

川崎重工業株式会社

NO.2024018

2024年5月29日

小型衛星用衛星分離部「Simple PAF」が宇宙空間での衛星分離に成功



Simple PAF シリーズ

左 : Simple PAF 239M (φ239 mm)、中央 : Simple PAF 8M (φ8 inch)、右 : Simple PAF 15M (φ15 inch)
各衛星分離部の前面についている箱状の部品が Simple Pin Puller350

川崎重工は、H3 ロケット試験機 2 号機により初めて打ち上げられた新規開発の非火工品分離デバイス「Simple Pin Puller (シンプル ピン プラー)」（火薬を使わず、電気信号により機械的な結合状態を解除し得るデバイス）と、それを利用した小型衛星用衛星分離部「Simple PAF (シンプル パフ)」が、宇宙空間で正常に機能することを確認しました。

衛星分離部 (PAF : Payload Attache Fitting) とは、衛星をロケットと結合させ、宇宙空間到達後に衛星をロケットから分離させる機能を持つものです。Simple Pin Puller を用いた Simple PAF により、衛星分離時の衝撃を和らげるとともに外乱を低減させるなど、衛星本体への負荷軽減に寄与します。

当社は、2019 年から国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と、小型衛星用の非火工品分離機構を使用した衛星分離部の共同研究を実施するとともに JAXA 宇宙イノベーションパートナーシップ (J-SPARC) における連携活動により運用性を向上し、これらの成果を活用した「Simple Pin Puller 350」と、これを用いた Simple PAF シリーズの「Simple PAF 15M」を製品化しました。2024 年 2 月に打ち上げられた H3 ロケット試験機 2 号機における「超小型衛星相乗り^{※1}」の取り組みで選定された 50 kg 級衛星の衛星分離部に「Simple PAF 15M」が、3U 衛星^{※2}の放出機構の非火工品分離デバイスとして「Simple Pin Puller 350」が有限会社オービタルエンジニアリング社製 3U ポッドに採用され、いずれの製品も宇宙空間で正常に作動し、搭載された衛星は所定の軌道に投入されました。

<Simple PAF シリーズ・Simple Pin Puller 350 の特長> (当社製従来品比べ)

- 低コスト・短納期
- 衛星分離時の低衝撃化(200Gs以下。ただし衛星質量等により変動する場合あり)
- ITAR(米国の国際武器取引規則)の規制対象外であることから輸出の際の米国政府の許可は不要。
- ユーザによる運用作業簡易化 (特別な技術なしに衛星と PAF の結合作業が可能、など)
- 従来の火工品の発火電流と同等の電流で作動

「Simple PAF」には、衛星分離面のインターフェース径が異なる3タイプのラインナップがあり、大小様々な衛星に対応可能です。また、「Simple Pin Puller 350」単体での販売も行っており、衛星の展開構造などを作動させるための装置として使用可能です。

今後も当社は、衛星フェアリングをはじめとした宇宙関連機器の実績と優れた技術力を活かし、国内国外を問わず世界の衛星打ち上げ事業ならびに宇宙空間を活用した社会発展に積極的に貢献していきます。

※1：超小型衛星相乗り

大学・民間企業等への継続的な軌道上実証機会提供を確保し、必要な技術知見を獲得することを目的とし、メインミッションに影響を与えない範囲で、質量が概ね100kg以下の超小型衛星を搭載するJAXAの取り組み。

※2：3U衛星

1辺約10cmの立方体(1U)を3個つなぎ合わせた大きさの衛星

Simple PAF シリーズの主な仕様

タイプ		Simple PAF 8M	Simple PAF 15M	Simple PAF 239M
搭載可能衛星質量*1		110kg	250kg	110kg
衛星との機械的 インターフェース	ピッチ円直径	203.2mm (8in)	381.0mm(15in)	246.0mm
	ボルト数	12	24	8
	ボルト規格	NAS6204 : 1/4in 六角頭ボルト		
衛星との電気的インターフェース		オプションとして分離確認スイッチ 3個取付可能 オプションとしてアンビリカル線を追加可能		
衛星フレーム質量*2		0.4kg	0.9kg	0.6kg
ロケットとの機械的 インターフェース	ピッチ円直径	203.2mm (8in)	381.0mm(15in)	271.0mm
	ボルト数	12	24	8
	ボルト規格	NAS6204 : 1/4in 六角頭ボルト		

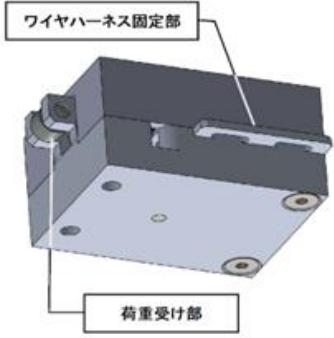
ロケットとの電氣的インタフェース	作動ライン 2 系統：標準装備 オプションとして分離確認スイッチ 2 個取付可能 オプションとしてアンビリカル線を追加可能		
衛星放出バネ本数 ^{*3}	6本	12本	6本
バンド締め付け力	6kN または 8.4kN (衛星重量に応じて設定)		
衛星分離部全体質量 ^{*2}	2.0kg	3.5kg	3.5kg

*1 : Simple PAF 8M、Simple PAF 239M : PAF との I/F 面から衛星重心高さ 275mm、機軸・横方向加速度 5G 以内の場合。Simple PAF 15M : PAF との I/F 面から衛星重心高さ 375mm、機軸・横方向加速度 5G 以内の場合

*2 : オプションを含まない質量

*3 : 衛星質量に合わせてバネの強さを調整する

Simple Pin Puller 350 の主な仕様

形状	外寸： 42 mm×33 mm×22mm (突起部を除く)	
		
質量	100g 以下(980±50mm の作動ライン含む)	
使用温度範囲	-50 ~ 100℃	
電氣的 I/F	2 重冗長	
	作動保証電流	3.5A 以上
	非作動電流	0.2A 以下
	1.0±0.4Ω	
荷重受け部の引き込み力	345N±10%	
耐振動環境性	ランダム 44.2Grms	
耐衝撃環境性	2000Gsrs	

以上