

H-IIAロケット40号機 打上げ成功

平成30年（2018年）10月29日13時08分（日本標準時）、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）の種子島宇宙センター大型ロケット射場から、温室効果ガス観測技術衛星2号「いぶき2号」（GOSAT-2）及び観測衛星ハリーファサット（KhalifaSat）、その他4機の小型副衛星を搭載したH-IIAロケット40号機が打上げられた。

ロケットは正常に太平洋上を飛行して、固体ロケットブースタ、上部衛星フェアリング、第1段を順次分離した。そして第2段エンジンの燃焼開始/停止の後、打上げ約16分後に「いぶき2号」（GOSAT-2）を分離した。その後、下部衛星フェアリングを分離し、打上げ約24分後にハリーファサット（KhalifaSat）を分離した。その後、次々と小型副衛星を分離し、打上げは成功した。

今回打上げ視察に参加する機会を得たので、その報告を以下に述べる。

なお、1項、2項はJAXA、三菱重工業(株)、三菱電機(株)及びMBRSC（アラブ首長国連邦）のWEB資料を参考にした。

1. H-IIAロケット40号機の概要

H-IIAロケット40号機は、固体ロケットブースタ（SRB）が2本装備された標準型と呼ばれる「H2A202」型である。固体ロケットブースタには、燃焼時間が100秒を超える長秒時燃焼モータタイプを使用する。ロケットの主要諸元を表1に示す。

表1 ロケットの主要諸元 [1]

名称	H-IIAロケット (H2A202型)		
全長 (m)	57		
全備質量 (t)	289 (人工衛星は含まず)		
誘導方式	慣性誘導方式		
	第1段	SRB	第2段
推進薬質量 (t)	101	132(*)	17
推力 (kN)	1,100	4,525	137
燃焼時間 (s)	390	116	530

(*2本分)

標準型である「H2A202」型の打上げは、今回を含め26回すべて成功している。

2007年のH-IIAロケット13号機から打上げサービス事業は三菱重工業株式会社に移管され、JAXAは打上安全監理業務を担当してい

る。今回のハリーファサット（KhalifaSat）はアラブ首長国連邦の衛星であり、韓国航空宇宙研究院（KARI）の多目的実用衛星KOMPSAT-3、テレサット・カナダの通信放送衛星TELSTAR 12Vに続く、海外顧客からの3件目の打上げサービス事業となる。

2. 搭載される衛星の概要

2.1 温室効果ガス観測技術衛星2号「いぶき2号」（GOSAT-2）の概要

「いぶき2号」は、JAXA、環境省、国立環境研究所の3機関の共同プロジェクトである。宇宙から温室効果ガスの濃度分布を観測することにより、温室効果ガス吸収排出状況の把握など、温暖化防止の国際的な取り組みに貢献することを目的として平成20年度に打上げられた「いぶき」のミッションを引き継ぎ、より高性能な観測センサを搭載して温室効果ガスの観測を行う。

表2に、「いぶき2号」の主要諸元を示す。「いぶき2号」の軌道上外観図（CG）を図1に示す。

表2 「いぶき2号」の主要諸元 [1] [2]

名 称	温室効果ガス観測技術衛星2号 「いぶき2号」(GOSAT-2)
目 的	「いぶき」ミッションを引き継ぎ、主たる温室効果ガスの濃度分布、 吸収排出量のより高い精度での算出・推定を行い、 ・気候変動予測精度の向上への寄与 ・地球システムの変化の早期検出への寄与 ・人為的な温室効果ガス排出の削減状況や自然吸収源の変動状況 の把握への寄与 により環境行政に貢献する。
予 定 軌 道	太陽同期準回帰軌道 軌道高度：約613km 軌道傾斜角：約97.84度 周期：約97分
設 計 寿 命	5年以上(目標7年)
質 量	約1,800kg(打上げ時)
寸 法	収納時：高さ約5.3m×幅約2.7m×奥行約2.8m (太陽電池パドル両翼端間：約16.5m)
電 力	約5,000W(軌道上5年後の発生電力)
主 製 造 者	三菱電機株式会社



図1 「いぶき2号」軌道上外観図(CG)(©JAXA)

2.2 観測衛星KhalifaSatの概要

ハリーファサット(KhalifaSat)は、アラブ首長国連邦(UAE)のドバイ政府機関ムハンマド・ビン・ラシド宇宙センター(MBRSC)が開発し、2009年と2013年にそれぞれ打上げられたDubaiSat-1、同-2に続く3機目の衛星である。韓国製の前2機で蓄積したノウハウを

ベースに開発した初の国産衛星であり、本衛星の開発・打上げプロジェクトは国家の重要な事業と位置付けられている。衛星名にはUAEの現職大統領の名前が、宇宙センターには副大統領の名前が与えられている。

表3に、ハリーファサット(KhalifaSat)の主要諸元を示す。

表3 ハリーファット (KhalifaSat) の主要諸元 [1] [3]

名 称	観測衛星KhalifaSat
目 的	アラブ首長国連邦のドバイ政府機関であるMBRSCが、他国企業の協力により開発・打上げ済みのDubaiSat-1、同-2で蓄積したノウハウをベースに開発した初の国産衛星で、国家の重要な事業と位置づけられた開発・打上げプロジェクト。
予 定 軌 道	太陽同期軌道 軌道高度：約613km 軌道傾斜角：98.13度
設 計 寿 命	5年
質 量	約330kg (打上げ時)
発 生 電 力	450W (EOL)
搭載センサ分解能	約0.7m
製 造 国	アラブ首長国連邦

2.3 小型副衛星（ピギーバック衛星）の概要

小型副衛星は、打上げ能力の余裕を活用して打上げる衛星であり、小型副衛星（有償制度・無償制度）は、民間企業、大学等が製作する小型衛星に対して容易かつ迅速な打上

げ・運用機会を提供する仕組みを作り、我が国の宇宙開発利用の裾野を広げるとともに、無償制度においては小型副衛星を利用した教育・人材育成への貢献を目的とする。

表4に、小型副衛星の主要諸元を示す。

表4 小型副衛星の主要諸元 [1]

No.	開発機関	衛星名称	寸法・質量
1	フィリピン科学技術省、 フィリピン大学、東北 大学、北海道大学	DIWATA-2B	約500×500×500 [mm] 約55.9 [kg]
2	九州工業大学	地球低軌道 環境観測衛星「てんこう」	約493×488×494 [mm] 約23.0 [kg]
3	静岡大学	Stars -AO	約106×100×122 [mm] 約1.4 [kg]
4	愛知工科大学	AUTcube2	約111×111×122 [mm] 約1.6 [kg]

3. 打上視察報告

推進薬が充填された後は射点半径3km内が入立禁止となるため、視察場所は射点から北西約5kmの制限区域外にある山中の地点であった。（通常は射点の南南西約4km地点にある竹崎観望台が使用されるが、今回はUAE

からの招待客が多かったため、国内関係企業向けに別な視察場所が用意されたとのこと）

打上げの30分ほど前に、三菱重工業(株)よりこれまでの作業経過に関する報告、および準備作業は順調に進んでおり、定刻打上げが予定されている旨の説明があった。

カウント「ゼロ」と同時に、閃光の中からロケットが上昇を始めた。視察場所と射点は離れているため、リフトオフ直後は無音であるが、カウント「17」程で発射音が響いてきた。

ロケットは炎と白煙を引きながら上昇を続け、2分後に固体ロケットブースタの分離を行った。その後も打上げシーケンスは定刻どおり順調に進行し、打上げから約16分後に「いぶき2号」が無事に分離されたとのアナウンスがあると、視察会場全体に拍手が起こり打上げの成功を祝した。ハリーファサットおよび小型衛星の分離は不可視域（水平線の裏側にロケットが入り地上局と通信できない範囲）で行われ、リアルタイムで分離を確認できないため、ここで視察を終了した。（後に、全ての衛星の打上げ成功が確認された。）

4. おわりに

H-IIAロケット40号機の打上げは無事成功した。この打上げ成功により、H-IIAの打上げは連続34回成功となり、打上げ成功率は97.5% (=39/40) となった。また、H-IIBロケットも含めると97.8% (=46/47) である。

この実績は、世界的に見ても最高クラスの成功率で、今後の我が国の基幹ロケットの打上げビジネスの国際競争力を高めるものと期待される。

最後に、打上げ成功を導いた関係者諸氏のご努力に改めて敬意を表するとともに、今回の打上げ視察に関しご尽力いただいた三菱重工業(株)関係者の皆様に深く感謝する次第である。



図2 H-IIAロケット40号機 打上げの様

参考

- [1] 平成30度ロケット打上げ計画書 温室効果ガス観測技術衛星2号機「いぶき2号」(GOSAT-2) /KhalifaSat/小型副衛星/H-II Aロケット40号機 (H-II A・F40)
http://www.jaxa.jp/press/2018/08/files/20180828_h2af40_j.pdf
- [2] 三菱電機株式会社/宇宙システム総合サイト/人工衛星/地球観測衛星/GOSAT-2
<http://www.mitsubishielectric.co.jp/society/space/satellite/observation/gosat2.html>
- [3] ムハンマド・ビン・ラシド宇宙センター (MBRSC) /KHALIFASAT WEBSITE
<http://www.khalifasat-thejourney.com/en/>
- [4] 三菱重工業株式会社/ニュース/ドバイEIASTから衛星打上げ輸送サービスを受注海外顧客から3件目 (2015年3月9日)
<https://www.mhi.com/jp/news/story/1503095625.html>

〔(一社) 日本航空宇宙工業会 技術部部长 原野 清隆、寺嶋 明尚〕