



# エンジニアと科学者が 科学技術計算に MATLAB を 選ぶ理由

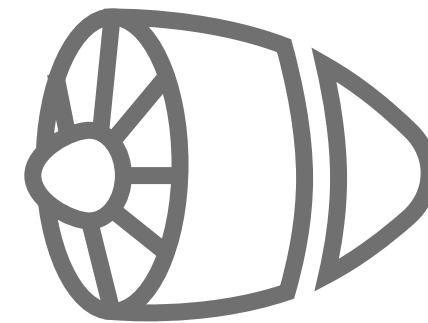
飛躍的な進化を遂げた MATLAB が  
提供する価値とは？

# エンジニアの共通言語: MATLAB

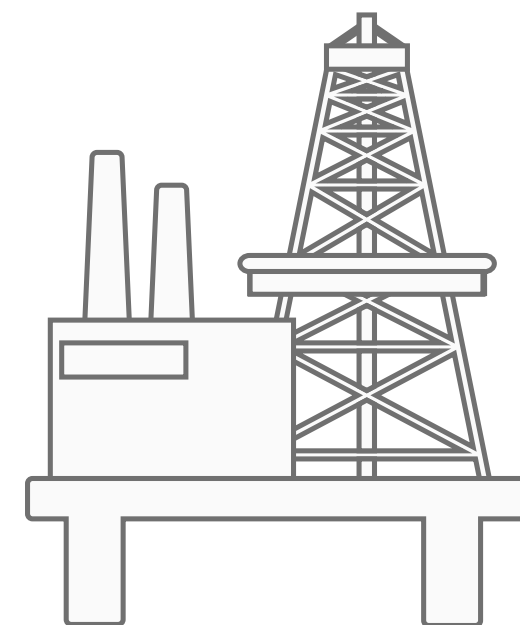
高度な数理解析、高速な計算、複雑なデータの可視化、アルゴリズムやアプリケーションの容易な配布といったことが要求される世界中のエンジニアと科学者にとって MATLAB® は好んで使用されるツールとなっています。

ディープラーニングをはじめとした機械学習、コンピュータービジョン、最適化、統計解析、信号処理などの領域において 200万人を超えるユーザーが MATLAB を使用しています。一例として、分類学習器アプリは機械学習において最適な分類モデルを探し出すことが可能で、このような機能は従来の作業を大きく効率化・自動化します。

アルゴリズム開発からアプリケーション実装に至るまでの統合開発環境として、第一線の研究者、テクノロジースタートアップ、データドリブンなエンジニアが MATLAB を選ぶ理由を見ていきましょう。



ジェットエンジンの信頼性の解析



地震探査データを用いた油田開発



自動車の燃料使用量の削減

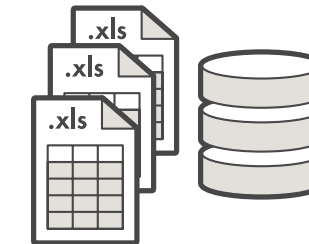
# 統合型開発環境 MATLAB: データの読み込みからアプリケーション開発までをカバー

データへの  
アクセス

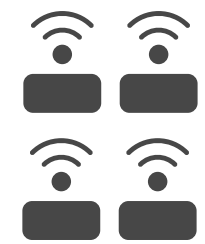
**ビッグデータを含むあらゆるデータを扱うことができます。**

- ビジネス、トランザクションデータ: SQL、テキスト、スプレッドシート、RESTful、JSON 等
- エンジニアリングデータ、フィールドデータ : sensors、GPS、image、audio、OPC、CAN 等

ビジネスデータ



センサーデータ

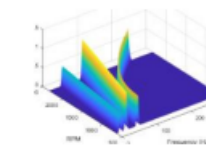


データの  
前処理

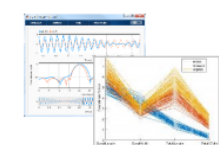
**データの集約とクリーニングが容易にできます。**

- 信号データ: 平滑化、リサンプリング、ノイズ除去、ウェーブレット変換等
- 画像データ: レジストレーション、モルフォロジー フィルター処理、ブレ除去等

データの次元削減



特徴量抽出

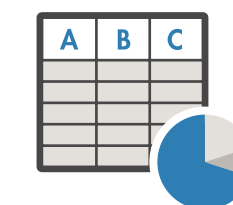


予測モデル  
の構築

**特定分野の熟練者がデータサイエンスを行うことができます。**

- 分野に特化した分析ツールがあらかじめ組み込まれています。
- 特徴評価のための対話型で高速な計算処理、可視化も容易です。

モデル作成



モデル検証



システム  
への統合

**システムや機器への実装に VBA や C/C++ で書くことから解放されます。**

- コードを別の言語で書き換えるのに要する時間を数ヶ月単位で短縮します。
- C/C++、Microsoft®.NET、Java™、Python™ などの統合先の言語、システム、プラットフォームに合わせた MATLAB コンポーネントのパッケージ配布も可能です。

エンタープライズシステム

MATLAB Excel  
Java C/C++ .exe  
.NET.dll Python

組み込みデバイス



# データの前処理に要する時間を削減

データへの  
アクセス

データの  
前処理

予測モデル  
の構築

システム  
への統合

## データ形式を選ばない MATLAB

データベース、Hadoop<sup>®</sup>、オーディオストリーミング、センサー、ファイル、Webアーカイブ、スプレッドシート、計測器等をデータソースとして取り込むことができます。また、アプリケーションやハードウェアに対して複数のデータ接続を設定可能です。ギガバイト、またはテラバイトのデータファイルにアクセスすることは問題となりません。

## データを分析可能な状態へと整理

MATLAB を使えば、外れ値の特定や、欠損値に対し線形内挿を行うこと、また日付を正規化することなどが容易にできます。これらを次回以降に自動で実行されるルーチンとして設定することも簡単です。MATLAB はあなたが複雑なデータ分析とアルゴリズム開発に専念する手助けをします。

## ビッグデータの取り扱いを容易に

Out-of-memory のビッグデータのあらゆるアクセスと処理は SQL/NoSQL データベース、Spark<sup>™</sup>、Hadoop など保存場所に関わらず MATLAB 内で完結することが可能です。

「以前は複雑で重たいスプレッドシートを開くのに5分間を要し、変更を加えた際の再計算に20秒もかかっていたのです。MATLAB では瞬時に結果が返ってきます。」

— Jason Liddle 氏

Sanlam Multi-Manager International (SMMI)

「MATLAB を使うと追加のソフトウェアやアドオン製品なしに500 ギガバイトを超えるデータを容易に整え、可視化し、そして分析することができます。」

— G. Subrahmanya VRK Rao 博士

Cognizant

# データ自身に語るためには

データへの  
アクセス

データの  
前処理

予測モデル  
の構築

システム  
への統合

## MATLAB はデータをあらゆる形にカットする「切れ者」ツール

MATLAB を使うと、長いコードを書かずにデータの任意のサブセットと論理インデックス付けされた配列データでさまざまな分析アルゴリズムの比較検討が容易になります。関数を豊富に揃えるライブラリはアルゴリズムのテストと検証に要する時間を大幅に削減します。MATLAB は瞬時に結果を返し、アルゴリズム開発をより加速させます。

## MATLAB はあなたが理解できるようにデータを可視化します

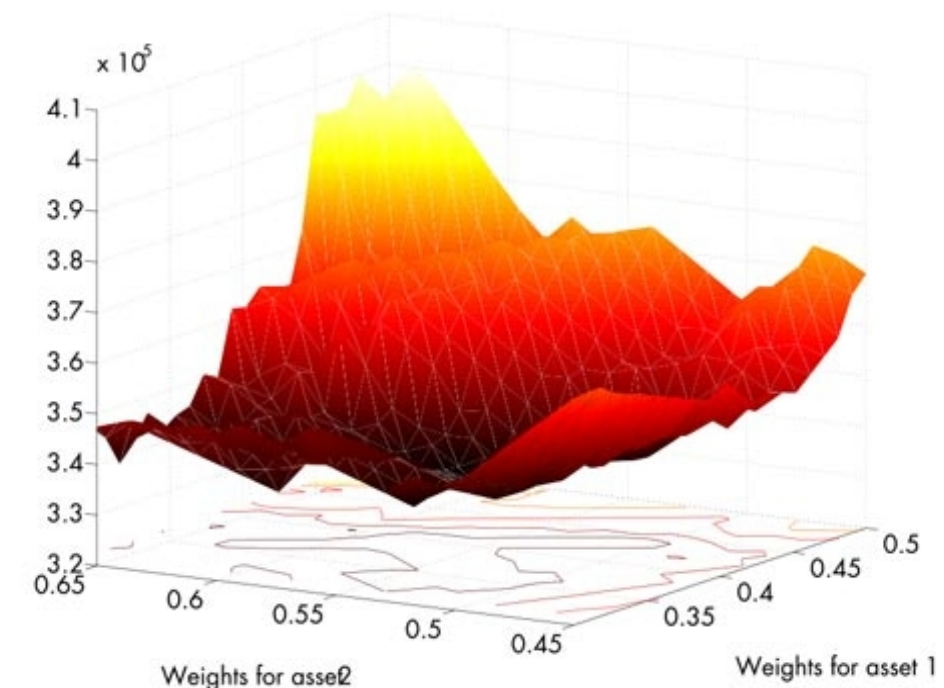
MATLAB では、数多くの組み込み関数を用いてデータを対話的に可視化することでデータを理解することができます。トレンドを発見し、仮説をテストし、記述的なモデルを構築することが可能になります。例えば Curve Fitting Toolbox™ という付属ツールボックスを使って、自分のデータにカスタム モデルを近似させることもできます。

「MATLAB の素晴らしい点は行列操作が本当に高速なことです。(中略) そして、使いたいと思うアルゴリズムはどれも用意されています。」

—Roger Schultz 氏  
Halliburton Energy Services

「MATLAB の可視化機能は、アルゴリズムの改良において中間結果を確認し、アルゴリズムの動きを理解することを可能にしました。」

— Manfred Gilli 教授  
ジュネーヴ大学



三つの資産ポートフォリオの  
バリューアットリスク 最小化を図る目的関数

# 数学を話す = MATLAB を話す

データへの  
アクセス

データの  
前処理

予測モデル  
の構築

システム  
への統合

教科書に出てくる線形代数のように表現される

## MATLAB の線形代数

数学演算を MATLAB で実行するのに新たにプログラミングスキルを身に付ける必要はありません。他の人が開発した MATLAB プログラムも容易に理解でき、既存のプログラムに追加の処理を加えることも容易です。

「私は生データや数学アルゴリズムを詳細に理解することに興味があります。開発途中の画像生成アルゴリズムの動作を可視化する MATLAB の機能は私たちにとってとりわけ重要な機能の一つです。」

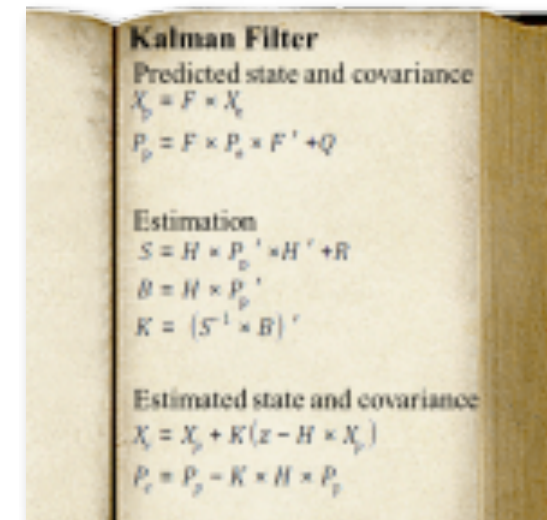
—Daniel Sodickson 博士

Beth Israel Deaconess Medical Center

「たとえば、買呼値の列で解析を実行していたときに、ワンクリックで売呼値に対してその解析全体を再実行できました。」

—Omid Rezaia 氏

カリフォルニア州職員退職年金基金 (CalPERS)

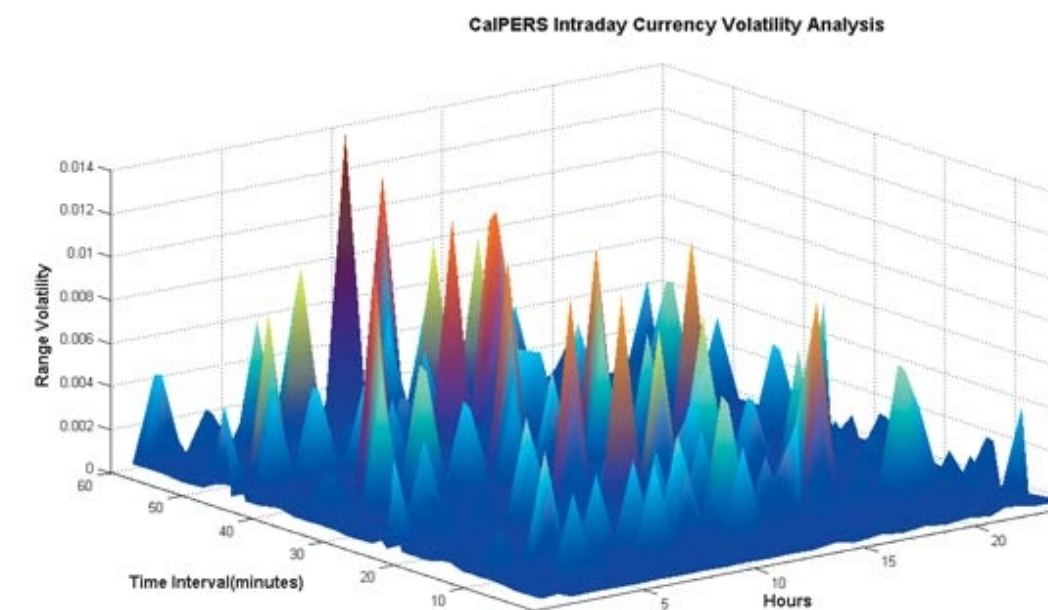


```
%% Kalman Filter
% Predicted state and covariance
Xp = F*Xe;
Pp = F*Pe*F' + Q;

% Estimation
S = H*Pp*H' + R;
B = H*Pp;
K = (S\B)';

% Estimated state and covariance
Xe = Xp+K*(z-H*Xp);
Pe = Pp-K*H*Pp;
```

MATLAB は数学を線形代数の教科書のように自然に表現します



CalPERS における日中通貨ボラティリティ解析

# 90% 短い開発期間でシステムに統合

データへの  
アクセス

データの  
前処理

予測モデル  
の構築

システム  
への統合

## MATLAB を使って時間の懸念を払拭

高水準言語、強力な計算処理能力、そしてツールボックスに組み込まれたアプリケーション固有のアルゴリズムは、開発期間を大幅に削減します。

実装までの期間も MATLAB を使うと短くなります。開発されたプログラムを MATLAB は C/C++ 言語に、または Java、Microsoft .NET、Excel®、Python、FPGA、ASIC 設計、および NVIDIA® GPU といった実装可能なコンポーネントにパッケージ化することができるためです。

MATLAB ベースのアプリケーションは、クラスター、クラウド、スタンドアロンのアプリケーション、Web アプリケーション、エンタープライズシステムや組み込みハードウェアなどと幅広く統合することが可能です。

「SonarScope® はおよそ27万行のMATLAB コードで構成されています。C 言語で書かれた同様のソフトウェアパッケージは通常100万行を超えるコードを含んでいます。」

— Jean-Marie Augustin 氏  
Ifremer

「MATLAB のJIT アクセラレータとベクトル化を使って、地震災害のモデリングとシミュレーションに要する時間を20.7時間から3時間ほどに短縮することができました。」

—David Robinson 氏  
Geoscience Australia

## MATLAB コード：わずか一行

```
scaled = street1 * 1.2;
```



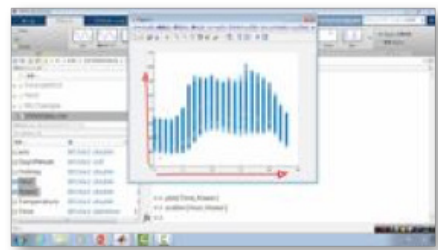
## C コード

```
/* Assumes:  
"street1" is a 2-D array of float  
representing pixel intensity  
"xcount" is the number of columns in the array  
"ycount" is the number of rows in the array  
*/  
/* allocate the array */  
scaled = (float*) malloc( xcount*ycount*sizeof(float) );  
if (!scaled )  
{  
/* Out of memory */  
exit(1);  
}  
inti, j;  
float *p = scaled;  
/* Copy the image over, scaling the image by 1.2 in the process */  
for ( i = 0; i < xcount; ++i )  
{  
for ( j = 0; j < ycount; ++j, ++p )  
{  
*p = street[i][j] * 1.2;  
}  
}  
...  
/* Remember to free the array when you are eventually done with it */  
free ( scaled )
```

# MATLABで Excel を補う: MATLAB と Excel の連携方法

## MATLAB の分析と可視化能力をExcel データに広げる

データの分析や可視化となると、Excel ユーザーは機能的な制限に直面します。MATLAB はあらかじめ組み込まれた数学関数と分析関数、可視化ツール、分析手順を自動化する機能などを提供することで Excel の機能を補強します。

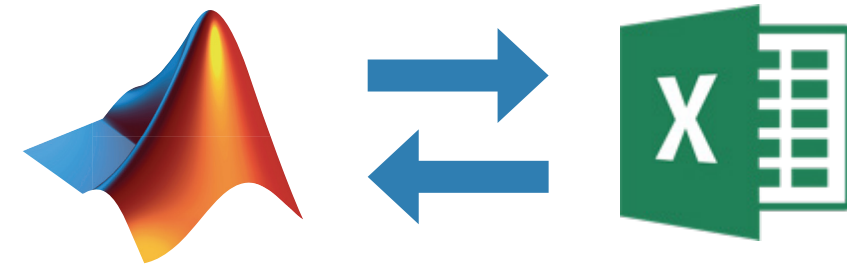


ビデオ:  
MATLAB によるデータ解析の基礎



ホワイトペーパー:  
Excel と MATLAB の連携がデータ解析の課題を解決

## MATLAB と Excel の三つの連携方法



### 1. Excel データを MATLAB にインポート

表形式データを複数の変数の列に整理されたテーブルとして MATLAB に取り込まれます。

### 2. Excel から MATLAB にアクセス

MATLAB のアルゴリズムにアクセスしながら使い慣れた Excel のインターフェイスの利点を活かす形で、Excel と MATLAB 間のデータのやり取りが可能になります。

### 3. Excel アドインとして MATLAB コードをパッケージ化

MATLAB Compiler™ を使えば、MATLAB で作成された数学、グラフィックス、ユーザーインターフェイスを無償の Excel アドインとしてパッケージ化し、Excel で分析を実行することができます。



# 迅速で満足のいく解決策を提供

## MATLAB はさまざまな重要なミッションに使われています

- 冥王星に探査機を送る
- 臓器ドナーと臓器移植待ち患者のマッチング
- 金融当局の規制要件を遵守した投資リスクの管理

この背景には、数値解析研究のコミュニティに支えられた MATLAB の数値解析アルゴリズムへの信頼があります。

「自分たちの質問に対する答えをオンラインフォーラムで待つ余裕はありませんでした。MathWorks の有能なエンジニアたちは全ての質問に迅速に答えてくれました。」

— Aniruddho Sanyal 博士  
Wolters Kluwer

## MATLAB を最も堅牢性の高い製品にするためのあくなき追求

80,000 +

### ドキュメンテーションのページ数

高い専門性を持つテクニカルライターのチームによって書かれています

225,000 +

### コミュニティメンバー数

MATLAB Central と呼ばれる活発なコードとファイルシェアリングのプラットフォーム

200万 +

### MATLAB ユーザー数

世界を変える数多くのシステム設計のデータ解析、アルゴリズム開発、モデル構築に貢献

数百万

### MATLAB コードベースのテスト

品質を検証するため MathWorks は日々何百万ものテストを MATLAB コードベースに対して実施しています

# さらに詳しく知るには

## MATLAB の使い方を学ぶ

### 見て学ぶ

MATLAB入門

MATLABによるデータ解析の基礎

MATLABによる機械学習の基礎 ～特徴抽出・分類器・交差検定～

### 読んで学ぶ

MATLAB (言語の基礎、数学、可視化、データインポートなど)

### 触って学ぶ

MATLAB チュートリアル (無料のオンライン コース)

## MATLAB を試しに試してみる

30日間 無料評価版