

SuperMap AI GIS 技術概要

日本スーパーマップ株式会社

事業統括部

2025年2月現在

SuperMap は、GIS (地理情報システム) と AI (人工知能) 技術を融合させた「AI GIS」を推進しており、その技術体系は多岐にわたります。以下に、ネット情報を加えた詳細な解説をします。

1. AI GIS の概要

SuperMap の AI GIS は、AI 技術と SuperMap GIS 技術を相互に融合させた技術の総称です。この体系は、データ、領域ライブラリ、AI 基盤フレームワーク、そして AI GIS 機能 の 4 つの主要な要素で構成されています。

- **データ:** さまざまな形式の地理空間データ (ベクタ、ラスタ、3D モデル、画像、映像、テキスト など) を管理し、AI モデルの学習や推論に利用します。
- **領域ライブラリ:** AI GIS アプリケーションで使用するサンプルやモデルを管理します。
- **AI 基盤フレームワーク:** TensorFlow、PyTorch、Spark MLlib、PaddlePaddle など、さまざまな AI フレームワークをサポートし、アルゴリズム開発を効率化します。
- **AI GIS 機能:** GeoAI、AI for GIS、GIS for AI という 3 つの主要なカテゴリーに分類される AI 機能を実装します。

2. SuperMap AI GIS 技術体系

SuperMap の AI GIS 技術体系は、以下の3つの応用方向に分かれます。

- **GeoAI:** 空間データ処理、分析、マイニング、総合モデリングのために、AI 技術を地理空間分析と処理に統合します。
- **AI for GIS:** AI 技術を活用して GIS ソフトウェア機能を強化・最適化します。
- **GIS for AI:** GIS 技術を利用して AI 分析結果をさらに処理、分析、可視化します。

2.1 GeoAI

GeoAI は、統計学、機械学習、深層学習などの AI 理論に基づいて、地理空間データの分析と処理を行います。

- **空間統計学:** 空間データの自己相関、空間異質性、可変面要素などの特性を考慮し、空間データの全体的な特徴、空間パターン、空間補間、地理的分布などを分析します。SuperMap は、空間サンプリング手法を提供しており、空間ランダムサンプリング、空間層化サンプリング、B-SHADE 法、SPA 法、空間サンドイッチサンプリングなどの様々な空間サンプリング手法に対応しています。
 - **空間全体の特徴:** 空間自己相関、空間異質性、可変面要素の問題を考慮した分

析を行います。

- **空間分布**: 空間ホットスポット分析、クラスタリングと異常値分析、高低値クラスタリングなどにより、統計的に有意なホットスポット、コールドスポット、空間異常値の位置を識別します。
- **空間回帰モデル**: 空間関係をモデル化し、変数間の影響を測定します。OLS (通常最小二乗法) と GWR (地理的加重回帰) をサポートします。
- **空間補間**: IDW (逆距離加重法)、クリギング、RBF (動径基底関数)、カーネル密度推定などを使用して、未知の場所の値を予測します。
- **空間サンプリング**: 空間ランダムサンプリング、空間層化サンプリング、B-SHADE 法、SPA 法などの様々なサンプリング方法を提供します。
- **空間機械学習**: クラスタリング、分類、回帰などの機械学習アルゴリズムを空間データに適用します。
 - **クラスタリング分析**: K-means クラスタリング、DBSCAN クラスタリング、階層クラスタリング、Mean Shift クラスタリングなどのアルゴリズムをサポートします。
 - **分類分析**: XGBoost、勾配ブースティング木、ランダムフォレストなどのアルゴリズムをサポートします。
 - **回帰分析**: 空間回帰、地理的加重回帰、時空間地理的加重回帰などをサポートします。
- **地理シミュレーション**: セルオートマトン(CA)を用いて、土地利用変化などを予測します。
- **空間深層学習**: 深層学習技術をリモートセンシング画像分析に適用し、画像処理の効率と精度を向上させます。
- **3D データ分析**: 写真測量 DSM からの建物底面抽出、点群 AI インスタンス分割をサポートします。
- **画像分析**: オブジェクト抽出、二値分類、地物分類、シーン分類、変化検出などをサポートします。
- **時空間分析**: グラフ畳み込みネットワーク (GCN) を利用した時空間回帰分析をサポートします。

2.2 AI for GIS

AI for GIS は、AI 技術を活用して GIS ソフトウェアの機能を強化・最適化します。

- **AI 属性収集**: 画像分類技術に基づいて、画像から属性情報を自動的に収集します。
- **AI 測量**: SLAM フレームワークと IMU 融合技術に基づいて、室内測量を低コストで実現します。
- **AI マッピング**: 画像スタイル転送技術に基づいて、地図の配色を自動化します。
- **AI インタラクション**: 音声認識、ジェスチャー認識、人体のキーポイント検出などの技術を利用して、GIS ソフトウェアの操作をより直感的にします。
- **AI+AR**: AR (拡張現実) 技術と AI 技術を組み合わせ、現実世界に仮想情報を重ねて表示します。

2.3 GIS for AI

GIS for AI は、GIS の空間可視化と空間分析能力を AI の結果に適用し、AI 分析結果のさらなる処理と分析を可能にします。

- **空間可視化:** AI の計算結果を地図上にヒートマップや集約マップとして可視化します。
- **空間分析:** 地理フェンス分析や最短経路分析などを利用し、AI が検出したオブジェクトの空間関係を分析します。

3. SuperMap AI GIS 製品体系

SuperMap は、AI GIS をサポートするための包括的な製品システムを提供しています。

- **コンポーネント製品:** SuperMap iObjects for Spark (分散型空間機械学習) と SuperMap iObjects Python (空間深層学習) を提供します。
- **デスクトップ製品:** SuperMap iDesktopX は、空間統計分析、機械学習、画像分析、映像 AI 分析などのツールを提供します。
- **サーバー製品:** SuperMap iServer は、分散分析サービス、データ科学サービス、機械学習サービスを提供します。
- **運用管理製品:** SuperMap iManager は、クラウドネイティブ環境での機械学習サービスとデータ科学サービスをサポートします。
- **モバイル製品:** SuperMap iMobile は、AI 属性収集、映像目標検出、追跡、集約、認識、情報投影をサポートします。

4. SuperMap AI GIS の優位性

SuperMap AI GIS は、以下のような優位性があります。

- **多様なデータ型をサポート:** ラスタ、ベクタ、3D、画像、映像、テキストなど、様々なデータ形式に対応。
- **豊富なネットワークモデルをサポート:** さまざまなディープラーニングモデルをサポートし、ユーザーのニーズに合わせて最適なモデルを選択可能。
- **能力と方法の提供:** すぐに利用できる事前学習済みモデルと、カスタムモデルをトレーニングするためのツールを提供。
- **全製品で GeoAI アプリケーションをサポート:** デスクトップ、サーバー、モバイル、クラウドなどの全製品で GeoAI アプリケーションをサポート。

5. SuperMap AI GIS のハードウェア構成

SuperMap AI GIS は、GPU を活用した高性能コンピューティングを必要とします。推奨されるハードウェア構成は、以下の通りです。

- **テスト構成:** CPU: Intel Core i7/i9, RAM: 16GB 以上, GPU: NVIDIA RTX 2060 以上
- **推奨構成:** CPU: Intel Xeon, RAM: 64GB 以上, GPU: NVIDIA Tesla A100 以上

6. AI GIS の応用分野

AI GIS は、さまざまな業界で応用されています。

- **自然資源:** 国土監視、地物抽出、植生調査、森林モニタリングなどに利用。
- **スマートシティ:** 都市計画、交通管理、環境モニタリング、公共安全などに利用。
- **農業・林業:** 作物分類、収量予測、森林資源管理などに利用。
- **水利:** 河川違法建築調査、河湖管理、水資源管理などに利用。
- **交通:** 交通流予測、交通最適化、自動運転などに利用。
- **環境保護:** 環境モニタリング、汚染源特定、環境災害予測などに利用。

7. GeoAI プロセスツール

SuperMap は、GeoAI のプロセスを効率化するためのツールを提供しています。

- **画像処理ツール:** データ準備、モデル構築、モデル適用、評価までの一連のワークフローをサポートします。
- **画像前処理:** 画像の配向、ストレッチ、モザイクなどの処理を行います。
- **訓練データ生成:** AI モデルの訓練に必要なデータを作成します。
- **モデル訓練:** さまざまな AI フレームワークのモデル訓練をサポートします。
- **モデル適用:** 学習済みモデルを使用して推論を行い、結果を可視化・分析します。
- **モデル評価:** モデルの精度を評価します。
- **画像処理ツール:** 画像データ分析のためのエンドツーエンドのソリューションを提供。
- **画像プロセスツール:** サンプル管理、モデル訓練、推論、結果分析を含むプロセスツールを提供。

8. その他の情報

SuperMap は、AI GIS の分野で幅広い技術と製品を提供しており、今後も技術革新を続けていくことが期待されます。

この要約が、SuperMap の AI 技術についての理解を深める一助となれば幸いです。

このまとめは、ソースに基づいて作成されました。

補足:

SuperMap の AI GIS 技術は、進化を続けており、常に最新の情報をご確認いただくことをお勧めします。SuperMap の公式ウェブサイトや、関連する技術ドキュメントなどを参照してください。

また、AI GIS は、地理空間データの分析や処理において、非常に強力なツールとなりますが、その利するには専門的な知識やスキルが必要となる場合があります。SuperMap は、ユーザーが AI GIS を効果的に活用できるよう、様々なサポートやトレーニングを提供しています。

SuperMap AI GIS に関するお問い合わせ:

SuperMap 製品や技術に関するお問い合わせは、SuperMap の公式ウェブサイトのお問い合わせフォームからご連絡ください。

SuperMap 関連情報:

- **SuperMap 公式ウェブサイト:** <https://supermap.jp/>

キーワード:

SuperMap, AI GIS, GeoAI, AI for GIS, GIS for AI, 空間データ, 地理情報システム, 人工知能, 機械学習, 深層学習, 画像分析, 3D データ分析, 空間統計学, モデル訓練, モデル適用