

宇宙実業社スカパーJSATによる

ひまわりの衛星画像とそらたまごの天球画像による日射量予測



そらみえーるの取組み

2023年12月15日

スカパーJSAT株式会社 宇宙事業部門

Green Innovation そらみえーるCFT

リーダー 小淵浩希

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

本日の内容



スカパーJSATについて

そらみえーるについて

開発の経緯、開発状況、新たな展開など

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止



スカパーJSATについて

スカパーJSATについて



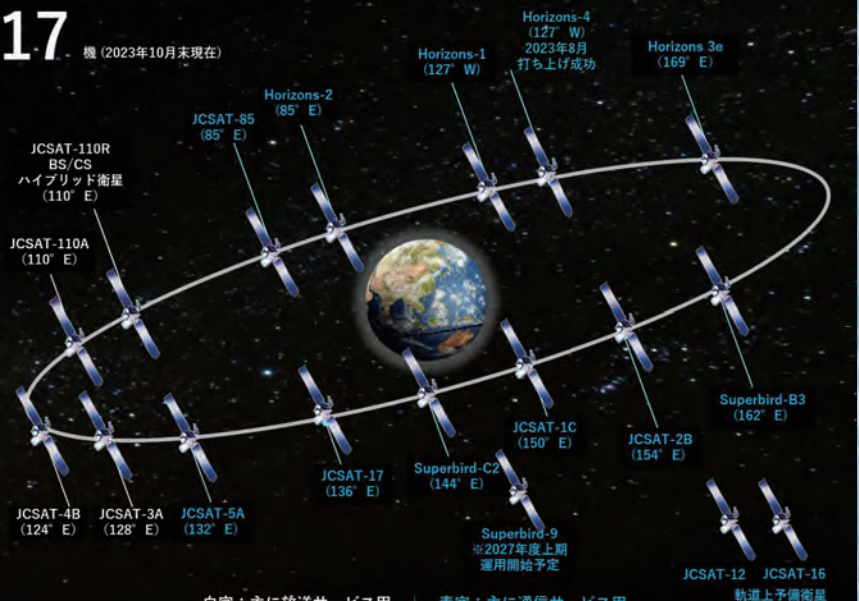
宇宙事業：JSAT

17 機 (2023年10月末現在)

- ▶ 宇宙から海洋まであらゆる空間をビジネスフィールドとし、アジア最大数の静止軌道衛星や低軌道衛星などのインフラを活用して事業を行っています。
- ▶ 衛星通信サービスの提供のみならず、それらのインフラから得られる様々なデータを活用し、新しい宇宙ビジネスを創り出しています。

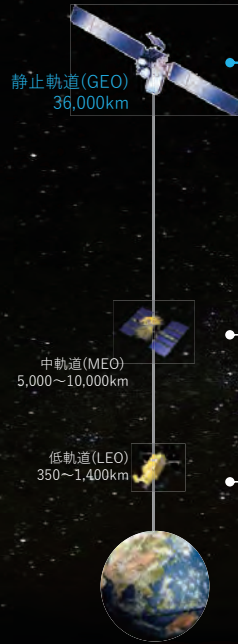
メディア事業：スカパー！

- ▶ 衛星多チャンネル放送「スカパー！」に加え、インターネットや光回線を経由した視聴サービスの提供など多様な視聴ニーズにお応えしています。200万件を超える顧客基盤をベースに、お客様の生活に密着したサービスを提案し、より豊かな時間をお届けしています。





衛星の種類



1. 静止衛星 (Geostationary Orbit : GEO)

- 通信衛星 (CS / Communications Satellite)
- 放送衛星 (BS / Broadcasting Satellite)
スカパーJSATの事業領域
- 気象衛星 (例: ひまわり)



2. 中軌道衛星 (Middle Earth Orbit : MEO)

- GPS衛星 (Global Positioning System)



3. 低軌道衛星 (Low Earth Orbit: LEO)

- 地球観測衛星 (リモートセンシング衛星)
スカパーJSATの事業領域
- 通信衛星
- 国際宇宙ステーション



コーポレートスローガン

未知を、価値に。

みなさまご存知スカパーは、
宇宙で「実業」をする会社
「スカパーJSAT(ジエイスット)」
なのです。

宇宙という未知なる領域で、
新たな価値をつくり続ける。
そんな取り組みを、
こちらでお伝えしていきます。

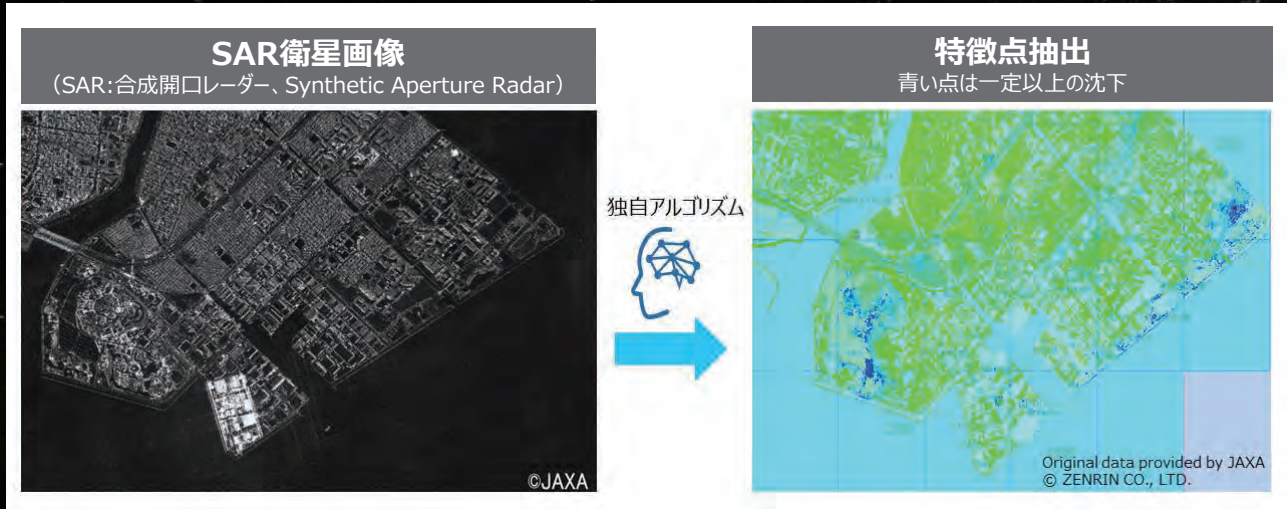
宇宙実業社
スカパーJSAT

観測データで 未知を、価値に。



取り組み例

LIANA Land-deformation and Infrastructure **ANALYSIS**
衛星で斜面やインフラの変動リスクをモニタリング



© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

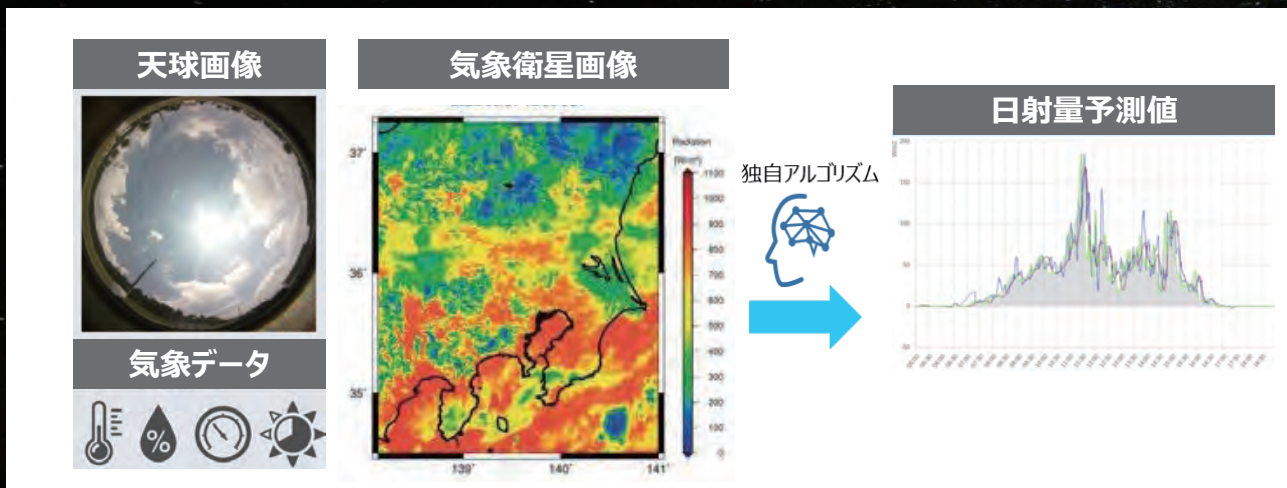
7

観測データで 未知を、価値に。



取り組み例

Solar Meilleur 日射量／発電出力予測と太陽光発電所の気象モニタリング



© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

8

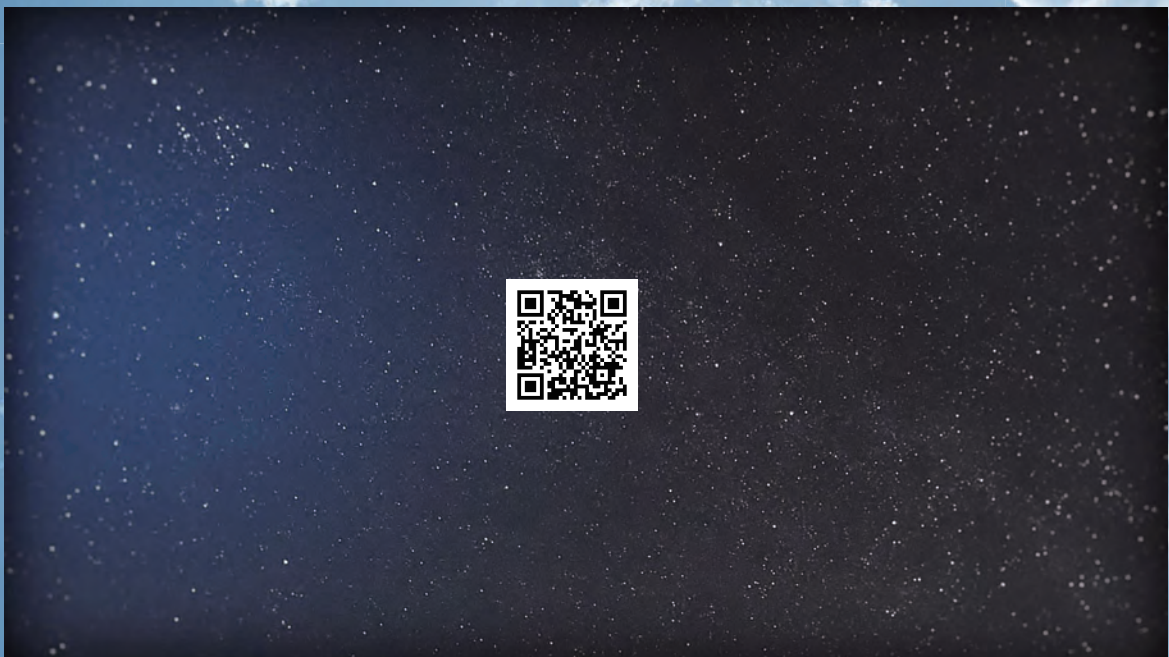


そらみえーるとは

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

9

そらみえーる紹介ビデオ（2分）



© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

10

日射量予測が必要な背景



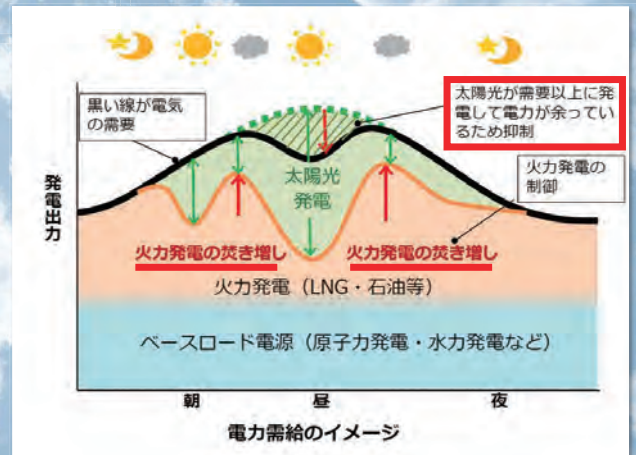
電力の安定供給のために需給バランスを維持
太陽光発電は雲によりその出力が大きく増減

バランスが崩れると

周波数が変動 → 産業用機器などに不具合
→ 最悪の場合は大規模停電に

バランスを保つために

火力発電所が調整 → 太陽光発電量の増減を吸収
調整範囲を超えると → 有効活用できない余剰電力となる



出典: 資源エネルギー庁ホームページ

事業者の視点①



火力発電所：バランシングのために出力調整を担う

前々日、前日に当日発電計画を作成

→ 前々日、前日の管内の太陽光発電量予測が必要

天気予報と同様に（例：晴れ⇒曇り）、計画（予測）が外れる場合に備えて

→ 当日の管内の太陽光発電量予測が必要

事業者の視点②



太陽光発電事業者：計画値同時同量を担う

(例) 自己託送の場合：

12時までにOCCTO(電力広域的運営推進機関)に翌日計画を提出

➔ **前日の発電量予測が必要**

1時間前までにOCCTOに当日発電量計画を提出

➔ **当日の発電量予測が必要**

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

13



開発の経緯

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

14

先行プロジェクト

海上気象観測



© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

15

先行プロジェクト

海上気象観測



海上気象観測の自動観測・自動送信システムの研究開発



船舶による海上気象観測（要件を満たす船舶への義務）

安全で効率的な船舶の運航等に必要な日々の気象や波浪の実況把握、予報・警報のために地球温暖化に代表される気候変動の実態解明と将来予測

水産や鉱物資源の開発、海運の振興、船舶および海洋構造物の設計等のための海洋環境条件の把握

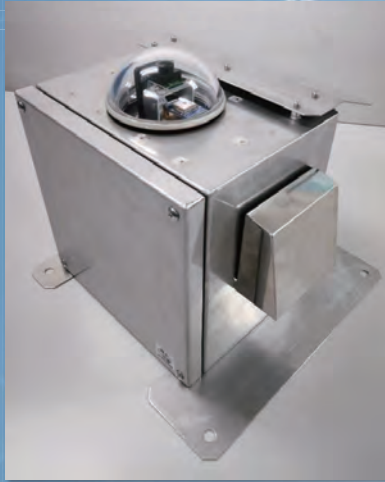
当社が開発を担当

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

16

先行プロジェクト

海上気象観測



荒海環境に耐える必要あり
堅牢性重視・無骨なデザイン



そらたまご

そらみえーる（日射量予測）用に：設置性向上、小型軽量化、かつこよく

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

先行プロジェクト

海上気象観測



海上気象観測のための独自開発AI：くもみ



雲観測AI：くもみ

天球画像からWMO:世界気象機関
が定める雲の観測項目

- 「10種雲形」
- 「27雲状態」
- 「10段階の雲量」

を判別する

巻雲 (すじくも)	巻積雲 (うろこくも)	巻層雲 (うすくも)	高積雲 (ひつじくも)	高層雲 (おぼろくも)
乱層雲 (あまくも)	積雲 (わたくも)	層積雲 (くもりくも)	層雲 (きりくも)	積乱雲 (にゅうどうくも)

10種雲形はWMO（世界気象機関）が定める世界共通の雲の分類です。
出典：津地方気象台ホームページ (https://www.jma-net.go.jp/tsu/bosai_edu/cloud.html)

雲の特徴量抽出技術を日射量予測AIに応用

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

そら日記アプリへの応用



そら日記アプリへの応用



AIくもみの機能を使った無料アプリ
楽しみながら気象や災害の知識を



一般社団法人大阪市男女共同参画のまち創生協会が通天閣でお天気博士になろう！というイベントを開催。子供たちは最上階の特別展望台でよい雲が見つけると『くもろぐ』に「この雲なあに」ときいて楽しそうに学習しました。

くもろぐ紹介ビデオ（1分）



© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

21

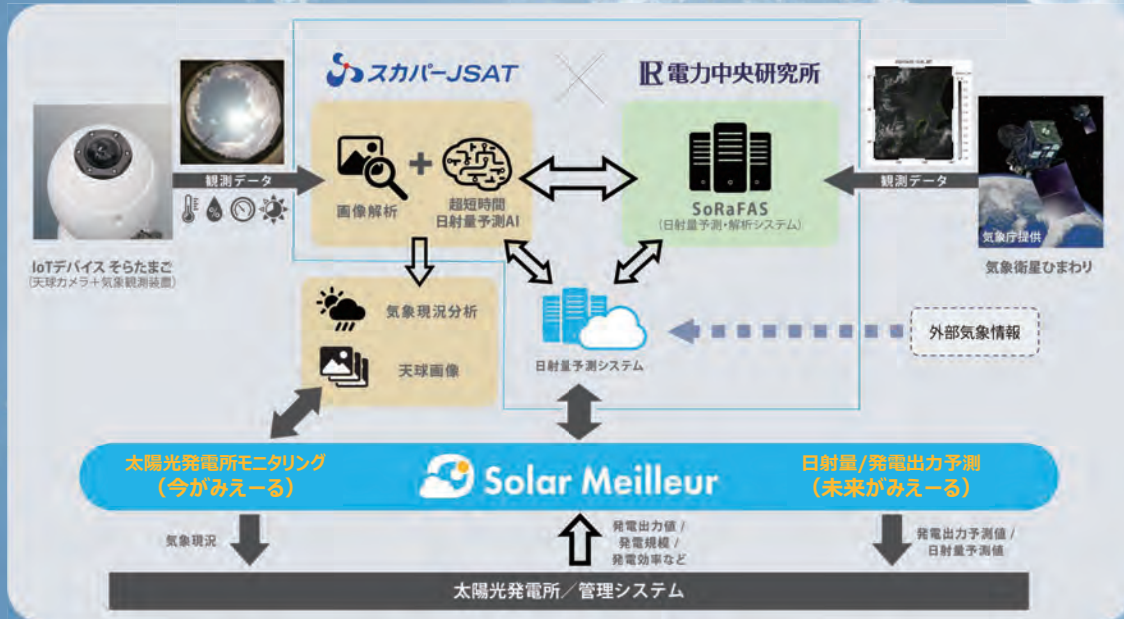


日射量予測サービス そらみえーる

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

22

そらみえーるの全体像



© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

日射量予測の経済価値



1. 太陽光発電の電力を無駄なく使う



2. 計画と実績の乖離で発生するペナルティを防ぐ



3. 蓄電池の容量を小さくできる



4. 託送計画作成、提出の自動化による人件費低減



5. 太陽光発電（再エネ）比率を高めるとい社会目標の達成に貢献



© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

そらみえーる サービスメニュー



地点予測サービス

高精度!

毎に個別の予測値を提供します

- 短時間予測**
▶30分先から3時間先まで
 気象衛星ひまわり利用 そらたまご利用
 予測精度: 晴★★★★ 曇★★ 雨★
- 直前予測**
▶5分先から30分先まで
 そらたまご利用
 予測精度: 晴★★★★ 曇★★★★ 雨★★★★

※予測精度の★の数は性能を定性的に表現したものです。

雲の影響に応じて
地点ごとに予測値を提供

おてがる! エリア予測サービス

全ての📍に同じ予測値

- 当日予測**
▶6時間先まで / 1kmエリアの予測
 気象衛星ひまわり利用
 予測精度: 晴★★★★ 曇★ 雨★
- 翌日予測**
▶76時間先まで / 5kmエリアの予測
 気象庁予測利用
 予測精度: 晴★★ 曇★ 雨★

※予測精度の★の数は性能を定性的に表現したものです。

エリア内は全ての地点に
同じ予測値を提供

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

自己託送への適用 (氷見市)



そらたまご

市内3カ所の日射量予測値を提供中

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止



開発状況のご紹介

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

27

予測精度向上に向けて



直前予測の開発状況

課題

全体的な傾向は捉えているが、急変の時間的追従に遅れがある



© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

28

予測精度向上に向けて



直前予測の開発状況

課題解決に向けて

☑完了

日射量予測に最適化した気象状態分類

20項目以上のデータによる学習



☑完了

現在の日射量を推定

気象状態や時間帯によらず
精度**95%程度**まで到達



□いま

時間変化の予測

フィールド実証開始

直前予測の向上は短時間予測の向上にも反映

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止



そらたまごについて

© SKY Perfect JSAT Corporation All rights reserved. 無断転載禁止

そらたまご

カンタン設置で、あなた専用の気象データを。



新しい展開

本業への応用

宇宙光通信





～宇宙光通信への応用～

地球を観測するニーズとインターネットアクセスの拡大

- 宇宙空間を流れる通信データは増加
- 高速化と大容量化
- 宇宙から地上への光通信に期待**

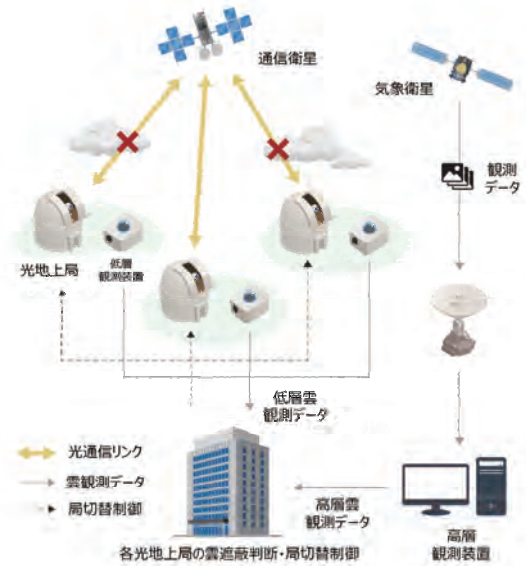
宇宙と地上間の光通信の通信路

- 雲により回線が遮断されるという課題
- 光地上局を分散配置し**雲を回避するルーティング**

JAXA、東海大学、スカパーJSAT

「宇宙-地上間光通信に必要な雲回避運用の時間分解能の改善検討」を実施

- そらみえーで培った雲の動きを予測する技術を使用**



局分散による雲回避ネットワーク

参考「宇宙-地上間光通信に必要な雲回避運用の時間分解能の改善検討（宇宙航空研究開発機構、東海大学、スカパーJSAT 株式会社）」



未知を、価値に。



観測データ



気温 湿度 気圧 日射量



海の安全とみらい
(海上気象観測)

子供たちの笑顔
(くもろぐ)

太陽の恵みをもっと
(そらみえーる)

新時代基幹インフラ
(宇宙光通信)

What's Next?

一つのデータ群から様々な価値が見つかりました

サステナブル社会の大丈夫をつくっていく



製造・試験・分析
等の現場における
様々なデータ

X
かける

多様な視点



新しい価値の
発見・創造

サステナブル社会を実現する品質技術に！

ご清聴ありがとうございました

With



Solar Meilleur

We can see the future!!