

たった50行から! ホビー用MATLAB × 機械学習

太田 英司

数値解析ソフトウェアMATLABが 機械学習に使える理由

● 誕生の背景

MATLABは、インタープリタ型の科学技術計算言語と開発環境を提供する数値解析ソフトウェアです。

もともとは行列演算のライブラリを誰にでも手軽に扱えるようにとの思いから誕生したソフトウェアでした。当時、非常に高速な行列演算ができる優れたライブラリとしてLINPACKやEISPACKが知られていましたが、誰でも簡単に扱えるものではありませんでした。このライブラリを使いこなし、その恩恵を受けるにはFORTRAN言語に習熟している必要があったためです。そこで、ニューメキシコ大学のCleve Moler氏は、こうした優れたライブラリを誰でも簡単に扱えるようにするため、MATLABを開発しました。誰でもが手軽にベクトルや行列の演算を高速に実行できるようにするというのがそもその始まりだったのです。

その後、MATLABはデータのインポート機能やプログラミング環境、可視化機能などを統合し、統合的な科学技術計算の環境として進化していきます。こうした進化の背景には、MATLABが誕生した当時はまだまだエディタやデバッガ、可視化ツールなどは、独立したツールとして提供されていることが多く、これらのツールの連携に研究者や技術者が多くの時間をとられていたためです。

そこで、MathWorks社はこうした研究者・技術者のワークフローを分析し、データの読み込みや前処理、データ分析、プログラム開発、可視化などを一つの統合された環境として提供し、彼らのワークフローを最適化しようと考えました。こうした背景から生まれてきたのが、科学技術計算のための統合環境としてのMATLABでした。

MATLABは、その後オプション製品を少しずつ増やしながら、さまざまな技術分野で使われるようになっていきました。これが現在のMATLABです。

表1 MATLABのオプションとして提供される機能(一部)

アプリケーション分野	ツールボックス名	提供される主な機能
信号処理 / 信号解析	Signal Processing Toolbox / DSP System Toolbox / Wavelet Toolbox	信号生成・前処理, 測定と特徴抽出, フィルタ設計解析, 信号変換・スペクトル解析, 信号モデリング (AR), 連続・離散 ウェーブレット解析
通信	Communications System Toolbox	信号生成/可視化, 変調/復調, エラー検出/訂正, 伝送路モデル
画像処理	Image Processing Toolbox	幾何学的変換, 各種画像フィルタ処理, レジストレーション, セグメンテーション, 画像の領域の定量評価
コンピュータ・ビジョン	Computer Vision System Toolbox	カメラ・キャリブレーション, 機械学習による物体認識, 動画ストリーミング処理, トラッキング, 動き推定, ステレオ・ビジョン, SfM
地理情報	Mapping Toolbox	2D/3D 地図表示, Web Map サーバへのアクセス, デジタル地形の分析, 地図フォーマット変換
統計解析	Statistics and Machine Learning Toolbox	多変量解析, 確率分布, 検定, 分散分析, 実験計画法, 統計的工程管理
機械学習	Statistics and Machine Learning Toolbox / Neural Network Toolbox	分類 (KNN, SVM, Naive Bayes, Bagging, Boosting, Neural Network など), 回帰 (線形回帰, 一般化線形モデル, SVR, GPR など), クラスタリング (K-means, 階層クラスタリング, SOM など)
時系列解析	Econometrics Toolbox	時系列モデル (ARIMAX, VAR, GARCH, 状態空間モデルなど) におけるパラメータの推定, 時系列モデルを使った予測
並列分散処理/GPGPU	Parallel Computing Toolbox	CPU/GPUでの並列処理, ビッグ・データへの対応
他の言語環境向けのモジュール生成	MATLAB Compiler SDK	各種プログラミング言語と結合するモジュール作成 (C/C++/.NET/Java/Python)