

①発表番号	②セッション	③セッション名	
5-2	セッション5	地球観測ミッション	
④発表タイトル			⑤発表者所属・氏名
衛星データから強化学習を通して、公衆衛生政策を数理最適化する			株式会社オープンソシオ 山口章
⑥著者	⑦所属	⑧代表者メールアドレス	⑨現在の状況：
山口章	株式会社オープンソシオ		開発済
⑩概要（200字程度）		⑪本ミッションの狙い	⑫実現のキーとなる要素技術
<p>本ミッションの概要としては、新型コロナのような疾患の発生を6ヶ月前に予測し、政府機関/企業/一般の人々に精度の高い長期予測と業務予測シミュレーションを提供することです。具体的には、疾患データそのものの解析および大気汚染との相関を考慮した教師データの生成、その教師データを活用することによる精度の高い予測とシミュレーション実施、そして数理最適化された実装戦略を行うことです。</p>		<p>本ミッションは、衛星データから得られた教師データを活用した、感染症の早期対策/医療リソース最適化/需要予測の精度向上/効率的なバリューチェーン構築および衛星データから得られた教師データに準拠したリスク認識と行動の手助けを狙いととしています。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 衛星データと地上データの組み合わせ解析を用いた教師データ、予測モデル構築 数理最適化、量子アニーリングによる 強化学習(シミュレーション)
⑬本ミッションを達成するために必要な衛星のスペック・機能・軌道		⑭開発状況・計画	
<p>Sentinel-5 precursorのような、疾患発生予測に必要な高精度な地上および大気データを日次でグローバルに収集できる能力が必要。(高解像度の画像撮影、大気成分分析能力などが含まれる)</p>		<p>予測モデル構築、QUBOによる数理最適化、予測結果の公開、顧客対応、フィードバック収集のプロセスまでは確立済</p>	

⑮衛星のイメージ図

Sentinel-5 precursor

<https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-5p>

About COPERNICUS SENTINEL-5P

WHAT
Sentinel-5 Precursor, or Sentinel-5P is the first mission of the European Union's Copernicus Programme dedicated to monitoring Earth's atmosphere

OBJECTIVE
The aim of the mission is to deliver measurements of key constituents of the atmosphere with high spatiotemporal resolutions, supporting the monitoring and forecasting of air quality, ozone and UV radiation, and the climate, as well as many more applications that benefit society and the environment

INSTRUMENT
Copernicus Sentinel-5P carries the TROPospheric Monitoring Instrument (TROPOMI), a state-of-the-art spectrometer that maps the global atmosphere every day, with a resolution as high as 5.5 km x 3.5 km and a swath of some 2600 km

APPLICATIONS
Copernicus Sentinel-5P data are fed into several Copernicus Services, including the Copernicus Atmosphere Monitoring Service (AMS) and the Copernicus Climate Change Service (C3S), helping European businesses and governments address key societal and environmental challenges

WHEN
Sentinel-5P
13 Oct 2017
The satellite was launched into orbit on 13 October 2017 onboard the Rocket launcher from the Plesetsk cosmodrome in Russia

WHERE
The mission was designed and built by a consortium of 30 companies led by Airbus Defence and Space in the UK and the Netherlands. It is the result of a collaboration between ESA, the European Commission, the Netherlands Space Office, industry, data users and scientists

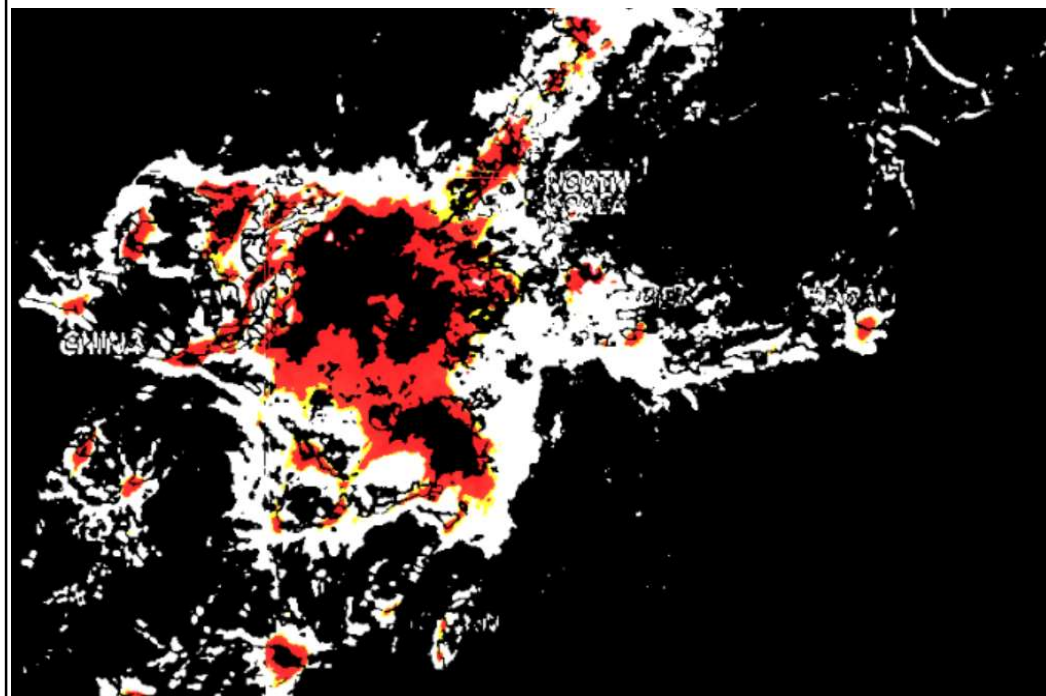
SCIENCE
The mission's data have resulted in the publication of hundreds of scientific papers that tackle numerous important issues, including the impact of industries around the world on greenhouse gas emissions, the effect of coronavirus restrictions on air quality, and many more

DATA AND USERS
Approximately 1 terabyte of Copernicus Sentinel-5P data is downloaded by users every day. As of September 2022, there are some 590,000 registered users of Copernicus Sentinel data.

CONTINUITY
The mission reduces gaps in the availability of global atmospheric data between ESA's Envisat satellites – which was operational from 2002 to 2012 – and the future Copernicus Sentinel-4 and Sentinel-5 missions

DATA ACCESS? scihub.copernicus.eu/

⑯ミッションのイメージ図 (※あれば)



⑰ ミッションや技術詳細

本ミッションは、衛星データと地上データを組み合わせた予測モデルと数理最適化(QUBO)および強化学習による業務シミュレーション、実装戦略の最適化を核としています。衛星と地上のデータを統合して疾患発生や拡大、医薬品需要を予測し、そこから生成した精度の高い教師データによるシミュレーションにより、業務の最適化を行います。具体的には、新型コロナとそれ以外に東京でここ10年以内に100人以上陽性者が発生した疾患との相関調査。その疾患感染に関して、基本的なSIRモデル（感受性者-感染者-回復者モデル）を用いて、感染症拡散パターンをモデル化。そして、異なる公衆衛生政策（例：社会的距離の確保）が感染拡散に与える影響をシミュレーションしています。昨年度 超小型衛星利用シンポジウム2023 4-1 衛星データから新型コロナ陽性者を予測する で発表内容の経過発表となります。

⑱ 参考文献など (optional)

気象庁 気象ビジネス推進コンソーシアム(7/14提出)

https://www.wxbc.jp/mypage/business_wg-page/20230724_bizwg25/

自治医科大学 第27回川崎病全国調査 報告書 P5

<https://www.jichi.ac.jp/dph/wp-dph/wp-content/uploads/2023/09/3aed51a15e14397c8ba83d470df0226f.pdf>

感染症の数学予測モデル(SIRモデル)

<https://www.tomomi-research.com/archives/336>