

関西地質調査業協会「AI と地質プロジェクト」についてのご紹介

一般社団法人 関西地質調査業協会, 中央開発株式会社
株式会社タニガキ建工
応用地質株式会社
立命館大学

○彦坂 千遥
谷垣 嘉基
村上 みなみ
小林 泰三, 伊藤 真一

1. はじめに

近年, AI 技術の発展によって様々な業界で AI を活用する動きが加速している。地質調査の分野においても, AI や DX を活用した業務の効率化を図るべく, 関西地質調査業協会では, 2024 年 6 月に, 協会の若手・中堅技術者を中心として「AI と地質プロジェクト」を発足した。本プロジェクトでは, 有識者の指導を受けながら, 地質分野での AI の活用方法を探っている。本稿では, プロジェクトの発足から初年度の活動内容について紹介する。

2. AI の基礎についての学習

AI : Artificial Intelligence (人工知能) とは, 人間の知能を再現したコンピューターシステムやソフトウェアの総称とされる。AI を使用することで, 人間には扱いきれない大量のデータを短時間で処理し, 人間のような画像認識, 言語処理, 問題解決を行うことが可能となる。

プロジェクトメンバーのほとんどは, AI の活用に興味や関心を持っているものの, プログラミングや AI 開発については未経験であった。初年度の活動では, はじめに勉強会で識者の指導を受け, AI の基礎について学習した。勉強会の様子を写真-1 に示す。



写真-1 定例勉強会の様子
(立命館大学うめきた ROOT より)

3. プログラム構築の演習

AI についての基礎を学習したのち, プログラム開発に向けて, 実際にプログラミングツールを用いての演習を行った。演習課題は, 深層学習 (ディープラーニング) を使ったクラス分類問題や回帰問題を取り扱った。使用するツールは, 広く利用されているプログラミング言語

である Python であり, プラットフォームには「Anaconda」を用いる。Python はユーザーが多く, オープンソース化されていることから, プログラミング言語を覚えなくても, 簡単にコードを作成することが可能である。併せて, 総合開発環境である Sony 社の NNC (Neural Network Console) を使用する。NNC では, 各ライブラリをドラッグ&ドロップで組み合わせることで, 視覚的, 感覚的なプログラムの構築が可能である。

演習では, 互いに分からない部分を教えあったり, インターネット上のサイトや動画を参考にしたりすることで, プログラミングの基礎技術を学んだ。最初は難しく感じるメンバーが多かったものの, 取り組み始めると, 意外と感覚的に分かりやすいと感じるものであった。プログラミングは, 想像よりも気軽なツールであり, 必要以上に気負わずに, まず取り組んでみる, 実践の姿勢が重要であると考える。

4. プログラム開発の流れ

学習したプログラミング技術を用いて, 地質調査に活用できるプログラムの開発に取り組む。プログラム開発の流れを図-1 に示す。開発では, AI に膨大なデータを読み込み, データ間の複雑な関係性を学習させることで, 目的とするパラメータの算出や判定が可能なプログラムを構築する。プログラムの開発には, 正解既知の学習データセットが大量に必要となる。例えば, 画像から岩種 (花崗岩 or 安山岩) を判定するプログラムの開発は, 花崗岩か安山岩かが判明している画像 (学習データセット) を読み込み, その特徴を AI に学習させることで岩種の判定を行う。この際, 岩種の判定は, 学習データから抽出した特徴にのみ基づいて実施されるため, 信頼性の高いプログラムを構築するには, 確実に正解である学習データを用いることが重要となる。

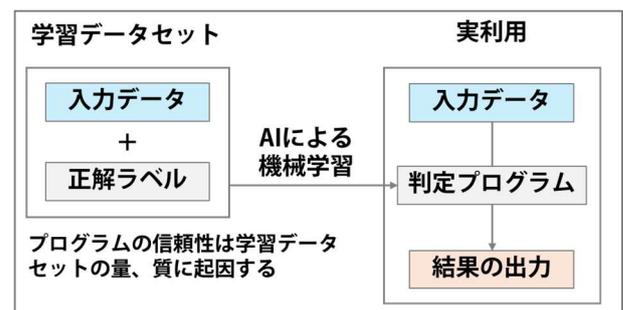


図-1 プログラム開発の流れ

5. 研究テーマの設定

土木分野での AI の活用方法としては、画像による岩種判定や粒度判定、ボーリングデータからの力学パラメータ推定等、様々な用途が考えられる。本プロジェクトでは5班に分かれて、班ごとにテーマを設定し、プログラムの開発に取り組むこととした。業務での実用を目指し、以下の2点を考慮してテーマを設定した。

(1) 学習データセットの入手の実現性

プログラム開発において、大きな課題となるのが学習データセットの入手である。信頼性の高いプログラムを開発するためには、膨大な学習データセットの確保が必要となるが、データ入手のための試験や測定の実施には大きなコストがかかる。そのため、学習データセットの入手にかかる費用、作業時間等を考慮したテーマを設定した。例えば、ボーリング調査のデータが必要なテーマでは、利用できる既存ボーリングデータがあるか等、既存資料の活用等も検討した上で、テーマを設定した。

(2) プログラムの業務での有用性

テーマの設定では、業務での有用性も考慮した。有用性の高いテーマは、AI の強みを生かしたテーマであると考えられる。AI の特徴について、表-1 にまとめる。AI の強みを生かせるテーマとしては、膨大なデータ処理の自動化や、技術者の判断によってばらつきが生じやすい定性的な事象についての判定等が考えられる。

一方で、算出過程がブラックボックス化してしまう点にも留意が必要である。出力結果が何を意味するのか、どの程度信頼できるものであるのかについては、技術者の判断が必要となる。

このような AI の特徴を踏まえて、AI によるプログラム出力結果を最終的な意思決定として用いるのではなく、単純かつ量の多い作業の短縮や、技術者の判断材料としての利用が目的となるようにテーマを設定した。各班が設定したテーマを表-2 に示す。

表-1 AI の特徴

AI の強み	留意点
膨大な量のデータを短時間で処理できる	プログラム開発では大量の学習データセットが必要
人間では検出が難しい特徴や事象間の相関関係を抽出可能	判定結果の解釈には人間の判断が必要 (相関関係≠因果関係)
ライブラリ化、オープンソース化されているため、プログラムの作成が容易	計算過程がブラックボックス化しており、結果の信頼性が不明瞭な部分がある

表-2 各班の研究テーマ一覧

1 班	①	ピエゾ素子を用いた地盤特性の推定
	②	振動データ (室内試験データ)
	③	地盤特性
	④	時間を要する室内土質試験の効率的なデータの推定
2 班	①	削孔時の振動データを用いた地盤判定
	②	掘削時の振動音 (柱状図: 地層区分)
	③	地層区分
	④	ノンコア区間の地盤判定の補助
3 班	①	コア写真を用いた岩石コアの岩級区分判定
	②	コア写真 (柱状図: 岩級区分)
	③	岩級区分
	④	評価の統一化, 説明資料への活用
4 班	①	地形分類の高精度化 (高精度 LP 地形図を用いた地形種の判定)
	②	10mDEM: 標高, 傾斜度, 地上開度, 地下開度 (既存の治水地形分類図)
	③	地形種
	④	地形判読の補助, システム公開による防災意識の向上
5 班	①	コア写真を用いた RQD や最大コア長の認識
	②	コア写真 (柱状図: RQD, 最大コア長)
	③	RQD, 最大コア長
	④	評価の統一化, 作業時間の短縮

※①: 研究テーマ, ②学習データ (正解ラベル), ③判定結果, ④活用目的

6. 今後の展望

プロジェクトの今後の展望を図-2 に示す。プロジェクトの発足初年度では、AI の基礎学習や研究テーマの設定を実施しており、次年度以降は、月に1度の Web 会議と3カ月に1度の対面での全体会議を行い、進捗や課題点を共有しながら、各班で研究を進める予定である。研究過程は、全地連技術フォーラムで発表し、2027年での公開、実用化を目指す。



図-2 今後の展望