拡大に道



実製作の傾斜機能を有する3Dプリンター品

重が大きく、従来の機械加工による部品製造では軽量化に限界があることから、宇宙機に適用する際には重量増が課題となっていた。日本鑄造はJAXAとの共同研究によって機械加工では困難な肉抜き構造（ラティス構造）を実現させ、40%以上の軽量化に成功。構造部材における低熱膨張特性も従来と同程度の低熱膨張率を達成している。

また、これまで機械加工で製造していた光学機器や支持構造部品については3Dプリンターによる積層造形を適用することによって、厚さ1mm程度の板ばね構造の造形も、従来の機械加工品と比べて大幅な納期短縮が可能であることも確認している。

「2年半前からJAXAとの共同研究を着手した。造形条件・方法などをトライ＆エラーを繰り返しながら、取り組んだ結果、基礎共同研究を完了することができた（鷲尾勝社長）。日本鑄造は期待される3D造形品の活用拡大に向けて、3Dプリンター独自の機能を活用し、機械的特性や熱膨張率に関する傾斜機能材料の開発にも着手している。熱膨張率の傾斜機能材料は自社開発による特殊合金を用いて製造した3D造形品について、熱膨張率が異なる領域を持っている特長がある。1℃当たりの熱膨張範囲は0.0mmから10mm以上と幅広く、傾斜機能材料を使うことで3D造形品と組み合わせることができ、材料のバリエーション拡充につながる」とともに、3D造形品の宇宙機への適用範囲がさらに広がる可能性があることから、注目を集めている。