

Marine AI Newsletter

海洋資源環境学専攻

①南太平洋インド洋セクターにおけるクロロフィルa濃度の予測に関する研究



【2年】

②海洋科学はAIやビックデータと親和性が高いため、それに精通した人材が生まれると期待している。

①イワシシジラの空間分布推定
②AIや機械学習を体系的に学べるプログラムであること。また、それを実際に利用するところまで経験できること。英語のスピーキング支援や金銭面での支給も期待しています。



【1年】

①現場型メタンセンサーの開発とその利用



【1年】

②センサーや衛星など様々なデータを利用し、海をより詳細に理解したい。

海洋生命資源科学専攻

①クルマエビにおけるオレンジエビ症候群の原因解明



【1年】

②より多くのデータに触れ、実践的なデータ解析方法を身に付けること。

海洋管理政策学専攻

①自動運航ドローンボートに設置した水中カメラや魚群探知機から、定置網内の魚種・漁獲量推定を行い、その情報を利用することによる定置網経営体の利潤最大化を目指す研究



【1年】

②機械学習等の技術面を学べる環境を作っていただけのこと。

海洋システム工学専攻

①深層学習による超解像手法の流体シミュレーションデータへの適用に関する研究



【2年】

②海洋に関するデータから新しい事象を発見できるデータサイエンティストが沢山育てばいいと思います。

①漁船燃料消費量の見える化、アプリ開発



【2年】

②AI実装のアドバイスを得られることに魅力を感じています。

海運ロジスティクス専攻

①3次元点群を利用した小型船舶の航行支援



【2年】

②実際の現場で応用できるデータサイエンス技術の習得。

①機械学習を用いた水中翼の水面近傍の特性推定
②必須となってきたAIの技術を学びながら、自分の分野と絡めながら研究していく事に対して期待があった。



【2年】

①GPS/GNSSを用いた高精度測位



【2年】

②本プログラムを通じてAIに精通した博士人材になれること。

①Ai ships vs Human navigation (avoiding targets) using a graphical interface as Unreal Engine 4.



【1年】

②Create valuable contacts and build relationships between Japan and my country for the future implementations of Ai. Know and learn from professionals already working with Ai.

①カメラを用いた船舶の自動着桟

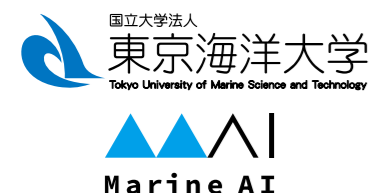


【1年】

②AIに関する知識を身に付けたい。

今後の予定

2022年2月	博士論文研究基礎力審査(QE)を実施
2022年2月1日(火)	4月期学生募集説明会(第2回)実施
2022年2月22日(火)	海洋AIアドバイザーボード開催
2022年3月18日(金)	海洋AIコンソーシアム総会及び第2回海洋AI公開セミナー開催



Marine AI Newsletter — January 2022 Vol.1

東京海洋大学 教務課 卓越大学院プログラム推進事務局

E-mail: marine-ai_office@o.kaiyodai.ac.jp

【越中島キャンパス】〒135-8533 東京都江東区越中島2-1-6 第1実験棟3階 海洋AI開発評価センター

TEL:03-5245-7660

【品川キャンパス】〒108-8477 東京都港区港南4-5-7 講義棟1階

TEL:03-5463-0503



本プログラムウェブサイト
情報更新中

2021年2月～12月までの主な活動

2月	海洋AIアドバイザーボード開催
3月	博士論文研究基礎力審査(QE)制度説明会開催 海洋AIコンソーシアム総会・設立記念シンポジウム同時開催 eポートフォリオシステム導入
4月	プログラム2期生入学 プログラム1期生面談実施 プログラムオフィサーによる現地訪問実施
5月	プログラムオリエンテーション実施 第1回海洋AIコンソーシアム運営協議会開催
7月	第2回海洋AIコンソーシアム運営協議会開催 教員向け海洋産業AI研修初級実施
7～10月	インターンシップ実施
9月	海洋AIワークショップI開講 ウェブサイトリニューアル 4月期学生募集説明会(第1回)実施
10月	卓越大学院プログラム推進室・推進事務局発足(体制変更) プログラム履修学生面談
11月	第1回海洋AI公開セミナー開催
11～12月	教員向け海洋産業AI研修中級実施

毎月開催: 海洋AI勉強会(本学教員、学生、コンソーシアム連携機関)

毎週開催: 海洋AI学生勉強会(プログラム責任者、プログラム履修学生)

Column

「2021年の振り返り」

プログラム責任者であった井関教授が学長に就任されたことに伴い、2021年度からプログラム責任者を継承し、プログラムコーディネータの庄司理事とともに本プログラムの運営に携わるようになりました。今年度はプログラム学生に対して面談を行ったり、学生勉強会を主催することで学生とのコミュニケーションを図ってきました。

深層学習やライブラリーの発展に伴い一昔前に比べるとAIを適用できる場面は増えましたが、課題解決には一層の創意工夫が求められ、学生とともに日々頭を悩ませています。また、最近では特に水産分野の教員や外部機関の方とも協力して課題に取り組んでいます。プログラムの運営の面では、メンター制度を整えることで若手教員の協力を得て、またコーディネーターの木野特任准教授とともにコンソーシアム参画機関の方々の力をお借りして、より実践的な教育ができるような体制を整えて参りました。

その他プログラムとして最近行った取り組みとしては、公開セミナーを開催したこと、教員やコンソーシアム向けの中級研修を実施したことなどが挙げられます。

また、昨年10月には教務課に独立したプログラム推進事務局が発足し、より緻密なサポートが受けられるようになりました。



プログラム責任者 竹縄 知之

海洋AIワークショップI開講

2021年度後学期に、本プログラムの「異分野との協働に関する科目」に位置付けられる「海洋AIワークショップ」を開講しました。

産学官の連携である海洋AIコンソーシアム連携機関から講師をオムニバス形式で招聘し、ワールドカフェ方式にて討論・プレゼンテーションを行いました。



本科目は以下の能力の育成を目標としています。

1. 専門分野外のAI研究の進展、自己の専門分野のAI研究の問題点を理解し、討論を通じて解決策を見出すことができる。
2. 自己の専門分野外の研究者に理解しやすく説明できる。

スマート漁業、船舶データ活用、ゲノム編集、災害時輸送、海洋ごみ問題、災害予報といった海事・海洋・水産の様々な分野での課題をAI等先端技術やビジネスモデル・制度等により解決できないか、討論しました。

このワークショップでは「多様な意見を否定しないで受け止める」ということをルールにしており、参加した博士前期課程2年次学生、教員、講師の間で自由な発想で意見を出し合いました。当初は自分の専門分野外でかつオンライン開催ということもありおとなしい感じもありましたが、だんだん積極的になり、最後の対面討論ではリラックスして活発に意見を出し合えるようになりました。

参加した講師からは、所属している研究機関・企業の中では出てこない発想もあって刺激を受けた、とのコメントもいただきました。

最終回はよりクリエイティブな環境を求めてレンタルカフェで懇親会も兼ねて行い、参加者同士の会話を楽しみました。



海洋AI開発評価センター特任准教授 木野 亨



● 学生インターンシップ報告 ●

2021年度は、4機関8種のプロジェクトに1～2期生の7名が参加しました。

受入機関	受入プロジェクト	実施期間
国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)	AIを活用した大気重力波の推定	9/6～10/8
	AIを活用した海底地形図の超解像	10/1～10/21
	AIを活用した海ごみの自動検出	9/1～9/30
国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所	マルチエージェントシステムによる輸送シミュレータの開発	7/30～10/15
いであ株式会社	合宿研修	8/17～8/21
	応用モデリング部	10/4～10/15
	合宿研修、および応用モデリング部	8/17～8/21、8/23～9/3
BEMAC 株式会社	海上船舶認識のための訓練データ作成システムの構築	10/1～10/29

● 国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

海洋システム工学専攻2年 樋口泰地

台風へと成長し得る雲が、台風発生の何時間前のものであるかを予測する、画像分類モデルの開発に取り組みました。台風の発生予測はこれまで数値モデルをもとに行われていましたが、シミュレーションデータや観測データから予測するデータ・ドリブンな手法を取ることで数値モデルベースの予測の欠点を補うことが可能です。私はその研究の第一人者の先生のもと、研究を手伝わせていただきました。主な業務はモデルのチューニングとデータの前処理です。膨大な量の気象データや気象についてのシミュレーションデータを学習データとして使用しているため、それらを高速に処理するために機構が所有するスーパーコンピュータである地球シミュレータ第4世代を開発に使用しました。コマンドのみで行う操作やviの扱いが難しかったです。慣れてからはデータの処理を高速に行えるようになりました。

学習に使用するデータの数も、ラベルごとに大きな偏りがあるため、不均衡データの学習を成功させることが本インターンシップにおける私の課題となりました。

不均衡データを使用した学習を成功させるための手法の一つ、データオーグメンテーション(学習データの偏りを取り除くため、データの個数が少ないラベルのデータに対してノイズを加えたり、回転させたデータを水増しすることによって学習データの偏りを解消させる)があります。今回は画像に近い2次元データに対し、個数の少ないラベルのデータへ①ノイズを乗せる、②回転させる、③反転させる、の3操作を組み合わせてデータの水増しするプログラムを実装しました。取り組んでいる最中にインターンシップ最終日を迎えたため、不均衡データの学習を成功させる事は叶いませんでした。

最終日は「不均衡なデータから精度よく学習を行うためにどのような手法を使用したか」という内容のプレゼンを行い、そのフィードバックをいただきました。最もデータの個数の多いラベルは1万数千個、少ないラベルでは100個前後のデータしかなかったため、1万個以上も差があるデータを水増しによって揃えるには、更なる工夫が必要だったようです。先生からは研究活動の取り組み方について多くのことを学ばせていただきました。ありがとうございました。



JAMSTEC横浜研究所の前で

● BEMAC株式会社

海運ロジスティクス専攻2年 今井亮太

今回は私はBEMAC株式会社の東京データラボで、AIを使ったデータ活用業務に参加しました。取り組んだ課題は、船舶の電気系統の異常検知です。船の方向を変え針路を一定方向に保つための操舵装置をはじめ、船の重要機器には電気が使われています。もし、船の電気系統に異常が発生して船内電源が失われると、操縦不能になり、衝突や座礁といった事故につながるおそれがあります。BEMAC株式会社では、電気系統のデータを分析することで、トラブルシューティングを実施しています。発電機の電流など電気系統の時系列データから、機械学習を使って異常を検知し、この業務を効率化することが目的です。

すでに機械学習モデルを使って時系列データから異常を検知する仕組みが開発されていましたが、既存のモデルでは誤検知が多く、実際に運用するレベルには達していませんでした。そのため、既存のモデルの調整や新しいモデルへの変更によって性能を向上を図ることがインターン期間の主な作業内容になりました。コロナウイルス感染防止のため、日程のほとんどはリモートワークとなりましたが、メンターから適宜助言を受けることで、問題なく作業をすすめることができました。

異常検知は異常が発生したデータが正常なデータに比べてとても少なく、今回の課題では正常と異常の区別も難しいという問題がありました。メンターの助言もあり、最終的には考案したモデルをプログラムに落とし込むことができましたが、既存のものよりも性能を向上させることができませんでした。実務で用いるデータへのAI応用の難しさを感じた1ヶ月でした。

また、インターン期間中には、BEMAC株式会社も参画している無人運航船プロジェクト「DFFAS」で、船を陸上で監視するための陸上支援センターの見学に行く機会も得られました。運航会社の他、通信、航海計器、造船など、さまざまな企業が関わっている一大プロジェクトです。これだけの企業が協力しあえるのは海外では難しいらしく、これからの無人運航船開発で日本が世界に対し先進するのだという熱意を感じる現場でした。

1ヶ月と短い期間ではありましたが、実際の現場で、実務に利用しているデータを使ってAI活用を試すことができた貴重な機会となりました。



DFFAS陸上支援センターで遠隔操船席に座る私

● いであ株式会社

海洋資源環境学専攻1年 原田明斗

8月、山梨県山中湖で行われたAI技能塾の合宿に参加し、その後神奈川県国土環境研究所で応用モデリング部にて業務を行いました。

合宿では、OCRチームにて手書き野帳の自動読み取り、及びエクセル等への出力を最終的な目標に、業務効率化へ取り組みました。OCRに関してほぼ知識ゼロでしたが、この4日間の間にかなりOCRについて理解が深まったと思います。4日間では業務ですぐに利用できる状態まで開発することができませんでしたが、openCVなど画像の前処理に重要なライブラリの使い方を深く知ることができたので有意義な時間を過ごせました。

後半の応用モデリング部では、まず超高解像度画像の作成タスクへ取り組みました。超解像モデルを利用し、細かなスケールの超解像度画像を得ることができました。その際、高度の情報など細かな情報を無くさないように工夫しました。次に取り組んだタスクはセマンティックセグメンテーション用のアノテーション画像の自動生成というタスクでした。画像の教師あり学習では正解ラベルとして必要な画像の準備に非常に時間がかかるため、自動化するものです。モデルには自己教師あり学習モデルであるContrastive学習モデルを利用しました。出力として正しく色分けされた結果が得られてはいたのですが、類似しているものを同じ色で塗り分けることまではできず、結果としてはいまいちでした。しかし、鯨類の研究の一つに写真による個体マッチングがあり、その研究に利用できるのではないかと考えているので、今後も勉強していくつもりです。

最後のタスクは魚群モデルを利用して局所的な情報から全体を可視化する手法の検討でした。Neural Processを補充に利用することになったのですが、理解が難しく、タスクの進行を停止して、Neural Processへの理解を深めることになりました。githubと論文を見ながらNeural Processの実装をすることになったのですが、ただライブラリを使うだけではなく、どのように動いているのかを一つ一つ確認し、理解を深めることができたのでとても面白く、ためになったと思います。また、鯨類調査でも全エリアの調査データは得られないため、Neural Processを利用し、局所データから全体のデータへデータ補充することにより、モデルの精度を高められないか検討してみたいと思います。

合計約3週間のインターンは体感ではものすごく早かった印象でした。多くの人とつながることができ、様々な技術にも触れることができたので有意義な時間だったと思います。



合宿中の様子

TOPICS

第1回海洋AI公開セミナー開催

基調講演

日本郵船グループ
「自律航行技術の開発と社会実装」



安藤 英幸氏
(株式会社 MTI)



桑原 悟氏
(株式会社日本海洋科学)

講演

「私が愛用しているツールたち - python, jupyter-lab, nbdev, poetry, fastai, pycaret, prophet, streamlit, gurobi, mypulp, miro, etc. -」

久保 幹雄氏
(東京海洋大学教授)



講演

「沿岸生態系の観測および予測技術の進化と今後の展望～沿岸生態系分野のDX～」

永尾 謙太郎氏
(いであ株式会社)



11月29日(月)に、海洋AIコンソーシアムの連携機関の方々とともに海洋分野へのAIの活用事例を学び今後の研究やビジネスに活かすことを目的として第1回海洋AI公開セミナーを開催しました。今回は、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、会場をオンラインで繋ぐ遠隔方式とし、講演者を含め162名の参加がありました。

本公開セミナーでは、日本郵船グループによる自律航行技術の開発と社会実装をテーマとした基調講演の他、学内有識者によるデータサイエンスのためのツールの紹介や海洋AIコンソーシアム連携機関等からの有識者による海洋生態系の観測・予測技術の講演が行われ、海洋分野にAIを活用した事例や、AI技術の最新動向等についての情報提供が行われました。

また、質疑応答では、参加者からはそれぞれの講演に対して、「映像認識における海況が悪い場合の対処法について」「数値最適化とAIについて使い分けの考え方はあるのか」「シミュレーションの際にシミュレーションモデルのパラメータ自体を観測データから最適化することも可能なのか」等の質問があり、活発な意見交換が行われました。

本公開セミナーは、海洋分野でのAI適用による社会実装の可能性について、多方面の参加者と共有する重要な機会となりました。

文部科学省エントランス企画展示 「東京海洋大学とSDGs 誰一人取り残さない。海からの声」で本プログラムを紹介

文部科学省における大学・研究機関等との共同企画広報として企画展示を開催しました。

展示期間 2021年11月12日(金)～12月20日(月)

展示会場 文部科学省新庁舎(東館)2階 エントランス(玄関右側)
(東京都千代田区霞が関3-2-2)

本学展示は「東京海洋大学とSDGs誰一人取り残さない。海からの声」をテーマとし、国内唯一の海洋系総合大学である本学の教育・研究活動の中から、SDGs(持続可能な開発目標)の目標14番「海の豊かさを守ろう」を中心にSDGsとの関りが深い取り組みの一部をご紹介します。本プログラムは映像展示とポスター展示による紹介をしました。

映像展示に使用した動画は、以下のURLでもご紹介しています。
<https://www.g2.kaiyodai.ac.jp/marine-ai/publication/>



Curriculum 紹介

本プログラムの特色ある科目をご紹介します。

『人工知能と機械学習』 中井 拳吾 (流通情報工学部門助教)

「人工知能と機械学習」では、人工知能と機械学習の歴史的背景や大まかな機械学習法とその応用例などの入門的な話題からはじめて、機械学習の基本となる学習方法の数式による説明やpythonを使った実際の計算などについて講義をしています。また、最新の研究紹介として機械学習を用いた時系列データの学習に関する自身の研究についても話しています。

近年様々な本やネット記事でpythonを使って計算をしてみせる解説は多くあり、パッケージ化もされているものも多くあるため、簡単なモデリング程度ならばできる人は増えてきていると思います。一方でそこから一歩先に行くにはやはり背景の数学理論を知っておく必要があります。例えば「考えている問題はそもそもニューラルネットを使うと答えにたどりつくことは可能か?」ということを考えるにはまず、ニューラルネットがどの程度の近似性能があるかを知っておく必要があります。この問題についてはG. Cybenko(1989) などをはじめとして様々な問題に対して数学の証明がなされています。本講義では近似性能以外にも機械学習の背後にある数学理論を数学に苦手意識がある人でもついてこられるように平易に説明しようと考えています。

理論とpythonを使った実習の両方を同時に進めるため予習復習がすこし大変かもしれませんが、自分で手を動かして機械学習を使った研究/仕事をしていくときに基礎となるものと思っています。

線形回帰モデル

	height	weight		height	weight
A_1	150	50	A_1	150	50
A_2	120	20	A_2	120	20
A_3	181	80	A_3	180	80
A_4	160	60	A_4	160	60

左のデータの最小化問題解と右のデータの連立方程式から得られたものは

$$\text{weight} = -98.0150\dots + 0.985\dots \text{height}$$

$$\text{weight} = -100 + \text{height}$$

となり、実際に近いものになっている。