

2024 年度未踏ジュニア提案書

提案するプロジェクトのタイトル

毒クラゲ漂着予測 AI「クラゲアラート」の予報・確報二重化

提案者に関する事項

メインクリエイター（代表者）の氏名	小畑洲士
-------------------	------

以下の入力欄は必要に応じてサイズを変更できます。図や表の挿入も推奨します。

1. 提案するプロジェクトの簡単な説明（200 字以内）

次のページにある「2. 提案内容」に記載される内容を、簡潔にまとめてください。

例) 「暗記クッキー」は、海外に住む日本人の子どもや、日本語を学習したい外国人をターゲットにした、WEB ベースの漢字クイズで頑張って覚えた漢字がクッキーになって届くことでモチベーション継続を支援するシステムです。漢字クイズの結果を元に、レーザーカッターを利用してクッキーに漢字を刻印し、魔法のようにユーザーに届けることができます。

「クラゲアラート」は、猛毒クラゲであるカツオノエボシの漂着を事前に予測、アラートを発するのための AI システムです。海水浴期間に多くの方が訪れる湘南海岸でのカツオノエボシによる被害を大幅に減らすことを目的として作成中です。本プロジェクトでは、漂着の観測システムを構築し、確報を発表する機能の開発を行います。これにより、当日の漂着も確報としてアラート可能となり、さらに被害を大きく減少させることができます。

2. 提案内容

提案内容を書くときのアドバイス]

フォーマットは自由です。図表や画像も使用できます。ページ数にも制限はありません。以下の項目は一例です。

どんなもの？

・おじいちゃん、おばあちゃんに説明すると想定してまとめてみましょう

- ・完成したときのイメージを図や画像で表現してみましょう

誰のどんな問題を解決するもの？ これができると誰がうれしい？

- ・誰がどんなシーンで使いますか
- ・必ずしもたくさんの方の役に立つ必要はありません
- ・役には立たないかもしれないけれど、おもしろいというのもあります

似た問題を解決している既存の手段（なんらかの方法や、製品、サービスなど）は何がある？

- ・可能であれば海外の事例も調べてみましょう。日本語よりたくさんの方が情報が見つかります

どのように作る？

- ・あなたが提案するもの（ソフトウェアやハードウェア）は、どんな技術やデータ、ツールを使ってどのように作っていくか、具体的に書いてください

あなた独自のアイデアは？

- ・既存のものとは比べて、提案のユニークなところはどこでしょう
- ・改良した点を書いてみましょう

1. 地域課題

私の住んでいる神奈川県南部の湘南地域は全国有数の海水浴地として有名です。みなさんも「鎌倉」という都市名は歴史の知識としてご存じでしょうし、「江ノ島」や「藤沢」といった土地名も聞き覚えがあるかもしれません。そんな綺麗な海と首都圏からの距離の近さで人気の湘南地域ですが、近年とても大きな課題があります。それが「カツオノエボシ」の漂着です。カツオノエボシとは以下スライド内の写真のようなクラゲでとても綺麗な見た目をしています。しかしその見た目とは裏腹に刺されると死亡する可能性もあるとても強い毒を持っています。ここ数年は刺される人が多く、中には緊急搬送された方も多数いらっしゃいます。

カツオノエボシとは？



- ・猛毒クラゲ
- ・別名「電気クラゲ」
- ・本種の毒は命に係わる重症に発展する可能性がある
- ・海岸漂着後も触ると刺される。
- ・見た目が猛毒を持っているとは思えないほど綺麗なため、触ってしまう人も多い。



漂着を警告するシステムを構築

2. どうやって解決する？

これがとても大きな課題でした。カツオノエボシは自分で行動する機構を持っておらず、主な移動手段は背中の浮袋に風を受けて進むことであるといわ

れています。私はそこに海流に流されるという要素もあるのではないかと考え、風向・風速のデータと海面潮流のデータをオープンデータベースから取得し、専用の classifier を作成して自動的にカツオノエボシの漂着を事前に予測するアラートシステムを昨年開発しました。（9 ページ参照）

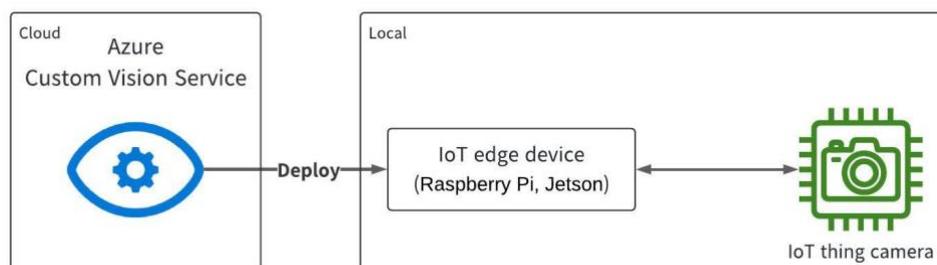
しかし、予測しただけでは「予測でしょ、来ないかもしれないじゃん」と考え、あまり警戒されない方もいらっしゃるかもしれません。そこで今回、**実際にカツオノエボシの漂着を観測し、確報を発表するシステム**を構築しようと考えました。次項でどのように作ろうとしているか詳しくお伝えします。

3. システムの詳細：クラウドを使いたくない。

今回のシステムの目標は観測から物体検知までの一連の動作を全てローカル環境で行うことです。私が以前から使用している Azure Custom Vision では、クラウド環境に物体検知モデルを作成することで柔軟な運用ができます。しかし、カツオノエボシの探知は時間との勝負です。海水浴客が刺されてしまったからでは遅いからです。カメラを設置し、一定時間放置、撮影データを PC にコピー、Custom Vision で解析… というようなクラウドベースのシステムでは時間がかかってしまいます。今回のように撮影した画像をその場で分析することが必要な場合には、そのモデルをローカル環境に移植する必要があります。そこで、今回は以下のような構成でシステムを構築しようと考えました。

・システム構成

- ・ IoT edge device - Jetson Nano/Raspberry Pi
- ・ IoT thing camera – Raspberry Pi Camera Module など
- ・ Azure Custom Vision 上で作成した物体検知モデル



今回作成したいシステムの概略図

・システムの動作順序

- ① カツオノエボシの物体検出モデルの作成（Azure Custom Vision を使用する予定、使用経験あり。）
- ② 制作した AI モデルをエッジデバイス（Jetson Nano など）にデプロイし、Local 環境での動作を可能にする
- ③ カメラとエッジコンピュータを接続し、カメラで撮影した画像を直接物体検知モデルで解析できるようにする

- ④ 検知した場合、自動で X に投稿できるようにする

(※システム構成や使用する物体検知モデルについては開発中に一部変更しています)

4. どうやって撮影する？

これについてはいろいろとアイデアがあります。以下、実用性があると思われる 2 つの方法を挙げます。

① 漁船に据え付け

地元の漁師の方の船にカメラを取り付け、タイムラプスで海面を撮影し、取得した画像をそのままエッジデバイスにデプロイ済みの物体検知モデルを用いてカツオノエボシを検知する方法。実際に、3月中旬ごろから数日間にわたり地元の漁師の協力の下、実験的に撮影を行った。
(以下の画像サンプル参照)

② ブイに据え付け

夏の海水浴期間、海面上に浮いている遊泳区域を区切るブイにシステムを据え付ける方法。漁船につけるより継続して観測を行うことができるが、デバイス自体の電力の問題や、盗難される可能性など、解決すべき問題が多い。

●撮影画像のサンプル

鎌倉由比ガ浜で漁師の協力の下、漁船にカメラを設置。

機材：GoPro10 Hero を使用し図 1 のように工作

撮影：3月19日～3月22日、漁師が出漁した際に撮影

撮影方法：図2のように、漁船の縁に GoPro カメラをクランプで固定して、タイムラプスモードにて撮影

図 1



図 2



	
<p>海面に浮かぶ海藻</p>	<p>漁船の近景</p>
<p>緯度 35; 17; 59.8707599000044155 経度 139; 32; 58.26480000000043 高度 39.399</p>	<p>緯度 35; 17; 59.7433199999940712 経度 139; 33; 1.2074399000267988 高度 36.528</p>
	
<p>養殖施設</p>	<p>ブイ</p>
<p>緯度 35; 18; 28.8892799000022649 経度 139; 32; 18.0725999000132731 高度 34.472</p>	<p>緯度 35; 18; 12.1503598999989038 経度 139; 31; 59.36051999998746 高度 35.036</p>

5. 類似研究と独自性

予測システムを含めた「クラゲアラート」というシステム全体の類似研究としては以下のものが挙げられると考えています。

- ・ A model-based management tool to predict the spread of *Physalia physalis* in the - Mediterranean Sea. Minimizing risks for coastal activities. D.Macias, L.Prieto, E.Garcia-Gorriz

この論文は、カツオノエボシ（生物学名：Physalia physalis）の地中海での拡散を予測するモデルベースの管理ツールについてのものであります。ジブラルタル海峡を通過する時間を知ることで、地中海の任意の沿岸地域への到着可能性を評価でき、観光や沿岸活動へのリスクを最小限に抑えることができると筆者は述べています。

[Operational protocol for the sighting and tracking of Portuguese man-of-war in the southeastern Bay of Biscay: Observations and modeling - ScienceDirect](#)

- ・ Drifting dynamics of the bluebottle (Physalia physalis)
- Daniel Lee, Amandine Schaeffer, and Sjoerd Groeskamp

この論文は、カツオノエボシのオーストラリア付近での漂流ダイナミクスについて研究したものです。風や海流を受け漂流するカツオノエボシの速度とコースを数学的に議論したものです。

[OS - Peer review - Drifting dynamics of the bluebottle \(Physalia physalis\) \(copernicus.org\)](#)

以上の研究ではカツオノエボシを研究の対象としてのみ扱っていますが、私のプロジェクトでは、最終的にXに投稿するという形で社会実装をおこなっており、それが大きな相違点であると考えています。

3. あなたが自分の貴重な時間を使ってこのプロジェクトを実現したい理由（任意）

あなたが、他の誰かと比べて、このプロジェクトを進めるのに適していると思う理由を教えてください。たとえばあなただけの強みや、過去の経験などがあれば教えてください。

カツオノエボシの被害を知ったのは高校1年生の夏でした。湘南地域で被害が拡大し、大々的にニュースとなったとき、「クラゲアラート」というシステムを作ろう、と決めました。

実はそのニュースを見るまでカツオノエボシを知りませんでした。泳ぐことが苦手で、生物も大の苦手教科だった私は、クラゲどころかこの周辺で釣れる魚などもよく知りませんでした。よく勘違いされるのですが、私は生物マニアではなく、このシステムも生物に興味があってやっているわけではありません。

僕は以前から PC を組み立てたり、画面上で自動的にシステムが稼働しているところなどを見るのが好きで、いつか自分も作ってみたいといつも考えていました。その時にこのニュースが目に入ってきたのです。社会の役に立つものを作りたいと思った私はそこから必死に予測システムの構築に励みました。

なぜこんなことをやっているの？

Q 生物マニア？クラゲマニア？
A 違います。生物は苦手教科です。

Q 海が好き？
A 違います。泳げません。

Q 誰かから頼まれた？
A 違います。一人で作っています。



じゃあなんで？

- ・ **海水浴客がカツオノエボシ刺され、緊急搬送された**というニュースを見たのがきっかけ。
- ・ 自分も被害者を減らすために何かできないかと考え、このシステムを制作することにした。



今回開発したいシステムは予測システムの延長線上のものです。「クラゲアラート」の第2段階とも言えます。後述しますが、昨年6月ごろまで、ドローンと Custom Vision を用いて空撮画像からカツオノエボシを検知するシステムを構築していました。しかし様々な問題点が浮かび上がり、結局制作を断念しました。私は一度始めてしまったことを途中でやめてしまうことは非常に嫌いなので、今回再チャレンジとして本システムを制作したいと考えています。

また、カツオノエボシに刺される人数を減らすことで、海岸の安全性の向上に寄与し、少しでも自分の育った場所の発展に貢献したいと考えています。

以上の理由から、このシステムは私が開発するのにふさわしい人物であると自負しております。

4. このプロジェクトについて現在までに取り組んだこと (任意)

類似品の調査や、仮説検証をするためのアンケート、実験、プロトタイプの開発など、今までに取り組んだことがあれば書いてください。なにがどこまでできていて、どういったことがこれから難しくうかを詳しく書いてくれたら、面談でのやりとりがスムーズになります。

提案内容の 2 に記載したように、昨年夏までに相模湾における海面潮流のデータと風向・風速のデータを用いてカツオノエボシの漂着を事前に予測するシステムを以下の方法で構築、昨年 7 月末から試験的に運用を開始しています。以下の pdf に内容をまとめました。（応募時はここに pdf を共有するためのリンクを貼りました。）

完了したこと

- ・類似研究の調査（提案内容 5 参照）

未完了

今回の観測システムについては基本未完了です。

- ・ Azure Custom Vision での物体検知モデルの開発は [Building Jellyfish Alert System using Drone and AI](#) の作成時に経験があります。その際も今回と全く同じようなカツオノエボシの検知モデルを作成していました。
- ・ Custom Vision で制作したモデルをローカルの環境にデプロイするのは今回が初めてなのでそこが難しいところであると考えています。

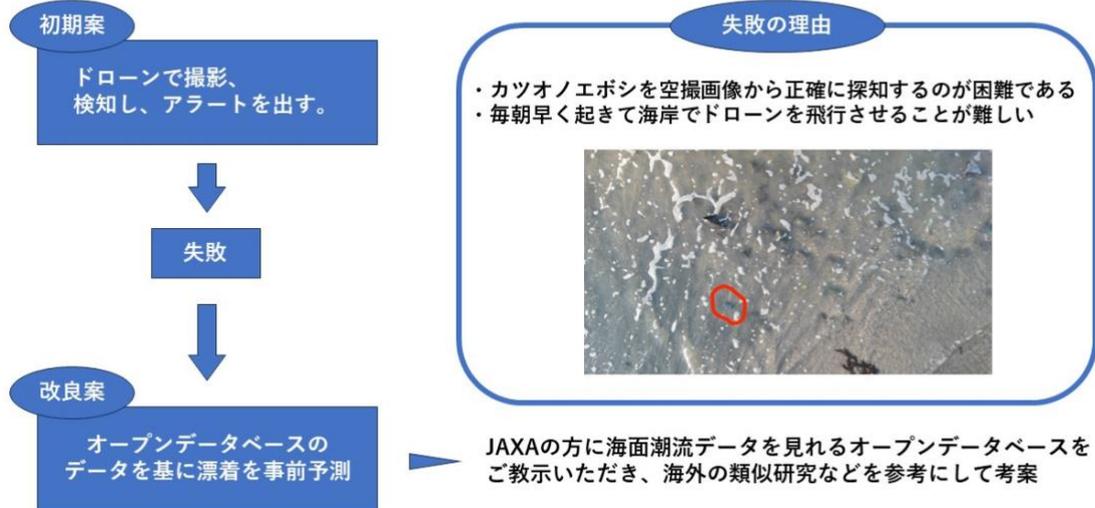
5. 提案者がこれまで制作したソフトウェアまたはハードウェア

- 自分が、このプロジェクトを進めるにあたり十分な能力があることを、アピールしてください。（特に 4. でまだプロトタイプなどの開発をやっていないと解答した方は、ご自身の能力を強くアピールしてください。）
- これまでの活動実績が載っているホームページや、GitHub のアカウント、YouTube チャンネル等がある場合も、こちらでアピールしてください。
- フォーマットは自由です。図表や画像も使用できます。ページ数も制限はありません。複数人で開発した場合は、どの部分を担当したのか、明確に記述してください。

・ Building Jellyfish Alert System using Drone and AI

昨年6月ごろまで開発を行っていた、カツオノエボシをドローンから空撮した画像から検知するシステム。空撮画像では物体検知ことが困難であること、毎朝ドローンを飛行させることが困難であると気づき、断念した。

失敗と克服



<https://nice-asp-ef7.notion.site/Building-Jellyfish-Alert-System-using-Drone-and-AI-f5c124e1dedc4b198e3fdce1762e7ac7?pvs=4>

・ Creating Jellyfish swarm prediction model

<https://www.notion.so/Creating-Jellyfish-swarms-prediction-model-968b4eabac194509aabe14a478491db8?pvs=4>

・ Predict Jellyfish swarms by sea current

<https://www.notion.so/Predict-jellyfish-swarms-by-sea-current-934845f94649462fb870217edaf46a8c?pvs=4>

・ Jellyfish swarms when temperature wall goes off

<https://www.notion.so/Jellyfish-swarms-when-temperature-wall-goes-off-b47698cea26a479e8cb3f02c4e0197df?pvs=4>

・ Windows 環境の PC、サーバーの組み立ては今までに 5 回ほど行っています。

6. 週あたりの作業時間の目安

作業時間:

学期中 × 時間

夏休み中 ◇ 時間

学期中：1 日 2 時間 * 週 3~4 日

夏休み：1 日 3~4 時間 * 週 3~4 日

7. 開発費の使用計画

開発に関わる費用が合計 50 万円まで補助されます。現時点で未定の項目があっても構いません。支出項目については採択後 PM との相談により決定します。

例:

- ・ **デバイスの購入 8,000 円、◇◇ 機能の実装のため
- ・ △△ソフトウェア 12,000 円、○○ を作成するため
- ・ ☆☆デジタルデータ 20,000 円、□□で使用するため
- ・ 使途未定（開発で必要が生じた場合の予備）：240,000 円

1. ポータブルコンピュータ（ラズパイまたは Jetson）の購入 30,000 円
2. 接続するカメラの購入 10,000 円
3. 海上で利用に必要な防水ケースなど 30,000 円
4. 浸水・盗難・破損などで使えなくなることが想定されるので 1~3 の予備を一式 70,000 円
5. AI の物体検知機能に Azure の custom vision API を利用。プロジェクト期間全体を通じて昨年の経験から推測 30,000 円
6. 使途未定 250,000 円（主に破損による交換があると思っています）

8. 自己アピール

その他、まだアピールしきれていない、得意なことや、ほかの人にはないような経験があればアピールしてください。必ずしも提案内容と関連している必要はありません。

割愛させていただきます。主にクラゲアラートを始めてから未踏ジュニア応募前までの期間に頂いた実績について書きました。