



九州発 地球観測超小型衛星 QSAT-EOS の打上げ決定について — 一次の九大 100 年に向けてロシアから —

概 要

九州大学が中心となって開発した地球観測超小型衛星 QSAT-EOS が、今年 12 月に打上げ予定です。本衛星は、文部科学省の平成 21 年度超小型衛星研究開発事業により、佐賀大学、鹿児島大学、九州工業大学、有限会社 QPS 研究所との連携のもとで開発した超小型衛星です。一辺 50cm、重さ 50kg と超小型でありながら、災害を監視する地球観測と超小型衛星の汎用バス^{注1)} 開発を主ミッションとし、さらに、局地的な集中豪雨や積乱雲の成長などのリアルタイム観測等、3 つのサブミッションを行うことを目的として開発しました。

なお、今回の打上げでは、東京大学をはじめとする日本の大学が開発した 4 機の超小型衛星 (QSAT-EOS を含む) がロシアのヤスネ基地から同時に打ち上げられる予定です。

■背 景

これまでの衛星開発は大型・中型衛星がほとんどで、価格も高く、衛星の利用が広がらないという課題があり、小型で低価格な衛星の開発が望まれていました。今回開発した衛星は、超小型・低価格でありながら複数のミッションをこなすことができるという特徴を有しており、これにより超小型衛星の利用が促進され、社会への貢献が広がり、人材育成にも役立つことが期待されます。

■内 容

QSAT-EOS は、九州大学が開発してきた科学観測衛星の技術を元に、過去 7 年に亘る佐賀大学、鹿児島大学、九州工業大学、有限会社 QPS 研究所ならびに九州内企業との協力関係をベースにして地球観測ミッションの実現を図ったものです。今回の打上げでは、主ミッションである災害監視の地球観測ミッションと超小型人工衛星の汎用バス開発に加えて、新規開発センサによる微小デブリ観測^{注2)}、三次元地磁気観測による高精度宇宙天気予報^{注3)}、データ通信用電波自体を用いた局地的な集中豪雨や積乱雲の成長などのリアルタイム観測という 3 つのサブミッションを行います。また、3 軸姿勢制御^{注4)}とともに、地球観測用高速画像転送や S バンドによる衛星へのコマンド・テレメトリ通信機能^{注5)} は中・大型衛星に匹敵する高機能性を有しているのも大きな特徴です (詳細は <http://www.qsateos.com/> を参照して下さい)。

なお、今回の打上げは、東京大学大学院工学系研究科の中須賀研究室と次世代宇宙システム技術研究組合のご尽力により、東京大学をはじめとする 4 つの大学衛星のクラスター打上げ (複数の衛星を同時に打上げること) の一貫として行われます (資料 1)。

■効 果

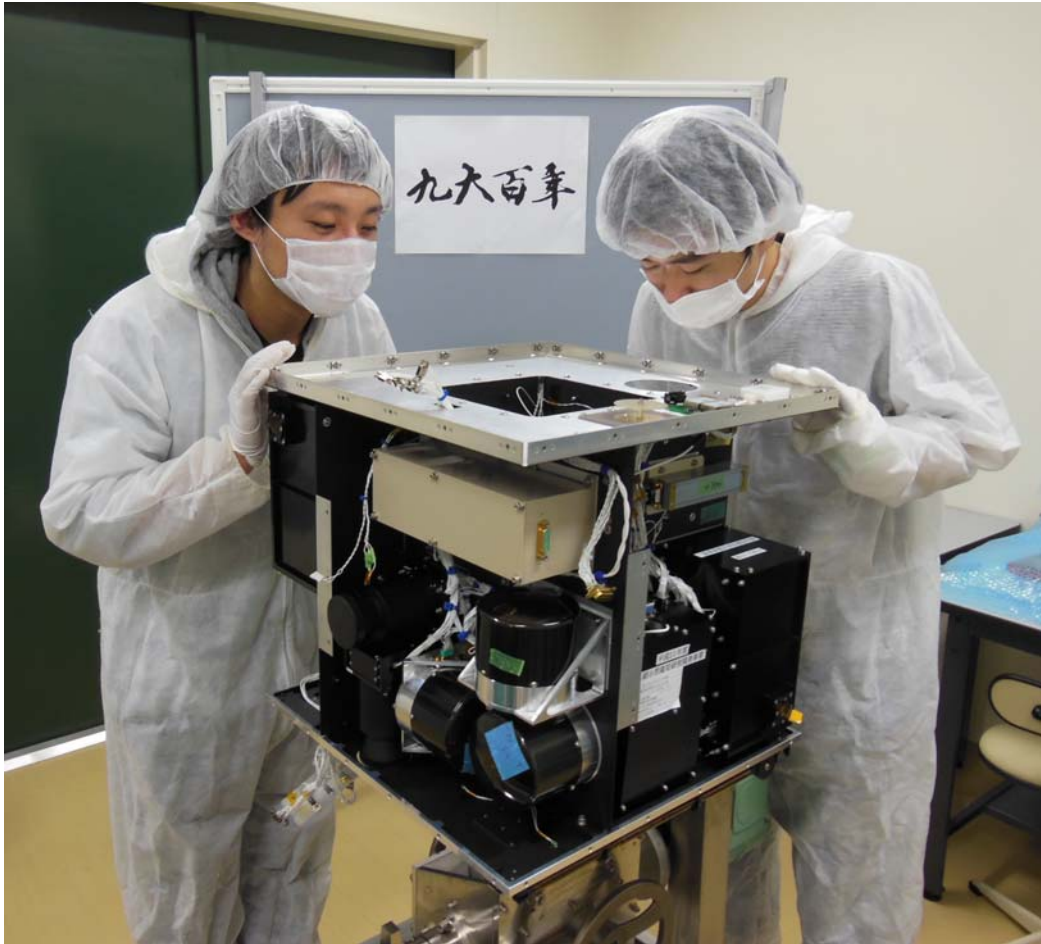
今回の打上げで地球観測を主目的とした汎用超小型人工衛星システムが宇宙実証され、地球観測に限らず、科学観測、工学実証など多様なミッションを可能とする低コストの汎用超小型人工衛星が実現できることとなります。主ミッションである地球観測においては、災害監視や農水産資源管理に威力を発揮します。たとえば、このような衛星を同じような軌道に数機打ち上げることにより、日本上空のある指定された場所を一日数回観測できるなど、今までにない多頻度の地球観測が可能となります。また、このプロジェクトを通して多くの大学院生が携わることになるため、OJT(On the Job Training)の人材育成の場としても大きな効果が期待されます。さらに、本衛星の開発には九州内の多くの企業が関わっており、地元産業界にも大きなインパクトを与え、産学連携の促進にも貢献します。

■今後の展開

九州大学は、2012 年 12 月の QSAT-EOS 打上げを機会に、そこで得られた衛星画像を使って災害監視や農水産資源管理のネットワークを構築し、社会貢献を行っていきます。本衛星の打上げとそれによって得られる成果が、創立 100 周年を迎えた本学の次の 100 年に向けた大きなステップとなることが期待されます。

【用語解説】

- 注1 衛星の使命（ミッション）に応じて機器を交換するだけで、あとは微調整のみですぐ衛星として動かせるように電源、通信、姿勢制御、構体、熱設計が出来上がっている衛星母体のこと
- 注2 宇宙に漂う人工物のゴミでレーダーでは探知できない長さ1ミリ以下のゴミを探知するセンサ
- 注3 宇宙空間の地磁気を地上の地磁気と同時測定することにより宇宙天気予報の精度が上がることを期待されている
- 注4 衛星の姿勢を任意に変えることができるもの。中・大型人工衛星では当然の機能だが超小型衛星ではまだ実例が少ない
- 注5 衛星の状態を調べたり、衛星に諸動作の指令を送る通信機能のこと



(写真 組み立て中の QSAT-EOS)

添付資料：超小型大学衛星4機のクラスター打上げ決定に関する東京大学プレスリリース資料

【お問い合わせ】

工学研究院教授 麻生 茂
電話：092-802-3050
FAX：092-802-3001
Mail：aso@aero.kyushu-u.ac.jp

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>

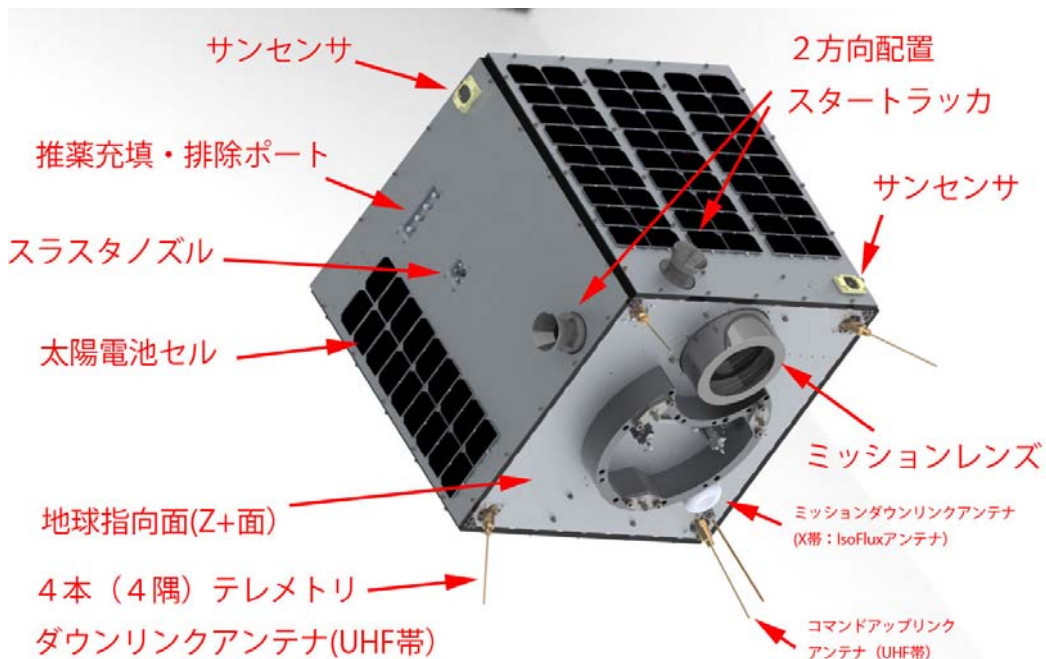
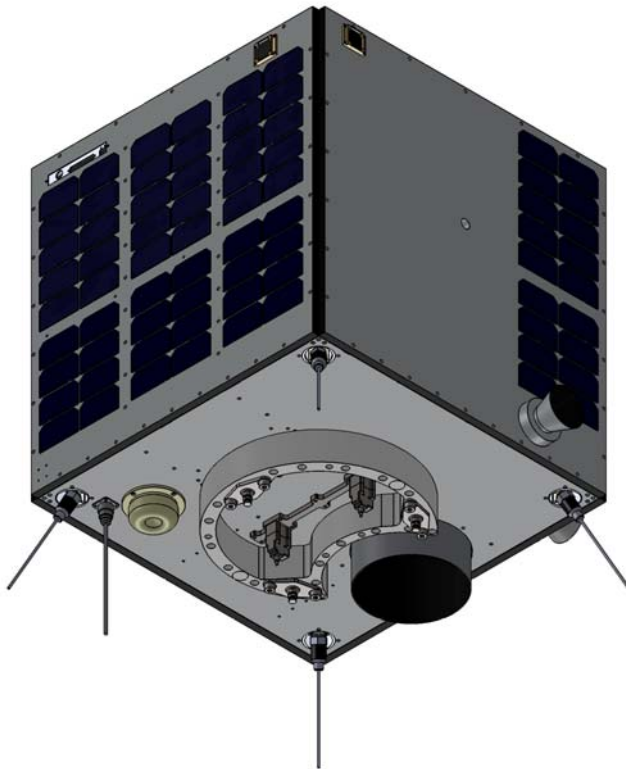
本件に関するお問い合わせ先：

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	12.6[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