

株式会社 MTI および国立研究開発法人海洋研究開発機構

経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）

「持続的で競争力に優れる海事産業のための統合シミュレーション・プラットフォームの構築」研究開発課題のうち、研究開発項目 6 における「AI を活用した季節予測モデルの開発 データ駆動型モデルの開発」のための研究提案募集
(RFP : Request for Proposal)

株式会社 MTI

国立研究開発法人海洋研究開発機構

目次

1. 概要	3
2. 公募・選考	4
2.1 研究内容、実施期間、予算など	4
2.2 研究開発プロジェクトの概要	5
2.3 提案者の要件	7
2.4 募集期間・選考スケジュール	7
2.5 (参考) 研究開発プロジェクトの評価について	7
2.6 選考方法	7
2.7 研究代表者(安藤 英幸)および研究開発項目6代表者(宮澤 泰正)の利益相反マネジメント (研究代表者に関する機関)	8
2.8 応募方法	8
2.9 選考の観点	8
2.10 提出書類	9
3. 応募に際しての留意事項	9
別紙1. 研究開発内容の一例	10

1. 概要

国立研究開発法人科学技術振興機構の経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）における研究開発構想「デジタル技術を用いた高性能次世代船舶開発技術及び船舶の安定運航等に資する高解像度・高精度な環境変動予測技術」に、株式会社 MTI が代表機関として海事産業に関わる 9 機関と共同で提案した研究開発プロジェクト「持続的で競争力に優れた海事産業のための統合シミュレーション・プラットフォームの構築」が採択されました。

このプロジェクトは、「1 統合シミュレーション・プラットフォームの社会実装に関する研究」「2 先行開発シミュレータに関する研究」「3 設計・建造に関する研究」「4 コミッショニング・試運転に関する研究」「5 運航保守シミュレータに関する研究」「6 気象海象季節予測シミュレータに関する研究」の 6 つの研究開発項目から構成されています。

この度、研究開発項目 6「気象海象季節予測シミュレータに関する研究」のうち、「AI を活用した季節予測モデルの開発 データ駆動型モデルの開発 データ駆動型アプローチ」をするための研究テーマに取り組む提案を募集します。

本募集においては、2.1 に記載した指定の研究スコップに対する研究提案（RFP：Request for Proposal）として募集します。採択された提案については実施中の研究開発プロジェクトに加わるものとし、参加する所属機関は国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）と研究契約をすることを原則とします。

【対象となる研究開発プロジェクト】

- プログラム：経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）
- 研究開発プロジェクト名：持続的で競争力に優れた海事産業のための統合シミュレーション・プラットフォームの構築（仮称）
(https://www.nyk.com/news/2025/20250619_01.html)
- 研究代表者（所属・役職）：安藤 英幸（株式会社 MTI 常務取締役）
- 研究開発期間（予定）：2025 年 10 月～2030 年 9 月（60 か月：変更の可能性があります）

【研究開発項目 6 概要】

- 研究開発項目 6 代表者（所属・役職）：宮澤 泰正（国立研究開発法人海洋研究開発機構 付加価値情報創生部門 アプリケーションラボ 上席研究員）
- 研究開発期間（予定）：2025 年 10 月～2030 年 9 月（60 か月：変更の可能性があります）

なお、本資料内では、“研究開発プロジェクト”は「持続的で競争力に優れた海事産業のための統合シミュレーション・プラットフォームの構築」（研究代表者：安藤 英幸）全体を、“研究開発項目 6”はそのうち、「気象海象季節予測シミュレータに関する研究」を行うもの（研究開発項目 6 代表：宮澤 泰正）、“研究開発課題”は公募にて募集する研究提案を指すものとし、

2. 公募・選考

2.1 研究内容、実施期間、予算など

本募集で対象とする研究内容は以下の通りです。提案は組織単位での提案とします。なお、採択となった場合に加わる K Program や研究開発プロジェクトの概要は 2.2 以降を参照してください。

- 研究内容：
研究開発構想 (https://www8.cao.go.jp/cstp/enzen_anshin/2_20231225_mext.pdf)
および採択課題 (2.2 参照) に沿って、以下の要件を実現する季節予測を実現する。
 - a) 現状の数百 km スケールの解像度から数十 km スケールの解像度にした 1~3 か月先の季節予測。解像度については、船舶の運航に影響を与える台風などの極端現象の表現が可能となるように留意する。
 - b) シミュレーションの初期値の個数を現状の 10 個程度から 100~1,000 個程度にする。ただし、可能な限りシミュレーションプロダクトの多様性を確保して、アンサンブルメンバーの独立性が保たれるように留意する。また、以下で説明する予測スキルの目標を達成するため、各アンサンブルメンバーの冗長性やスキルに応じてアンサンブルメンバーを取捨選択することも検討する。
近年発展が著しい AI (機械学習) 分野の動向をふまえ、データ駆動型の季節予測モデルも複数のアプローチを通じて開発し、季節予測システムをさらに強化する。データ駆動型の深層学習ベースの気象予測モデルでは、初期摂動が時間変化とともに大きく発展せずアンサンブルスプレッドが成長しにくいことや、雨量や風速等の強度が力学モデルと比較すると過少に予測してしまう等が課題として挙げられる。さらに、10 日以上先の予測については、計算が不安定になり、また物理に適合しない幻影(hallucination)が生ずることが知られている。したがって、10 日以上先の長期予測において物理的に妥当な予測を矛盾なく行うことに留意した研究開発が必要である。
- 課題：
データ駆動型アプローチとして、近年発展が著しいデータ駆動型モデルを、力学モデルを含めた複数のモデル予測アンサンブル (マルチモデルアンサンブル) に導入することで、マルチモデルアンサンブルの種類を追加し、船舶運航に資する 1-3 ヶ月予測の精度向上をはかる。近年、データ駆動型アプローチにおいてもたとえば物理的整合性を表現するニューラル演算子を大気海洋予測に用いることでデータ駆動型アプローチの弱点を克服する研究が進められており、ブラックボックスとなりがちな深層ニューラルネットワークに既知の物理法則を融合させる手法が開発されている (一例を別紙 1 に示す)。データ駆動型アプローチについては提案研究グループ内の実績が少ないことが課題であり、本公募によって体制の強化をはかる。
- 研究費：
最大 2 6 0 百万円 (間接経費含む)
※採択された場合、採択・評価等のタイミングで研究費を精査します。そのため、提案の研究費を契約の金額として保証するものではないことにご留意ください。
- 採択予定件数：

1 課題程度

- 研究期間：

研究開発開始から原則として4.5年（54ヶ月）以内

※研究開発開始時期は2026年4月を想定して提案してください。

中間評価は、3年目以降に実施される課題全体の評価の一環として実施します。

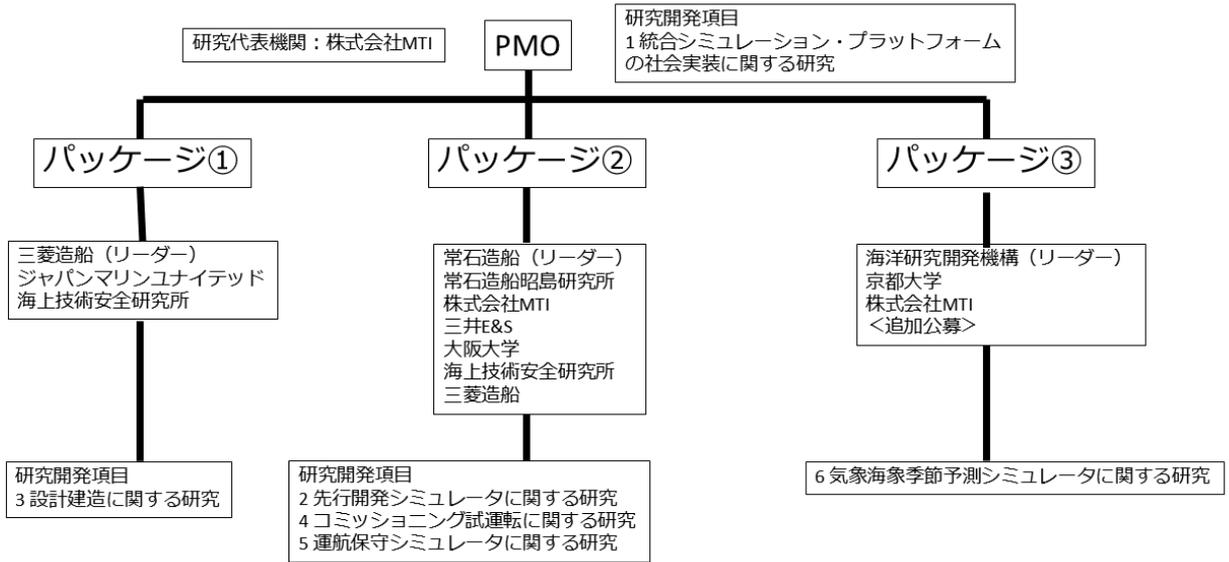
※研究開発プロジェクトの一部として実施するものであるため、プロジェクト内会議に参加するなど、研究代表者の行うプロジェクトマネジメントに従っていただきます。

2.2 研究開発プロジェクトの概要

K Program「「デジタル技術を用いた高性能次世代船舶開発技術」及び「船舶の安定運航等に資する高解像度・高精度な環境変動予測技術」」に関する研究開発構想（プロジェクト型）では、JSTで2024年4月に公募を実施し、2025年5月に採択課題が決定されました。採択課題である「持続的で競争力に優れる海事産業のための統合シミュレーション・プラットフォームの構築（研究代表者：株式会社MTI・安藤英幸）」のプロジェクト内において、今回公募する研究テーマを研究開発項目6（パッケージ③、下図参照）のうちの研究開発小項目として新たに設定し、そのための研究開発を実施していただきます。その際、参加する各機関は、パッケージ毎（下図参照）に共同研究契約を締結します。

【対象となる研究開発プロジェクト詳細と実施体制】

- プログラム：経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）
- 構想：「デジタル技術を用いた高性能次世代船舶開発技術」及び「船舶の安定運航等に資する高解像度・高精度な環境変動予測技術」
(https://www8.cao.go.jp/cstp/anzhen_anshin/2_20231225_mext.pdf)
- 研究開発プロジェクト名：持続的で競争力に優れる海事産業のための統合シミュレーション・プラットフォームの構築
参考 URL: https://www.monohakobi.com/ja/company/news/news_20250619/
- 研究代表者（所属・役職）：安藤英幸（株式会社MTI・常務取締役）
- 研究開発期間（予定）：2025年10月～2030年9月
- 概要：今後、船舶需要の中心は温室効果ガス排出削減のための代替燃料利用、風力推進ほかの省エネ技術、自動運航をはじめとする高度な統合制御システムを採用した高性能次世代船舶へと移行する。日本の海事産業は、労働人口が減少する一方で世界的な需要拡大に伴う建造能力拡大も求められており、機能が高度化・複雑化する次世代船舶を短期間に開発・供給する能力を獲得する必要がある。このための方策として、本研究開発プロジェクトでは初期の開発、設計段階で、建造、運用のライフサイクルとサプライチェーンを同時並行的に考慮して、本船仕様、建造計画を最適化する「統合シミュレーション・プラットフォーム」を構築し、バーチャル・エンジニアリングの手法の海事産業への導入を推進する。また、船舶の安全な運用に影響を与える気象・海象の予測についても、台風などの極端現象を含む1～3カ月先までの季節予測技術を確立し、統合シミュレーション・プラットフォームに組み込む。
- 実施体制（下図）：



2.3 提案者の要件

提案者は日本の居住者であることとします。（ここで言う居住者とは外為法の居住者（特定類型該当者を除く）であること。）提案書に従って、要件への回答をお願いします。

- ※ 様式 6 で「住所・居所」、「日本の居住者としての該非」「外為法の特定類型の該非」の確認をしていただきます。
- ※ 住所・居所に関しては、所属機関の住所ではなく、居住地の住所を記載いただきます。

2.4 募集期間・選考スケジュール

2025 年 9 月 1 日（月）～11 月 3 日（月）午前 12:00（正午）<厳守>

募集締切までに応募手続きが完了していない提案については、いかなる理由があっても審査の対象とはいたしません。

また、選考スケジュールは以下の通りです。

書類選考期間	11 月上旬
面接選考期間	12 月上旬
選考結果の通知・発表 (通知は提案者全員)	2026 年 1 月以降

※ 上記スケジュールは全て予定です。今後変更となる場合があります。

※ 面接を行う具体的な日時については、指定させていただきます。

※ 面接選考の対象者には、電子メールにてその旨の連絡をします。（書面の発送は行いません。）

2.5 （参考）研究開発プロジェクトの評価について

※ 「経済安全保障重要技術育成プログラムの運用・評価指針」や (https://www8.cao.go.jp/cstp/anzen_anshin/unyo-hyouka.pdf) 「国の研究開発評価に関する大綱的指針」 (<https://www8.cao.go.jp/cstp/kenkyu/taikou201612.pdf>) に基づく評価は研究開発プロジェクト全体が対象となり、今回提案される研究開発項目単独での個別評価は実施しない予定です。ただし、研究開発プロジェクト内での評価は実施します。

自己評価は毎年実施します。外部評価については原則、研究開発の開始から 3 年目に中間評価、研究開発終了時に事後評価を実施します。なお、必要に応じて、PD の判断によって、中間、最終評価以外にも提案内容に鑑みた評価を実施する場合があります。

具体的な評価時期については、担当する PD が採択時点でマイルストーンを含む研究開発計画とともに調整した上で、JST が決定するものとします。

2.6 選考方法

応募された提案について、株式会社 MTI および JAMSTEC が、有識者等の協力を得て、書類及び面接による審査を行い、採択可否を決定します。選考にあたっては、提案者の利害関係者は審査に参加しませ

ん。

2.7 研究代表者（安藤 英幸）および研究開発項目 6 代表者（宮澤 泰正）の利益相反マネジメント（研究代表者に関する機関）

「研究代表者に関する機関」を研究開発機関等とした体制による提案を行い、「研究代表者に関する機関」に対して JST から研究資金が配分されることは、研究代表者の利益相反に該当する可能性があります。従って、第三者から疑義を招くこと等を避けるため、研究代表者と「研究代表者に関する機関」との間の利益相反について、選考の際や研究開発実施中に新たに当該機関の参画を計画した際、当該関係の必要性、合理性、妥当性等を考慮し、当該機関の参画可否の判断を含めた利益相反マネジメントを実施します。ここでの研究代表者とは、全体課題の代表者および研究開発項目 6 の代表者のことを言います。

「研究代表者に関する機関」とは、以下のいずれかに該当する場合の機関をいいます。

- a. 研究代表者、研究代表者の配偶者もしくは研究代表者の一親等内の親族の研究開発成果を基に設立した機関
(直接的には経営に関与せず技術顧問等の肩書きを有するのみの場合、株式を保有しているのみの場合を含む。)
- b. 研究代表者、研究代表者の配偶者もしくは研究代表者の一親等内の親族が役員（CTO を含み、技術顧問を含まない。）に就任している機関
- c. 研究代表者が株式を保有している機関
- d. 研究代表者が実施料収入を得ている機関

2.8 応募方法

<https://www.jamstec.go.jp/apl/JCAST>

作成した提案書は、上記 URL に記載のメールアドレスまで電子ファイルを送付してください。

2.9 選考の観点

以下 6 項目の観点に基づいて選考します。

- (1) 研究開発内容の 2 要件（2.1 参照）を達成する具体的な方法が記載された提案となっていること。
- (2) 近年のデータ駆動型気象海象予測の発展動向をふまえた内容となっていること。
- (3) 通常の気象予測の時間スケール 10 日を越える時間スケール（10-30 日の季節内スケール）あるいは、1-3 ヶ月の季節スケール）の予測を対象としている提案であること。
- (4) 通常の気象予測より長い時間スケールのデータ駆動型予測において生じる可能性がある計算不安定や、物理に適合しない現象の表現を抑止する取り組みについての記載があること。
- (5) 通常の気象予測より長い時間スケールのデータ駆動型予測において十分な量の学習データを確保する方策について検討されていること。
- (6) プロジェクト終了年度において技術成熟度レベル(TRL)*：9 に到達することを目標においた計画であること。

*参考：内閣府ホームページ第 20 回宇宙科学・探査小委員会資料

<https://www8.cao.go.jp/space/committee/27-kagaku/kagaku-dai20/sankou1-3.pdf>

2.10 提出書類

【様式 1】 研究開発課題提案の概要

【様式 2】 研究開発課題提案の詳細（20 ページ以内）

【様式 3】 研究開発期間内における予算計画

【様式 4】 確認事項

【様式 5】 参画機関に関する情報

3. 応募に際しての留意事項

本研究開発プロジェクトへ参加する所属機関は JST と研究契約をすることを原則とし、JST にて定められた条件等を遵守していただく必要がございます。そのため、2024 年度に実施した K Program「デジタル技術を用いた高性能次世代船舶開発技術及び船舶の安定運航等に資する高解像度・高精度な環境変動予測技術」に関する研究開発構想（プロジェクト型）の研究開発課題公募における公募要領の以下項目も確認の上、応募をお願いします。なお、JST 方針が変更となる場合もございますので、あらかじめご了承ください。採択となった場合、契約手続きに必要なため、提出された書類は JST に開示します。

○公募要領「デジタル技術を用いた高性能次世代船舶開発技術及び船舶の安定運航等に資する高解像度・高精度な環境変動予測技術」

(https://www.jst.go.jp/k-program/koubo/20240416_index.html)

別紙 1. 研究開発内容の一例

(提示した研究開発の課題に沿う取り組みであれば、必ずしも以下の記載と内容が一致していなくても構いません。)

10-30 日の季節内大気変動予測あるいは、1-3 ヶ月の大気海洋結合季節予測を対象にしたモデルの開発を以下の内容で実施する。

ネットワークアーキテクチャ：任意。既往実績のある、Swin Transformer 型 (Lu et al. 2025) 等を想定するが、目的に合致すれば他のアーキテクチャの採用も検討する。

インプット/アウトプット：1 ステップ分の大気海洋のデータ (複数の物理量・レイヤー) を入力すると次のステップ分の同様のデータが出力するモデルを構築。アウトプットには、波浪・海流モデルの外力となる海上風、海上気温、海上比湿、雲量を含む。

学習方法と学習データ：学習データは、観測データ、SINTEX-F や AFES/CFES/OFES などのシミュレーションアウトプット、ERA5、JRA-3Q、ALERA2 などの大気再解析データや、JCOPE-FGO などの準全球海洋再解析、J-OFURO などのフラックスデータなどから、最適な組み合わせを使う。データ数を確保するため、季節内～季節予測物理モデルの予測データを追加することも検討する。

学習に必要な計算資源：JAMSTEC の地球シミュレータ (NVIDIA A100 8 nodes を含む) を使用、あるいは Google Cloud 等外部の環境を使用。

予測精度の検証：波浪・海流モデルの外力として特に重要となる海上風の頻度分布の傾向を決める大規模な気候モードや、台風やストームトラック等に伴う極端現象の傾向 (海上風の頻度分布の裾) について、相関係数、RMSE 等の決定論的スコアと Hit Rate, False Alarm Rate, Ranked Probability Skill Score 等の確率論的スコアを、多角的に気候値や他のシステムによる季節予測と比較する。

以上。