

2018/8/31

株式会社みずほ銀行

みずほ第一フィナンシャルテクノロジー株式会社

SMART FOLIO の算出ロジックについて

<概要>

資産運用ロボアドバイザー「SMART FOLIO」は、最新の金融技術を活用し、インターネット上で、お客様のリスク許容度に応じて、投資信託を組み合わせたポートフォリオを無料でアドバイスするサービスです。また、みずほダイレクトをご利用のお客様に限定して、中長期的な投資ゴールの達成に向けた、お客様の投資判断をサポートすることを目指して、国内金融機関初のゴールベースアプローチに基づく分析機能を提供しています。

SMART FOLIO のリスク許容度診断は、実証研究において投資家のリスク許容度を判定するうえで説明力が高いとされた「損失回避」、「自己診断」等の6つの質問で構成されており、各質問をもとに、最終的なリスク許容度の診断結果を算出します。リスク許容度は1~9の9段階とし、それぞれに対応する資産配分を、現代ポートフォリオ理論:Markowitz(1952)をベースに、より現実的な最適ポートフォリオが得られるように改良した手法により決定します。

また、SMART FOLIO では、「投資のゴール」という概念を導入しています。例えば、老後に向けた資産運用であれば「65歳で2,500万円」のように、特定の年齢でいくらの資産額を実現したいかがゴールになります。リスク許容度の診断結果が同じでも、個々人のゴールや当初運用額、将来の入出金イベント等の新たな情報を加えることで、選択すべき資産配分は変わり得ます。また、投資期間によっても変わり得ることから、将来の資産配分計画(Glide Path:グライドパス)を提案します。お客様一人ひとりのゴールに応じた資産運用の提案が、SMART FOLIO における「ゴールベースアプローチ」です。

SMART FOLIO の投資ロジック構築および各金融資産の期待リターン等の算出については、中立的な立場からの高品質な運用アドバイスを提供するべく、最新の投資理論とITを駆使したサービス開発を担う専門組織であり、豊富な機関投資家向け実績を持つ、みずほ第一フィナンシャルテクノロジー(株)が担当しています。

みずほ銀行は、お客様の中長期的な投資ゴールの達成に向けた、より有用なサポートを目指し、引き続きSMART FOLIO の投資手法等の改良に努めていきます。

SMART FOLIO の算出ロジックについて(詳細版)

1. はじめに

資産運用ロボアドバイザー「SMART FOLIO」は、最新の金融技術を活用し、インターネット上で、お客様のリスク許容度に応じて、投資信託を組み合わせたポートフォリオを無料でアドバイスするサービスです。お客様の中長期的な投資ゴールの達成に向け、お客様ご自身の投資判断を簡潔なプロセスでサポートすることを目指しています。本資料は、お客様が安心して安定的な資産形成を実現するための金融・投資知識および SMART FOLIO の内容に係る納得性の向上を目的に、提案する投資手法等について説明するものです。

SMART FOLIO では、お客様に適したポートフォリオを提案するため、投資手法の理論的なフレームワークとして、現代ポートフォリオ理論(Modern Portfolio Theory)をベースに、改良を加えた方法を活用しています。Markowitz(1952)が提唱した平均分散アプローチは、投資対象である金融資産の期待リターンとリスク(リターンの不確実性)等に基づき、リスク許容度に応じたポートフォリオを算出する考え方で、現代ポートフォリオ理論の基礎とされており、世界中の機関投資家(年金基金やソブリンウェルスファンド等)に資産運用のフレームワークの一つとして活用されています。しかし、同フレームワークは期待リターン等の推計誤差によって、算出される資産配分が不安定になることが指摘されています。そこで SMART FOLIO では、推計誤差の存在を前提とした、より頑健で現実的と思われるポートフォリオの提案を行います。

また、みずほダイレクトをご利用のお客様に限定し、国内金融機関初のゴールベースアプローチに基づく分析機能を提供しています。お客様の中長期的な投資ゴールの達成に向け、車や住宅の購入にあたる出金等の将来イベントも勘案し、リスクを抑制しつつ期待値ベースでの目標額達成を目指す投資プランをアドバイスしています(「いま、どのような資産配分で投資信託を買うか」といったアドバイスに留まらず、「将来において、いつ・どのように投資信託のポートフォリオを見直すのか」を提示)。

SMART FOLIO の投資ロジック構築および各金融資産の期待リターン等の算出については、最新の投資理論と IT を駆使したサービス開発を担う専門組織であり、豊富な機関投資家向け実績を持つ、みずほ第一フィナンシャルテクノロジー(株)が担当しています。

2. リスク許容度診断

図 1 に示す質問 I ～ VI で、お客さまのリスク許容度を診断します。SMART FOLIO のリスク許容度診断は、実証研究において投資家のリスク許容度を判定するうえで説明力が高いとされた「損失回避」、「自己診断」等の質問で構成されており、各質問をもとに、最終的なリスク許容度の診断結果を算出します。

図 1 リスク許容度診断の質問

○ I 現在のご年齢は、おいくつですか？
00 歳

○ II 一番重視する資産運用の目的を選んでください。
 老後資金 住宅購入 教育資金 ヘルスケア バカンス
 自動車購入 相続資金 リノベーション 家族サポート 寄付・ギフト

○ III 現在の年収は、おおよそいくらですか？
0,000 万円

○ IV 以下の項目のうち、あてはまる項目にチェックをしてください。
(1つもあてはまらない場合には、チェックは不要です)

「ハイリスク・ハイリターン」・「ローリスク・ローリターン」という用語を知っている

「中央銀行の政策金利」という用語を知っている

世界経済の動向を捉えるうえで、「米国の雇用統計」が注目されていることを知っている

投資信託について、複数の投資家から集めたお金をひとつの大きな資金としてまとめ、運用の専門家が株式や債券等に投資する商品だと知っている

○ V あなたは今投資をしています。その運用資産に1ヵ月で20%の損失が生じた場合、どうしますか？
(例)ドル円レートが100円から80円に下落すると、ドル預金は円ベースで約20%の損失が発生します。

すべての運用資産を売却する

運用している資産の一部を売却する

我慢する(そのまま保有し続ける)

追加投資を行う

○ VI 以下のグラフは、100万円を1年間投資した場合の想定運用結果(上振れケース/下振れケース)です。もしあなたが投資をするならば、5つのうちのどの運用ケースに魅力を感じますか？

97～105万円

93～112万円

88～118万円

83～126万円

78～134万円

▲ 上振れケース

運用ケース	魅力を感じる投資家数(人)
97～105万円	105
93～112万円	93
88～118万円	118
83～126万円	83
78～134万円	134

▼ 下振れケース

(出所)みずほ銀行 HP

3. 資産クラス

3.1 各資産クラスの定義

SMART FOLIO では資産クラスの期待リターンおよびリスク等の算出のために、表 1 の通り、資産クラスごとのベンチマークインデックスを定めています。これらは計算の仕様が公開されている等、高い透明性を有しており、さまざまな機関投資家にベンチマークとして採用されている、各資産クラスの代表的なインデックスです。

表 1 ベンチマークインデックス

資産クラス	インデックス
国内債券	野村 BPI 総合
国内株式	TOPIX(配当込み)
外国債券	FTSE 世界国債インデックス除く日本(ヘッジなし、円ベース)
ヘッジ外国債券	FTSE 世界国債インデックス除く日本(円ヘッジ)
外国株式	MSCI ACWI Ex Japan(配当込み、ヘッジなし、円ベース、グロス)
ヘッジ外国株式	MSCI Kokusai(配当込み、円ヘッジ、グロス)
国内 REIT	東証 REIT 指数(配当込み)
先進国 REIT	S&P 先進国 REIT 指数 除く日本(配当込み、ヘッジなし、円ベース)
ヘッジ先進国 REIT	S&P 先進国 REIT 指数 除く日本(配当込み、円ヘッジ)

国内債券：野村 BPI 総合

野村 BPI 総合は、野村証券金融工学研究センターが公表している日本の債券市場の動向を反映する投資収益指数で、残存 1 年以上、残存額面 10 億円以上の国内発行の公募固定利付債券を対象とし、事業債等の場合は A 格相当以上の格付け等、一定の組み入れ基準に基づいて計算されます。我が国の公的年金基金や投資信託等のベンチマークとして採用されている、日本の債券投資の代表的なインデックスです。

国内株式：TOPIX(配当込み)

TOPIX(配当込み)は、東京証券取引所が公表している日本の株式市場の動向を反映する、配当込みの投資収益指数で、東証一部上場の全銘柄¹を組み入れ対象とします。公的年金基金、投資信託等の国内株式のベンチマークとして採用されている、日本の株式投資の代表的なインデックスです。

外国債券：FTSE 世界国債インデックス除く日本(ヘッジなし、円ベース)

FTSE 世界国債インデックス除く日本は、FTSE Fixed Income LLC が作成する投資収益指数で、一定の組み入れ条件を満たす、日本を除いた世界の主要国の国債を組み入れ対象としたものです。また、為替ヘッジのない外貨建て指数を円貨換算したものを使用します。公的年金基金や投資信託等のベンチマークとして採用されている、世界の国債投資の代表的なインデックスです。

ヘッジ外国債券：FTSE 世界国債インデックス除く日本(円ヘッジ)

FTSE 世界国債インデックス除く日本に関して、FTSE Fixed Income LLC が作成する円ヘッジインデックスデータを使用します。

外国株式：MSCI ACWI Ex Japan(配当込み、ヘッジなし、円ベース、グロス)

MSCI ACWI Ex Japan(配当込み)は、MSCI 社が公表している外国株式の市場動向を反映する配当込みの投資収益指数で、日本を除いた主要な先進国、および新興国の株式市場を組み入れ対象としたものです。また、為替ヘッジのない外貨建て指数を円貨換算したものを使用します。公的年金基金等の外国株式ベンチマークとして採用されている、外国株式投資の代表的なインデックスです。

ヘッジ外国株式：MSCI Kokusai(配当込み、円ヘッジ、グロス)

MSCI Kokusai(配当込み)は、MSCI 社が公表している外国株式の市場動向を反映する配当込みの投資収益指数で、日本を除いた主要な先進国の株式市場を組み入れ対象としたものです。また、為替ヘッジを考慮して算出されたものを使用します。MSCI Kokusai も、国内機関投資家が利用する外国株式投資の代表的なインデックスです。

国内 REIT：東証 REIT 指数(配当込み)

東証 REIT 指数(配当込み)は、東京証券取引所が公表している東証上場の不動産投資信託(REIT)組み入れ対象とした時価総額加重平均の配当込み投資収益指数で、国内 REIT の代表的なインデックスです。

¹ 指数への追加・除外タイミングは東証の上場制度と一部異なります

先進国 REIT: S&P 先進国 REIT 指数 除く日本(配当込み、ヘッジなし、円ベース)

S&P 先進国 REIT 指数 除く日本(配当込み)は、S&P ダウ・ジョーンズ・インデックスが公表している日本を除いた先進国の REIT を組み入れ対象とした配当込みの投資収益指数です。また、為替ヘッジのない外貨建て指数を円貨換算したものを使用します。外国不動産投資信託の代表的なインデックスです。

ヘッジ先進国 REIT: S&P 先進国 REIT 指数 除く日本(配当込み、円ヘッジ)

S&P 先進国 REIT 指数 除く日本(配当込み)に関して、為替ヘッジを考慮して算出したインデックスです。

3.2 期待リターン²

SMART FOLIO で採用しているベンチマークインデックスの期待リターンの推計には、年金基金等の機関投資家にも用いられているサプライサイド法を採用しています。サプライサイド法とは、GDP 成長率等のマクロ経済の動きを予想し、これが各資産クラスのリターンを規定する要因(例えば、株式の場合、配当利回り等)にどのように影響を与えるかを捉え、各要因の変化を積み上げる方法です。

例えば、株式の期待リターンは、各市場の配当利回りやインフレ率等から算出します。特に外国株式インデックスの場合、その構成国ごとにサプライサイド法によって期待リターンを推計し、国別のウェイトで加重平均することで外国株式インデックスの期待リターン推計値とします。

REIT は、海外では株式の一業種と捉えられることをふまえて、株式と同様にサプライサイド法を利用しますが、日本の REIT では配当可能利益の 90%以上の配当を要する等、一般的に高配当である分、内部留保が少ない傾向があり、通常の株式対比で成長力が限定されると考えられます。そのため、過去の市場データを用いた掛目で企業の成長率を調整したうえで、サプライサイド法を適用します。

なお、為替ヘッジ付きインデックスの期待リターンは、通貨構成比率に応じた為替のヘッジコストを市場データから算出し、外貨建て期待リターンを調整することで求めます。

表 2 資産クラス別の期待リターン(年率)

資産クラス	期待リターン
国内債券	0.1%
国内株式	6.1%
外国債券	1.8%
ヘッジ外国債券	0.4%
外国株式	7.3%
ヘッジ外国株式	4.9%
国内 REIT	6.2%
先進国 REIT	8.1%
ヘッジ先進国 REIT	5.7%

(出所)みずほ第一フィナンシャルテクノロジー(株):2018年5月現在

² 期待リターンとは、金融資産に投資をした場合に得られる平均的な収益率であり、一般的には年率表示されます

3.3 リスク(標準偏差)

2000年1月以降の月次インデックスデータより、中長期の投資を前提として、足もとの投資環境変化も考慮しつつ推計しています。

表 3 資産クラス別の標準偏差(年率)

資産クラス	標準偏差
国内債券	2%
国内株式	17%
外国債券	9%
ヘッジ外国債券	4%
外国株式	18%
ヘッジ外国株式	12%
国内 REIT	17%
先進国 REIT	20%
ヘッジ先進国 REIT	16%

(出所)みずほ第一フィナンシャルテクノロジー(株):2018年5月現在

4. 資産配分(ポートフォリオの構築)

4.1 平均分散アプローチ

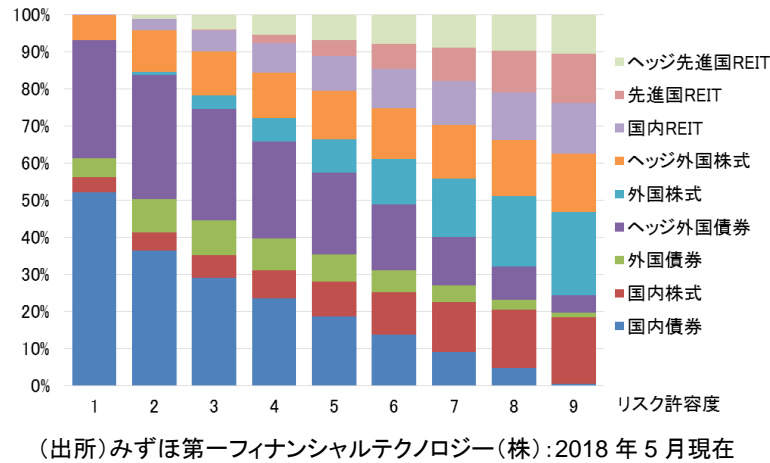
Markowitz(1952)が提唱した平均分散アプローチは、現代ポートフォリオ理論の基礎とされ、現在でも最も広く受け入れられている資産運用のフレームワークです。しかし、同フレームワークは期待リターン等の推計誤差によって、算出される最適ポートフォリオが不安定になることが指摘されています。

4.2 期待リターン等の推計誤差への対応

期待リターン等の推計が正しいとすれば、平均分散アプローチによる効率的フロンティア³が最適ポートフォリオとなりますが、一般的には、期待リターン等には推計誤差が含まれます。このため、推計誤差の存在を前提として算出された効率的フロンティアのほうが、より頑健で現実的な最適ポートフォリオである可能性が示唆されます。そこで SMART FOLIO では、推計誤差の存在を前提としてポートフォリオの最適化を行います。ここでは、特定の資産への極端な偏りが生じにくくなるための工夫も加えています。なお、各資産のウェイト下限を0%とする以外のウェイト制約は使用していません。

³ 縦軸を期待リターン、横軸をリスクとした平面上において、各資産の組合せによって無数に存在するポートフォリオの中で、リスクが同じなら最も期待リターンの高い組合せを、あるいは期待リターンが同じなら最もリスクの低い組合せをプロットした曲線です

図 2 リスク許容度別の資産配分



4.3 推計結果の更新

期待リターンの推計は定期的に更新し、それにともない、リスク許容度 1~9 に対応する資産配分の更新も検討されます⁴。また、金融危機等の市場混乱時にも、適宜更新する可能性があります。

5. ゴールベースアプローチの導入

SMART FOLIO では、「投資のゴール」という概念を導入しています。例えば、老後に向けた資産運用であれば「65 歳で 2,500 万円」のように、特定の年齢でいくらの資産額を実現したいかがゴールになります。そして、そのゴールに向けて、当初運用額、将来の入出金イベント等のお客さまの入力情報から、投資期間に応じた将来の資産配分計画(Glide Path: グライドパス)を提案します。

資産運用をご検討になるきっかけは、老後に向けた資産形成や、子どもの教育資金の準備等、さまざまとされます。これらが資産運用の目的=ゴールとなります。リスク許容度の診断結果が同じでも、個々人のゴールや当初運用額等の新たな情報を加えることで、選択すべき資産配分は変わり得ます。お客さま一人ひとりのゴールに応じた資産運用の提案が、SMART FOLIO における「ゴールベースアプローチ」です。

6. ゴールに向けた将来の資産配分変化

6.1 ライフサイクルと資産配分

欧米のフィナンシャルプランナーが、「100-年齢」(%)のリスク資産に投資することを経験則的に推奨する等、年齢に応じた資産配分の変更が運用実務の世界では提供される場合があります。しかし、リスク許容度が一定等、いくつかの仮定のもとでは長期投資家と短期投資家の最適ポートフォリオが一致することが Samuelson(1969)や Merton(1969)によって示されています。つまり、資産配分は運用期間によらず一定となり、ライフサイクルに応じてポートフォリオを変化させる理論的な根拠は必ずしも存在しないこととなります。

⁴ 一定以上の資産配分の変化が生じた場合に変更します

6.2 人的資本の概念を導入

そこで、ライフサイクル投資理論における人的資本(将来の労働所得の現在価値)の概念を導入します。人的資本は、一般的に若い時に大きく、年齢の上昇にともなって減少する傾向があります。また、労働所得は株式等のリスク資産対比で安定していると想定されるため、債券に近い性質を有していると考えられます。

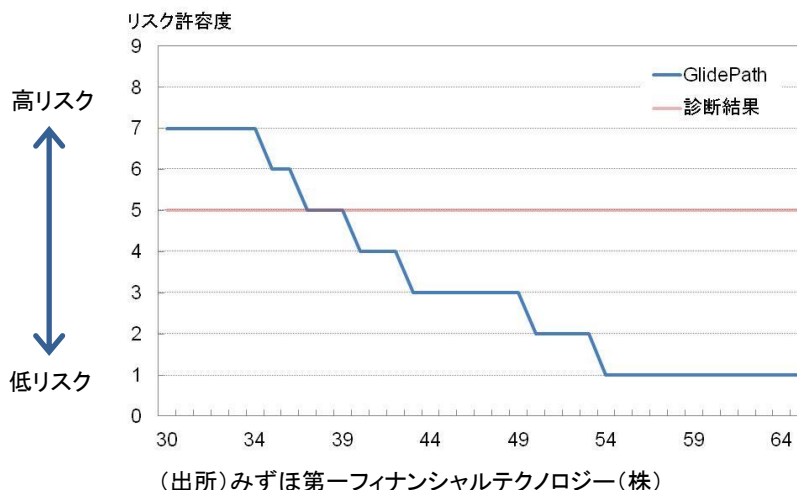
このような人的資本と金融資産の合計が、一人の個人が保有する資産全体と考えられます。保有資産全体で資産配分を行った場合、全体でのリスク資産の保有比率が運用期間によらず一定でも、相対的にリスクの低い人的資本は若い時に大きいので、金融資産に占めるリスク資産の比率は高くなります⁵。逆に、加齢にともない人的資本は減少し、金融資産に占めるリスク資産の保有比率は低くなります。以上が、年齢に応じてポートフォリオが変化する仕組みで、これにより運用期間によって金融資産の配分を変更することが肯定されます。

なお、SMART FOLIO では、人的資本はお客さまが入力した金融資産ポートフォリオへの入金イベントをベースとします。

6.3 投資期間に応じた資産配分=Glide Path

推計した期待リターンが、将来の任意の1年間に適用されること等を仮定し、リスク許容度1~9の9段階のポートフォリオを切り替えることで投資期間に応じた資産配分=Glide Pathを提案します。図3に30歳、300万円を運用をスタートし、65歳の退職時に2,500万円を目標額に設定⁶したケースのGlide Pathサンプルを示します。若い時期にリスクを取り、年齢の上昇にともなってリスクを落としていく様子をご確認いただけます。Glide Pathの形状は、当初投資金額、目標額等、お客さまの入力情報によって変化します。つまりSMART FOLIOは、お客さま一人ひとりにカスタマイズしたGlide Pathを提案します⁷。

図3 投資期間に応じた資産配分(Glide Path)例



⁵ 条件によっては、リスク許容度の診断結果以上のリスクを取ることもあります

⁶ この例では30~65歳の間に入金イベントも入力しています

⁷ Glide Pathは、ご入力頂いた条件をもとに期待値ベースでの目標額達成を、リスクを抑制しつつ目指す条件として算出されます。実際の運用結果を保証するものではありませんのでご注意ください。

おわりに

みずほ銀行は、お客さまの中長期的な投資ゴールの達成に向けた、より有用なサポートを目指し、引き続き SMART FOLIO の投資手法等の改良に努めていきます。

参考文献

- [1] Harry Markowitz(1952), "Portfolio Selection", The Journal of Finance 7, Issue 1, Page 77-91
- [2] Merton, Robert C(1969), "Lifetime Portfolio Selection under Uncertainty: The Continuous Time Case"
- [3] Samuelson(1969), "Lifetime Portfolio Selection by Dynamic Stochastic Programming"