

# WealthNavi の資産運用アルゴリズム

## 1. はじめに

WealthNavi は、30 代～50 代の忙しく働く世代を中心とする、将来に向けた資産形成に取り組む方々の力になりたいと考えています。そのために、世界の富裕層や機関投資家が行っている長期的な国際分散投資が誰でも行えるようなサービスを立ち上げました。

WealthNavi がご提供するの、長期的視点から資産形成を行う際の中核（コア）となりうる、米ドル建てで最適化された国際分散投資のポートフォリオです。お客様の長期的な利益の最大化を目指す WealthNavi の最適ポートフォリオの特徴は次の通りです。

- **お客様ごとに自動メンテナンス**

お客様のリスク許容度に応じた最適ポートフォリオをご提供し、運用期間中もお客様ごとに個別にポートフォリオをモニタリングし、適切なメンテナンス（リバランス等）を自動的に行います。

- **フェアな投資対象銘柄の選定**

WealthNavi は国内外の運用会社から手数料や広告料など一切受け取らないことで独立性を保ち、お客様の利益を最優先とする立場から投資推奨を行います。具体的には、米国に上場されている全ての ETF（上場投資信託）銘柄の中から、客観的な基準により投資対象銘柄を選定しています。

- **最適ポートフォリオ**

値動きの異なる複数の銘柄を組み合わせる「分散投資」により、銘柄ごとの損益の一部が相殺されることでリスクを低減できます。銘柄を組み合わせる比率によって分散投資の効果は様々ですが、WealthNavi では最適化計算により、リスクの量が同じとなるポートフォリオの中で最も高いリターンが期待できる『最適ポートフォリオ』を構築することで効率的なリターン獲得を狙います。

- **国際分散投資**

投資対象を日本に限定せず世界に広げることで、世界中の様々な国の経済成長の恩恵をポートフォリオに取り込みます。また、分散効果を高めることにより、リスクを低減させて効率的なリターン獲得を狙います。

- **米ドル建て**

長期の国際分散投資においては、基軸通貨である米ドル建てで資産を効率的に増やすことが重要であるとの考えに基づき、資産配分の最適化はドル建てで行っていま

す。また、為替ヘッジは行っていません。

- **インデックス運用（パッシブ運用）**

各市場の平均的な動きに追随することを目指す（パッシブ型インデックスを参照する）  
低コストの ETF を投資対象とします。

## 2. 資産運用の合理的なプロセス

資産運用を適切に行うためには、個人投資家、機関投資家を問わずいくつかのステップが必要となります。最初に適切な資産配分を決めることに加えて、運用期間中も適切な維持管理を行うことで、安定的な資産の成長に繋がります。

### **Step 1** 資産配分（アセット・アロケーション）の決定

資産の安定的な成長を目指すには、分散投資（ポートフォリオ運用）による安定性と効率性を考慮した運用が不可欠です。また、保有銘柄を1つずつバラバラに考えるのではなく、ポートフォリオ全体のバランスが重要になります。

「米国債券」「新興国株」のような大まかな資産の分類（資産クラス）ごとに、リスク・リターン特性や相関関係などを考慮して具体的な配分比率を決めることが第一歩であり、運用の成果を左右する非常に重要なステップです。

### **Step 2** 各資産クラスに対応する投資対象銘柄の選定と購入

それぞれの資産クラスに対して、具体的にどのような銘柄（金融商品）に投資するかによって、結果的に得られる損益に差が生じます。運用期間中に償還されてしまうリスクがないか、流動性は十分か、コストが低廉かなど幅広い観点から最良の銘柄を選定することが重要です。

### **Step 3** ポートフォリオのモニタリングとリバランス

運用開始時に Step 1 で決めた資産配分を実現したとしても、銘柄ごとに値動きが異なるため、時間の経過とともに資産配分が変化し、リスクが過大もしくは過小になるなどポートフォリオのバランスが崩れてしまいます。そのような状況を放置せずにポートフォリオを最適な配分に戻す「リバランス」が重要となってきます。分配金の再投資も適切に行うことで複利効果を最大限に生かすことができます。さらに税負担を考慮して適切な対応を行うことで、投資効率をさらに改善できる可能性もあります。

以下では、WealthNavi が各ステップにおいて用いている具体的な運用手法やその背後にある理論についてご説明してゆきます。

なお、個人投資家が実際に資産運用を始める際には、上記ステップの前にまずは自分自身の現在の資産や将来の収入や支出の見込み、その他様々な要素を勘案して、いつ頃までにくら蓄えたいか、どのようなペースで投資を行ってゆくのか、リスクをどの程度とるのかなどを決める必要があります。それを決めるためのツールとして、WealthNavi では、お客様の運用期間や目標金額、投資金額、リスク許容度の決定をサポートする「ナビゲーション機能」をご提供しています。

### 3. WealthNavi の具体的な運用手法

#### 資産配分の決定

##### 資産クラスの特定

最初に、資産配分の土台となる、投資対象となる「資産クラス」を特定します。WealthNavi では、地域・資産ごとの特性や実務における分類を踏まえ、優良な ETF を通じた長期投資が可能かなども考慮して、現在図表 1 に示した資産クラスを投資対象としています。

図表 1：投資対象の資産クラスとその特徴

株式	米国株	伝統的な投資対象であり、経済成長によるリターンの享受、インフレへの対応などが期待されます。
	日欧株	伝統的な投資対象であり、経済成長によるリターンの享受、インフレへの対応などが期待されます。米国株と地域が異なることによる分散投資効果も期待できます。
	新興国株	先進国よりも高い経済成長によるリターンの享受、インフレへの対応などが期待されます。
債券	米国債券	伝統的な投資対象であり、資産価値の安定性に加え、株式との高い分散効果が期待されます。
	物価連動債	資産価値の安定性、株式との高い分散投資効果に加えて、通常の債券と異なりインフレへの対応も期待されます。
オルタナティブ	金 (コモディティ)	株式等との高い分散投資効果に加えて、インフレへの対応が期待されます。
	不動産	古くから投資対象とされてきた実物資産であり、インフレへの対応や分散投資効果が期待されます。

なお、コモディティについては、コモディティ全体よりも金だけの方が株式との分散投資効果が高い（相関が低い）ことなどから、金を投資対象としています。

### 配分比率の決定

次に、各資産クラスへの配分比率を決定します。具体的な比率の算出には、1990年にノーベル賞を受賞したハリー・マーコビッツ氏が礎を築いた現代ポートフォリオ理論に基づき、平均分散法を用います。平均分散法では、各資産クラスの「期待リターン」と「リスク」および資産クラス間の「相関」を用いて、最適なポートフォリオを算出します。平均分散法の適用は、世界の基軸通貨である米ドルをベースに行っています。

#### <リスクと相関の推定>

リスク（標準偏差）と相関の推定には、平均分散法の利用において一般的に行われているように、各資産クラスの過去のリターンを用います。その際、推定値をより適切なものとするため、過去のデータを全て同等に扱うのではなく直近のデータほど重視するよう、指数関数的に減衰するウェイト付けを行っています。

図表 2：各資産クラスのリスク（2016年10月時点）

資産クラス	リスク
米国株	12.4%
日欧株	14.8%
新興国株	18.4%
米国債券	2.8%
物価連動債	4.8%
金	17.9%
不動産	14.9%

図表 3：資産クラス間の相関（2016年10月時点）

資産クラス	米国株	日欧株	新興国株	米国債券	物価連動債	金	不動産
米国株	1.0	0.9	0.8	-0.1	0.0	0.0	0.7
日欧株	0.9	1.0	0.8	-0.1	0.1	0.1	0.6
新興国株	0.8	0.8	1.0	0.1	0.3	0.2	0.6
米国債券	-0.1	-0.1	0.1	1.0	0.8	0.4	0.4
物価連動債	0.0	0.1	0.3	0.8	1.0	0.5	0.4
金	0.0	0.1	0.2	0.4	0.5	1.0	0.1
不動産	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4	0.1	1.0

#### <期待リターンの推定>

期待リターンの推定にあたっては **Black-Litterman** モデルを利用します。同モデルは資本資産価格モデル (CAPM) に基づき推定される市場均衡での期待リターン (均衡期待リターン) をベースに、モデルの利用者が独自の相場見通しを加味して各資産クラスの期待リターンを推定するものです。期待リターンを過去データから推定することには多くの問題点が指摘されており、その問題点を克服した手法である **Black-Litterman** モデルは多くの機関投資家にも利用されています。

WealthNavi では **Black-Litterman** モデルの適用において原則として独自の相場見通しを加えず、市場均衡での期待リターンをそのまま期待リターンとして用います。なぜなら、市場での取引価格は、世界の金融・証券市場に日々向き合う世界中の投資家による集合知として形成された情報であり、そこから推定される均衡期待リターンを利用することが、恣意性を排除した客観的かつ合理的な方法と考えられるからです。なお、この期待リターンを用いる際には、実際に投資した際にかかるコストを考慮するため ETF の経費率 (expense ratio) を控除しています。

図表 4 : 各資産クラスの期待リターン (2016 年 10 月時点、ETF の経費率控除後)

資産クラス	期待リターン
米国株	6.5%
日欧株	7.5%
新興国株	8.5%
米国債券	1.9%
物価連動債	2.3%
金	3.9%
不動産	5.8%

#### <最適化：平均分散法>

推定された各資産クラスのリスクと期待リターン、および資産クラス間の相関係数を用いることで、各資産クラスの様々な組み合わせ (ポートフォリオ) のそれぞれに対してリスクと期待リターンが計算できます。

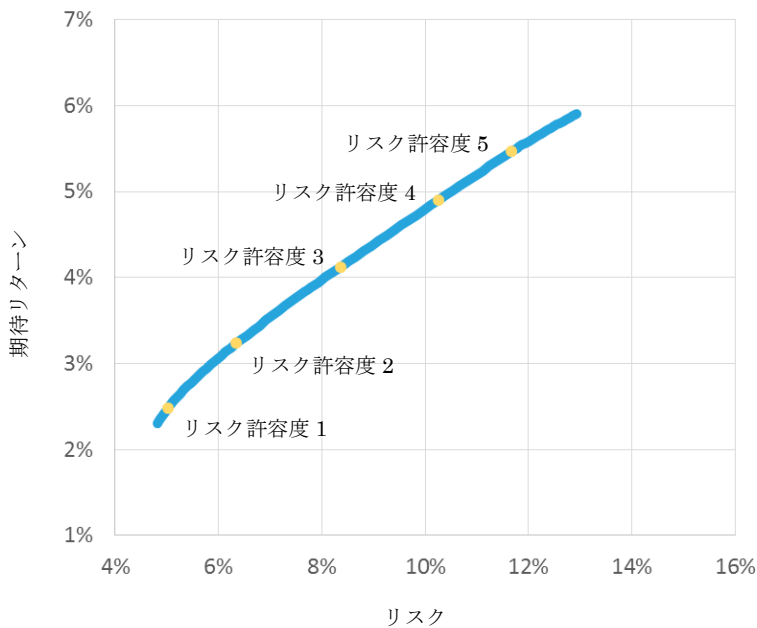
$$R = \hat{r}^T w$$
$$\sigma^2 = w^T \Sigma w$$

$R$  : ポートフォリオの期待リターン (経費率控除後)

- $\sigma$  : ポートフォリオのリスク (標準偏差)
- $\hat{r}$  : 各資産クラスの期待リターンベクトル (経費率控除後)
- $\Sigma$  : 分散・共分散行列
- $w$  : 各資産クラスへの配分比率ベクトル ( $w^T \mathbf{1} = 1$ )

同じリスク水準となるポートフォリオがいくつも存在しますが、その中で最も期待リターンの高いものに投資することが合理的と考えられ、そのようなポートフォリオを「最適ポートフォリオ」と呼びます。様々なリスク水準ごとに最適ポートフォリオを求めることができますが、それらのリスクとリターンの関係を図示すると図表 5 のような曲線を描きます。この曲線は効率的フロンティア (efficient frontier) と呼ばれています。効率的フロンティアの中から実際に投資するポートフォリオを選ぶ際に基準となるのが、お客様のリスク許容度です。例えば、リスクを取った投資をしてもよいと考えれば、リスク許容度が大きくなり、株式などのリスクの高い資産への投資が相対的に多くなります。

図表 5 : 効率的フロンティアおよびリスク許容度別の最適ポートフォリオの例



リスク許容度に応じた最適ポートフォリオの具体的な計算方法ですが、次の最大化問題の解となる配分比率( $w$ )を求めることが必要となります。

$$\begin{aligned} \max_w \quad & \hat{r}^T w - \frac{1}{2\lambda} w^T \Sigma w \\ \text{s.t.} \quad & w^T \mathbf{1} = 1, \quad a \leq w \leq b \end{aligned}$$

$\hat{r}$  : 各資産クラスの期待リターンのベクトル (経費率控除後)

$\Sigma$  : 分散・共分散行列

$w$  : 各資産クラスへの配分比率のベクトル

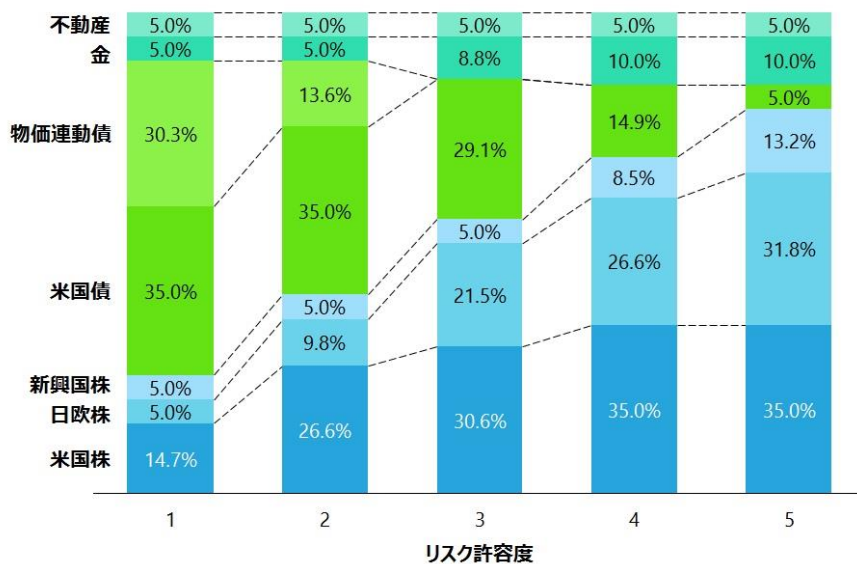
$\lambda$  : お客様のリスク許容度 (1~5) に応じた係数\*

※リスク許容度”3”が均衡ポートフォリオに対応するよう調整

$a$  : 各銘柄への配分比率の下限ベクトル

$b$  : 各銘柄への配分比率の上限ベクトル

図表 6 : リスク許容度別の最適ポートフォリオの配分比率の例



この最大化問題の制約条件にある通り、資産の偏りを防ぎ分散投資効果を確保するため、各資産クラスへの配分には上限と下限を設けています (図表 7)。上限は、株式および債券は 35%、その他の資産 (オルタナティブ) は 10%としています。下限は、基本的に 5%ですが、物価連動債は 0%としています。物価連動債は、低いリスク許容度のポートフォリオにおいてインフレ対応のために組み入れますが、高いリスク許容度のポートフォリオにおいてはインフレに強い株式が多く入るため、物価連動債を組み入れる必要がないためです。

図表 7 : 各資産クラスへの配分比率の上下限

資産クラス	下限(a)	上限(b)
米国株	5%	35%
日欧株	5%	35%

新興国株	5%	35%
米国債券	5%	35%
物価連動債	0%	35%
金	5%	10%
不動産	5%	10%

### リスク許容度の診断

お客様のリスク許容度に合ったポートフォリオをご提供するため、いくつかの質問に対する回答からお客様のリスク許容度を診断しています。米国や日本におけるこれまでの研究成果や実務などを踏まえ、各質問への回答とリスク許容度の間の基本的な関係性を考慮して、リスク許容度を5段階で診断しています。

図表8：リスク許容度診断での質問項目

質問項目	回答とリスク許容度の関係	背景
年齢	若い世代ほどリスク許容度が高い	若いほど、現在保有している金融資産に対する人的資産(*)の比率が相対的に大きい。
年収	年収が高いほどリスク許容度が高い	年収が大きいほど人的資産(*)が大きくなりやすい。
金融資産	金融資産が多いほどリスク許容度が高い	金融資産が多いほど、運用が不調となった場合の生活への影響が軽微。
投資目的	「余裕資金の運用」や「長期運用」の方がリスク許容度が高く、「短期運用」や「退職後の運用」の方がリスク許容度が低い	運用可能な期間が短いと、相場下落していた場合に回復を待つことができない。
急落時の対応	投資を増やす傾向ならリスク許容度が高く、減らす方向ならリスク許容度低い	相場急落時に資産を売却する人はリスクに対する心理的な耐性が低いと考えられる。

(\*)人間は働くことなどによって収入を生み出すことができるため、1人の人間を1つの資産と考えると、人的資産(human wealth)もしくは人的資本(human capital)と呼びます。その価値は、将来期待される収入の割引現在価値として算出されます。

上記の項目のうち、まず『年齢』『年収』『金融資産』についての回答から客観的なリスク許容度を算出します。さらに『投資目的』『急落時の対応』という主観的な回答に応じた調整を加えることで最終的なリスク許容度を算出しています。



なお、お客様ご自身の判断で、診断結果とは異なるリスク許容度を設定することも可能です。また、運用期間中にリスク許容度の設定を変更することも可能ですが、お客様の経済状況の変化などに応じて年に1回程度の見直し（再診断）を行う以外は、基本的に変更しないことを推奨しています。相場の動向などに応じた頻繁なリスク許容度の設定変更（配分比率の変更）は、かえってパフォーマンスの低下につながる可能性もありお勧めできません。

## 投資対象銘柄（ETF）の選定

ETF は、特定の市場に投資するための低コストかつ使い勝手の良いツールとして、世界の機関投資家や富裕層に広く用いられています。WealthNavi でも、長期的な視点からお客様の資産の安定的な成長を狙うために、資産クラスごとに、最良と考えられる ETF を選定しています。具体的には、全ての米国上場 ETF の中から以下のような観点により銘柄を選定しています。

### I. 資産クラス全体に連動 : パッシブ（インデックス）投資

1990年にマーコビッツ氏とともにノーベル賞を受賞したウィリアム・シャープ氏の資本資産価格モデル（CAPM）により、ある市場に投資する際の最も効率的な方法は、市場の全銘柄に時価総額の割合で投資することであると示されました。WealthNavi では、原則として各資産クラスがカバーする市場の全体的な動向を示すパッシブ（時価総額加重）型インデックスに連動する ETF のみを投資対象とし、アクティブ型やスマートベータ型、セクター別、レバレッジ型、インバース型などは対象外としています。

### II. 純資産総額 : 償還リスクを回避

純資産総額が小さいファンドには償還リスク（上場廃止リスク）、つまり運用会社が運用をやめてしまいその時点の評価額で資金が戻ってくるリスクがあります。その場合、望まないタイミングで損益が一旦確定してしまうことで、値上がりしていた場合の税負担の発生など投資効率の低下につながることもあるため、償還リスクの低い銘柄を選ぶことは重要です。また、純資産総額が大きいファンドには高い流動性が期待できますし、機関投資家などのプロも含めた多くの投資家に選ばれていると考えられます。逆に、資金の流出が続いているファンドへの投資は控えたほうが良いでしょう。WealthNavi では、純資産総額が十分にあり、かつ足もとで総口数が急減少していないことを銘柄選定の条件としています。

### III. 流動性 : いつでも適正価格で取引可能

取引所の上場銘柄にも、頻繁に取引されている銘柄からほとんど取引されていない銘柄まで幅広くあります。投資家が購入もしくは売却したい数量に対して、日々の取引量が十分でない場合、なかなか売買が成立しなかったり、自らの注文によって価格を不利な方向に動かしてしまうことがあります(マーケット・インパクトと呼ばれています)。例えばあまり売買が活発でない銘柄を大量に購入したい場合、自分が取引所に出した買い注文が価格上昇を引き起こし、思っていたよりも高い価格で買わざるをえない結果となることがあります。長期投資であっても、運用開始時やリバランス時、急に資産の現金化が必要になった時などには、狙ったタイミングで狙った価格での取引が望ましいため、取引量の多い銘柄を選ぶことが重要となります。WealthNavi では一日の取引高についても一定金額以上あることを銘柄選定の条件としています。

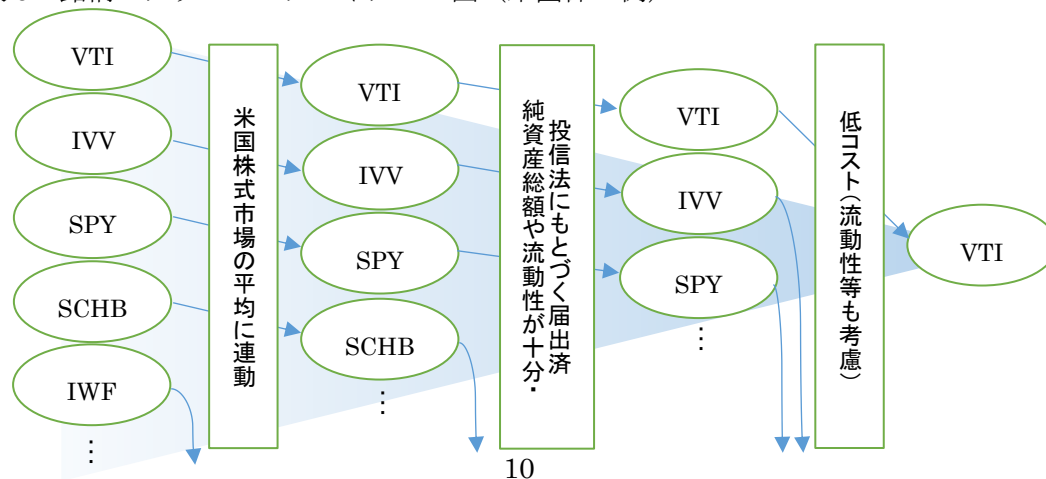
### IV. 外国投資信託の届出がされている : 法令上の届出

投資信託及び投資法人に関する法律(投信法)では、外国投資信託を国内での取り扱う場合の届出について規定されています。WealthNavi では、ポートフォリオに組入れる海外上場ETFの選定にあたり、投信法にもとづく金融庁への届出がされていることを条件としています。

### V. 低コスト : リターンのマイナス要因を低減

I~IV までの全ての条件を満たす銘柄の中で、取引および保有のコストなどを考慮して算出されるスコアが最も低い銘柄を投資対象とします。スコアの算出にあたっては、ETFの保有にかかる経費率(Expense Ratio)に加えて取引の際にかかるBid-Ask スプレッドも考慮し、さらに取引量が少ない銘柄についてはマーケット・インパクトにより実質的な取引コストが増える可能性なども考慮しています。経費率については、直近の値だけでは評価せず過去1年間の実績を考慮しています。

図表9: 銘柄スクリーニングのイメージ図(米国株の例)



このような基準によって選定された資産クラスごとの投資対象銘柄は図表 10 の通りです。これらの銘柄は、ETF 市場が発達している米国においても特に大きな資産規模を誇っています。日本では、一部の日本株 ETF を除くと最大規模の投資信託でも純資産総額はせいぜい 1 兆円台であるのに対して、図表 10 の通り WealthNavi が投資対象としている銘柄のほとんどがそれを上回る規模です（7 銘柄の平均は 4.6 兆円）。さらに、運用実績が最も短いものでも 10 年程度あるため、長期投資の対象として安心感があります。

図表 10：投資対象銘柄（2017 年 4 月末時点）

資産クラス	銘柄	運用会社名 (ブランド名)	純資産総額	経費率	運用開始
米国株	VTI	Vanguard	8.6 兆円	0.04%	2001/5/24
日欧株	VEA	Vanguard	5.6 兆円	0.07%	2007/7/20
新興国株	VWO	Vanguard	5.9 兆円	0.14%	2005/3/4
米国債券	AGG	BlackRock (iShares)	4.9 兆円	0.05%	2003/9/22
物価連動債	TIP	BlackRock (iShares)	2.6 兆円	0.20%	2003/12/4
金	GLD	State Street (SPDR)	3.9 兆円	0.40%	2004/11/18
不動産	IYR	BlackRock (iShares)	0.5 兆円	0.44%	2000/6/12

※純資産総額は 1 ドル=111.45 円で計算しています。

## お客様ごとのモニタリングとリバランス

お客様ごとに運用開始や追加投資の時期および金額、リスク許容度が異なるため、お客様のポートフォリオの状況もそれぞれ異なります。WealthNavi ではお客様一人ひとりにとって最適な資産運用を実現するため、毎日お客様ごとにポートフォリオの状況をモニタリングして、リバランスなどのメンテナンスを必要に応じておこなっています。

### 自動リバランス

運用開始時に最適ポートフォリオを構築しても、銘柄ごとに値動きが異なるため、時間の経過とともにポートフォリオ内の配分比率は徐々に変化してしまいます。例えば株式だけが大きく値上がりした場合、ポートフォリオに占める株式の比率が高まりすぎることで、過剰に株式のリスクを負ってしまう、リターン効率性が低下する、といったことに繋がるため、定期的に最適な配分に戻す「リバランス」が重要となります。

リバランスで実際に行う典型的な作業は、値上がりした銘柄の一部売却と、値下がりした銘柄の追加購入です。金融資産の価格は上昇と下落を繰り返すことも多く、その場合にはリバランスは割高な銘柄の売り（利益確定）と割安な銘柄の買いを行うことを意味し、結果としてパフォーマンスの向上に繋がる可能性もあります。

WealthNavi では、原則として次のどちらかの条件が満たされた場合に、お客様のポートフォリオの配分比率を最適な状態に戻すよう調整を行います。

- (1) 6 か月間リバランスが行われていない場合
- (2) お客様の実際のポートフォリオと最適ポートフォリオ（お客様が設定したリスク許容度のもの）の配分比率を資産クラスごとに比較し、5%以上乖離している資産クラスがあった場合（ただしお客様の資産評価額が 50 万円以上の場合のみ適用）

つまり、少なくとも半年に一度はリバランスを行うこととし、さらに急激な相場変動などによって最適ポートフォリオからの乖離が大きくなった場合には前倒しでリバランスを実行します。

お客様ごとに運用開始の時期や最適ポートフォリオからの乖離の状況が異なるため、リバランスのタイミングもお客様ごとに異なることとなります。このように、お客様ごとに個別にポートフォリオのメンテナンスを行うことによって、お客様一人ひとりの長期的な利益をそれぞれ最大化することを目指しています。

### リバランス機能付き追加投資・一部解約

追加投資の際には、最適ポートフォリオの比率で各銘柄を購入するのが最適となるわけではありません。WealthNavi では、追加投資後のお客様のポートフォリオが最適ポートフォリオに近づくように購入する銘柄や数量を決めることで、お客様のポートフォリオをできるだけ最適に保つようになっています。その結果、同じリスク許容度の方が同じ日に同じ金額を追加投資したとしても、購入される銘柄や口数は一人ひとり異なることとなります。積立投資を行っている場合、毎月の積立のたびにポートフォリオの配分比率が最適なものに近づくため、より効率的な運用が期待できることとなります。なお、この「リバランス機能付き追加投資」では保有銘柄の売却は行わず、追加資金による購入のみが行われます。

一部解約の場合も同様に、各銘柄をポートフォリオの構成割合で売却するのではなく、一部解約後のお客様のポートフォリオが最適ポートフォリオに近づくように、売却する銘柄や数量を決めています。このリバランス機能付き一部解約も、ポートフォリオの最適性を維持することで効率的な運用に貢献すると考えられます。

### DeTAX (デタックス：自動税金最適化)

配当金の受け取りやリバランス時の売却による利益の実現によって税負担が生じると、運用額が減少することで投資効率の低下をまねく恐れがあります。ポートフォリオの中に未実現の損失がある銘柄があれば、同数量の売買を行うことにより損金を実現化することで、ポートフォリオの構成を維持したままで税負担を繰り延べられる可能性があります。WealthNavi では一定の条件のもとで、このような取引を自動的に行います。(※)

(※) 税負担を必ず繰り延べることを保証するものではありません。

### 最適ポートフォリオの更新

金融・証券市場のデータに対して本資料で示した手法を適用することで最適ポートフォリオを算出することができますが、市場の状況は時間の経過とともに徐々に変化してゆきます。その変化に適応するため、WealthNavi では原則として1年ごとに最新の市場データによって最適ポートフォリオを更新しています。

なお、最適ポートフォリオの更新によって即座にお客様の実際のポートフォリオの配分比率まで変更される（リバランスされる）ことには原則としてなりません。ただし、「自動リバランス」の節でご説明したリバランス条件の(2)において、更新後の最適ポートフォリオの配分比率が参照されることによりリバランスが発生する、という影響は考えられます。

## 4. 投資委員会を通じた適正なガバナンス

WealthNavi では資産運用アルゴリズムに関する適正なガバナンスを確保するため、投資委員会を設置しています。投資委員会のメンバーには社外の資産運用の専門家も含むことで、客観的かつ専門的な観点からの評価を受けることができる体制としています。

資産運用アルゴリズムの導入にあたっては、投資委員会において、その枠組みから具体的な計算ロジックまで議論し、さらにアルゴリズムのインプットとして用いるデータの適切性、アルゴリズムを適用した結果として得られる最適ポートフォリオの妥当性まで議論した上で承認するというプロセスを経ています。

また、原則として 3 か月ごとに開催される投資委員会では、最適ポートフォリオによる実際の運用パフォーマンスを継続的にモニタリングし、最適ポートフォリオ更新時の銘柄や配分比率の確認も行っています。

さらに、将来的にアルゴリズムの変更が必要となった際には、投資委員会による議論と承認を必要とすることで、アルゴリズムの適切性が保たれるような仕組みとしています。

WealthNavi はこのような投資委員会を通じた資産運用アルゴリズムの設計・適用・検証・改善を行う体制とすることで、お客様の長期的な利益の最大化を目指します。

## 5. おわりに

WealthNavi ではお客様に安心して大切な資産を預けていただけるよう、運用の手法や理論も含めた様々な情報を積極的に開示しています。WealthNavi は本資料で示したような金融工学の理論を駆使することで最適な資産配分および適切な銘柄選択を実現し、さらにお客様ごとに異なるポートフォリオを個別にモニタリングおよびメンテナンスし続けることで、お客様の資産の長期的な成長に貢献してゆきたいと考えています。

本資料に記載した手法は本資料作成時点のものですが、長期にわたるお客様の資産運用がより実り多いものとなるよう、今後も継続的に改善に取り組んでまいります。

公表日：2016年10月12日

最終更新日：2017年5月25日

<参考文献>

- F. Black and R. Litterman, (1992), Global Portfolio Optimization. Financial Analysts Journal.
- Z. Bodie, R. C. Merton, W. F. Samuelson, (1992), Labor Supply Flexibility and Portfolio Choice in a Life-cycle Model.
- G. P. Brinson, L. R. Hood and G. L. Beebower, (1986), Determinants of Portfolio Performance. Financial Analysts Journal.
- DALBAR, (2016), Quantitative Analysis of Investor Behavior. DALBAR.
- H. Markowitz, (1952), Portfolio Selection. Journal of Finance.

- W. Sharpe, (1964), Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risks. Journal of Finance.
- ルイス・J・アルトフェスト 著, 伊藤宏一, 岩佐代市, 駒井正晶, 高橋文郎, 森平爽一郎 訳, 日本 FP 協会 監修, (2013), パーソナルファイナンス (上・下巻), 日本経済新聞出版社
- アンドリュー・アング 著, 坂口雄作, 浅岡泰史, 角間和男, 浦壁厚郎 監訳, (2016), 資産運用の本質, 金融財政事情研究会
- ジョン・Y・キャンベル, ルイス・M・ビセイラ 著, 木島正明 監訳, 野村證券金融経済研究所 訳, (2005), 戦略的アセットアロケーション, 東洋経済新報社
- バートン・マルキール 著, 井出正介 訳, (2016), ウォール街のランダム・ウォーカー, 日本経済新聞出版社
- デービッド・G・ルーエンバーガー 著, 今野浩, 鈴木賢一, 枇々木規雄 訳, (2015), 金融工学入門, 日本経済新聞出版社
- 石島博, (2015), ファイナンスの理論と応用 1, 日科技連
- 今野浩, (1995,1998), 理財工学 I・II, 日科技連
- 枇々木規雄, (2001), 金融工学と最適化, 朝倉書店
- 枇々木規雄, 田辺隆人, (2005), ポートフォリオ最適化と数理計画法, 朝倉書店

#### 【重要な注意事項】

本資料は、WealthNavi が作成したものです。本資料には、WealthNavi のサービスと商品についての情報を含みますが、お客様の投資目的、財務状況、資金力にかかわらず、情報の提供のみを目的とするものであり、金融商品の勧誘、取引の推奨、売買の提案等を意図したものではありません。

本資料は、WealthNavi が客観的で信頼できると思われる情報にもとづき作成したものです。WealthNavi は、本資料が提供する情報、分析、予測、投資戦略等の正確性、確実性、完全性、安全性等について一切の保証をしません。

WealthNavi は、本資料を参考にした投資行動が将来の利益あるいは損失の回避を保証・示唆するものではありません。また、提供された情報等に起因して、お客様が損失を被った場合でも、WealthNavi は一切の責任を負いません。

ウェルスナビ株式会社 金融商品取引業者 関東財務局長(金商)第 2884 号 加入協会: 日本証券業協会、一般社団法人 日本投資顧問業協会