

平成 24 年 5 月 16 日

東京大学のアレンジによる、超小型大学衛星 4 機のクラスター打上げ決定 —東京大学からは、ほどよし 1 号機が参加—

東京大学大学院工学系研究科

国立大学法人東京大学大学院工学系研究科（研究科長：原田 昇）航空宇宙工学専攻 中須賀真一教授の研究室と次世代宇宙システム技術研究組合（理事長：山口 耕司）は、4 機の超小型大学衛星をロシアのドニエプルロケット（注 1）を使ってロシア国内のヤスネ基地からクラスター打上げ（複数の衛星を同時に打上げること）をするアレンジを進めておりましたが、このたび、その打上げが本年（2012 年）末と決定しました。4 機の超小型衛星はそれぞれ下記の各大学で独自に開発されていて、主に衛星リモートセンシング技術の軌道上実証を目的としています。東京大学からは、中須賀研究室が中心となって開発している「ほどよし 1 号機」が、本打上げに参加します。

<各大学で開発中の超小型衛星>

ほどよし 1 号機：東京大学と次世代宇宙システム技術研究組合

ChubuSat-1：名古屋大学および大同大学

TSUBAME：東京工業大学と東京理科大学および宇宙航空研究開発機構

QSAT-EOS：九州大学

これらの衛星はヤスネ基地（ロシア・オレンブルグ州）のサイロ（地下発射装置）から打上げられます。各衛星は打上げ時には一辺 60cm の立方体にほぼ収まる大きさで、重量は 60kg 弱です。これらの衛星はドニエプルロケットの第 3 段の下部に組み込まれて打上げられ、リフトオフ（地面を離れる瞬間）約 15 分後、高度 500km - 600km の太陽同期軌道（注 2）に 1 機ずつ、わずかに異なる軌道速度で順に投入されます。

東京大学の中須賀教授は、内閣府の「最先端研究開発支援プログラム」において世界のトップを目指す 30 の最先端研究課題及びそれを実施する中心研究者の 1 人に選ばれました。その最先端研究として、リーズナブルなコストや信頼度で世界をリードする超小型衛星を利用や打上げを含めて開発する、通称「ほどよしプログラム」を進めています。今回の打上げは、将来の商用超小型観測衛星クラスターの国際展開を視野に入れ、「ほどよしプログラム」の 1 ステップとして海外の商用ロケットを使って超小型衛星のクラスターを実現しようとする活動の一環として、東京大学がドニエプルロケットを打上げるコスモトラス社との調整を進めて実現しました。

本件に関するお問い合わせ先：

東京大学大学院工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授 中須賀真一

TEL: 03-5841-6590 FAX:03-5841-8560 nakasuka@space.t.u-tokyo.ac.jp

■ 「ほどよし1号機」開発の経緯とその特長

東京大学大学院工学系研究科中須賀研究室と次世代宇宙システム技術研究組合が開発を行っている、次世代の超小型地球観測衛星「ほどよし1号機」は、前述の「最先端研究開発支援プログラム」の研究の一環として、通称「ほどよしプログラム」で開発された最初の衛星です。1機あたりの製造コストが格安なうえ小型軽量で打上げコストも安いため、限られた予算で多数の衛星を打上げて衛星クラスターを構成し、観測頻度を飛躍的に高めることが可能になります。

「ほどよし1号機」は一辺60cm以内の立方体、重量60kg以下の超小型衛星で、地球観測をミッションとします。(外観図を添付資料1に、主要諸元を添付資料2に示す)。この衛星にはコンピュータ、リアクションホイールやスターセンサー、MEMS ジャイロやGPS受信機などが搭載され、高度な3軸姿勢制御を行うほか、無毒な燃料(過酸化水素水)を使って軌道制御も行います。主な搭載機器は次世代超小型衛星用に独自に開発されたもので、衛星の製造にあたってはアクセルスペース社(東大発のベンチャー企業)の協力を得ています。

「ほどよし1号機」には地上分解能約7m、観測幅約28kmの光学センサー(青、緑、赤、近赤外のマルチバンド)が搭載され、高度500-600kmの太陽同期軌道から地球を観測します。従来この分解能と観測幅の地球観測には150kg以上の衛星が使われてきましたが、「ほどよし1号機」では60kgと、大幅な小型化を実現しています。

上述の光学センサーは、環境や災害の監視、さらにはガス田施設のモニタリングなど産業分野での利用にも適し、衛星の製造や打上げコストの安さと相まって、多数の衛星を使った高頻度の観測が期待されています。この利用実証のため「ほどよし1号機」は打ち上げ後、環境や資源エネルギー分野を含めた内外の衛星リモートセンシング研究機関や企業と共同実証を行う予定です。さらに2013年末頃には2号、3号、4号も打上げる予定で、これらの衛星とのクラスター(複数衛星の連携)運用も検討中です。

用語解説

(注1) ドニエプルロケット：ロシアの戦略ミサイルSS18を平和転用したもので、1999年の初号機の打上げ以来、18回の打上げのうち17回が成功しています。また、高精度の軌道投入、多数のクラスター打上げの実績を持ち、高い信頼性があります。同ロケットはJAXAのOICETSやISASのINDEXを含め、これまでに17カ国の計62機の衛星を打上げてきました。

詳細情報やロケット関連の写真は以下のホームページに掲載しています。

<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/nsat/release/120516.html>

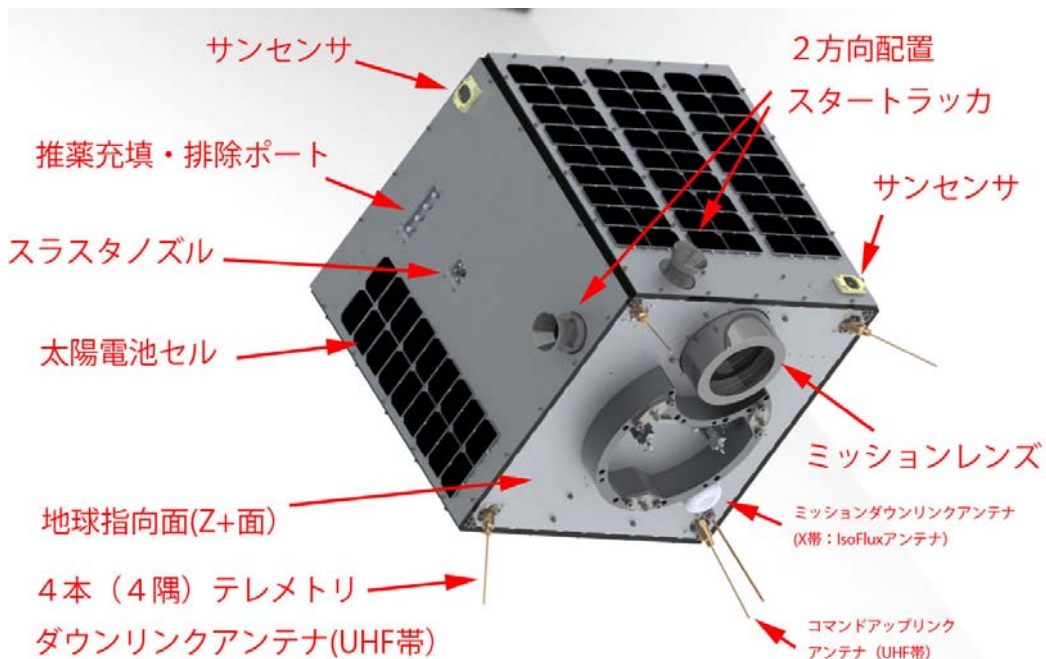
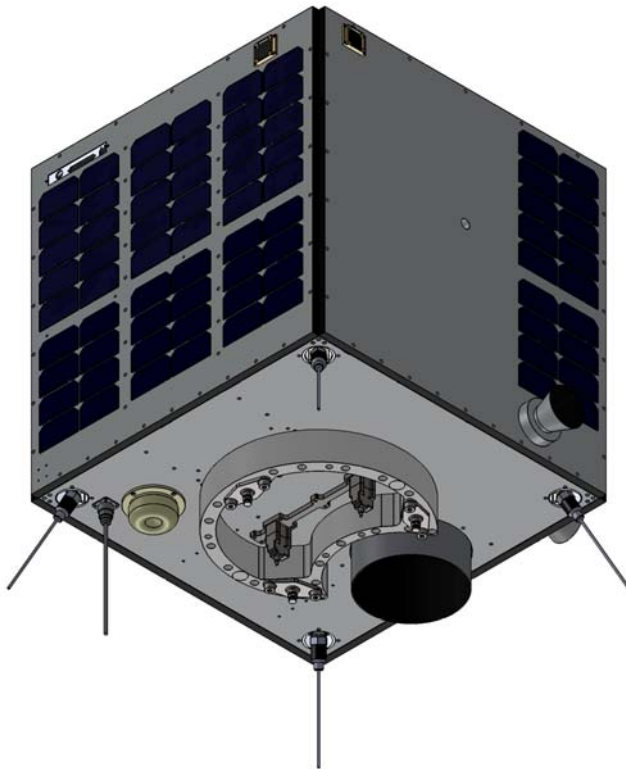
本件に関するお問い合わせ先：

東京大学大学院工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授 中須賀真一

TEL: 03-5841-6590 FAX: 03-5841-8560 nakasuka@space.t.u-tokyo.ac.jp

(注2) 太陽同期軌道：ほぼ北極と南極の上を通る南北の軌道で、各地域を通過する地方時が年中あまり変わらないという特徴を持つ軌道。

添付資料-1 ほどよし1号機の外観図



本件に関するお問い合わせ先：

東京大学大学院工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授 中須賀真一

TEL: 03-5841-6590 FAX:03-5841-8560 nakasuka@space.t.u-tokyo.ac.jp

添付資料-2 ほどよし-1 号機の主要諸元

主要諸元

ミッション系性能	
撮影方式	プッシュブルーム方式
地上分解能	6.8[m]
バンド	B(450-520[nm]), G(520-600[nm]), R(630-690[nm]), NIR(780-890[nm])
信号ノイズ比 (太陽高度 60 度、アルベド 0.5)	B(57), G(74), R(80), NIR()
刈幅	27.8km
最大連続撮影距離	179km
ビット深度	12 ビット(データは 16 ビットでパッキング)
軌道	
軌道種類	太陽同期軌道
衛星バス系	
サイズ	60 x 60 x 60[cm]以内
質量	60[kg]以内
ダウンリンクレート	10-20[Mbps]
発生電力	50[W]
姿勢制御	三軸制御(地球指向)

開発中の衛星の写真などは以下のホームページに掲載しています。

<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/nsat/release/120516.html>

本件に関するお問い合わせ先：

東京大学大学院工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授 中須賀真一

TEL: 03-5841-6590 FAX:03-5841-8560 nakasuka@space.t.u-tokyo.ac.jp

各大学の衛星についての問い合わせ先：

ほどよし1号機：東京大学 教授 中須賀真一

ChubuSat-1：名古屋大学 教授 田島宏康
TEL: 052-789-4314 FAX: 052-789-4313
tajima@stelab.nagoya-u.ac.jp

TSUBAME：宇宙科学研究所 教授 松永三郎（東京工業大学併任）
TEL: 050-3362-4879 FAX: 042-759-8297
matunaga.saburo@jaxa.jp

QSAT-EOS：九州大学 教授 麻生茂
TEL: 092-802-3050 FAX: 092-802-3001
aso@aero.kyushu-u.ac.jp

なお、各大学から同日それぞれの衛星についてのプレスリリースが出る予定です。

本件に関するお問い合わせ先：

東京大学大学院工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授 中須賀真一
TEL: 03-5841-6590 FAX: 03-5841-8560 nakasuka@space.t.u-tokyo.ac.jp