

Space Apps Challenge 2021 課題

※本翻訳は、地球観測衛星データに関連する課題について翻訳しております。

課題：警告：ヒートアップ！ WARNING: THINGS ARE HEATING UP!

分野：科学アプリケーション・リスク

気候変動は、人間の健康、環境や生態系システムに影響を及ぼす熱に関する極端な現象を悪化させると予測されている。この課題は、これらの災害の潜在的な影響についての警告や、軽減対策のガイダンスを提供するために、地球観測（EO）、クラウドソースデータ、モデルを使ったツールを構築することである。

Details

BACKGROUND

気候変動は、人間の健康、環境や生態系システムに影響を及ぼす熱・気温に関する極端な現象を悪化させると予測されている。気候変動の影響は、アメリカでも世界的にも既に明らかである。熱波もまた、国家や国際社会に数十億ドルもの影響を与える干ばつや森林火災と関係していることが多い。それらの現象は、頻度・強度・期間においても増加しているように思われ、水・エネルギー・食料ネクサスに影響を与え、その結果社会的、経済的構造にも影響が及んでいる。健康に影響を与える熱波や熱ストレスに関連する環境的補助要因には、大気汚染

（PM2.5—直径 2.5 マイクロメートル以下の吸入可能粒子）、持病の悪化、インフラ（例：エアコン、適切な発電能力、かんがいや火災軽減のための水容量）の利用有無がある。個人や郡・市が軽減対策を取るのに役立つカスタマイズされた警告フォームでは、簡潔でシンプルな情報は、しばしば不足しているか簡単にはアクセスできない。

OBJECTIVES

この課題は、熱関連のリスク警告を生成するためのツール開発を必要とする。ツールは、警告（熱ストレスの強さや継続時間のレベルなど）を提供し、潜在的な人間、環境的・生態学的影響を推定し、個人・州・国家政策レベルで導入できる軽減対策のガイダンスを提供するため、ローカルなクラウドソースデータと合わせて、地球観測（EO）やモデルを使用すべきである。ツールは、選択した地域（市、郡、国など）に対して、熱ストレスのリスク警告レベル（赤、黄、緑）を生成でき、森林火災、大気汚染、作物被害、水・エネルギー供給不足のうち 1 つ以

上の潜在的リスクを生成できるノートパソコン・スマートフォンのアプリケーションであること。

ユーザー・インターフェースは使いやすいテンプレートでシンプルであることが必要、またツールはリスクレベルが推定され、表示される前にユーザがすぐに利用できるデータや情報が必須である。

POTENTIAL CONSIDERATIONS

ツールを開発する際には、以下の点を考慮することができる（ただし、必須ではない）。

- 簡潔な説明付きのシンプルな表（定量）やグラフ表示が望ましい。
- 詳細は、添付か相互参照リンクとして提供。

RESOURCES

- JPMAP：JAXA の地球観測衛星などを利用して観測された環境データを提供するサイト。
Web API サービスを開始
<https://www.jpmap-jaxa.jp/jpmap/jp/>
- G-Portal：JAXA の地球観測衛星データのポータルシステム
<https://gportal.jaxa.jp/gpr/>
- Earth-graphy：JAXA 衛星データ提供サービス
<https://earth.jaxa.jp/ja/data/>

※他の宇宙機関による Resources は、NASA のサイトをご参照ください。

課題：変革の場所 SPACE FOR CHANGE

分野：科学アプリケーション

社会に取り残されたコミュニティは、環境被害によって不均衡に影響を受けることが多くある。この課題は、NASA の衛星観測データを使って、1) そのような環境的不公平が起こっている地域を特定し、2) 公平な結果を可能とする実行可能な解決策を考案することである。

Details

BACKGROUND

気候変動のような環境現象は、私たち全員への影響が避けられないものである。しかしながら、社会に取り残されたコミュニティ、例えば社会経済的な下層階級の人々や多くの国の先住民は、極端な環境現象のより深刻な影響やリソースへの不平等なアクセスなど、偏ってより大きな課題に直面している。これらの課題は、故意または制度的な欠如によることが多い。

汚染物質へのより大きな曝露から、ヒートアイランド現象の増加、インフラ欠如による洪水関連の被害の増加、適切な軽減対策の欠如－環境的不公平は、きれいな水、空気、食料、安全な住まいといった基本的なニーズへの公平なアクセスを妨げる。さらに、民族的、人種的、地理的、また障害関連の格差を強める慣行は、リソースや機会付与へのアクセスを妨げてコミュニティを分断し、近隣住民を孤立させる。

OBJECTIVES

この課題は、NASA 地球観測データ（衛星・航空機搭載データ）と他の情報（社会経済的データなど）を組み合わせて利用し、社会に取り残された人々が環境的被害のさらなる負担、リソースや機会へのアクセス欠如に直面している地域を明らかにすること、そして公平な結果をもたらす解決策を考案すること。

POTENTIAL CONSIDERATIONS

解決策では、以下の点を考慮することができる（ただし必須ではない）

- 地域のすべてのコミュニティやグループが、生活必需品やサービスの動きを可能にする道路への公平なアクセスを持っているか。
- 都市や地域での異なる環境への曝露は、健康や経済的成果の格差につながっているのか。

- 洪水や山火事などの極端な事象は、異なるコミュニティや近隣住民にどのような影響を与えているのか。
- どのような地理空間データが、より高い脅威にさらされ、影響を軽減するリソースが少ない弱い立場の人々の特定に役立つか。
- あなたの分析は、ある特定のグループに対する機会や利益へのアクセスを阻害する慣行の特定に役立てられるか。
- 是正措置を知らせるため、他にどのようなデータ収集が必要となるか。
- どのようなアクションがこれらのシステム的な障壁を是正し、すべての人へのリソースと利益の公平な受け渡しを改善できるのか。
- 考えられる検索キーワード：環境正義の世界的な地図帳、マイノリティの権利グループ

RESOURCES

- JPMAP：JAXAの地球観測衛星などを利用して観測された環境データを提供するサイト。
Web API サービスを開始
<https://www.jpmap-jaxa.jp/ipmap/jp/>
- G-Portal：JAXAの地球観測衛星データのポータルシステム
<https://gportal.jaxa.jp/gpr/>
- Earth-graphy：JAXA衛星データ提供サービス
<https://earth.jaxa.jp/ja/data/>

※他の宇宙機関による Resources は、NASA のサイトをご参照ください。

課題：合成開口レーダとは？ WHAT ON EARTH IS SYNTHETIC APERTURE RADAR?

分野：知識

これからの宇宙ミッションは、合成開口レーダのデータが豊富に提供される予定である。しかしながら、このデータがもたらす多大な影響は、一般の人々がデータとそのポテンシャルを理解して初めて実現されるであろう。この課題は、あなたの母国語（英語の字幕付き）で一般の人々に向けた合成開口レーダ技術を説明する2～5分のビデオを制作することである。

Details

BACKGROUND

合成開口レーダ（SAR）衛星は、太陽光に依存せず、また雲の影響を受けずに画像を提供する。現在の SAR ミッションの例として、欧州宇宙機関の Sentinel-1、カナダ宇宙庁の Radarsat Constellation Mission、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の陸域観測技術衛星 2 号（ALOS-2）がある。さらに、NASA-Indian Space Research Organisation SAR（NISAR）ミッションや JAXA の ALOS-4 が間もなく打ち上げられる予定で、多くの商業衛星会社も SAR データを提供し始めている。

SAR 衛星は、アンテナから送信された電磁信号の反射で画像を形成する。これらの SAR 画像は、変化する地球表面の形状や特性を調べるために使用され、山火事の監視、洪水マッピング、地震の解明といった、さまざまな用途に利用することができる。しかし、SAR 技術や、干渉 SAR（InSAR）、パラメトリック SAR（PoISAR）、ポラリメトリクス干渉 SAR（PolInSAR）などの強力な技術の系統群は複雑で、一般人に説明するのが難しいことがある。

SAR データの利用をどのように促進するか？ SAR データはすでに一般に公開されており（Sentinel-1 のデータなど）、今後の SAR ミッションによって、一般に公開されるレーダデータの数は飛躍的に増えるだろう。NISAR 衛星については、3 年間のノミナルミッション終了時には、現在 NASA の地球観測システムデータ・情報システム（EOSDIS）に保存されているすべてのデータよりも膨大な量のプロダクトを生成することになる。この膨大な量のデータにより、多くの人々が SAR データとは何か、そしてそれが自分やコミュニティにどのような影響を与えるのかを理解すれば、その可能性を最大限に発揮できるだろう。

OBJECTIVES

この課題は、他分野の科学者やあなたの家族など、専門家ではない人たちに SAR 技術とその能力を説明すること。「合成開口レーダ」の技術と測定方法を一般の人に解説し、SAR の測定が

コミュニティにどのようなプラスの影響を与えるかを説明する 2～5 分のビデオを制作する。ビデオはあなたの母国語で制作し、英語の字幕をつけること。

POTENTIAL CONSIDERATIONS

ビデオ制作の際、以下の点を考慮することができる（ただし必須ではない）

- パワーポイントのスライドショーの画面を録画して、スライドに英語の字幕を表示するだけの簡単なビデオでよい
- SAR 技術に馴染みのない場合、SAR の基礎を紹介したリソース例を参照

RESOURCES

- ALOS-2 関連文書
https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/a/jp/alos-2/a2_data_j.htm

※他の宇宙機関による Resources は、NASA のサイトをご参照ください。

課題：科学とコミュニティでリスク特定 IDENTIFYING RISK WITH SCIENCE + COMMUNITIES

分野：科学アプリケーション・リスク

地滑りは、しばしば農村コミュニティの経済発展を妨げる。この課題は、農村コミュニティにおける地滑りのリスクを特定し、ローカルコミュニティや政府とその結果を共有するために NASA の衛星や地上のソースを使ってツールを開発することである。

Details

BACKGROUND

農村コミュニティでは、コミュニティの強靭さに影響を与えたり、社会・経済システムを損なうなどといった経済発展を妨げる地すべり現象の発生確率を特定し、空間化することを必要としている。リスクを詳細に検討することで、土地利用計画を改善することができ、インフラが適切な条件の地域で開発される。

現在、世界中の地すべりのリスクを判断するためのインプットは、大規模な地図に限られており、ローカルレベルでリスクを軽減するためのアクションをとることができない。研究者や科学者は、地滑りのリスクをより正確に判断するためのダイナミックなマッピングツールを開発する機会を持っている。また、研究者たちは機械学習やクラウドコンピューティングも活用して、地滑りのリスクのある地域やレベルを判断している。

OBJECTIVES

この課題は、地球観測データ（衛星データ）に、国や科学機関が提供する地域のオープンデータを組み込むためのプロトタイプや方法論を作成すること。また、解析の精度を高めるために、一般の人が自分の地域でデータを取得することで貢献できる情報を盛り込むことも推奨。最後に、この課題の全体的な目的を満たすツールやプロトタイプは、地方自治体が低コストで実装・実行できるものでなければならない。

POTENTIAL CONSIDERATIONS

ツールを開発する際には、以下の点を考慮することができる（ただし、必須ではない）。

- この課題に取り組むためには、地質、世界の歴史的地すべりデータベース、地域の標高と地表情報、正規化植生指標（NDVI）、現在の土地利用、人口統計、その他手法に役立つと

思う変数を考慮に入れることができる。含まれた変数は、異なる自治体でも手法を標準化し、再現できるようなモデルで処理することができる。

- コミュニティが収集したデータを取り入れることで、リスクの検出と予測の両方の分析が大幅に向上するということを覚えておくこと。
- コミュニティや地方自治体にとって、情報をわかりやすく、直感的に、そして簡単に提示することが重要。
- このツールは、コミュニティや地方自治体が地域の情報を閲覧・解釈・取り込みができ、意思決定の結果を分析できるようなグラフィカルなインターフェースを備えること。
- 拡張性だけでなく低コストで運用可能なプロトタイプを開発すること。
- 地すべりによる潜在的な人的損失や影響のコストを定量化できるモデルを構築すること。
- 地すべりを予測するための機械学習トレーニングデータセットを開発し、他の研究者がトレーニングデータを自分のプロセスに簡単に組み込めるようにすること。
- このプロジェクトのためにコードリポジトリを作成し、他の人々があなたの力作をレビューしたり利用できるようにすること。
- 検索キーワードとしては、「世界」「土壌」「情報」などが考えられる。

RESOURCES

- AW3D : JAXA の衛星 ALOS で取得した約 300 万枚のデータ画像を用いた、全球高精度デジタル 3D 地図 (ALOS World 3D) を提供するサイト
https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/a/jp/dataset/aw3d_j.htm
- Today's Earth : 災害監視や水文研究のための地表・河川シミュレーションに関する結果を提供するサイト
https://www.eorc.jaxa.jp/water/index_j.html
- 衛星全球降水マップ・世界の雨分布速報 : GPM 主衛星などで観測された世界の降雨状況を提供するサイト。2000 年 3 月～現在から 4 時間前までの世界の降雨状況を表示
https://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index_j.htm
- G-Portal : JAXA の地球観測衛星データのポータルシステム
<https://gportal.jaxa.jp/gpr/>
- Earth-graphy : JAXA 衛星データ提供サービス
<https://earth.jaxa.jp/ja/data/>

※他の宇宙機関による Resources は、NASA のサイトをご参照ください。

課題：見えないものを見る一宇宙から虫を見る SEEING THE UNSEEABLE - VIEWING BUGS FROM SPACE

分野：科学アプリケーション

私たちの生活は昆虫が健康に存在していることで支えられているが、一方で昆虫の生物多様性は人間の行動によって大きな影響を受けている。この課題は、昆虫の生物多様性の減少に立ち向かうために、昆虫の生態を検出し、時系列で変化を追跡・予測し、その情報を科学者や社会に伝える能力を向上させるための革新的な方法を開発すること。

Details

BACKGROUND

地球上の分類種の半分以上は昆虫であり、私たちの生活は昆虫が健康に存在していることによって支えられている。昆虫は、農作物を受粉し、土壌を通気し、有害な害虫を駆除し、人間の排泄物の分解し、数多くの家畜や野生動物を支えている。一方で、昆虫の生物多様性は人間の行動によって大きな影響を受けている。生息地の喪失、断片化、汚染、外来種、気候変動は、昆虫の分類に大きな影響を与え、50万種が絶滅の危機に直面している。

ミツバチの巣の健康状態と、人工衛星で観測された降水量、土壌水分、生息地の断片化などの地域の環境条件との間に相関関係があるかどうかを調べるために、NASAの地球観測が使用されている。また、衛星データは侵略的な昆虫の追跡にも使用されている。例えば、NASAのスペクトルデータでは、虫が発生した木の色を区別することができ、熱データでは、虫の感染が進んで水を吸い上げられなくなった木を特定することができ、ライダーデータでは、虫の被害を受けた亜高木バイオマスの減少を追跡することができる。NASAの技術とデータを利用することで、私たちが恩恵を受け、依存している昆虫の被害を理解し、それを潜在的に軽減することができる。

OBJECTIVES

この課題は、昆虫の生物多様性損失に立ち向かうために、昆虫の生活を検出し、時間的変化を追跡・予測する能力を向上させ、その情報を科学者や社会に伝えるための革新的な方法を開発すること。パターンを視覚化するという単純なものから、NASAにとって新しい方向性を持つ技術もソリューションとなりうる。

例えば、以下のようなソリューションが考えられる。

- 地球観測データとの関係をもとに種の分布図を作成する。
- 昆虫の移動を追跡する地図を作成する。
- 環境の変化に伴う特定の種の生息数の変化を予測する。
- 昆虫のライフサイクルのタイミングの変化を監視する。

POTENTIAL CONSIDERATIONS

ソリューションを作成する際には、以下の点を考慮することができる（ただし、必須ではない）。

- 創造的であること。ソリューションは、生物学的な多様性のパターン（1つまたは複数の種の分布、存在量、移動、生理、行動）を視覚化するという単純なものから、新しく革新的な技術や、昆虫の存在を評価するために一般的には使用されていないような技術の使用もソリューションになりうる。
- 生物学的多様性を検出するために **Example Resources** データをどのように使用するかについてよく知らない場合は、手始めに **Species Distribution Modeling Data** チュートリアル（**Example Resources** を参照）を利用するとよいだろう。
- **NASA** 以外にも、関連する生物学的データの優れたリポジトリが多数存在する。生物多様性やその他の生物学的データを収集、公開している組織のデータを自由に調査、探索、使用してみよう。

RESOURCES

- **JASMES Portal**：気候形成物理量の現状と季節・経年変動に関する情報を提供するサイト
https://kuroshio.eorc.jaxa.jp/JASMES/index_j.html
- **G-Portal**：JAXA の地球観測衛星データのポータルシステム
<https://gportal.jaxa.jp/gpr/>
- **Earth-graphy**：JAXA 衛星データ提供サービス
<https://earth.jaxa.jp/ja/data/>

※他の宇宙機関による Resources は、NASA のサイトをご参照ください。

課題：地球観測の価値を測る MEASURING THE VALUE OF EARTH OBSERVATIONS

分野：科学アプリケーション・知識

地球観測衛星からの情報は、社会や環境に有益な意思決定に利用されているが、これらの情報がどのように成果の改善につながるかを文書化し、その改善を計測することは困難な場合がある。この課題は、地球観測が社会の成果を向上させるための具体的な判断材料となることを説明し、その効果を計測するための戦略を提案すること。

Details

BACKGROUND

地球観測衛星からの情報は、社会や環境に有益な意思決定に利用されている。例えば、人命救助、広大な森林の保全、利益の増加など、衛星データの活用から実現する具体的な利益がある。しかし、リモートセンシングの情報が、どのようにして社会のために改善された成果につながるのかを文書化し、その改善度を計測することは困難である。

OBJECTIVES

この課題は、人命救助や資源保護などの具体的な利益の観点から、社会のための改善された成果につながる明確な決定に、地球観測がどのように情報提供しているか説明し、その成果を計測するための戦略を提案すること。この課題を達成するためには、意思決定者が現在運用中のミッションから得られる既存の衛星情報をどのように利用しているか、あるいは将来計画されているミッションから得られる衛星データをどのように利用しているかに注目することができる。あなたの戦略は、これらの改善された成果を数値化することも、定性的に説明することもできる。

この課題は3つのステップで構成されている。まず、個人や組織が衛星データを利用して意思決定を行っている文書化された例を見つける。計画中の衛星ミッションからの情報に注目する場合は、そのミッションからの新しいデータが意思決定に使用される可能性のある信頼できるシナリオを説明する。次に、衛星データを受けて意思決定者がどのような行動をとるかを説明する。計画中の衛星ミッションからの情報については、これらのデータが利用可能になった場合、意思決定者がどのような行動をとるかを説明する。第3に、これらの行動が社会の具体的な成果にどのような影響を与えるかを明らかにする。言い換えれば、意思決定者の行動によって人々や環境がどのような恩恵を受けるのか、その恩恵をどのように計測するのか。

各ステップでは、衛星データがどのように使用されているか、または使用される可能性があるかを文書化するための証拠（記事、報告書、規制ガイドライン、インタビューなど）を見つけることが目的である。ステップ3は非常に重要で、誰かが衛星データを使用するすべてのシナリオで発生するわけではない。そのため、この課題を成功させるためには、それを見つけるためにいくつかの文書化された例を調査しなければならないかもしれない。

POTENTIAL CONSIDERATIONS

プロジェクトを進めるにあたり、以下の点を考慮できる（ただし、必須ではない）。

- どこから手をつけていいかわからない場合は、リソースセクションにある「Space for U.S.」のウェブサイトで、人々がどのように衛星情報を利用しているかを参照する。
- もし、あなたのチームや組織が衛星情報を利用して、社会にとってより良い成果をもたらす意思決定を行っているのであれば、たとえそれが文書化されていなくても、その意思決定を中心に課題をデザインするとよい。
- 衛星情報の社会的利益を文書化するための有効なアプローチは、2つの「世界」での成果を説明すること。ひとつは衛星情報が利用可能で意思決定者に利用されている世界と、もうひとつは衛星情報が利用できず意思決定者に利用されていない世界。衛星情報の社会的利益は、2つの世界における意思決定者の行動に結びついた成果の違いによって表わされる。このアプローチの背景については、リソースセクションにある VALUABLES チュートリアルを参照。
- 現在開発中の地球観測ミッションは、社会のために向上された成果につながる意思決定に利用できるデータを生成するだろう。現在運用中の衛星から得られるデータに限らず、新しいデータセットがどのようにして特定の意思決定を改善するのか、それを使うことでどのようにして社会に良い成果をもたらすのか、そしてその改善をどのように測定するのか、自由に説明することが課題である。

RESOURCES

- JAXA プレスリリース：JAXA の開発結果および成果
<https://www.jaxa.jp/press/>

※他の宇宙機関による Resources は、NASA のサイトをご参照ください。

課題：プラスチック海洋ごみに関する AI/ML の活用 LEVERAGING AI/ML FOR PLASTIC MARINE DEBRIS

分野：科学アプリケーション・AI/ML

海洋ごみは、沿岸地域、海、水路の健全性を脅かす最も広範な脅威の一つである。この課題は、人工知能／機械学習を活用してプラスチック汚染を監視、検出、定量化し、この目的のためにこれらの技術を使用することについての理解を深めること。

Details

BACKGROUND

海洋ごみは、沿岸地域、海、水路の健全性を脅かす最も広範な脅威の一つである。この問題は、地方、地域、国、そして国際的な関心事となっている。海洋ごみは、海洋動物の損傷や死亡、生息地の損傷や劣化、航行の安全性の阻害、漁業や海運業への経済的損失、沿岸地域の生活の質の低下、人間の健康と安全への脅威などをまねく。毎年、少なくとも 800 万トンのプラスチックが海に流れ着き、表層水から深海の堆積物に至るまで、海洋ごみ全体の 80% を占めていると考えられている。

米国の Marine Debris Research, Prevention, and Reduction Act（海洋ごみ研究・防止・削減法）では、海洋ごみを「製造または加工され、直接的または間接的に、意図的または非意図的に、海洋環境または関連するシステムに廃棄または放棄されたあらゆる分解しにくい固体物質」と定義している（<https://www.epa.gov/trash-free-waters/toxicological-threats-plastic>）。微小な粒子から数メートルの長さの物体まで、さまざまなサイズの海洋ごみが世界中の海に存在する。しかし、現在、海にどれくらいの量の海洋ごみがあるのかを追跡し、定量化することは困難である。また、最も集中している場所はどこか、どのように分布しているのか、海洋ごみが海中の生物要素とどのように相互作用しているのかを判断することも難しい。これらの情報は、海洋ごみの問題に取り組むためのあらゆる緩和戦略を策定し、実施するためには不可欠である。

海洋ごみは、大気中の堆積物（風で飛ばされたごみ）、河川の放流物、漁業や船舶の廃棄物の不適切な処理などによって毎日のように海に入ってくる一方、災害による大規模なごみの発生も大きな影響を与えている。例えば、ハリケーンや地滑りによって、倒壊した住宅やインフラや細かいごみまで、大量の瓦礫が海に流れ込む。これらの瓦礫がどこにあるのか、それがどうなっているのかを追跡することは、持続可能で健全な海を確保するための基本である。

海洋ごみの問題は広く認識されており、この問題に対処するための戦略を考案することを目的としたイニシアチブがいくつか存在している。

OBJECTIVES

この課題は、地理空間技術を活用し、人工知能/機械学習 (AI/ML) 機能を適用して、プラスチック製の海洋ごみを監視、検出、定量化すること。具体的には、迅速かつ安価にプラスチック汚染を分類し、その結果を一般人がアクセス可能な方法で報告・視覚化するための AI/ML アルゴリズムを利用することに、潜在的な利点と限界があるかどうか？

現在、海洋ごみの観測システムは、初期段階である。ごみの大きさ、種類、形状、浮力、化学成分などは多岐にわたるため、この課題に取り組むために必要な均一な観測を可能にする技術は、リモートセンシングしかない。このソリューションでは、それらの情報にアクセスできるようなダッシュボードに組み込むことができるデータベースにリモートセンシングデータを入力すること。

この課題に取り組むために、プラスチックに関する既存のリモートセンシングデータを使用し、AI/ML 機能を適用し、

- 1) リモートセンシングデータを用いてプラスチックを分類・検出するための AI/ML アルゴリズムに基づく可視化データベースを作成する。USAID が一部出資している「The Global Forest Watch」のようなサイトを参考にすること。
- 2) プラスチック汚染の分類に AI/ML アルゴリズムを活用することの潜在的な利点と限界を理解する。

このソリューションは、市民科学者やリモートセンシングの専門家、そして政策立案者や規定者が、プラスチック廃棄物に関するデータによりアクセスしやすく、価値を高めることを可能にすること。科学者はリモートセンシングデータを利用してプラスチックをよりよく検出できるようになり、政策立案者はこの情報を利用して変化を起こせるようになるはずである。

POTENTIAL CONSIDERATIONS

ソリューションを開発する際、以下の点を考慮することができる（ただし、必須ではない）。

- アプリからの市民科学データの活用を検討。アプリストアで "Debris Tracker" を検索。
- データを分類する際、タイムスタンプ、場所、深さを含め、ごみは単一か、断片か、フィラメントかを明記する。
- 検索可能なキーワード：global forest watch、オーシャン・スキャン、デブリ・トラッカー

RESOURCES

- JASMES Portal：気候形成物理量の現状と季節・経年変動に関する情報を提供するサイト
https://kuroshio.eorc.jaxa.jp/JASMES/index_j.html
- JAXA ひまわりモニタ（P-Tree）：日本の気象庁が提供する静止気象衛星ひまわりの標準データと、ひまわり標準データ（JAXA）で作成した物理量データを提供するサイト
https://www.eorc.jaxa.jp/ptree/index_j.html
- G-Portal：JAXA の地球観測衛星データのポータルシステム
<https://gportal.jaxa.jp/gpr/>
- Earth-graphy：JAXA 衛星データ提供サービス
<https://earth.jaxa.jp/ja/data/>

※他の宇宙機関による Resources は、NASA のサイトをご参照ください。

課題：COVID-19 のリスクを推定 COVID-19: CALCULATE THE RISK

分野：アプリ・リスク

COVID-19 は、その伝播を抑制するためのワクチン接種の取り組みが行われているにもかかわらず、世界的な問題となっている。この課題は、環境データやその他の情報（疫学的データ、社会的データ、政策的データ、経済的データなど）を利用して、地理的に位置する COVID-19 のリスク警告を個別に提供し、社会の認識や対応、健康の確保を導くスマートフォンアプリを制作すること。

Details

BACKGROUND

SARS-CoV2/COVID-19 は、ローカルなスケールからグローバルなスケールへと急速に伝播した。2021 年 8 月現在、世界保健機関（WHO）から約 1 億 9,900 万人の COVID-19 感染者と 424 万人の死亡者が報告されており、このウイルスは数兆円規模の影響をもたらしている。このパンデミックは、両半球の季節的なサイクルを超えて広がっており、伝播を抑制するためのワクチン接種の取り組みが行われているにもかかわらず、世界的な問題となっている。

オープンソースの COVID 関連の研究成果は、数多くオンラインで公開されている。しかし、これらの研究の多くは結論が出ておらず、さらに多くのデータを収集・分析する必要がある。オープンソースのウェブポータルやダッシュボードには、COVID-19 の発症率や死亡率をリアルタイムで確認できるものが多く、中には関連する可能性のある環境変数を表示するものもある。この課題は、複数のソースから得られたオープンソースの COVID 関連情報を集約し、物理的な場所、気象・気候条件、社会的行動を考慮しつつ、個別のリスク警告を提供する定量化された計算フレームワークに統合する試みである。

この課題では、オープンソースの環境観測（リモートセンシング／現場／モデリング）を利用して、SARS-CoV-2/COVID-19 の感染力と伝播に関連する可能性のある環境要因（気温、相対湿度または絶対湿度、風、気圧、汚染物質 PM2.5、太陽放射／紫外線など）と、政策（ロックダウン、スローダウンなど）、社会慣行（マスク着用、ソーシャルディスタンス）、人口動態（人口密度、GDP、空調設備のある空間と換気設備のある空間など）、経済活動（ビジネスのオープン／クローズ、レクリエーション／観光など）によって同時に作用する要因とを区別する。

OBJECTIVES

この課題は、オープンソースの環境データやその他のオープンソースの情報（疫学的、社会的、政策的、経済的データなど）を利用して、個別に地理的位置を特定した COVID-19 リスク警告を提供し、社会の認識、対応、健康の安全を導くことができるスマートフォンのアプリケーションのプロトタイプを構築し、実証すること。

この課題では、ユーザに COVID リスクをアドバイスするためにリスク警告モデル/アルゴリズムをスマートフォンのアプリケーションとして使用する。例えば、アプリケーションは、地理的位置情報化された COVID-19 のリスク/感染しやすさのレベルをユーザに提供し、何を着用するか（マスクの種類）、どの場所を可能な限り避けるか（買い物、食事、社会的・スポーツの集まりなど）、社会的な距離を置く手段、その他の接触制限対策といった個人の意思決定を導くことができる。

POTENTIAL CONSIDERATIONS

プロトタイプのアプリケーションを開発する際には、以下の点を考慮することができる（ただし、必須ではない）。

- 典型的なエンドユーザ向けのアプリケーションが好評を得るためには、研究用の製品であれアプリケーション製品であれ、テンプレートやグラフィックはシンプルで直感的なものであること。すなわち、ユーザが必要な地域の入力情報を簡単に入力し、場所、個人の社会的選択、地域の COVID-19 の状況に応じて COVID-19 のリスク係数や予測値を得られるようにすること。
- 既存の COVID-19 計算機をベースにして、リスク警告の推定を洗練させるための環境要素を追加するのに役立つかもしれない。スマートフォンのネットワークから得られる近接情報（試験場で報告された COVID-19 症例）は、公的な情報源から得られるのであれば、非常に有用である。
- オンラインで検索できる可能性のあるキーワード：19 and me、covid calculator、症例率、死亡率、地球エンジン、気候データストア、毎月の気候エクスプローラ

RESOURCES

- JAXA for Earth on COVID-19：新型コロナウイルス感染症に関する JAXA の地球観測結果
<https://earth.jaxa.jp/covid19/index.html>
- JPMAP：JAXA の地球観測衛星などを利用して観測された環境データを提供するサイト。
Web API サービスを開始
<https://www.jpmap-jaxa.jp/jpmap/jp/>

- G-Portal : JAXA の地球観測衛星データのポータルシステム
<https://gportal.jaxa.jp/gpr/>
- Earth-graphy : JAXA 衛星データ提供サービス
<https://earth.jaxa.jp/ja/data/>

※他の宇宙機関による Resources は、NASA のサイトをご参照ください。

課題：ユーアーマイサンシャイン YOU ARE MY SUNSHINE

分野：データ組織・アプリ

NASA は、商業用の再生可能エネルギーや持続可能な建物のベンチャーにとって有用な、様々な地表の太陽・気象データのパラメータを作成しているが、これらの情報は一般の家庭では簡単にアクセスできない。この課題は、NASA のウェブサービスポータル POWER（世界の再生可能エネルギー資源予測）の情報にアクセスし、一般の人々に太陽光に関する有用な情報を提供するモバイルアプリケーションを開発すること。

Details

BACKGROUND

米国エネルギー省 (<https://www.energy.gov/solar>) によると、太陽エネルギーが広く普及している国がいくつかあり、米国では最も急速に成長し、最も安価な新電力源となっている。NASA は、商業的な再生可能エネルギーや持続可能な建物のベンチャーに役立つ様々なソーラおよび気象データのパラメータを生成している。

これらの技術の配置、サイズ、モニタリングに重要なパラメータは、NASA のウェブサービスポータル POWER（世界の再生可能エネルギー資源予測）から入手できる。これらのパラメータは、CERES（雲・地球放射エネルギー観測装置）、GMAO（全球モデリング同化オフィス）などの組織が実施している NASA の地球観測分析およびモデリング作業によって開発されている。しかし、POWER の Web サイトは、パラメータ、時間平均、および統計レポートが膨大に用意されているため、一般ユーザが利用するための合理化や簡素化がなされていない。

OBJECTIVES

この課題は、NASA POWER ウェブサービスポータルで利用可能な情報にアクセスし、太陽光に関連する有用なデータを一般の人々にわかりやすく提供するモバイルアプリケーションを開発すること。

ユーザがいる場所（またはユーザが指定した場所）で、過去 1 年間の週平均の「利用可能な太陽光」（すなわち、日射照度）を時系列で示すグラフをアプリで表示すること。また、より専門的な結果を得るために、このアプリでユーザがこれらのパラメータ（時間分解能や期間など）を変更できるようにすること。結果は、1つの軸に時間、もう 1つの軸に利用可能な日照量を表示し、明確にラベル付けされたグラフで表示すること。

アプリケーションは、モバイル・アプリケーション・プラットフォームで一般的に使用される安全なオンライン配信メカニズムを使用して一般に公開されていること。アプリケーションは、さまざまな種類のモバイルデバイス（アンドロイド、iPhone、ウィンドウズフォンなど）で利用可能であること。

POTENTIAL CONSIDERATIONS

アプリを開発する際には、以下の点を考慮することができる（必須ではない）。

1. 特定のユースケースに合わせてアプリを設計することができる。例えば、次のような住宅所有者がユーザであると想定。a)ソーラーパネルの購入を決定するために過去のデータを知りたい、b)現在のホームシステムの電気出力と、衛星から推定される日照時間（または日射照度）との関係を監視したい。
2. ユーザ定義のボタンを追加して、要求に応じて特定の POWER のパラメータ（温度、湿度、風など）を表示することで、アプリケーションを拡張することができる。
3. NASA のパラメータを補完したり比較したりするためにユーザ自身の測定値を統合することができる。

RESOUCS

- JASMES Portal：気候形成物理量の現状と季節・経年変動に関する情報を提供するサイト
https://kuroshio.eorc.jaxa.jp/JASMES/index_j.html
- JAXA ひまわりモニタ（P-Tree）：日本の気象庁が提供する静止気象衛星ひまわりの標準データと、ひまわり標準データ（JAXA）で作成した物理量データを提供するサイト
https://www.eorc.jaxa.jp/ptree/index_j.html
- G-Portal：JAXA の地球観測衛星データのポータルシステム
<https://gportal.jaxa.jp/gpr/>
- Earth-graphy：JAXA 衛星データ提供サービス
<https://earth.jaxa.jp/ja/data/>

※他の宇宙機関による Resources は、NASA のサイトをご参照ください。

課題：都市開発のためのドローンと人工衛星 DRONES AND SATELLITES FOR URBAN DEVELOPMENT

分野：科学アプリケーション・リスク

地球観測衛星、航空科学プラットフォーム、無人航空機（UAV）、現地プラットフォームからのデータは世界中の開発課題に対処するために利用できる。この課題は、このデータを使って、地域のステークホルダーがより持続可能で、災害リスクに強く、包括的な都市計画を策定できるようにすること。

Details

BACKGROUND

都市空間をより包括的で、回復力があり、持続可能なものにするためには、包括的な都市開発計画の作成と管理を報告するために、高品質でタイムリー、かつ信頼性の高い集計データを活用する必要がある。これらの計画には、基本的なサービス（水、電気など）や公共交通機関へのアクセスを可能にする、すべての人が公共の場で利用できるオープンスペースへのアクセスを可能にする、スラム街の改善政策を取り入れるといった改良点が含まれる。

中解像度（1km-500m）から高解像度（30m-10m）の衛星画像は、方法論や計算機の進歩と相まって、時空間的に都市部や居住地を定義してマッピングし、その形態を特徴づけ、統計的モデリング技術によって人口推定値を抽出し、当局が都市の成長や空間分布をよりよく計画・管理するために利用することができる。さらに、ドローンとして知られる無人航空機（UAV）は、非常に高い空間的・時間的解像度で画像を撮影することができ、地元の知識と高度な処理を組み合わせることで、都市のアップグレードプロジェクトを支援する補助的な地理空間情報を提供することができる。

国連は、「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」を策定し、人々と地球の現在と未来の平和と繁栄のための青写真を提供している（<https://sdgs.un.org/goals>）。このアジェンダには 17 の持続可能な開発目標（SDGs）が含まれており、SDG11（持続可能な都市とコミュニティ）はこの課題に直接関連している。関連する SDG11 ターゲットには以下の通り。

- 11.1：2030 年までに、すべての人々の、適切、安全かつ安価な住宅および基本的サービスへのアクセスを確保し、スラムを改善する。
- 11.2：2030 年までに、脆弱な立場にある人々、女性、子ども、障害者、および高齢者のニーズに特に配慮し、公共交通機関の拡大などを通じた交通の安全性改善により、すべての

人々に、安全かつ安価で容易に利用できる、持続可能な輸送システムへのアクセスを提供する。

- 11.3：2030年までに、包摂的かつ持続可能な都市化を促進し、すべての国々の参加型、包摂的かつ持続可能な人間居住計画・管理の能力を強化する。
- 11.6：2030年までに、大気質、自治体などによる廃棄物管理への特別な配慮などを通じて、都市部の一人当たり環境影響を軽減する。
- 11.7：2030年までに、女性・子ども、高齢者および障害者を含め、人々に安全で包摂的かつ利用が容易な緑地や公共スペースへの普遍的アクセスを提供する。

OBJECTIVES

この課題は、都市関連指標の適時性と質を向上させ、持続可能な都市開発を支援し、都市や地域社会における人々の生活の質を現実的に向上できるように、宇宙・航空・地上のリモートセンシングデータと UAV で収集したデータをどのように組み合わせることができるかを示すこと。

具体的には、宇宙からのリモートセンシングや無人航空機システム（UAS）のセンシングデータを含む複数のデータストリームを利用して、対象となる都市に対して国連の SDG11（持続可能な都市とコミュニティ）を周知し、SDG11 ターゲットに取り組むことが課題である。主な目標は、地元のステークホルダー（都市計画者、市当局）が、より持続可能で、災害リスクに強く、包括的な都市計画を策定できるようにすること。

POTENTIAL CONSIDERATIONS

以下は、プロジェクトに含めることができるアウトプットの例（必須ではない）。

- 指標を計算するための都市固有のツール（またはアプリ）
- デジタルストーリーテリングプロダクト（例：ストーリーマップ、ウェブポータル）
- ステップバイステップの手法を紹介する、または都市固有のアプリやツールのデモンストラーションを提供する短いビデオチュートリアル

RESOURCES

- AW3D：JAXA の衛星 ALOS で取得した約 300 万枚のデータ画像を用いた、全球高精度デジタル 3D 地図（ALOS World 3D）を提供するサイト
https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/a/jp/dataset/aw3d_j.htm

- G-Portal : JAXA の地球観測衛星データのポータルシステム
<https://gportal.jaxa.jp/gpr/>
- Earth-graphy : JAXA 衛星データ提供サービス
<https://earth.jaxa.jp/ja/data/>

※他の宇宙機関による Resources は、NASA のサイトをご参照ください。