

半・島・電・網・計・画

～あひるさんボードが拓くIoT～

通信困難な
山間部

見通しの悪い
谷筋

中央と
回線断絶



地球観測衛星から通信衛星による防災対策へ

「和歌山を、宇宙からの防災・教育の拠点に」

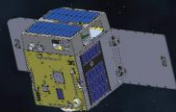
シンポジウム

日時：2月22日（土） 13:30～15:30（13:00 開場）

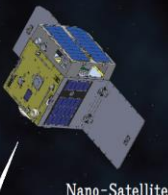
場所：和歌山大学 基礎教育棟 G101 教室（定員 400 名）

事前申込み・不要 参加費・無料

主催：和歌山大学（和歌山大学宇宙教育・防災構想実行委員会）
後援（予定）：和歌山県、国土交通省、経済産業省、
東アジア・アセアン経済研究センター
協力：日本宇宙少年団和歌山分団（和歌山リビング新聞社）



International Satellite
Constellation Networks



Nano-Satellite

Store & Forward

土砂災害や南海トラフ地震が予測される紀伊半島は、まだまだ地上防災インフラの整備から取り残されています。そこで「防災」に、「宇宙からの視点」や「宇宙情報インフラ」の観点を取り入れることにより、地域の安心・安全機能を高める取り組みを実施します。また「国土強靱化 海を渡る」国家政策の一環として、和歌山大学と新設が予定されている国の土砂災害研究機関が協力し、「宇宙からの防災」技術の実証を行います。また従来から和歌山大学が進めていた宇宙教育・防災教育を、「東アジア・アセアン経済研究センター（ERIA）」や「OECD」の活動の一環としてとりあげ、防災インフラを必要とする新興国に貢献すると同時に、今後の協力関係に寄与する人脈を構築します。

Ground
Sensors

登壇者

衆議院議員
自由民主党和歌山県連会長
二階俊博

東アジア・アセアン経済研究センター
（ERIA）事務総長
西村英俊

千葉工業大学
惑星探査研究センター 所長
松井孝典

酒田市美術館 館長
ノースアジア大学客員教授
作家
石川好（モデレータ）

和歌山大学 学長
山本健慈

第2回

「和歌山を、宇宙からの防災・教育の拠点に」

シンポジウム

日時：3月22日（日） 13:00～17:00（12:30 開場）

場所：和歌山大学 基礎教育棟 102 号教室（定員 250 名）和歌山県和歌山市栄谷 830

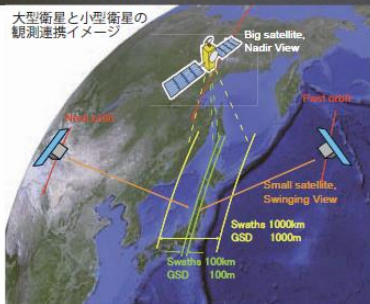
事前申込み・不要 参加費・無料

主催：和歌山大学（和歌山大学宇宙教育・防災構想実行委員会）

共催（予定）：国土交通省近畿地方整備局

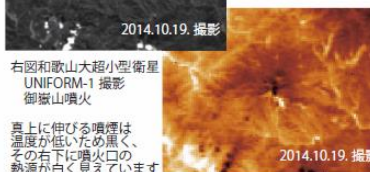
後援（予定）：和歌山県、和歌山市、内閣府宇宙戦略室、
経済産業省、文部科学省、気象庁、総務省、
東アジア・アセアン経済研究センター

御嶽山噴煙 2014.10.19. 撮影（航空機）



左図 和歌山大超小型衛星
UNIFORM-1 撮影
御嶽山噴火 可視画像

真上に伸びる噴煙が
白く見えています。



右図 和歌山大超小型衛星
UNIFORM-1 撮影
御嶽山噴火

真上に伸びる噴煙は
温度が低いため黒く、
その右下に噴火口の
熱源が白く見えています

台風や地震、津波・土砂災害など、多くの災害に直面する和歌山に、国内の防災関係者・研究者が集結し、取組を紹介します。

<プログラム概要>（予定）

13:00 来賓挨拶：二階俊博 衆議院議員（予定）

「国土強靱化と和歌山における防災・教育」

13:30 防災への取り組み紹介

柴崎亮介 東大教授、山本孝二 元気象庁長官、秋山演亮 和歌山大学教授、
桜井亘 紀伊山地砂防事務所所長、江藤伸之 和歌山大学教授

15:40 パネルディスカッション

松井孝典 千葉工業大学 PERC 所長、西村英俊 ERIA 事務総長、
小宮義則 内閣府宇宙戦略室長、石川好 ノンフィクションライター
前掲の御来賓・御講演者の皆様

主な登壇予定者



衆議院議員
自由民主党和歌山県連会長
二階俊博



千葉工業大学
惑星探査研究センター所長
松井孝典



和歌山大学 学長
山本健慈

1. 河道閉塞発生箇所(奈良県、和歌山県)

- 平成23年9月、紀伊半島大水害（台風12号）により奈良県、和歌山県では、深層崩壊により17箇所の河道閉塞が発生。
- このうち、大規模な河道閉塞は5箇所で発生し、湛水池を形成。

奈良県五條市大塔町赤谷



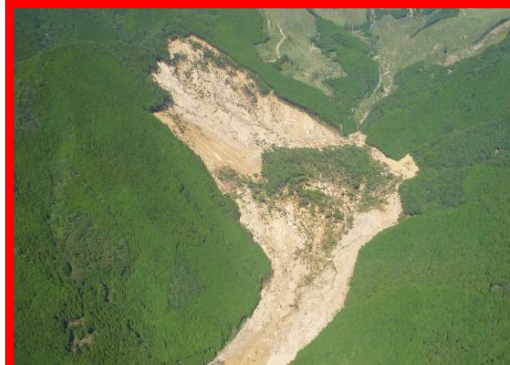
奈良県野迫川村北股



奈良県十津川村長殿



和歌山県田辺市熊野



和歌山県田辺市三越



奈良県十津川村栗平



- 河道閉塞の湛水が継続
- 河道閉塞未湛水

3. 現状の課題

◎砂防事業の降雨量、水位観測箇所は**山間奥地が多い**。

①通信状態が悪い。携帯電話不感地帯が多い。

②商用電源の確保が困難。

○現状の対応方法：有線回線

- ・通信ケーブルの敷設は**人力作業主体⇒多大な労力・危険作業**。
- ・落石、流水、倒木、動物による**切断が頻発**。



3. 現状の課題

○現状の対応方法：衛星携帯電話によるデータ転送

・**高コスト、電源確保**が課題。

①電源：**消費電力大→発動発電機(または、商用電源)が必要**

・発動発電機は、給油が頻繁に必要。工事用道路被災により、燃料運搬が困難となると、観測情報収集に深刻な影響。

②コスト： 機器、通信費用が高額



衛星携帯電話を用いた雨量観測所

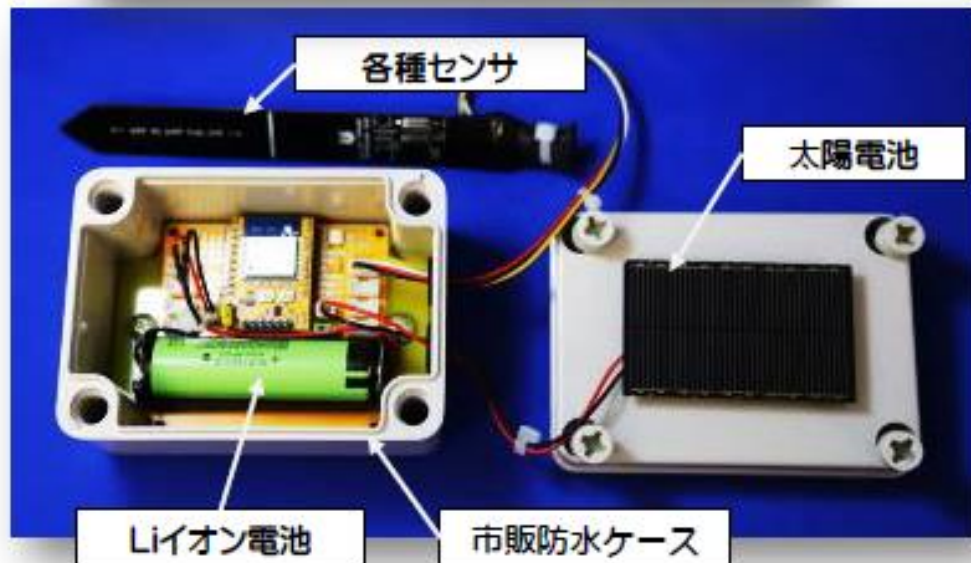
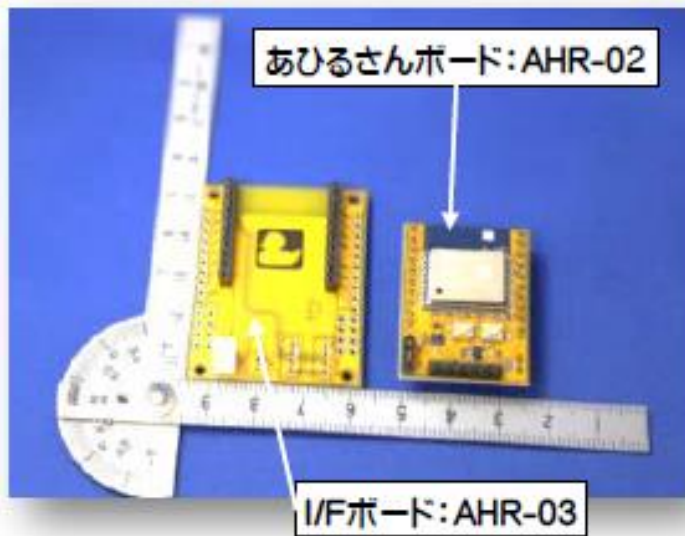
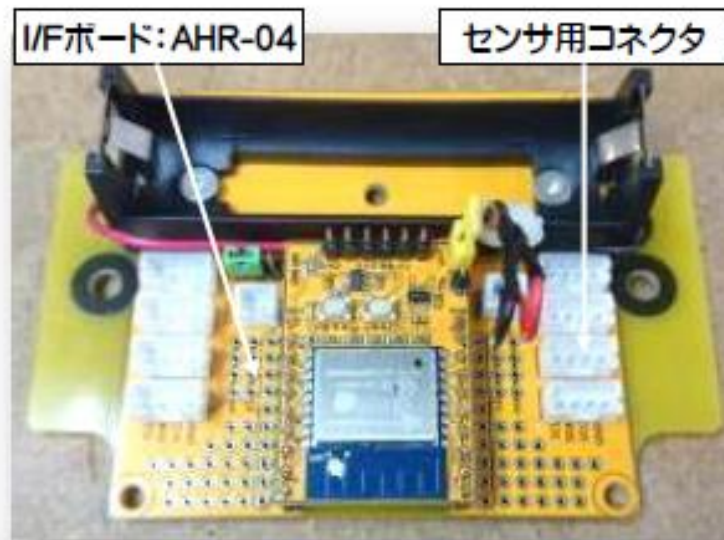
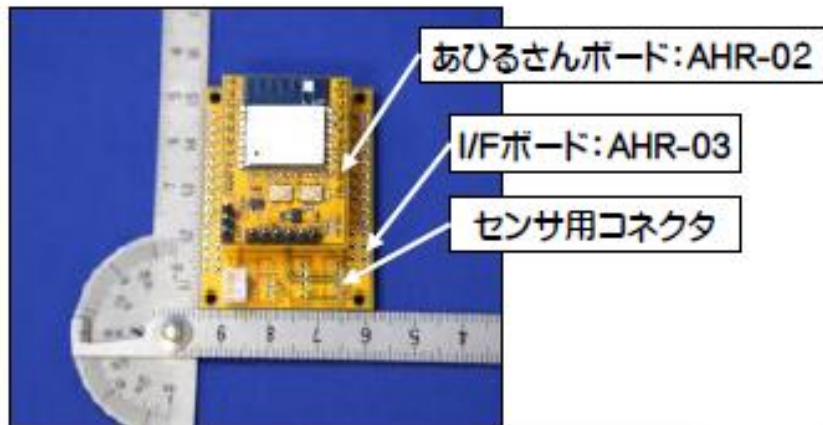


工事用道路
被災
(H26.8)

ヘリによる
燃料空輸
(H26.8)



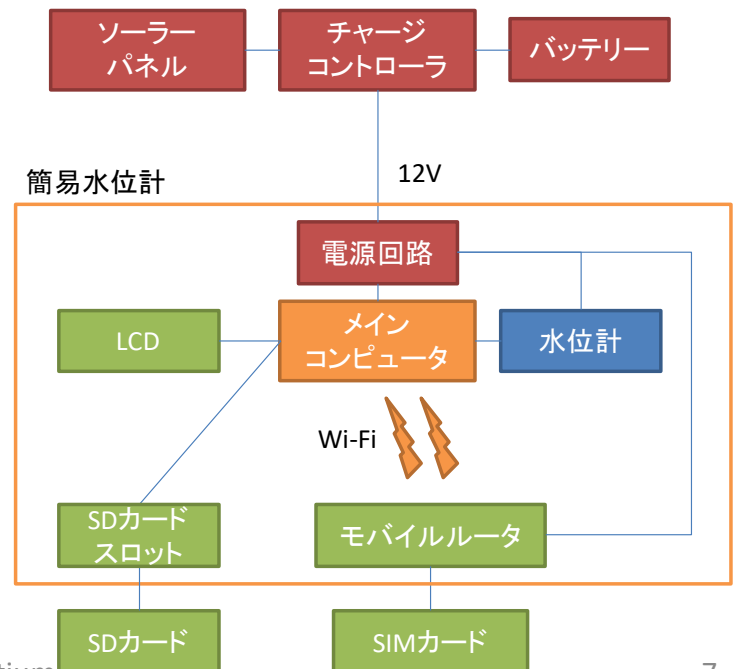
WiFi版 あひるさんボード



関東地方整備局 利根川水系

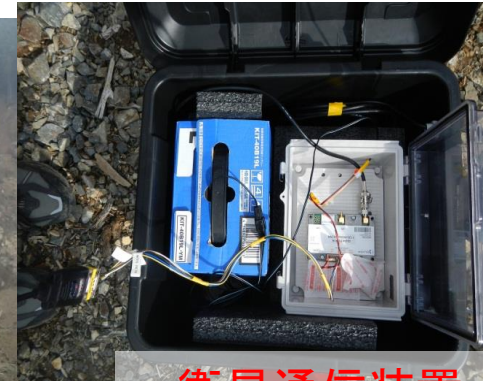


- 関東地方整備局が進める「**簡易水位計**」として、平成28年度に6機を納品しました。
- 従来の「水位計」よりも遥かに安価（設置を含め100万円／箇所程度）で、かつ小型軽量なシステムとして動作しています。
- システム構成が小型でシンプルで可搬性に優れており、護岸工事など河川工事エリアの仮設時にも柔軟に対応出来ます。



センサーネットワーク利用実証

奈良県十津川村での防災実験
(国交省・和歌山大学)



衛星通信装置

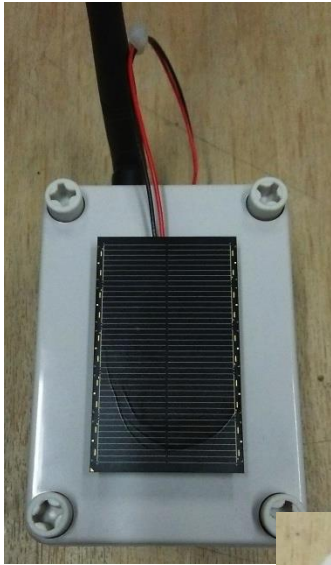


無線センサー子機

2018年11月15日

Copyright NeSTRA

地上センサーネットワーク



新基板搭載子機



新基板搭載親機
(衛星通信対応型)

汎用基盤

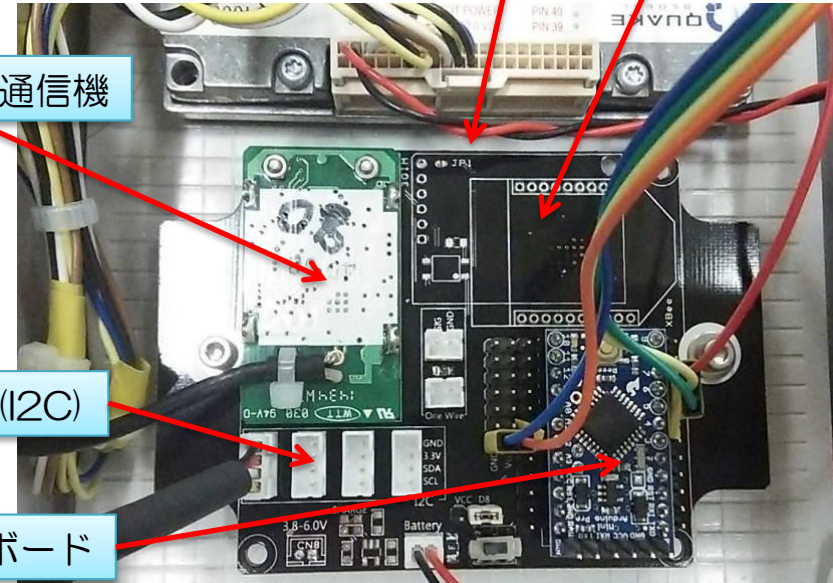
3G通信機



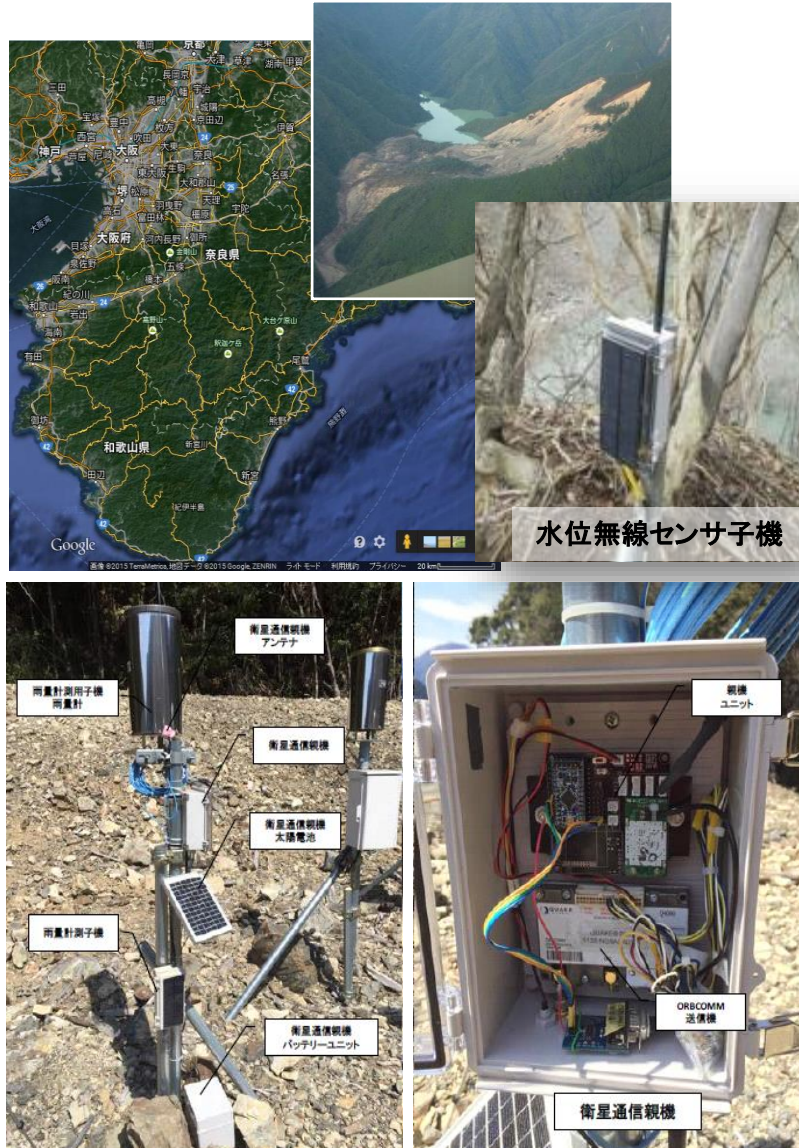
920Mhz通信機

センサ/I2C

マイコンボード



@近畿地方整備局 栗平地区



- 近畿地方整備局と協力し、大規模土砂災害対策研究開発機構の活動の一環として、現場での実証試験を実施中です。
- 紀伊山中にて、平成23年に発生した大規模な土砂災害によりせき止められた天然ダムの水位計測および周辺の雨量計測の実証実験を、平成26年より継続して実施しています。
- Wi-Fiや携帯回線が使えない山中のため、衛星回線を使ったデータ転送を行っていますが、通信費は月6千円程度です。
- 備え付けの太陽電池からの給電のみで、複数子機からの連続観測を実施しています。



	衛星携帯電話通信	低軌道衛星通信
電源	消費電力大; 商用電源、発動発電機 ・電源喪失による観測不能の危険大	消費電力小; ソーラーパネル+蓄電池 ・電源喪失による欠測リスク小
コスト	機器高価; 120万円 2~3万円/月	機器安価; 10万円(オープンコム使用) 6千円/月(オープンコム使用)
設置の容易性	機器構成が複雑、設置大変	小型・機器構成単純で設置容易
データ転送頻度	10分間隔	40分間隔
課題	・コスト、電源確保、維持管理	・データ転送頻度

栗平地区 INMALSAT 位置

INMALSAT 4-F1



静止軌道面



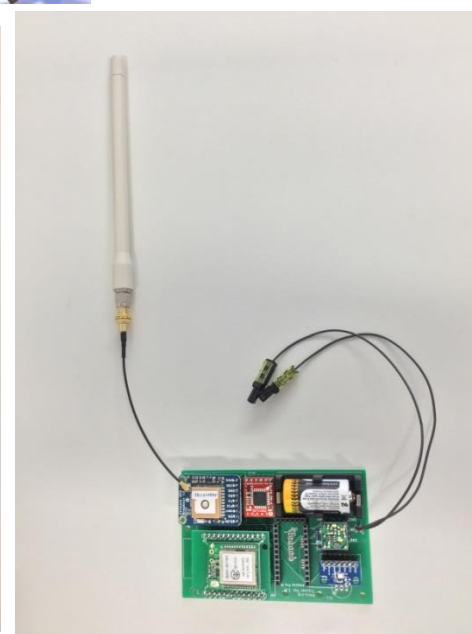
2017/03/14に現地調査
2017年度初頭に衛星切替
(オーブコム→インマル)
モードによっては
 $5200\text{mA} \times 11.1\text{V}$ で
36ヶ月稼働



2016-09-20 15:11:32



© CIT/PERC, ISPA, IET

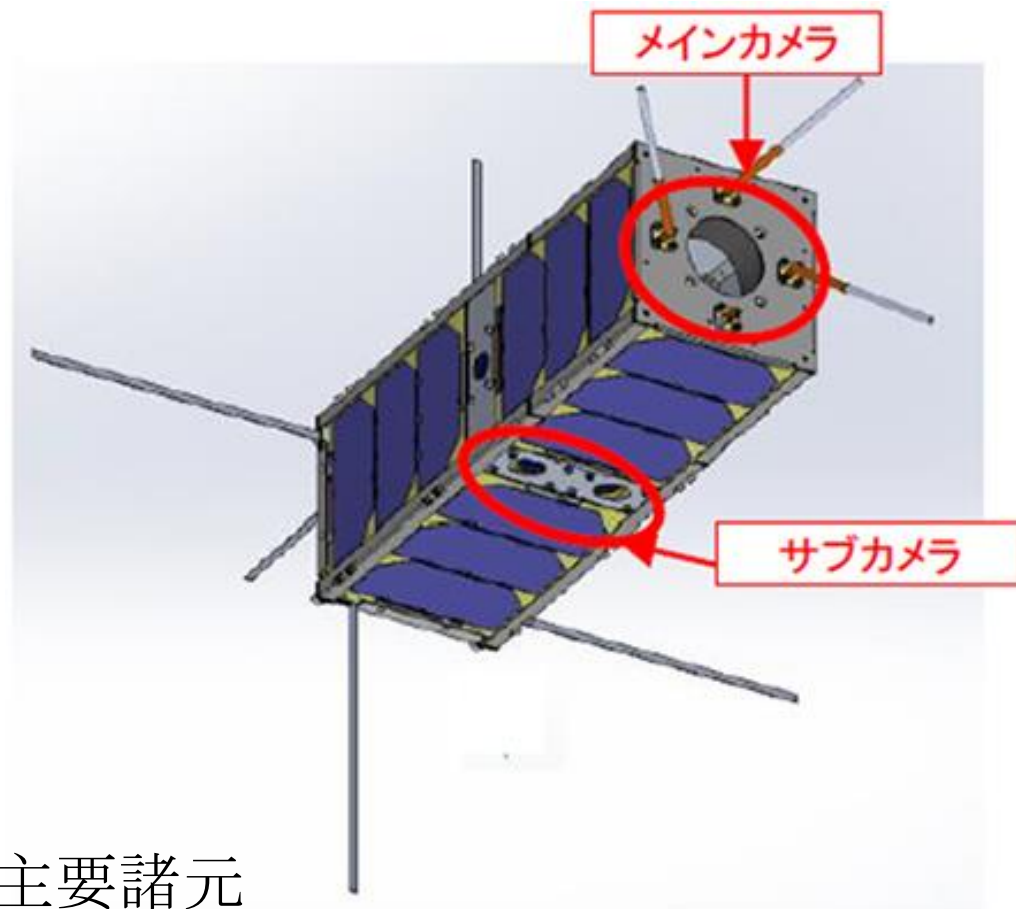


SS-520 5号機主要諸元 (画像はSS-520 4号機)

全長	9.54 m
直径	0.52 m (代表径)
全備重量	2.6 ton
燃料	固体燃料
段構成	3段式
打上げ能力	低軌道に4kg以上
打上げ場所	内之浦宇宙空間 観測所
打上げ方式	ランチャ滑走方式 (吊下げ式)

SS-520 5号機は、観測ロケットとして運用しているSS-520に3段を搭載した改良型の小型ロケット





TRICOM-1R主要諸元

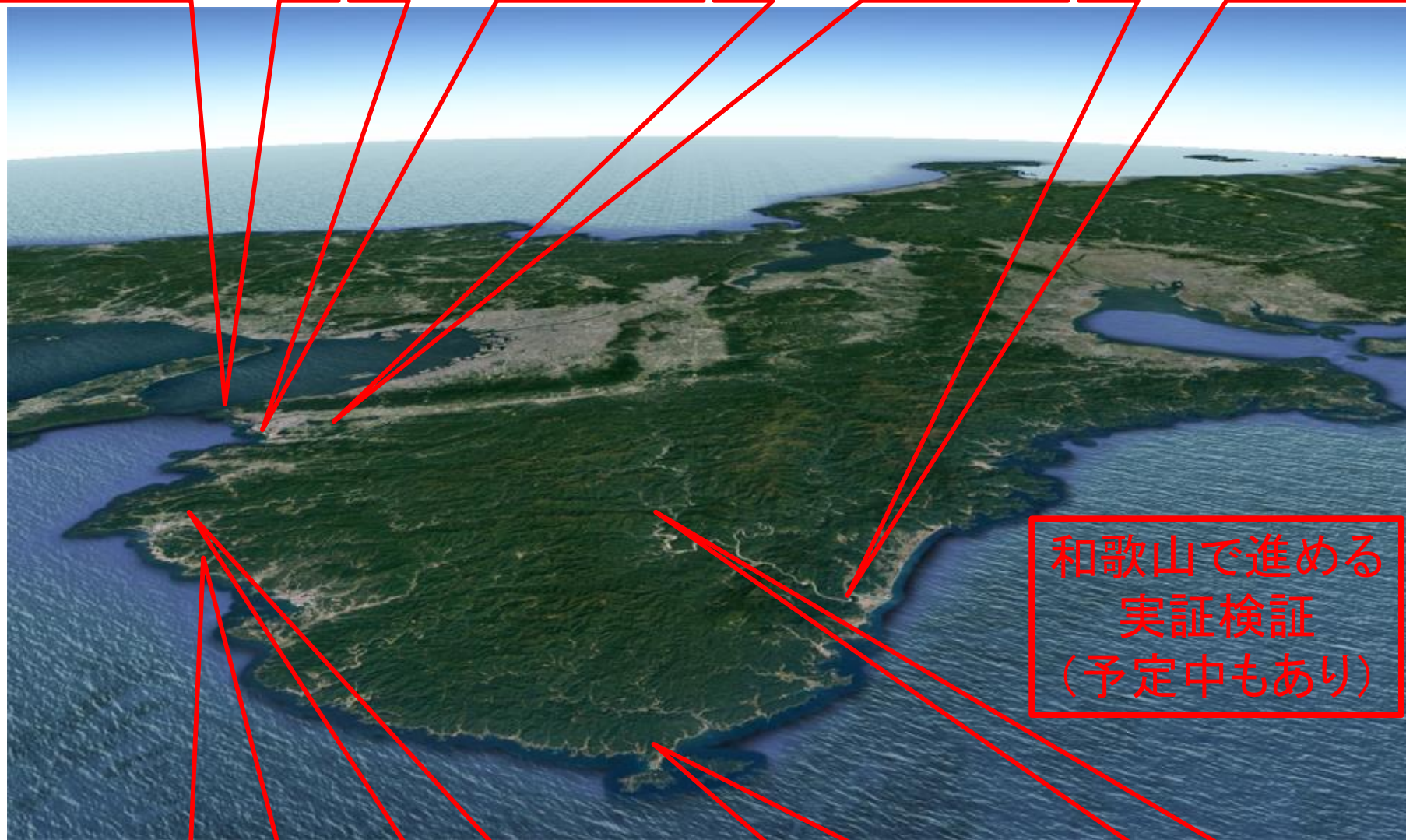
概要	超小型衛星
寸法	116mm×116mm×346mm（アンテナ部分除く）
重量	約3kg
軌道	近地点180km×遠地点1,500kmの楕円軌道
傾斜角	31度

海水温度計測
イノシシ罨監視

化学工場製品管理
(山本化学さん)

化学工場排水処理
(三木理研さん)

那智勝浦町
河川水位観測



和歌山で進める
実証検証
(予定中もあり)

印南町
ライフジャケット

御坊農業用水
水位観測

串本漁協
海老養殖場

栗平地区
自然ダム水位観測



和歌山県庁主催 宇宙産業育成のための勉強会WARP あひるさんボードの製作講習(2016/11/17)



田辺工業高校 実習(20180809)



和歌山大 製造実習(20181106)

