

# MATLAB EXPO

2024.06.11 | 그랜드 인터컨티넨탈 서울파르나스

## MATLAB과 금융의 콜라보레이션: 전면적 확장을 위한 트렌드 및 기술 소개

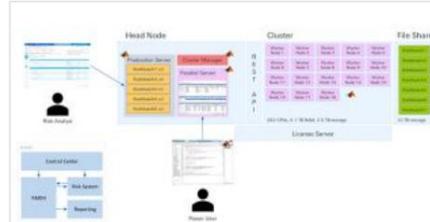
장규환, 매스웍스코리아



# MATLAB을 활용한 금융 콜라보레이션 사례



**Kempen Takes Financial Documentation to the Next Level Using MATLAB**



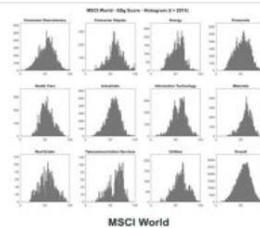
**Swiss Re Migrates Risk Model to the Cloud with MATLAB Parallel Server**



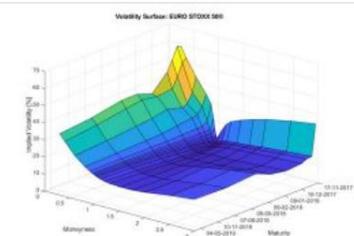
**Southwest Airlines Simulates Fuel Market Movements in Hedging Strategy**



**FICC Department of China Galaxy Securities Valuates Financial Assets and Builds Trading and Hedging Strategies**



**State Street Global Advisors Develops Scoring Model to Bring Transparency to ESG Investing**



**Helaba Invest Develops and Deploys Enterprise Financial Analysis Software**

# MATLAB을 활용한 금융 콜라보레이션 사례

## Southwest Airlines 항공 연료 헷징 전략

### Challenge

다양한 시장 데이터를 기반으로 여러가지 항공 연료 시나리오에 대해서 신속한 시뮬레이션을 필요로 함

### Solution

MATLAB, Database Toolbox 및 Financial Toolbox를 사용하여 항공 연료 시장 데이터를 가져오고, 다양한 헷징 시나리오를 만들어 빠른 시뮬레이션 수

### Results

- 전략적 통찰력 향상
- 프로세스 효율성의 증가
- 단순화된 학습

(단위: 억원)

구 분	'21.3Q	'22.3Q(E)	증 감		비 고	'22.3Q 누적(E)
영업수익	22,270	36,684	+14,414	+64.7%		98,059
여객 노선 수익	3,319	14,543	+11,224	+338.2%		26,883
화물 노선 수익	16,503	18,564	+2,061	+12.5%		61,762
기타 수익	2,448	3,577	+1,129	+46.1%	항공우주 1,219억원 (+42%)	9,414
영업비용	17,884	28,292	+10,408	+58.2%		74,423
연료비	4,822	11,707	+6,885	+142.8%	소모량 +16%, 단가 +82%, 환율 +15%	28,480
연료비 외	13,062	16,585	+3,523	+27.0%	인건비, 공항관련비 등	45,943
영업이익 (영업이익률)	4,386 (19.7%)	8,392 (22.9%)	+4,006	+91.3%		23,636 (24.1%)
영업외손익	-2,610	-2,137	+473		파생상품 이익, 송현동부지 매각이익 등	-3,662
순이자비용	-706	-586	+120		고정금리 차입금 비중 54%(CRS 반영 시 64%)	-1,558
외화환산차손익	-2,629	-3,998	-1,369		순외화부채 30억불	-6,599
법인세차감전순이익	1,776	6,255	+4,479	+252.2%		19,974
분기순이익	1,340	4,314	+2,974	+221.9%		14,257

\* 평가환율(원/USD): '22년 2분기말 1,292.9원 → '22년 3분기말 1,434.8원 (+141.9원, +11.0%)

# 금융 시장의 프로그램 지원 동향

## MATLAB 유저의 영향

1. 프로그램 '자동화' 기능 지원을 활용한  
기존 수동 작업 및 프로세스 개선

2. 'Low code / No code' 를 활용한  
손쉬운 금융 모델 개발 및 분석

3. AI와 양자 등의 MATLAB 지원 업그레이드

4. ModelOps 를 통한 MATLAB 금융 지원

# 금융 시장의 프로그램 지원 동향

## MATLAB 유저의 영향

1. 프로그램 '자동화' 기능 지원을 활용한  
기존 수동 작업 및 프로세스 개선

2. 'Low code / No code' 를 활용한  
손쉬운 금융 모델 개발 및 분석

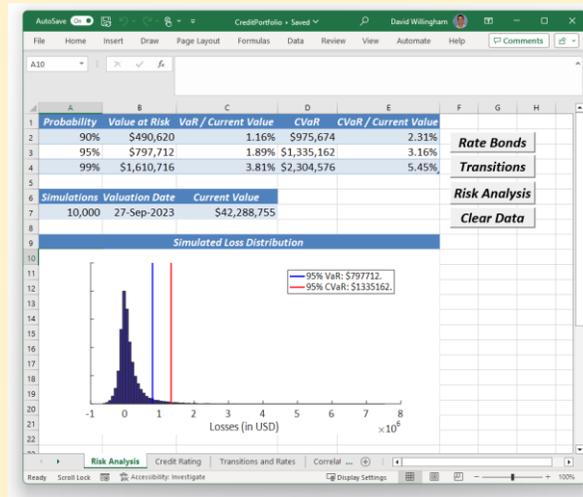
3. AI와 양자 등의 MATLAB 지원 업그레이드

4. ModelOps 를 통한 MATLAB 금융 지원

# 트렌드 #1 자동화

기존 수동 작업 및 프로세스의 간소화

많은 작업들이 **Excel**에서 수동으로 수행되었음



높은 수준의 프로그래밍으로 자동화가 더 쉬워짐

```

1 %% Backtest Performance of Maximum Information Ratio Investment Strategy
2 % In this example we evaluate the performance of the maximum portfolio ...
13
14
15 %% Import Data
16 % Import historical returns data for 44 large-cap stocks, the benchmark ...
20
21 load BlueChipStocks
22
23 iMarket = strcmpi('Market', Asset);
24 iCash = strcmpi('Cash', Asset);
25
26 Market = Data(:, iMarket);
27 Cash = Data(:, iCash);
28 Data = Data(:, ~iMarket & ~iCash);
29 Map = Map(:, ~iMarket & ~iCash);
30 Asset = Asset(:, ~iMarket & ~iCash);
31
32 clear iMarket iCash
33
34 %% Set up Backtest
35 % These parameters define the backtest framework
36
37 numportfolio = 20; % number of portfolios on each efficient frontier
38 window = 60; % historical estimation window in months
39 offset = 3; % shift in time for each frontier in months
40 cutoff = 0.4; % this fraction of data in a series must be non-NaN values
    
```



# MATLAB 프로그래밍의 발전

## Backtesting ~2011

```

%% Run backtest
% Loop through different intervals in time. For each interval, ...
tic;
for i = 1:nPeriods
    % set up date indices for current period
    startindex = endTimes(i) - window + 1;
    endindex = endTimes(i);
    % select "market" series
    Xmarket = Market(startindex:endindex);
    % select assets that are active on the endindex date
    iasset = Map(endindex,:);
    % keep series with sufficient numbers of non-NaN values
    imissing = sum(isnan(Data(startindex:endindex,:))) > cutoff*window;
    % form active universe for current endindex date
    iasset = logical(iasset) & ~logical(imissing);
    iasset(end-1:end) = 0; % last two series are not stocks (not used in this step)
    % select data for active universe
    A = Asset(iasset);
    X = Data(startindex:endindex,iasset);
    fprintf('Estimation period %s to %s with %d assets ...\n', ...
        datestr(Date(startindex)), datestr(Date(endindex)), numel(A));
    % remove "market" from the data (market-neutral relative returns)
    if relative
        X = X - repmat(Xmarket, 1, numel(A));
    end
    % construct portfolio object (use RiskFreeRate if not market-neutral)
    p = Portfolio('AssetList', A, 'Name', sprintf('Universe %s', datestr(Date(endindex))))
    if ~relative
        p = Portfolio(p, 'RiskFreeRate', Cash(endindex));
    end
end

```

```

p = setDefaultConstraints(p);
p = estimateAssetMoments(p, X, 'MissingData', true);
% estimate portfolios on efficient frontier
pwgt = estimateFrontier(p, numportfolio);
% estimate portfolio that maximizes the ratio of relative risk to relative return
% if absolute returns, then maximize the Sharpe ratio
swgt = estimateMaxSharpeRatio(p);
[srsk, sret] = estimatePortMoments(p, swgt);
% display selected assets
chosenAssets = p.AssetList(swgt > 1.0e-4);
fprintf('\tSelected assets: %s', chosenAssets{1});
fprintf(', %s', chosenAssets{2:end});
fprintf('\n');
% save data for 3D frontier
PortDate(i) = Date(endindex);
PortRisk(i,:) = sqrt(pfactor)*(estimatePortRisk(p, pwgt));
PortReturn(i,:) = pfactor*(estimatePortReturn(p, pwgt));
PortSigma(i) = sqrt(pfactor)*srsk;
PortMean(i) = pfactor*sret;
% evaluate performance
if (endindex + offset) <= numel(Date)
    Xret = prod(1+Data(endindex+1:endindex+offset,:)) - 1;
    Marketret = prod(1+Market(endindex+1:endindex+offset)) - 1;
    Cashret = prod(1+Cash(endindex+1:endindex+offset)) - 1;
    PerfDate(i) = Date(endindex+offset);
    PerfData(i,:) = [Xret(iasset)*swgt Marketret Cashret];
end
end
toc;

```

# MATLAB 프로그래밍의 발전

Backtesting ~2020

## Create Strategy

```
% Create the strategy
numAssets = size(pricesTT,2);
equalWeightsVector = ones(1,numAssets) / numAssets;
equalWeightsRebalanceFcn = @(~,~) equalWeightsVector;

ewStrategy = backtestStrategy("EqualWeighted",equalWeightsRebalanceFcn, ...
    'RebalanceFrequency',60, ...
    'LookbackWindow',0, ...
    'TransactionCosts',0.005, ...
    'InitialWeights',equalWeightsVector)
```

## Run Backtest

```
% Create the backtest engine. The backtest engine properties that hold the
% results are initialized to empty.
backtester = backtestEngine(ewStrategy)
% Run the backtest. The empty properties are now populated with
% timetables of detailed backtest results.
backtester = runBacktest(backtester,pricesTT)
```

## Backtest Summary

```
% Examining results. The summary table shows several performance metrics.
summary(backtester)
```

# MATLAB 프로그래밍의 발전

## Backtesting ~2023

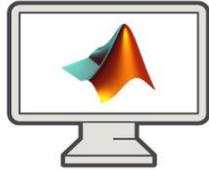
The screenshot shows the MATLAB R2024a interface with the Backtest Portfolio Allocation tool open. The tool is titled "Backtest Portfolio Allocation" and includes a play button and an "Autorun" checkbox. The main content area is divided into several sections:

- backtester** = Backtest strategies over market data pricesTT
- Select data**: Prices (pricesTT) and Signal (signalTT) dropdown menus.
- Define backtesting engine**:
  - Strategies: Daily\_Strategy (with a Refresh button)
  - Risk free rate: 0
  - Cash borrow rate: 0
  - Rates convention: Annualized
  - Basis: 0
  - Initial portfolio value: \$1.00
  - Date adjustment: Previous
- Run backtest for selected window**:
  - Start: 03-Jan-2006
  - End: 29-Dec-2006
  - Run Backtest button

The left sidebar shows the MATLAB R2024a environment with a file explorer and a code editor window titled "untitled2.mlx".

# 금융 분야에서의 MATLAB과 Python

**MATLAB**



**Python**



**주요 질문**

MATLAB에서 Python을 사용하려면 다시 코딩해야 합니까?

# MATLAB과 Python 함께 사용하기

## MATLAB can call Python



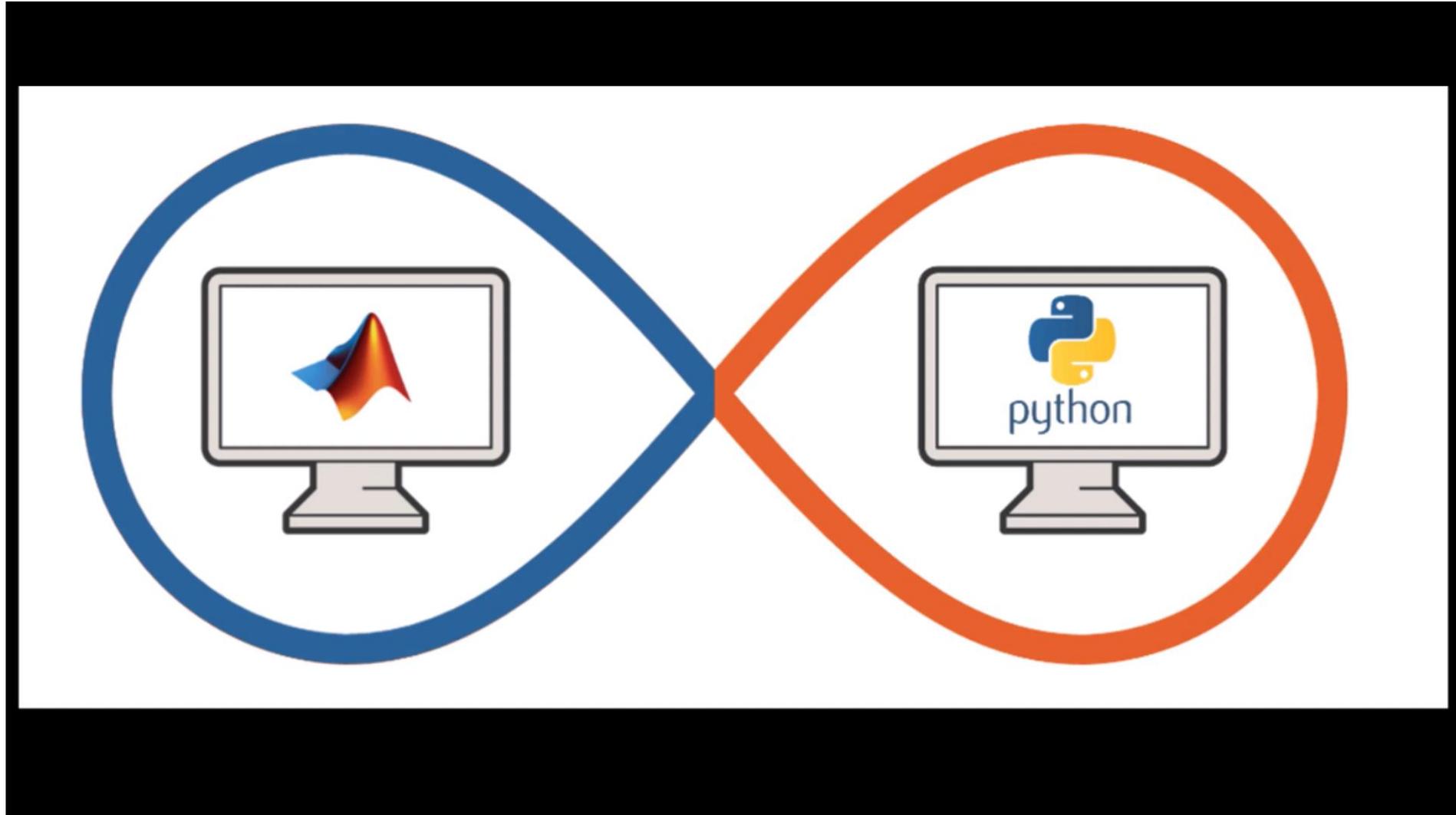
Python Interface

## Python can call MATLAB



MATLAB Engine

# MATLAB과 Python 함께 사용하기



# 금융 시장의 프로그램 지원 동향

## MATLAB 유저의 영향

1. 프로그램 '자동화' 기능 지원을 활용한  
기존 수동 작업 및 프로세스 개선

생산성 증가  
자동화, Interactive 프로그래밍  
MATLAB 과 Python 연계

2. 'Low code / No code' 를 활용한  
손쉬운 금융 모델 개발 및 분석

3. AI와 양자 등의 MATLAB 지원 업그레이드

4. ModelOps 를 통한 MATLAB 금융 지원

# 금융 시장의 프로그램 지원 동향

## MATLAB 유저의 영향

1. 프로그램 '자동화' 기능 지원을 활용한  
기존 수동 작업 및 프로세스 개선

생산성 증가  
자동화, Interactive 프로그래밍  
MATLAB 과 Python 연계

2. 'Low code / No code' 를 활용한  
손쉬운 금융 모델 개발 및 분석

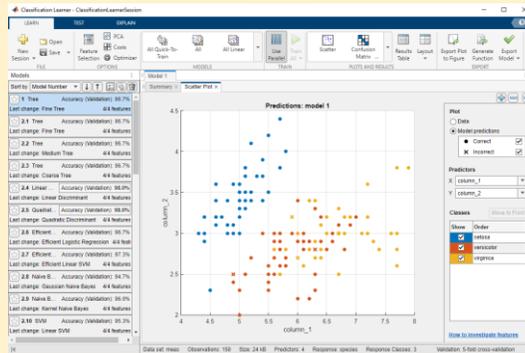
3. AI와 양자 등의 MATLAB 지원 업그레이드

4. ModelOps 를 통한 MATLAB 금융 지원

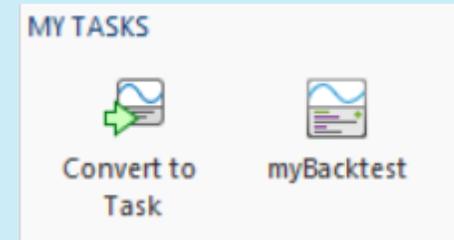
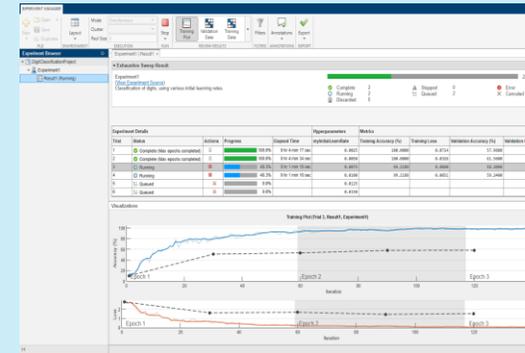
# 트렌드 #2 편의성

## Low Code/ No Code 기능 활용

### Updates to existing Low Code apps *Classification Learner*



### New low code *Experiment Manager* Autogenerate live tasks



# MATLAB Live Tasks

실시간 작업 자동 생성 가능

The screenshot displays the MATLAB R2023b Live Editor interface. The top menu bar includes HOME, PLOTS, APPS, LIVE EDITOR, INSERT, and VIEW. The ribbon contains various toolbars for file operations, navigation, text formatting, code editing, and execution. The main workspace shows a live task named 'RefactorCreateBacktestStrategyLiveTask.mlx' with the following code:

```
1 equalWeightFcn = @(w,p) ones(1,width(p)) / width(p);
2 initWeights = equalWeightFcn(0,pricesTT);

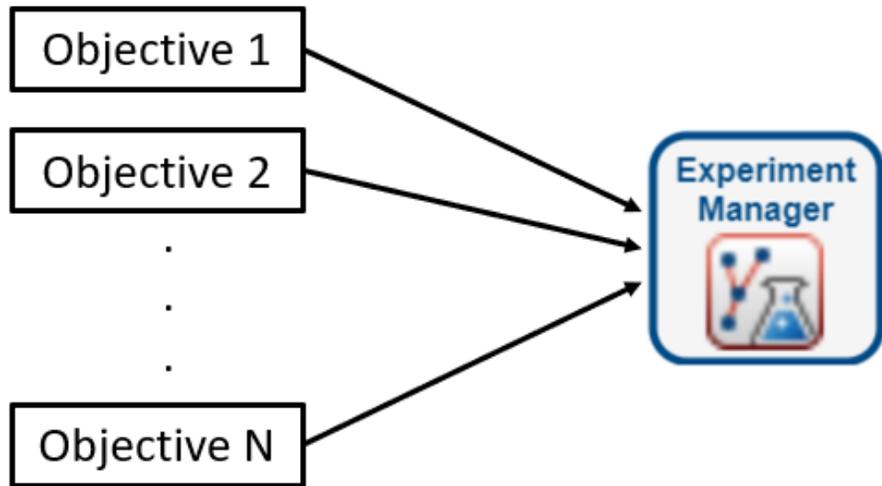
3 strategyName = NewStrategy ; rebalanceFunction = equalWeightFcn ;
4 rebalanceFrequency = 1 ; transactionCosts = 0 ;
5 lookbackWindow = 1 ; initialWeights = initWeights ;
6 strategy = backtestStrategy(strategyName, rebalanceFunction, ...
7     "RebalanceFrequency", rebalanceFrequency, ...
8     "TransactionCosts", transactionCosts, ...
9     "InitialWeights", initialWeights, ...
10    "LookbackWindow", lookbackWindow)

strategy =
    backtestStrategy with properties:
        Name: "NewStrategy"
        RebalanceFcn: @(w,p)ones(1,width(p))/width(p)
```

The Command Window at the bottom shows the prompt `f1 >>`. The status bar at the bottom indicates Zoom: 150%, UTF-8, LF, script, Ln 10, Col 37.

# 실험 관리자

다목적 문제에 대한 손쉬운 답 찾기



EXPERIMENT MANAGER

Mode: Sequential  
Cluster:   
Pool Size: 0

Run

Experiment Browser

- Demos
  - Experiment1
    - Result1

Experiment1 x

**Description**

Executing custom portfolio objective functionality with the following portfolios:  
 \*EW w/ Variance  
 \*MDP w/ Variance  
 \*ERC w/ Variance

**Hyperparameters**

Strategy: Exhaustive Sweep

In the training function, access hyperparameter values by using dot notation.

Name	Values
Technique	["EW" "MDP" "ERC"]

+ Add - Delete

**Training Function**

Experiment1\_training1

+ New - Edit

# 실험 관리자

## 다목적 문제에 대한 손쉬운 답 찾기

The screenshot displays the MATLAB Live Editor interface. The top ribbon includes tabs for HOME, PLOTS, APPS, LIVE EDITOR, INSERT, and VIEW. The LIVE EDITOR tab is active, showing a toolbar with icons for file operations (New, Open, Save, Print, Export), navigation (Go To, Find, Bookmark), text formatting (Normal, Bold, Italic, Underline, Monospace), code execution (Run, Step, Stop), and other tools (Refactor, Section Break, Run and Advance, Run to End).

The main workspace shows a file explorer on the left with the following files:

- resources
- Results
- CustomPortfolio\_Expr.prj
- Data.xlsx
- equalweight.m
- erc.m
- Experiment1\_training1.mlx
- Experiment1.mat
- importdata.m
- mdp.m

The central editor displays the following content:

### Custom Training Experiment

Use this training function to define the training data, network architecture, training options, and training procedure used by the experiment. Experiment Manager saves the output of this function, so you can export it to the MATLAB workspace when the training is complete. For more information, see [Configure Custom Training Experiment](#).

#### Input

- params is a structure with fields from the Experiment Manager hyperparameter table.
- monitor is an `experiments.Monitor` object that you can use to track the progress of the training, update information fields in the results table, record values of the metrics used by the training, and produce training plots.

#### Output

- output is the output returned from the training function.

```
1 function output = Experiment1_training1(params,monitor)
   Initialize custom metric functionality
```

The Command Window at the bottom left shows the prompt `>>`. The Workspace window at the bottom right is empty, showing a table with columns for Name and Value.

At the bottom of the interface, the status bar indicates: Ready, Zoom: 100%, UTF-8, LF, Experiment1\_training1.

# 금융 시장의 프로그램 지원

## MATLAB 유저의 영향

1. 프로그램 '자동화' 기능 지원을 활용한  
기존 수동 작업 및 프로세스 개선

생산성 증가  
자동화, Interactive 프로그래밍  
MATLAB 과 Python 연계

2. 'Low code / No code' 를 활용한  
손쉬운 금융 모델 개발 및 분석

금융권 종사자 누구든지  
금융 데이터 분석 및 AI 모델링 등을 손쉽게 구현

3. AI와 양자 등의 MATLAB 지원 업그레이드

4. ModelOps 를 통한 MATLAB 금융 지원

# 금융 시장의 프로그램 지원

## MATLAB 유저의 영향

1. 프로그램 '자동화' 기능 지원을 활용한  
기존 수동 작업 및 프로세스 개선

생산성 증가  
자동화, Interactive 프로그래밍  
MATLAB 과 Python 연계

2. 'Low code / No code' 를 활용한  
손쉬운 금융 모델 개발 및 분석

금융권 종사자 누구든지  
금융 데이터 분석 및 AI 모델링 등을 손쉽게 구현

3. AI와 양자 등의 MATLAB 지원 업그레이드

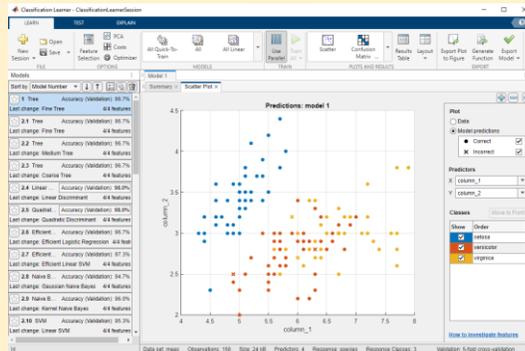
4. ModelOps 를 통한 MATLAB 금융 지원

# 트렌드 #3 기존 시스템 기능 개선

## AI와 양자 등을 통한 MATLAB 지원 업그레이드

### Existing examples of AI improvement

#### *Explainability in Classification Learner*



### Emerging new technologies

ChatGPT/LLMs  
Quantum\*  
Reinforcement Learning\*

Multiperiod Goal-Based Wealth Management  
Using Reinforcement Learning

Quantum Innovation in Finance: Portfolio  
Optimization and Monte Carlo Simulation

# MATLAB 머신 러닝 앱

The screenshot displays the MATLAB R2023b Live Editor interface. The main workspace shows a script named 'importCreditData.m' with the following code:

```
CreditData = importCreditData("CreditRatings.xlsx")
```

Below the code, the variable 'CreditData' is shown as a 3932x8 table. A preview of the first 9 rows is displayed in the following table:

	ID	WC_TA	RE_TA	EBIT_TA	MVE_BVTD	S_TA	
1	62394	0.0130	0.1040	0.0360	0.4470	0.1420	
2	48608	0.2320	0.3350	0.0620	1.9690	0.2810	
3	42444	0.3110	0.3670	0.0740	1.9350	0.3660	
4	48631	0.1940	0.2630	0.0620	1.0170	0.2280	
5	43768	0.1210	0.4130	0.0570	3.6470	0.4660	
6	39255	-0.1170	-0.7990	0.0100	0.1790	0.0820	
7	62236	0.0870	0.1580	0.0490	0.8160	0.3240	
8	39354	0.0050	0.1810	0.0340	2.5970	0.3880	
9	40326	0.4700	0.7520	0.0700	11.5960	1.1200	

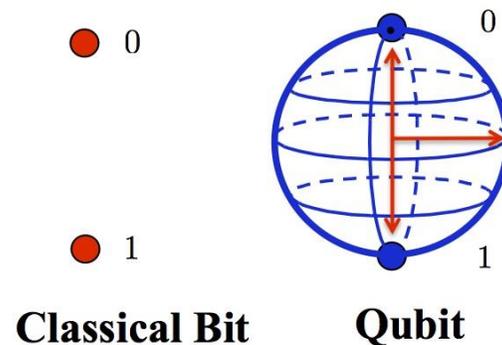
The Command Window at the bottom shows the prompt `f> >>`. The status bar at the bottom indicates Zoom: 150%, UTF-8, LF, and script.

# AI Chat playground – MATLAB 코딩 도우미

The screenshot shows the MATLAB AI Chat Playground interface in a web browser. The browser address bar shows the URL `mathworks.com/matlabcentral/playground/new`. The MathWorks logo and navigation menu are visible at the top. The main content area is titled "AI Chat Playground" and features a "Clear" button. The AI chat area displays a greeting: "Hello! Whether you're checking out MATLAB for the first time or have been using it for years, I'm here to answer your questions and provide coding tips." Below this is a disclaimer: "Please keep in mind that AI sometimes writes code and text that seems accurate, but isn't. AI does not yet have knowledge of features delivered after June 2021 and only limited knowledge of Simulink and specialized toolboxes. This is a space for experimentation. Try it, verify any resulting code, and kindly give thumbs up or thumbs down on the results to help improve the responses." There are three example prompts: "Highlight contours at particular levels", "Create a vertical line at x = 3", and "Create and plot a sphere using equal data units". A "Shuffle" button is located next to the first prompt. At the bottom, there is a text input field labeled "Send a message..." and a "Send" button. A footer note states: "Generated code and text might be inaccurate. Validate before use. [About](#)". On the right side, there is a code editor area with a toolbar containing icons for zooming, undo, redo, and running code, along with "CODE" and "RUN" labels.

## 양자 컴퓨팅

	Traditional	Quantum
Structure	Bits	Qubits
Dimensions	Binary	MultiDimensional
Power Increase	Linear	Exponential
Applications	everyday tasks that have low error rates	higher level of task, e.g., running simulations, analyzing data, creating energy-efficient batteries.



# MATLAB Support Package for Quantum Computing



Build	Build Quantum
Simulate	Simulate Quantum
Execute	Execute Algorithms
Discover	Discover Quantum
Create and Solve	Create and Solve

## MATLAB을 사용한 양자 컴퓨팅

양자 알고리즘 구축, 시뮬레이션 및 실행

[지원 패키지 다운로드](#)

MATLAB Support Package for Quantum Computing을 통해 양자 알고리즘을 구축하고 시뮬레이션하며 실행할 수 있습니다. 이 지원 패키지를 사용하면 알고리즘을 프로토타이핑하여 최적화, 시나리오 시뮬레이션, AI(인공 지능) 및 머신러닝 작업과 같은 문제 외에도 화학 및 재료 시뮬레이션 분야에서 현재 해결할 수 없는 문제를 더욱 빨리 해결할 수 있습니다.

MATLAB Support Package for Quantum Computing을 사용하여 다음과 같은 작업을 수행할 수 있습니다.

- 사용자 지정 가능한 다양한 내장 합성 게이트를 사용하여 양자 알고리즘을 구현하기 위한 회로 구축



## 양자 컴퓨팅

포트폴리오 최적화 응용



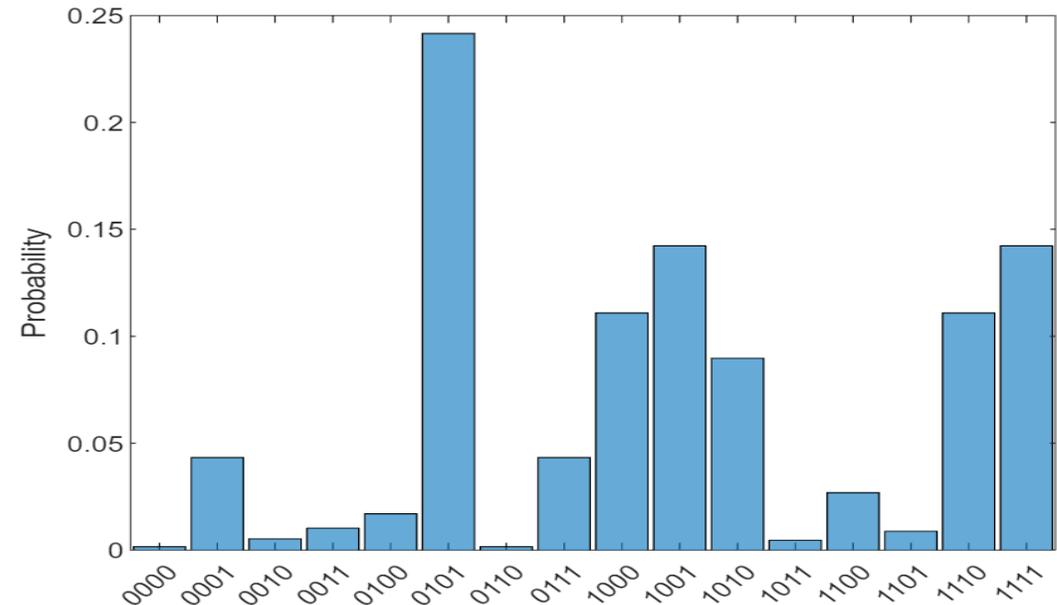
A. OVERVIEW OF  
PORTFOLIO  
OPTIMIZATION



B. BENEFITS:  
FASTER  
MORE ACCURATE  
FLEXIBILITY

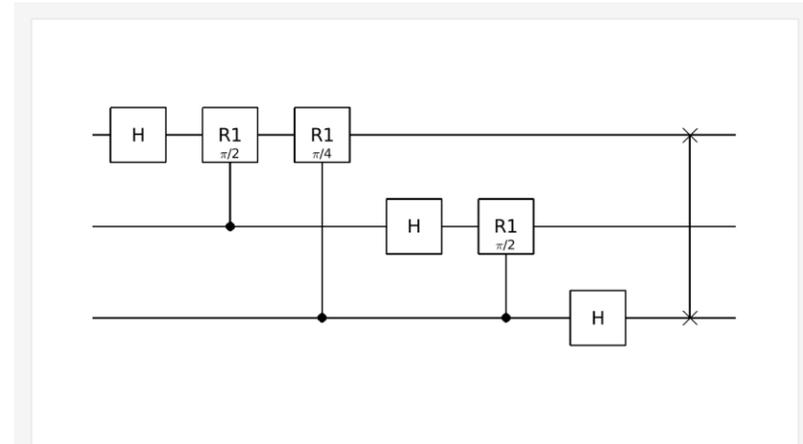
$$\begin{aligned} & \text{minimize} : \frac{1}{2} x^\top \Sigma x - x^\top \Sigma x_1 \\ & \text{subject to} : \begin{cases} \sum_{i=1}^N x_i = 1 \\ x_i = x_{0,i} + x_i^+ - x_i^- \\ \sum_{i=1}^N x_i^+ + \sum_{i=1}^N x_i^- \leq \tau^+ \\ 0 \leq x_i, x_i^+, x_i^- \leq 1 \end{cases} \end{aligned}$$

Challenges:  
Computational Complexity, Limited scalability



# MATLAB의 양자 컴퓨팅 지원 자료

- Introduction
  - [Quantum Computing: Definition, How It's Used, and Example](#) *Investopedia*
- On Mathworks.com
  - [Quantum Computing with MATLAB Page](#)
  - [Quantum Computing Documentation](#)
- MATLAB Examples
  - [Quantum Computing MATLAB GitHub](#)
  - [Quantum Monte Carlo Simulation](#)



## Build Quantum Circuits

Build quantum circuits using a sequence of quantum gates operating on one or more qubits. Use built-in, simple gates and create composite gates to capture complex operations and organize circuits.

- [Quantum Computing Circuit](#)
- [Types of Quantum Gates](#)

# 금융 시장의 프로그램 지원

## MATLAB 유저의 영향

1. 프로그램 '자동화' 기능 지원을 활용한  
기존 수동 작업 및 프로세스 개선

생산성 증가  
자동화, Interactive 프로그래밍  
MATLAB 과 Python 연계

2. 'Low code / No code' 를 활용한  
손쉬운 금융 모델 개발 및 분석

금융권 종사자 누구든지  
금융 데이터 분석 및 AI 모델링 등을 손쉽게 구현

3. AI와 양자 등의 MATLAB 지원 업그레이드

금융권에서 중요한  
AI 모델의 설명가능성 쉽게 구현 가능  
양자를 통한 빠른 컴퓨팅 구현

4. ModelOps 를 통한 MATLAB 금융 지원

# 금융 시장의 프로그램 지원

## MATLAB 유저의 영향

1. 프로그램 '자동화' 기능 지원을 활용한  
기존 수동 작업 및 프로세스 개선

생산성 증가  
자동화, Interactive 프로그래밍  
MATLAB 과 Python 연계

2. 'Low code / No code' 를 활용한  
손쉬운 금융 모델 개발 및 분석

금융권 종사자 누구든지  
금융 데이터 분석 및 AI 모델링 등을 손쉽게 구현

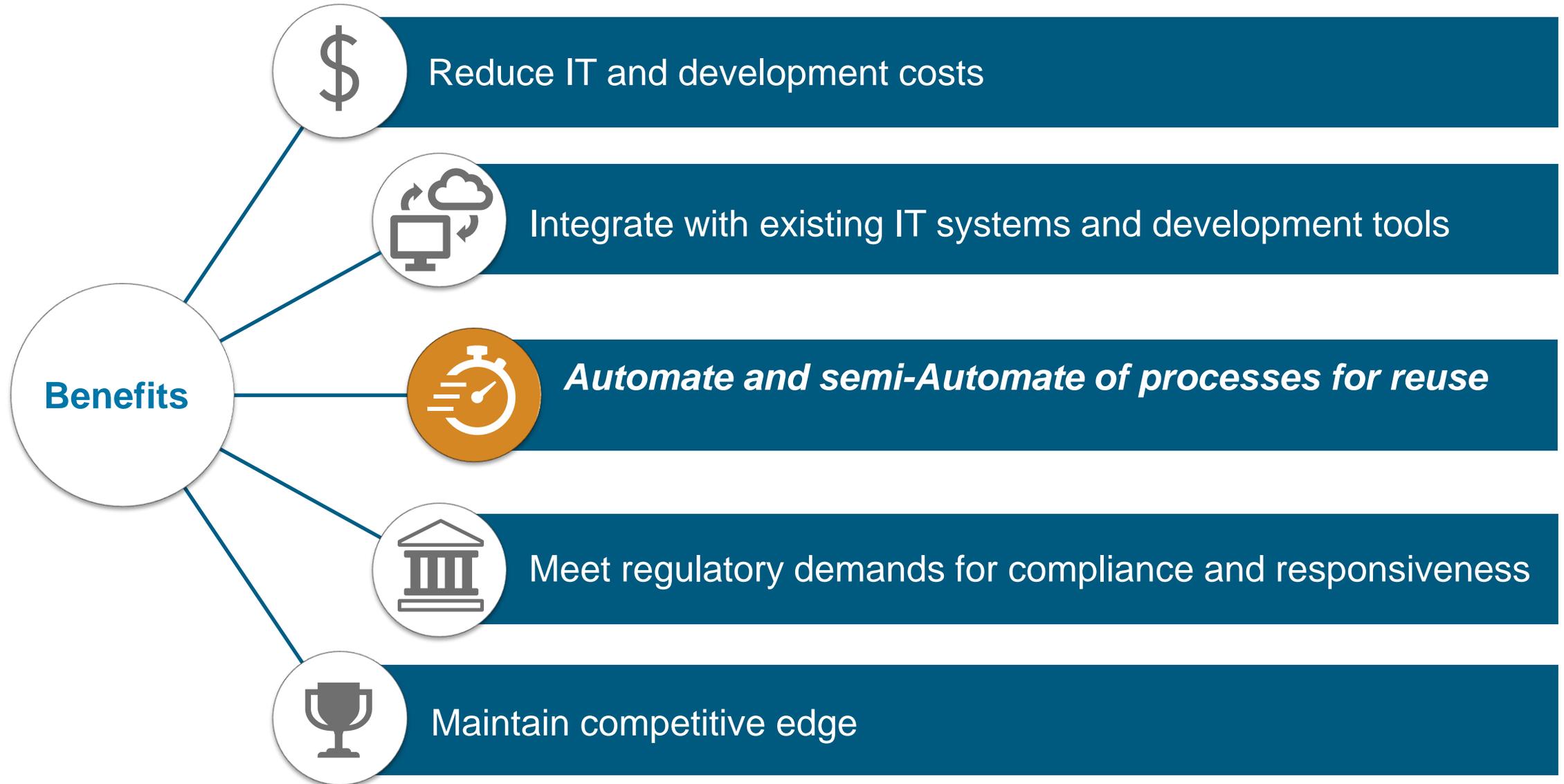
3. AI와 양자 등의 MATLAB 지원 업그레이드

금융권에서 중요한  
AI 모델의 설명가능성 쉽게 구현 가능  
양자를 통한 빠른 컴퓨팅 구현

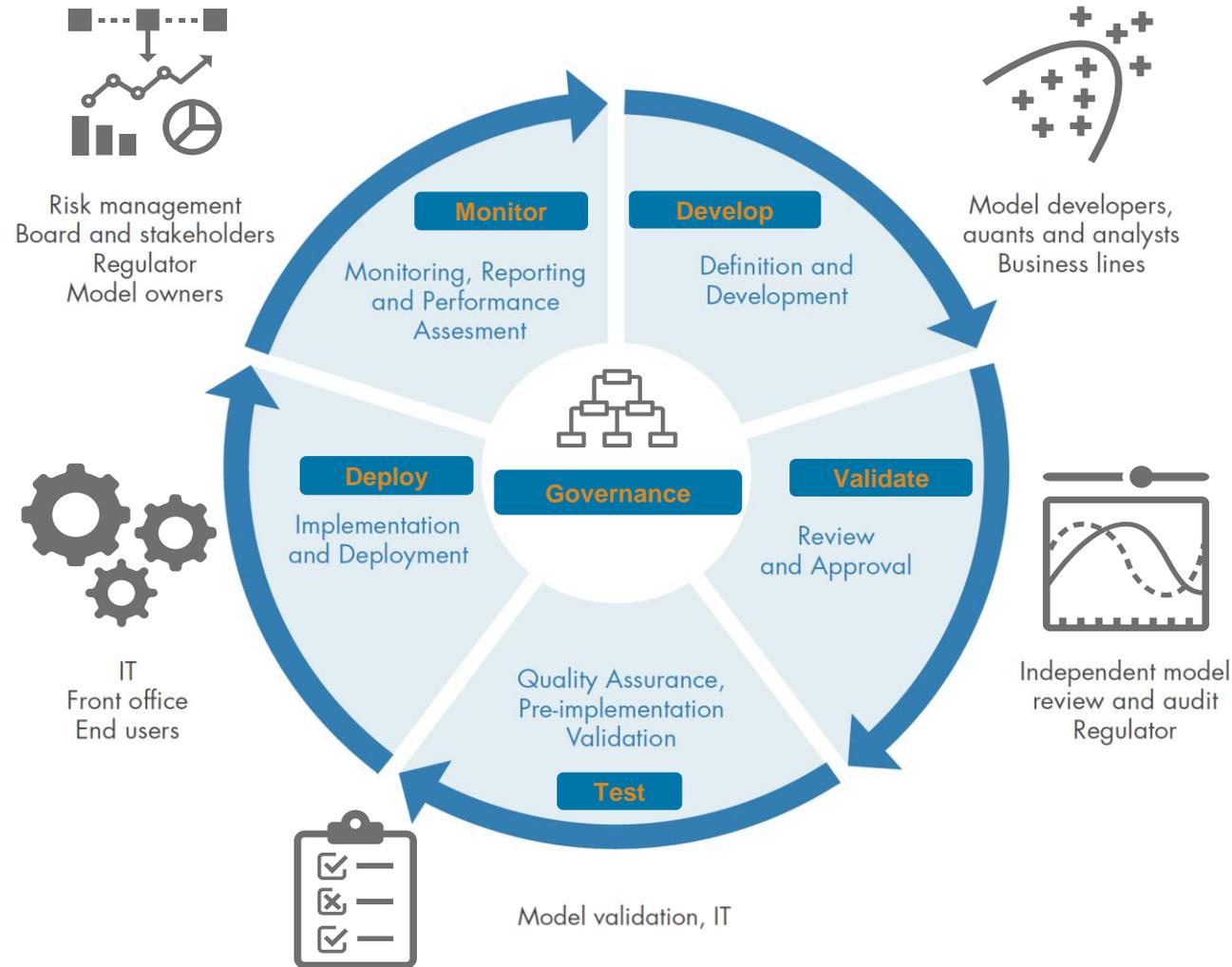
4. ModelOps 를 통한 MATLAB 금융 지원

# 트렌드 #4 ModelOps

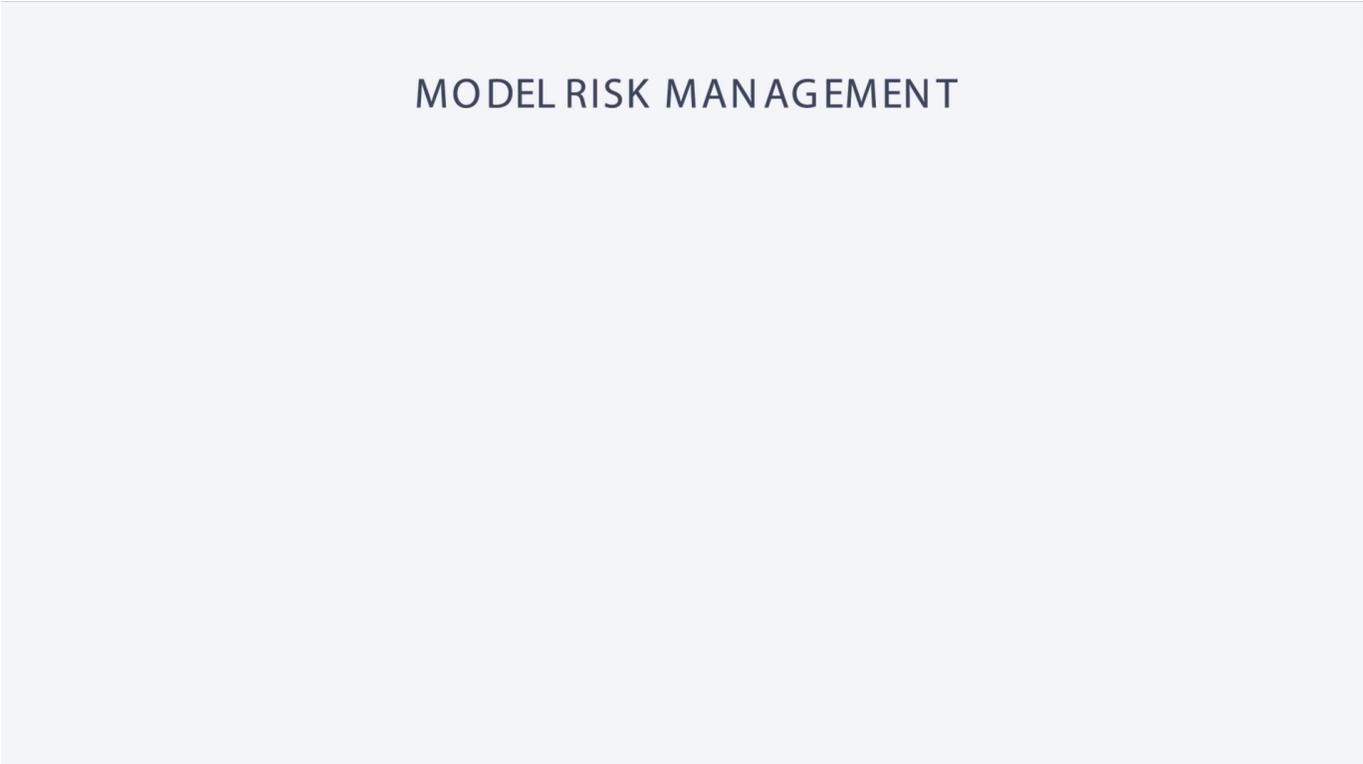
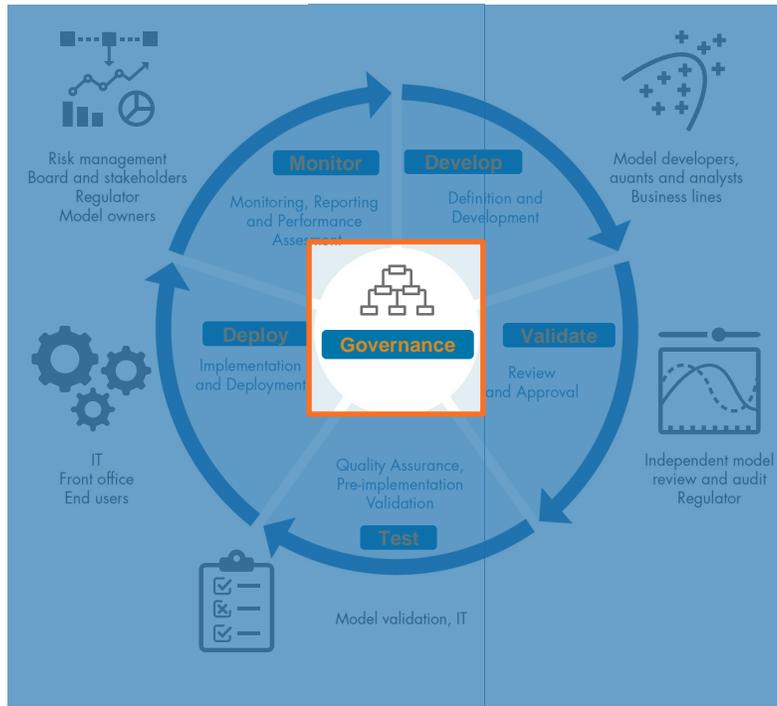
모델 배포 및 모니터링 혁신



# 전체 모델 생명주기 워크플로우 지원



# 전체 모델 생명주기 워크플로우 지원



# ModelOps

The screenshot displays the MATLAB Web App Server interface. At the top, there is a navigation bar with the text "MATLAB Web App Server" and a "Diagnostics" button. Below this, the page is organized into sections. The "Asset Allocation" section features four application cards: "ESG High Yield Portfolio Optimization - Replication Strategy" (version 1.0), "ESGScoreOptimizeAPP" (version 1.0), "High Yield Portfolio Optimization - Replication Strategy" (version 1.0), and "HRP\_App" (version 1.0). The "Client - Private" section features three application cards: "Business Responsibility and Sustainability Report" (version 2.0), "FRTB\_SA\_SBM" (version 1.0), and "Mixed Integer Quadratic Portfolio Optimization" (version 1.0). Each card includes a thumbnail image, the application title, the author's name, a brief description, and the version number.

<https://xlab.mathworkscloud.com/webapps/home/>

Econometrics

# 금융 시장의 프로그램 지원

## MATLAB 유저의 영향

1. 프로그램 '자동화' 기능 지원을 활용한  
기존 수동 작업 및 프로세스 개선

2. 'Low code / No code' 를 활용한  
손쉬운 금융 모델 개발 및 분석

3. AI와 양자 등의 MATLAB 지원 업그레이드

4. ModelOps 를 통한 MATLAB 금융 지원

생산성 증가  
자동화, Interactive 프로그래밍  
MATLAB 과 Python 연계

금융권 종사자 누구든지  
금융 데이터 분석 및 AI 모델링 등을 손쉽게 구현

금융권에서 중요한  
AI 모델의 설명가능성 쉽게 구현 가능  
양자를 통한 빠른 컴퓨팅 구현

자동화, 반자동화  
모델 개발, 배포 및 모니터링 지원 가능

# 금융 시장의 프로그램 지원

1. 프로그램 '자동화' 기능 지원을 활용한  
기존 수동 작업 및 프로세스 개선

2. 'Low code / No code' 를 활용한  
손쉬운 금융 모델 개발 및 분석

3. AI와 양자 등의 MATLAB 지원 업그레이드

4. ModelOps 를 통한 MATLAB 금융 지원

## MATLAB 유저의 영향

생산성 증가  
자동화, Interactive 프로그래밍  
MATLAB 과 Python 연계

금융권 종사자 누구든지  
금융 데이터 분석 및 AI 모델링 등을 손쉽게 구현

금융권에서 중요한  
AI 모델의 설명가능성 쉽게 구현 가능  
양자를 통한 빠른 컴퓨팅 구현

자동화, 반자동화  
모델 개발, 배포 및 모니터링 지원 가능

# MATLAB EXPO

## Thank you



© 2024 The MathWorks, Inc. MATLAB and Simulink are registered trademarks of The MathWorks, Inc. See [mathworks.com/trademarks](https://www.mathworks.com/trademarks) for a list of additional trademarks. Other product or brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective holders.

