

学生 AI リーダーズ大賞 応募書（記入例）

△ 本書類は応募書の記入サンプルです。AI が生成した架空のプロジェクトの内容が入力されています。実在の研究との関係はありません。実際の応募の際は、ご自身の研究・学習活動の内容に基づいて記入してください。

AI を活用した研究・学習・開発・発表のプロジェクト名

衛星画像×IoT センサーデータによる AI 河川水質予測システムの開発

応募者の所属や名前

学校名：日経 BP 大学 大学院

学部・学科・専攻・研究室名など：環境科学研究科 環境情報学専攻 水環境研究室

応募者（代表者）の氏名：日経 太郎（修士 2 年）

グループの場合、メンバーの氏名；虎ノ門 花子（修士 1 年）、神谷町 一郎（学部 4 年）

以下の入力欄は、必要に応じてサイズを変更してください。図や表の挿入も推奨します。

① 応募するプロジェクトの簡単な説明（200 文字以内）

次のページに入力する「②プロジェクトの内容」の内容を簡潔に入力してください。

例) 「XXX シミュレーター開発プロジェクト」では、コーディングエージェントの「a」を活用して、過去の実験データに基づいて XXX のシミュレーターを開発しました。

例) 「●●市▲▲寺過去帳データベース化プロジェクト」では、「崩し字」を識別できる AI モデル「b」を活用し、▲▲寺に残る過去帳の情報をスキャンしデータベース化しました。

本プロジェクトでは、衛星画像と IoT センサーデータを組み合わせ、AI を活用した河川水質のリアルタイム予測システムを開発した。ファインチューニングした ResNet モデルによる衛星画像解析と、LSTM モデルによる時系列センサーデータ予測を統合し、従来の定点観測では困難だった広域・高頻度の水質モニタリングを実現。開発プロセスでは GitHub Copilot や Claude 等の AI ツールを研究効率化に積極的に活用した。

② プロジェクトの内容

次ページの枠に書き込んで下さい。図表や画像も使用できます。ページ数に制限はありません。

以下のような項目を可能な限り盛り込んで下さい

(1)研究や学習の目的

何を目的とした研究や学習でしたか？

何の中での研究や学習でしたか？（例：大学院での論文執筆、授業の中でのグループ発表、合同研究会に向けた発表、など）

(2)AI を活用した具体的な手法

どのような AI を実際に使いましたか？（ツール名、モデル名、機械学習手法名、データの種類など）

AI を「どの部分で」「何故使ったか」を明確に説明できますか？

既存の AI 活用にとどまらない、新しい使い方や発想はありましたか？

(3)社会に与えるインパクト

今回の研究から得られた知見には、どのような学術的な価値や、社会への示唆がありますか？

(4)研究や学習の成果や結果

今回の研究や学習でどのような成果、結果が得られましたか？

(5)今後の展望

今回の研究には、他の分野への応用可能性はありますか？

(1) 研究や学習の目的

日本では年間約 200 件の水質事故が報告されており、早期発見と迅速な対応が求められている。しかし、現在の河川水質モニタリングは月 1~2 回の定点採水調査が中心であり、突発的な水質悪化や広域的な汚染パターンを把握することが難しい。

本研究の目的は、Sentinel-2 衛星画像（10m 解像度、5 日間隔）と、研究室が〇〇川流域 12 地点に設置した IoT センサー（水温・pH・溶存酸素・濁度を 10 分間隔で計測）のデータを組み合わせ、AI によるリアルタイム河川水質予測システムを構築することである。

具体的には、(a) 衛星画像から水質指標（クロロフィル a 濃度、懸濁物質濃度）を推定する画像認識モデル、(b) IoT センサーの時系列データから 24 時間先の水質を予測する時系列予測モデル、(c) 両者を統合して高精度な水質マップを生成するアンサンブルモデルの 3 段階で研究を進めた。

(2) AI を活用した具体的な手法

本研究では、以下の 3 つのフェーズで AI を活用した。

【フェーズ 1：衛星画像解析（画像認識 AI）】

- ・ PyTorch を用いて、ImageNet で事前学習済みの ResNet-50 を河川水質推定タスクにファインチューニングした。
- ・ 訓練データとして、過去 3 年間の Sentinel-2 画像（約 2,400 シーン）と同時期の実測水質データを対応付けたデータセットを構築した。
- ・ データ前処理パイプライン（大気補正、雲マスク処理等）の Python コードの約 40%は GitHub Copilot の支援を受けて記述し、開発期間を大幅に短縮した。

【フェーズ 2：時系列予測（時系列 AI）】

- ・ IoT センサーから取得した 12 地点×4 パラメータ×10 分間隔の時系列データに対し、LSTM ベースの Seq2Seq モデルを構築した。
- ・ ハイパーパラメータ最適化には Optuna（ベイズ最適化）を使用し、200 回の試行で最適なモデル構成を探索した。
- ・ モデルアーキテクチャの設計段階では、Claude 3.5 Sonnet と対話しながら「Attention 機構を加えるべきか」「入力ウィンドウ長の最適値」等を検討し、論文サーベイの効率化にも LLM を活用した。

【フェーズ 3：統合アンサンブルモデル】

- ・衛星画像モデルとセンサーデータモデルの出力を、勾配ブースティング (LightGBM) で統合するスタッキングアンサンブルを採用した。

- ・最終的なモデル評価・可視化コードの作成にも GitHub Copilot を活用し、matplotlib による水質マップの自動生成機能を実装した。

【研究全体での AI 活用】

- ・既存研究の調査・整理：Claude 3.5 Sonnet を用いて英語論文の要約・比較表作成を効率化。

- ・論文執筆支援：英語論文のドラフト推敲に LLM を使用（最終的な内容は全て自身で検証・修正）。

- ・コード品質向上：GitHub Copilot によるコードレビュー・リファクタリング提案を活用。

(3) 社会に与えるインパクト

【学術的価値】

- ・衛星画像と IoT センサーデータのマルチモーダル統合による水質予測は、環境リモートセンシング分野において新規性が高く、国際学会 XXXXXXXX 2026 で発表済み。

- ・提案手法は河川だけでなく、湖沼・沿岸域のモニタリングにも応用可能である。

【社会的インパクト】

- ・本システムを〇〇県環境局と連携して試験運用した結果、2025 年 11 月の豪雨後の水質悪化を従来手法より約 18 時間早く検出し、下流域の取水制限判断に貢献した。

- ・低コスト IoT センサーと無料の衛星画像を活用しているため、予算の限られた自治体でも導入が可能な設計としている。

- ・現在、〇〇県内の 3 自治体が導入検討中である。

【教育的意義】

- ・研究過程で開発したプログラムと学習データセットを GitHub 上でオープンソース公開し、他大学の研究者・学生が自由に利用できるようにしている（スター数：320、フォーク数：85）。

(4) 研究や学習の成果や結果

【定量的成果】

- ・衛星画像モデル：クロロフィル a 濃度の推定精度 RMSE 3.2 $\mu\text{g/L}$ （従来手法比 42%改善）

- ・時系列予測モデル：24 時間先の pH 予測精度 MAE 0.15（従来 ARIMA モデル比 58%改善）

- ・統合モデル：総合的な水質評価の正答率 91.3%（単独モデルのベスト精度 82.7%から向上）
- ・コード開発効率：GitHub Copilot 活用により、データ前処理パイプラインの開発期間を約 3 週間から約 1.5 週間に短縮（約 50%の時間削減）
- ・論文サーベイ効率：LLM 活用により、関連論文 150 本の整理・比較表作成を約 2 週間から 3 日に短縮

【定性的成果】

- ・ LLM との対話を通じてモデル設計の選択肢を広く検討できたことで、当初想定していなかった Attention 機構の導入に至り、予測精度が大幅に向上した。
- ・ AI ツールによるコードレビュー機能を活用したことで、バグの早期発見やコードの可読性向上につながり、チームでの共同開発がスムーズになった。

【対外的成果】

- ・ XXXXXXX 2026（国際学会）：口頭発表（採択率 28%）
- ・ ■■■ 学術研究論文集 Vol.40（査読付き論文）：掲載決定
- ・ ○○県環境モニタリング報告書：技術協力として謝辞に記載

（5）今後の展望

- ・ 短期（～2026 年度末）：○○県での本格運用開始。予測対象パラメータに重金属類を追加し、産業排水の影響評価にも対応。また、アラート通知機能を LINE/Slack と連携。
- ・ 中期（2027～2028 年度）：日本全国の一級河川での横展開を目指し、転移学習による少量データでのモデル適応手法を研究。他大学の環境科学研究室との共同研究ネットワークを構築。
- ・ 長期ビジョン：気候変動に伴う水資源リスクのグローバルモニタリングへの貢献。東南アジアの途上国での活用を視野に入れ、低帯域環境でも動作するエッジ AI 版の開発に着手予定。

↑サイズは変更して構いません

③ AI 活用が研究や学習に及ぼした貢献、質の向上

AI 活用によって研究や学習の質がどれだけ向上したか、定量的・定性的に示して下さい。
AI を使わなかった場合と比較して具体的な改善などがあった場合は、その内容を盛り込んで下さい。

【定量的な改善効果】

項目	AI 活用前	AI 活用後	改善率
前処理コード開発	約 3 週間	約 1.5 週間	50%削減
論文サーベイ	約 2 週間/150 本	約 3 日/150 本	79%削減
水質推定精度 (RMSE)	5.5 $\mu\text{g/L}$	3.2 $\mu\text{g/L}$	42%改善
pH 予測精度(MAE)	0.36	0.15	58%改善
バグ発見までの時間	平均 2.3 日	平均 0.5 日	78%削減

【定性的な改善効果】

- ・ GitHub Copilot を活用したコーディング支援により、チームメンバー（特にプログラミング経験の浅い学部 4 年の神谷町）の技術的な参入障壁が大幅に低下した。結果として、神谷町がセンサーデータの可視化ダッシュボードを独力で実装できるまでに成長した。
- ・ LLM を用いた論文サーベイでは、日本語での質問から関連する英語論文を幅広く探索できたため、これまで見落としていた分野横断的な手法（医療画像分野のセグメンテーション技術等）を研究に取り入れることができた。
- ・ AI ツールによる英語論文のドラフト推敲支援により、国際学会への投稿ハードルが下がり、チーム全員が英語での学術発表に自信を持てるようになった。

↑ サイズは変更して構いません

④ AI 活用に対する「批判的理解度」

AI の問題点や限界を正しく理解し、その対策を講じましたか？AI の出力をうのみにせず、AI 活用の方法やプロセスをどう論理的に整理したか。取り組みを示して下さい。

本研究では、AI 活用の利便性を享受しつつも、以下の課題と限界を認識し、対策を講じた。

【1. 生成 AI の出力の信頼性に関する対応】

- ・ Claude 等の LLM に論文内容を要約させる際、ハルシネーション（事実と異なる情報の生成）が発生するリスクを認識。LLM が出力した論文要約は必ず原文と照合し、「LLM 要約→原文確認→人間による最終判断」の 3 段階プロセスをチーム内ルールとして定めた。
- ・ 実際に LLM が誤った数値を生成した事例を 3 件記録しており、この経験から LLM 出力の数値情報は全件手動チェックの方針を徹底した。

【2. AI モデルのバイアスと汎化性能の検証】

- ・ 衛星画像モデルの学習データは〇〇川流域に偏っているため、他河川への適用時に精度が低下するリスクがある。この点を検証するため、△△川と□□川でもテストデータを収集し、ドメインシフトの影響を定量評価した（精度低下: 5~12%）。
- ・ 季節変動によるバイアスを検証するため、四季それぞれのデータで精度検証を行い、冬季にクロロフィル a 推定精度が低下する傾向を論文中で明記した。

【3. GitHub Copilot 生成コードの品質管理】

- ・ Copilot が生成したコードは必ずユニットテストを作成して動作を検証した。
- ・ Copilot が提案したコードが非効率（計算量 $O(n^2)$ ）だった事例があり、自分で $O(n \log n)$ のアルゴリズムに修正した。AI の提案を鵜呑みにせず、計算量やメモリ効率まで吟味する姿勢を続けた。

【4. 倫理的配慮】

- ・ IoT センサーの設置場所情報は位置情報に該当するため、公開データセットでは座標を 100m メッシュに丸めて匿名化した。
- ・ 論文中で AI の利用範囲を明示し、「どの部分を AI が支援し、どの部分を人間が判断したか」を明確に記述した。

↑サイズは変更して構いません

⑤ プロジェクトの成果物（任意）

今回のプロジェクトで得られた成果物（コピー）を、この応募書と合わせてアップロードして送信して下さい。以下のようなものが成果物の例となります

- ・論文、発表ポスター
- ・発表で使った PowerPoint ファイル
- ・デモ動画（URL でも可）
- ・生成したコード（リポジトリの URL でも可）

提出は任意ですが、成果物は審査の対象となります。