

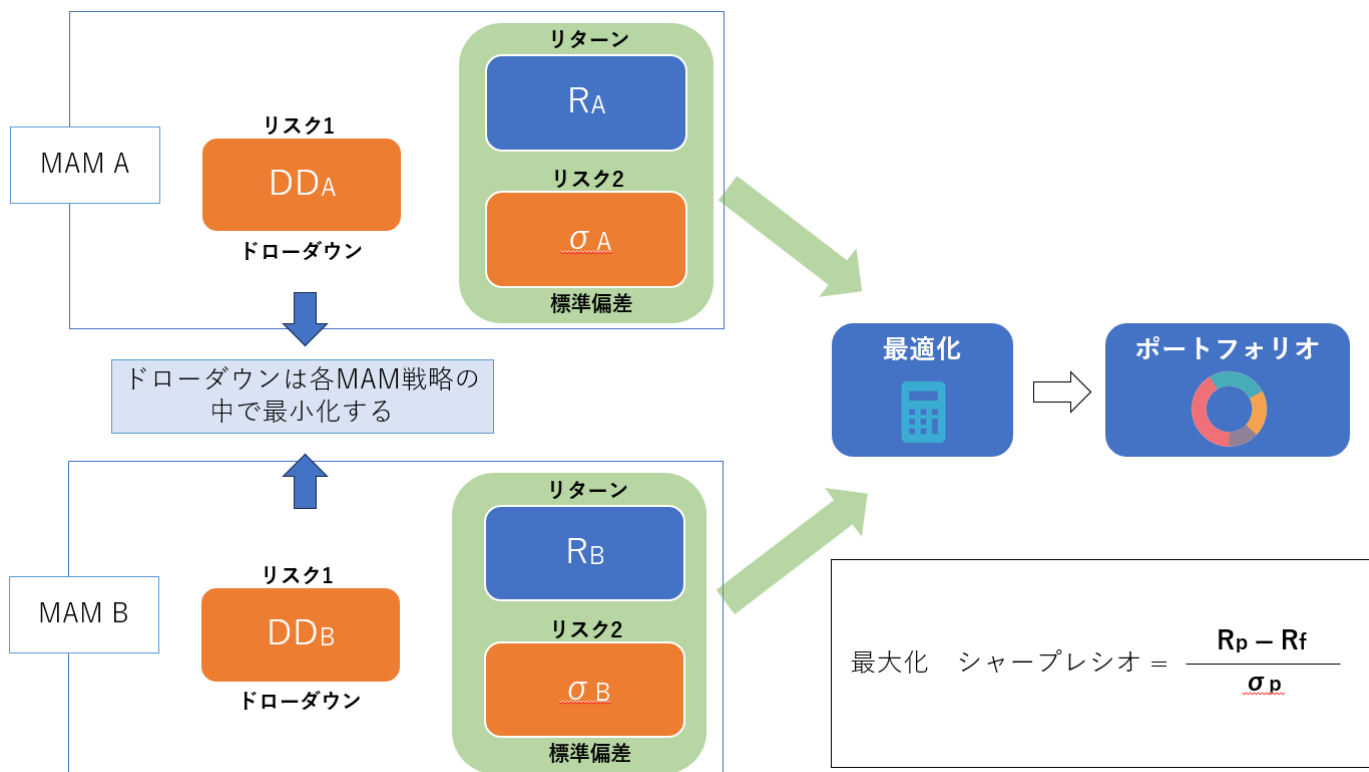
## 目次

最適なポートフォリオ（各 EA への最適投資比率）構築プロセス（統計システム） .....	1
最適アセットアロケーションの導出イメージ .....	2
最適アセットアロケーションの導出における AI による分析について .....	3

## 最適なポートフォリオ（各 EA への最適投資比率）構築プロセス（統計システム）

手順	作業内容	操作	統計・関数
1	各 EA のリターン（被説明変数）と各ファクター（説明変数）の平均、分散、標準偏差を求める	「データ分析」の「基本統計量」を利用する	基本統計量
2	各 EA のリターン（被説明変数）と各ファクター（説明変数）の分散共分散行列を求める	「データ分析」の「共分散」を利用する	共分散行列
3	各 EA のリターン（被説明変数）と各ファクター（説明変数）の相関係数を求める	「データ分析」の「相関」を利用する	相関
4	各ファクター（説明変数）から主成分を抽出し、主成分を「説明変数」として、PCR モデル（主成分回帰分析）、PLS モデル（部分的最小二乗法回帰分析）を行い、目的変数（EA の来月の収益率）を予測する。以下の 2 種類の回帰分析を実施。 ・PCR モデル：「主成分は目的変数とは無関係に主成分分析で算出」 ・PLS モデル：「目的変数と主成分の共分散が最大になるように作成され、目的変数を考慮したモデル」	手順 3 で出力された相関係数を確認。 ①主成分分析によって各ファクター（説明変数）から主成分を抽出し、主成分を説明変数として回帰分析を行う ⇒「主成分回帰分析（PCR モデル）」 ②「目的変数と主成分の共分散が最大になるように作成され、目的変数を考慮したモデル」 ⇒「部分的最小二乗回帰分析（PLS モデル）」	相関・重回帰分析
5		回帰分析の結果出力された係数にファクターの値を乗じ、切片をプラスして、来月のリターンを予測する。	回帰式結果
6	各 EA（各ストラテジー）への最適な投資比率を計算する	手順 2 で算出した「分散共分散行列」手順 8 で算出した「予測リターン（期待リターン）」を用いて、最適投資比率を計算する。	ポートフォリオ構築

最適アセットアロケーションの導出イメージ



項目	方針
リターン	確率x 確率変数 インパクトの推計 (確率の推計) ファクターモデルをAIを使って構築し、リターンを推計する (どのファクターを利用すべきかもAIを利用する)
リスク (標準偏差)	・過去の標準偏差を将来の予想標準偏差として利用する (次のフェーズでARCHモデルまたはGARCHモデルで予想標準偏差を計算する。ここにアルゴリズムを導入する。)
共分散・相関係数	・過去の値を将来の予想共分散 相関係数として使う (次のフェーズで多変量GARCHを利用する。ここにアルゴリズムを導入する。)
最適化	二次計画法

## 最適アセットアロケーションの導出における AI による分析について

### 1. ポートフォリオ最適化方法：平均分散法

2. リスク・リターンの推計：リターン（期待収益率）について、マルチファクターから AI により推計（最適ファクター選定含む）を想定している。（但し、AI の推計については、最適推計が可能な場合に限定し、通常は、独自の相場見通しを加味）

#### (1) リターン（期待収益率）

確率×確率変数 インパクトの推計（確率の推計）ファクターモデルを AI を使って構築し、リターンを推計する（どのファクターを利用すべきかも AI を利用する）

インパクトの推計（確率の推計）ファクターモデルを AI を使って構築し、リターンを推計する（どのファクターを利用すべきかも AI を利用する）

ファクターモデルを AI を使って構築し、リターンを推計する（ファクター選別にも AI を利用する）

#### (2) リスク（標準偏差）

過去の標準偏差を将来の予想標準偏差として利用。アルゴリズムを導入し、ARCH モデルまた GARCH モデルで予想標準偏差を推計する。

#### (3) 共分散・相関係数

過去の値を将来の予想共分散・相関係数として使う（アルゴリズムを導入し、多変量 GARCH を利用する。）

#### (4) 最適化

二次計画法

### 3. リバランス：毎月または臨時

### 4. AI の利用箇所：リターン（期待収益率）の推計、ファクター選定