**Measuring Success in Decumulation**

**The Minimum Acceptable Annual Withdrawal Rate (MAAW)**

作成者：西村AN

**概要**

|  |
| --- |
| 本論文は，退職後あるいは世代間の家族財産や慈善事業，寄付金支出などの同様の状況において，与えられた財産からの引き出しの持続可能性を評価する新しい方法を提案するものである．我々は，完璧な引き出し率[[1]](#footnote-2)という概念を用いて，変化するリターンに基づき，また（おそらく）ファイナンシャル・アドバイザーとの会話を通じて，毎年適切な引き出し額を評価する．望ましい引き出し戦略は「適応的」であり，ここでの焦点は，退職者とアドバイザーの両方の願望を実際のコミュニケーションに反映させる，ポートフォリオ退職戦略の新しい成功の尺度を考案することである． |

**Key Word:**

シーケンスリスク(Sequence Risk)，長寿リスク(Longevity Risk)，引出しリスク(Withdrawal Risk)，遅延年金(Delayed Annuities) ，適応的引出し(Adaptive Withdrawals)

# Introduction

本論文では，退職後，あるいは世代間の家族財産や慈善事業への支出などの状況において，与えられた財産からの引き出しの持続可能性を評価する新しい方法を提案するものである．老後資金を使い果たさずにどれだけ引き出せるかという問題は，老後に関する文献でよく議論されてきた．この基本的な問題は，ある資産ポートフォリオ（株式：債券 = 1：1）で，ある期間（例えば20年），毎年，最初の富の何パーセントを引き出すことができるかを中心に扱われます．Bengen（1994）の最初の研究が広範な文献の始まりで，そのようなポートフォリオ（20世紀の株式：債券 = 1：1のポートフォリオの米国の場合）では，最初のスタートポットの4％を毎年引き出すと米国のリターンの経験から30年のどの期間でも資金不足にならないことが示されました．これは「4％ルール」として知られるようになり，国別，脱退期間別，ポートフォリオ構成別に多くの研究が行われた（例えば，Estrada, 2018やClare et al, 2021を参照）．もちろん，これは富が「余る」可能性があるため，最適ではないと考えられるかもしれない（もちろん，これは遺贈の動機を満たすかもしれないが）．したがって，最近の文献では，統合的な長寿保護を提供するために，繰延年金や実際に後期従来型年金の使用を検討し始めている（Chen et al, 2016, Totten and Siegel, 2019 and Waring and Siegel, 2015を参照）．資金不足を回避すること以外に，成功の明白な尺度はない（すなわち，イエス／ノー尺度である）．

この「継続的な引き出し」というアプローチはもちろん非現実的で，ファイナンシャル・アドバイザーとの会話では，リターンが期待外れで富が急速に失われる世界では，持続不可能な可能性があることが強調されるでしょう．もちろん，従来型の保証型年金（Conventional Annuity）では，長寿リスクは自動的に管理されるので，これは問題ではない．実際，引き出しの持続可能性の問題は，確定給付年金（DB）と確定拠出年金（DC）の比較に関する議論と本質的に結びついているのである．

文献上，いわゆる適応的離脱法（adaptive withdrawal methods）は，離脱期間を通じて新しい情報が展開されると，投資リターン，離脱額，金利が変化し，予測できない現実を明示的に認識するものが多数ある（Spitzerら（2008），Suarezら（2015），Clareら（2017），Waring and Siegel（2015）の文献を参照されたい）．さらに発展させると，Milevsky and Huang (2011)による長寿リスクの取り扱いのように，想定される効用関数に基づいて最適な引き出し率を検討することが考えられる．ここでは，すべての計算がインフレ調整後（すなわち，米国CPI）ベースであること，および効用最大化による意思決定の最適化という点で，インフレの影響を除外している．

この論文では，最近のPerfect Withdrawal Rates (PWR, Suarez et al 2015, Clare et al, 2017参照)の概念を用いて，変化するリターンに基づいて，そして（おそらく）アドバイザーとの会話の中で，年々適切な引き出し額を評価します．このように，引き出し戦略は間違いなく「適応的」であり，ここでの焦点は，退職者とアドバイザーの両方の願望を実際のコミュニケーションに反映させる，ポートフォリオ退職戦略の新しい成功の尺度を考案することである．

PWRは，選択した資産配分に対する完全な予見に基づき，あらかじめ設定された水平線における年間引き出し率であり，市場履歴に基づいて毎年更新される．この論文では，定率型と適応型両方の引き出しアプローチを検証し，目標引き出し額に対して引き出し戦略がどの程度うまく機能しているかを測る，新しい成功の尺度を紹介する．本論文では，この新しい成功指標を導入することで，現実的かつ直感的な方法でポートフォリオのパフォーマンスを評価することができることを提案する．

まず，英国の年間株式リターンデータを用いて，一定の引き出し「4％ルール」の分析から始め，その後，PWRアプローチを用いた適応的意思決定へと分析を広げ，人気のあるマルチアセットポートフォリオを導入する．各ケースにおいて，私たちは，預金減額戦略の成功を測定するための最小許容年間引き出し率（MAAW）アプローチの実用的な使用を探求している．

# Alternative Approaches to Decumulation

## Constant Withdrawal Methods: The 4% Rule

年金基金のドローダウンの最も基本的な方法は，年金基金内の残額に関係なく，年金基金の取り崩し開始時に年間の取り崩し額を決め，それを厳守することであろう．Bengen (1994)以来，この分野の研究の焦点はここにある．このような方法を採用する場合，毎年どの程度の額を引き出すかを決めるだけで，退職金計算で重要視される長寿の保障はない．この場合，退職金計算で重要視される長寿の保障がないため，残額がある場合は，引き出す年数の消費量が不足していることになる．

図1は，バークレイズEGS（2012）の1900年以降の英国株式100％投資における20年間のヒストリカルな引き出し率である．これらは，Suarez et al (2015)の意味でのPerfect Withdrawal Rates (PWR)として解釈することができ，20年間で年金ポットを正確に使い切る一定の引き出し率を表しています（詳細な説明についてはSuarez et al, 2015, Electronic copy available at: https://ssrn.com/abstract=40994524 参照）．我々は，長期間の質の高いデータがあるため，この単純な100％株式ポートフォリオで始める．本稿を通じて引用したすべてのリターンは実質であり，英国の小売物価指数に対する相対的なものである．すべての値は英ポンドである．

グラフ, 折れ線グラフ

自動的に生成された説明

まず注目すべきは，当該期間中のPWRの大きなばらつきである．10年間の開始期間において，PWRは4％未満から16％以上まで幅がある．これは実質的な数字であり，退職開始時期のランダム性がもたらす結果は非常に顕著である．このように完全な引出し率に大きなばらつきがあるため，後知恵で適切な引出し額を選択することは非常に難しく，また，消費不足の議論において4%ルールを馬鹿にするようなものである．また，消費不足の議論に関しても，4%ルールを馬鹿にしている．引き出しが多すぎると，退職期間が終了する前にポットを使い果たしてしまい，少なすぎると，退職時にかなりの残高が残ってしまう．

図1には，その時点で判明している20年周期に基づく離脱率のパーセンタイルも示されている．例えば，1960 年の開始時点で，1940 年まで の 20 年間に重なる期間をすべて知っていたとする．この例では，退職者が退職開始時の一定の 25 パーセンタイル率（年額 5,506 ポンド）で引き出しを行うと仮定します．

テーブル

自動的に生成された説明

表1は，左側が1971年に開始し資金が枯渇した場合，右側が1981年に開始し当初の5倍を超える残高で終了した場合の，2種類の結論を示している．左側の期間は，1973年と1974年の2回の超マイナス・リターンに悩まされ，年期基金が壊滅的な打撃を受けることになる．これは，選択した引き出し率を維持できるレベルまで回復せず，最終的には1988年初頭の支払い一式を完了するのに十分な資金がない状態で期限切れとなった．その結果，この後1989年と1990年の2年間は資金不足に陥った．表の右側では，1980年代前半のリターンが非常に高く，一定の引き出しを行った後でも，すぐにポットが大きく増加することが分かっています．最も大きな損失は1990年の15%強ですが，それまでの蓄積を考えれば，わずかな減少に過ぎません．1990年代後半もリターンは非常に高く，20年間の運用を終えた時点では，運用開始時の約5倍にあたる55万ポンドを超えました． 25%のPWRでは，年間£5,536の引き出しが可能であり，左側のコラムとあまり変わらない．

明らかに，左の例のような結果が実際に起こっていれば，投資家は資金不足に直面した時点で引き出し額を減らし始めているはずである．このような厳しい選択を回避する方法を考案することが，この論文の貢献の一部である．

図 2 は，1960 年から 20 年間の各退蔵期間の最終残高を示したものである．表1の例では，1988年に一部引き出しを行ったので，2年分となる．1960年代後半から1970年代前半にかけて，赤い点が集中していることに注目しよう．これらは，1973-74年の大幅なマイナス・リターンの影響をフルに受けた期間である．また，1999年と2000年には，ドットコムの崩壊とその数年後の世界金融危機に見舞われ，2つの赤い点が現れている．20年の間に「赤い点」の年になるリスクを減らすには，一定の引き出し額を減らすと同時に，最終的な残高が非常に大きくなる可能性を受け入れなければならない．

グラフ, ヒストグラム

自動的に生成された説明

しかし，適切な引出率を選択するために，資産クラスの将来のリターンを推定することは，考慮すべき唯一の要因ではありません．リターンが現れる順番，すなわちシーケンスリスクは大きな影響を及ぼしうる．Clare et al (2017)は，このトピックについて，先行研究を提供している．表2は表1の左側の元の例ですが，右側は左側と全く同じリターンのセットと一定の引き出し率に置き換えていますが，1974年の大きなマイナス・リターンと1989年の大きなプラスリターンの位置は入れ替わっています．したがって，表の両側の複利リターンは同じままである．全体のリターンが同じで，左側が失敗したにもかかわらず，表の右側は20年間の引き出しを完全に完了し，最後に175,000ポンドの残高があるのです．これはシーケンスリスクの力を凝縮している．一定の実質リターンを生み出す商品に投資しない限り，回避のしようがない．Clare et al (2017)は，このリスクを軽減する方法についていくつかの提案をしているが，典型的には，ボラティリティの低いポートフォリオ・ソリューションを選択すること，あるいは実際に最後の数年間は大部分が現金であるポートフォリオを選択することが中心である．

## Adaptive Withdrawal Methods and the Minimum Acceptable Annual Withdrawal Rate (MAAW)

これまで私たちは，脱退開始時に引出額を設定し，ポートフォリオの価値の変動にかかわらず，それを断固として守り抜くことを検討してきました．しかし，直感的には，直面する状況の変化に適応していくべきだと感じる．運用資産が大きく目減りした場合は，リタイアメント期間中ずっと使えるように引き出しを減らすべきです．逆に，ポットが大きく膨らんだら，安全だと判断して，毎年，多少多めに引き出せばよい．これ以降，これを適応的引き出しと呼ぶことにする．さらに，希望する年間引き出し額を達成できなかった場合，その頻度は5%なのか20%なのか，どのように引き出し戦略の有効性を評価すればよいのか，質問します．これは，特定の戦略に対する信頼度を確立するための指標となり得る．

表3は，1971年から脱退を開始した先ほどの例であるが，今回はアダプティブ法を用いている．初年度は，その時点で判明している20年PWRの中央値を引き出し額として使用する．1年後，再び既知の情報のみを用いて，今度は19年PWRの中央値を用いて再計算を行う．この作業を毎年行い，その都度PWRの計算を1年少なくして，除却が完了するまで続ける．この時点で，最終的な残高は正確にゼロとなる．これは，資金不足にならないことを保証するPWRを使った最も単純な適応的脱退ルールである．20年の終わりに近づくにつれ，引き出し率が急速に上昇するのは当然である．なぜなら，その時点で総額を使い切らなければならないからである．しかし，より興味深いのは，引き出し額が年ごとに変動していることである．これは，個人は時間の経過とともに支出（および収入）が滑らかになることを好むと考えるのが妥当であろうから，個人の立場からは不満足なことかもしれない．

1973-74年の大損失の後の数年間は，引き出しが当初の金額に比べて減少していることが観察される．これは，残額が少なくなることに順応していることを反映している．1980年代初頭には，比較的高いプラスのリターンが相次ぎ，これが再び引き出しを増加させる要因となった．

適応的手法では，所定の解約期間終了時に常に残高ゼロを目指すため，リスクが「お金が残らない」ではなく，「引き出し可能額が年間必要生活費に不足する」ことになるのである．例えば，当初は 10 万ポンド当たり 7,150 ポンドの引き出しが可能であったが，1975 年初めには 2,295 ポンド（PWR の中央値）にまで減少していた．このように，株式ポートフォリオ・リターンのボラティリティは，許容引き出し額のボラティリティに現れており，これは現実的ではない可能性が高い．

このボラティリティは，基本的なポートフォリオの選択，つまり，100％株式のボラティリティの直接的な関数です．しかし，このポートフォリオによって，このプロセスの本質的なメカニズムを説明することができ，次節のマルチアセットの組み合わせは，より合理的な現実世界のボラティリティを実証しています．

## Introducing Minimum Acceptable Amounts

一般的なファイナンシャル・プランニングのアドバイスに従った，はるかに賢明で，実際的なアプローチは，「自分のニーズを満たすために，毎年，投資資金から必要な許容最小額はいくらなのか」という質問であろう．これをMAAWと呼ぶことにする．この量は，意思決定への行動的アプローチから，希望する収入の下限を示す単純な指標と見なすことができる．

このため，適応的脱退の道を歩み始める前に，個人が最低限許容できる年間引き出し額（MAAW）を見積もることを提案します．これは，希望するライフスタイルを満たすのに十分な額を確保するために必要な最低の年間引き出し額を反映したものである．MAAWが非常に低く設定されていれば，簡単に達成できる可能性が高く，様々な戦略の潜在的な上昇を検討することができる．

MAAWが非現実的な高さに設定されている場合，希望する金額を実現するポートフォリオを構築することは不可能であろう．そのため，例えば，就労年数を延長してポットをさらに増やし，同時に減額する年数を短くする，低いMAAWを受け入れるようにライフスタイルの基準を見直す，あるいはその両方を組み合わせるなどの是正措置が必要になる可能性があります．

図 3 は，中央値順応型 PWR 法を用いて，MAW が 4%から 7%の間 にある場合の，減額開始年ごとの成功率を開始残高に対するパーセンテージで示したものである．各定年期に 20 回の引き出しが可能であり，MAAW と同等かそれ以上の合計がパーセンテージで表示されている．例えば，MAWを£5,000に設定し，18回の引き出しがこれ以上であれば，成功率は90%に相当することになる．予想されるように，MAAWが増加するにつれて，年間何件かの失敗の確率も増加する．仮に毎年の実質リターンがゼロに等しい証券に投資した場合，20年の積立期間を経て残高がゼロになるまでの一定の引出率となるため，5％MAWは間違いなくベンチマークと考えられる．長期にわたって株式の実質リターンがプラスになると予想される場合，この金額を引き出せない期間がどれだけあったかは興味深いことである．このように，株式のボラティリティが高いため，安定した引き出しを行うことは非常に困難である．

図4は，各年度の最低年間引き出し額の推移を示したものである．多くの開始年において，中立的な5％ MAAWの水準と比較して，これらの水準がいかに低いかが注目される．また，1974 年以降の運用開始時期が大きく変化している．これは，1974 年以前の運用開始時期が，1973-74 年の大きなマイナス・リターンに見舞われたことを再度浮き彫りにしている．

図 5 は，20 年間の各年間取水量の累積オーバーシュートとアンダーシュートを報告したものである．MAAW が 5,000 ポンドに設定され，PWR の中央値で 6,000 ポンドの引き出しが発生した場合，1,000 ポンドのオーバーシュートとなる．しかし，PWR が 4,000 ポンドの引き出ししか許さない場合，それは 1,000 ポンドのアンダーシュートとなる．すべてのマイナスを合計して X 軸の下に赤い棒で示し，すべてのプラスを合計して軸の上に青い棒で示します．負の値はマイナス 10 万ポンドが上限で，つまり 20 年間すべて の引き出しが完全にゼロであるのに対し，正の値は無制限である．このことから，ほとんどの場合，ポートフォリオから 100,000 ポンドを超える引き出しが可能であること，すなわちほとんどの期間で青いバーが赤いバーを上回っていること がわかりますが，基本戦略のボラティリティにより，毎年 5,000 ポンド以下の引き出ししか できない場合も多くあります．

MAAW が単なる最低額ではなく，毎年引き出すのに十分な額であるなら，可能な限りこの額を引き出し，余剰分を引き出し額が少なくなる時期のバッファーと して使えばよいではないか，というのが正当な考え方だろう．表4はこの例ですが，今回は，推奨引き出し額（PWR×残高）が5,000ポンドを超える年には，この一定額のみを引き出し，残りは投資ポットに残します．しかし，引き出し希望額が5,000ポンドを下回る場合は，少ない方の金額を取り出します．このように，適応原則に従って，減額が完了する前に資金が不足することを回避するよう努力します．この戦略の結果，最低引き出し額は表3の£2,295から£2,567に増加したが，目標額の£5,000を大きく下回っていることに変わりはない．MAAW を引き出すことができなかった年は，表 3 では 9 年であったのに対し，6 年であった．より保守的なアプローチを採用したにもかかわらず，原資産のボラティリティが高く，リタイアメント戦略を維持するにはまだ十分とは言えない． また，真の適応経路に従わなかった結果，37,800ポンドの残余残高もあったことに注意する必要がある．今後は，純粋な適応的撤退アプローチにこだわることにする．

# Introducing Multi-Asset Portfolios

## Using 20-year strings to estimate the MAAW

ここでは，より現実的なマルチアセットポートフォリオを紹介し，そのリターンは，これまで検討してきた株式のみのリターンと比較して，主にボラティリティの低下を示している．また，MAAWは，持続可能な/最低限受け入れ可能な，引き出し政策の有効性を校正し評価するための代替的なアプローチとして導入した．我々は，よりボラティリティの高い株式のみのポートフォリオが，引出し額の変動を引き起こすという問題点を見てきた．そして，1回以上の大きな損失は，それ以外の比較的スムーズな引き出しプロフィールのプロセスに大きな混乱を引き起こす可能性があることを，先のセクションで確認しました．したがって，英国株式のような揮発性資産に100%配分することは望ましくないと思われる．もし，完全に株式に投資したいのであれば，世界のポートフォリオがより適切な事業であろう．さらに，債券，コモディティ，現金を投資対象に加え，ボラティリティをさらに低下させながら，引出しに必要なリターンを確保することも考えられます．

この例は，世界株式（WEQ），英国国債（GILTS），金（GOLD），英国国債（CASH）を時価総額で均等に配分したポートフォリオで，ブラウン（1981）により普及しました．Browneは，このファンドがその時々の経済情勢に適していることを示唆している．これは，従来の株式と債券の60対40のポートフォリオよりもダウンサイドリスクの低いポートフォリオで，1970年代初頭の不安定な時期に，国内株式とギルトの大きな損失を，非スターリング建て資産である金の保有で相殺したことに由来しています．データは1970年から2019年まで，結果はすべて1971年初めから報告されている．株式指数はMSCIによるグロス（実質）値，ギルトは1976年以降のFTSE Actuaries All Stocks Indexとそれ以前の20年ギルト，金はLBMA値，現金金利は英国財務省証券3ヶ月物を使用．

表 5 は，4 つの資産クラスに関する要約統計と，個別に保有した場合の MAAW の成功に関する情報を示している．WEQ と GOLD のボラティリティは同程度であるが，平均リターンは GOLD の方が 2%ポイント近く高い．GILTSは，ボラティリティが最も高い資産の約半分であるが，実質リターンは2.54%に過ぎない．一方，CASHは実質リターンが0.63%とわずかにプラスであるが，ボラティリティも3.85%と極めて低い．各資産について，MAAW成功率も報告する．これは当初，年間成功率として表示されます．つまり，開始残高に MAAW パーセンテージを乗じた額以上の金額を達成した年間期間の割合です．1971年から2000年までの30回，それぞれ20年間で，年間600回のMAAW成功率の計算が可能である．表の下部には，MAAW の完全成功率も示している．完全な成功は，減退パスにおける20の年次期間すべてが，選択されたMAAW率以上である場合にのみ記録されます．2つの統計の組み合わせは，MAAWの失敗がクラスター化する傾向がある点で有用である．例えば，表 3 と表 4 を見てみると，1975-77 年の期間に低額の引き出しが集中していることに気がつく．

残念ながら，データ期間が短いため，将来の計算に使用できるような，過去の引き出し率のポイント・イン・タイムの推定値を作成することはできません．そこで，資産クラス間である程度一貫性を持たせることができるような方法を選択した．各資産について，1971年から2000年の全期間にわたる幾何平均リターンを計算する．例えば，GILTS の場合，幾何平均リターンは 2.54%であり，これを 20 年ごとに繰り返してベースラインの引き出し率を算出すると仮定する．これにより，例えばモンテカルロ・シミュレーションを行うよりも，はるかに簡単に出金計算を行うことができます．この推定値は，その後の出金経路で使用されるデータに由来しないのが理想的ですが，真の意味でフィットした値ではありません．実際の出金計算では，1971年のリターンは，一番最初の出金文字列に一度だけ登場します．同様に，2019年のリターンは，一番最後の脱退経路に一度だけ現れる．これらの値はそれぞれ，例えば1992年のリターンが20の異なるデキュムレーション文字列に現れるのと同じ重みを幾何平均に与えている．

MAAW率3%という非常に低い成功のハードルを設定した場合，CASHは100%のスコアを達成することができる唯一の資産であることが確認された．WEQとGILTSはそれに近い成績であるが，GOLDは年間77.7%，全期間では43.3%に過ぎない．MAAWの閾値を上げると，すべての資産クラスで失敗する確率が高くなる．5%レベルでは，どの資産クラスも成功率が90%を超えておらず，GOLDは半分以下である．MAAWが7％と著しく高くなると，成功の可能性を高めるために，WEQという形でより多くのリスクを負わざるを得なくなる．他のどの資産も，このレベルかそれ以上を実現するフルデキュムレーション期間を一度も完成させることができない．

図6は，4つの資産の引き出しプロフィールの経年変化を，比較しやすいように軸をすべて同じ縮尺に設定したサムネイルグラフである．各年は，最大値，75パーセンタイル，中央値，25パーセンタイル，最小値をプロットしている．まず，WEQとGOLDのバンドがGILTSとCASHよりはるかに広いことが注目されるが，これは前者のペアのボラティリティが高いことを反映している．1975 年に始まる WEQ の引き出しの大きなスパイクは，図 1 の英国株式で観察されたものと類似している．しかし，特に興味深いのは，様々なチャネルの形状である．WEQ と GILTS はともに，期間の開始時点と終了時点の両方で，引出しプロファイルが最も低くなっています．対照的に，ゴールドのグラフは，より「ボウル」型になっている．先に述べたように，1970年代初頭のデキュムレーション開始時の高インフレ期は，株式や債券には不利であったが，コモディティには非常に有利な時期であった．1970年代半ばになると，ディスインフレが進行し，その役割は逆転した．この時期も現金の方が実質的なリターンが高かった．2000年代に入ると，株式は何度も弱気相場となり，金利は歴史的な低金利が続いたため，ゴールドは再び上昇した．様々な資産の異なる引き出しプロファイルは，分散されたマルチアセットポートフォリオが単一の資産クラスより優れていることを示唆している．

表 6 は，複数の資産で構成される 4つのポートフォリ オのサマリー統計である．WEQ50%，GILTS30%，GOLD20%の株式傾斜型（以下，50-30-20），WEQ30%，GILTS50%，GOLD20%の債券傾斜型（以下，30-50-20），WEQ，GILTS，GOLDの等重量ポートフォリオ（以下，EW3），4資産すべての等重量（以下，EW4）である．予想通り，株式を多く含むポートフォリオのリターンとボラティリティが最も高く，現金を含むポートフォリオのリターンとボラティリティがそれぞれ最も低くなっています．興味深いことに，EW3は30-50-20よりも高いリターンと低いボラティリティを示しています．MAAW の統計データを見ると，4つのマルチアセットポートフォリオの成功率は 4%水準で 100%，5%水準で毎年ほぼ同じであることがわかる．これは，表 5 の個別資産での比較結果よりも明らかに高い．全期間での成功率は約60-80%であるが，すべてのマルチアセットがMAW6%レベルでも90%以上の年間成功率を達成している．7%のMAAWレベルでは，20年間すべての引き出しを達成する確率は比較的低い率である．この時点で，最初の年間引き出しに近づいているので，結果を報告するのを止める．MAAWの目標を，最初の引き出し額が目標を達成できないような水準に設定することは，明らかに意味がありません．このような事態が発生した場合，退職計画を見直す必要があります．

図 7 は，表 6 の 4 つのマルチアセット戦略のそれぞれのサムネイルグラフである．図 6 の個別資産グラフと比較しやすいように，軸のスケールを同じにしてある．図 6 の個々のリスク資産と比較して，これらのポートフォリオでは，引き出し率の変動が少ないことが非常に顕著である．1970 年代初頭に谷があり，その後ピークに達するが，WEQ や GILTS のような顕著な変化はない．これは，WEQ と GILTS が苦しんだインフレ期にアウトパフォームした GOLD への配分の利点を強調するものである．EW3とEW4は，5,000ポンドから10,000ポンドの範囲内で引き出しを維持しています．このような一貫性は，退職後の生活設計に有益であると考えています．

表6で注目すべき点は，EW3のリスク・リターン特性が優れているにもかかわらず，MAW統計では6%と7%の水準で30-50-20を下回っていることである．これは，複合リターンおよびボラティリティ計算が 1971 年から 2019 年の各年間リターンに同じ加重を適用しているためと考えられるが， PWR/MAAW 計算の場合には当てはまらない．後者では，あるリターンが他のリターンよりも頻繁に登場することになる．例えば，1971年のリターンは20年間のデキュミュレーションの文字列に1つだけ，つまり1971年から始まるデキュミュレーションパスの一番最初のリターンしか登場しない．2019年のリターンも同様で，2000年開始の文字列の一番最後のリターンとしてのみ登場します（残高がゼロになるようにデキュムレーションする場合には何の影響もありません）．例えば，1990 年のリターンは 1971 年から始まるパスの最後のリターンであり，それ以 降のすべてのリターンで，それぞれの開始ストリングの最初のリターンとなるまで登場する．

表 7 は，このようなリターンの不均等な使用 の影響を説明するために，1990 年から 2000 年までの 20 の文字列に現れるリターンを示し，その複利リターンを全期間 のリターンと比較したものである．まず個別銘柄を見ると，WEQ と CASH は全期間 を通して 3%以上高いリターンを上げており，GILTS は 約 4.7%高いリターンを達成している．一方，ゴールドは，全体が+3.3%であるのに対し，-5.9%と9%強の振れ幅となった．このことは，表 6 の 30-50-20，EW3 の違いを説明するのに役立つ．全期間を通じて，後者は前者に対して約 0.5%の高いリターンを示したが，最も利用されたリターンの中では，1.6%以上低いリターンであった．これは，デキュムレーション戦略のバックテストに実際のデータ列のみを使用するというアプローチの弱点を浮き彫りにしています．リアルタイムで資産配分を決定する際には，全期間にわたるポートフォリオ統計と引き出しによる観測結果を組み合わせることが有効である．

## Introducing Monte Carlo calculations as an alternative

ポートフォリオのパフォーマンスを分析する代替的な 方法は，モンテカルロ・シミュレーションを使用する ことで，各年間リターンが 20 年間のどのシーケンスで も等しい確率で引き出される．図 8 は，50,000 回のシミュレーションに基づいた，4つのマルチアセットポートフォリオの年間 MAAW 成功率を示している．ここから，最も低い MAAW 率では，EW4 が最も大きな成功確率を提供することがわかる．この評価は，ポートフォリオが MAAW レベルで失敗するかどうか，つまり MAAW の目標からどの程度外れるかに依存しないことに注意．MAAW が 5.5%程度まで上昇すると，EW3 と EW4 の線が交差し，それ以降は前者が最も成功率が高くなる．これは，6.8%付近まで続き，50-30-20のポートフォリオがクロスオーバーして優勢になる．この高いMAAWレベルでは，成功の可能性を持つために，より多くの株式が必要とされる．図9は非常によく似たパターンであるが，今回は年間値よりも低い関連確率ではあるが，完全なMAAW成功率が示されている．したがって，これをアセットアロケーションの選択方法として利用することができる．その際，与えられたMAAWレベルに対して最も高い成功確率を提供する資産配分を選択することを基本とすることも可能である．2つ以上の資産クラスがそれぞれ目標達成の100%の可能性を提供する場合，100%の記録を維持しながら最も高いMAAW値を満足する配分を採用することになる．

図 8 で注目すべき点は，EW3 と EW4 の 5%水準での成功率が 75-80%程度であるのに対し，表 6 ではこれらが 100%と完璧である点である．EW3の5万回のシミュレーションと同時に，20年間の各ストリングの複合リターンを計算しました．これらの観測頻度をプロットしたのが図10である．追加した縦の破線は，1971年から2019年のデータの実際の実行から，20年間の複合リターンの最高値と最低値を示しています．このことから，モンテカルロ・シミュレーションは，過去50年間のリターン・シーケンスの境界から大きく外れた値を含んでいることが明らかである．では，これらの現象はどの程度現実的なのでしょうか．実際のデータの範囲外のリターンが発生する確率は明らかにありますが，20年間のEW3リターンが1.35%未満になる確率が5%というシミュレーションが賢明な見積もりなのかどうかはわかりません．例えば，表1の一連のリターンを振り返ると，モンテカルロ・シミュレーションが示唆するように，1975年の3桁のプラス値の前に，-32%と-59%という2つの大きなマイナス・リターンがあったことはランダムだったのだろうかと考えるかもしれません．

理想を言えば，20年間の独立したリターンストリングを大量に用意したいところだが，それは無理な話である．今回示した2つの方法は，いずれも良い面と悪い面を持ち合わせている．実データは構成に問題はないが，データポイントが比較的少なく，重複しているものも多い．一方，モンテカルロ法では，膨大な数のデータ列があるが，それらが将来のリターンの真の確率をどれだけ実際に表しているのか，正当な疑問がある．

この種の分析において，過去のリターン列の使用と完全なモンテカルロ法との間で継続的な議論が行われていますが，おそらく退職に関する文献ではそれほど顕著ではありません．基本的に，MC分析は，実際のリターンの経験に比してテールリスクを過大評価し，一部の研究者は，アドバイザーがリタイアメント予測において実際の歴史的リターン列を使用すべきだと提案しています（Derek Tharp, 'Fat Tails in Monte Carlo Analysis vs Safe Withdrawal Rates', www.kitces.com, July 5th, 2017をご参照ください）．本質的に，この後者のアプローチは，リターンのシーケンスの重要性を再確認し，毎年のリターンが確かに独立していることを暗黙のうちに否定しているのである．

# Decumulating to a Residual Balance

これまでの計算や例では，20年後に脱退が完了し，残高ゼロを目指すと仮定してきた．長寿が不確定であるため，年金ポットを一定期間より長く持たせる戦略を検討する必要がある．Clare et al (2021)はこれについて詳細に論じているが，選択肢の一つは，例えば20年後に投資ポットをゼロでない望ましい水準まで減額することを目指し，その後，長寿リスクを他に移す年金を購入することである．これを遅延年金と呼んでいる．もちろん，遅延年金の市場が存在すれば，これも選択肢の一つである（Chen et al, 2021 参照）．完璧な引き出し計算をすれば，この残額を残すことができるが，予想通り，最終残高を完全に使い切るために引き出す場合より，引き出し期間中に引き出す額が少なくなるという注意点がある．20年ではなく，一生分の財産が必要なのだ．

表 8 は，EW3 ポートフォリオをゼロまで減額した例と，代わりに 3 万ポンドの残額を目標とした場合の同等の引き出し額を示しています（右側の列）． PWR は中央値として選択した．まず，最初の引き出しは，完全減資の場合は£7,608 であるのに対し，残額目標の場合は£6,738 に過ぎないことに注目します．希望する残余財産が多ければ多いほど，この初期額は低くなる．20 年間の平均は，ゼロバランス型が£8,900，残余目標型が£8,200 であり，引出し額はずっと低いままである．最後の行では，左側の例では最終的に残額がゼロポンドであるのに対し，右側のバランスは£24,673の値で終了していることがわかる．後者は目標額の£30,000を少し下回っており，最終年の-13.7%という低いリターンに起因するもので，これは全体の文字列の中で2番目に低いものであった．この残額目標達成の問題については，本稿の後半で再度検討することにする．

表 9 は，EW3 ポートフォリオの MAAW 統計であるが，今回は目標 残高を初期残高の 10%から 40%の範囲に設定したものである．表 6 を参照すると，残高ゼロのポートフォリオの成功率は，MAAW ターゲット 5%で 100%であった．次に，MAAW率が2%と低い場合，残債が30%以上になると，完全な成功には至らないことがわかる．4%の場合，10%の残量のみが100%成功し，40%の残量では全期間での成功率は50%未満であった．MAAW の比率を 5%まで上げると，どのポートフォリオも完全には成功せず，60%に達した時点で，20 年間完全に成功する確率は，すべてのポートフォリオで約 3 分の 1 以下になっている．表6の比較値は63%であった．このことから，どのようなポートフォリオであっても，目標とする残額が大きくなればなるほど，引き出しの野心を低くする必要があると結論づけられる．

図11は，4つの残差のカテゴリーごとにサムネイルグラフを表示したものである．前回と同様に，最大値を£20,000 に設定し，£5,000 の間隔を y 軸に表示することで，グラフのスケールを固定し，整合性を持たせている．再び，参考までに，図 7 の EW3 ポートフォリオは，£5,000 から £10,000 の引き出し範囲にほとんど収まったまま，下限を下回ることはありませんでした．4つのチャートを見ると，残存ターゲットが増加するにつれて，引き出しチャネルのボラティリティも増加することがわかります．1970 年代前半の開始点の山と谷がより顕著になり，他の期間も 5,000 ポンドから 10,000 ポンドの範囲から外れている．特に興味深いのは，最低引き出し額のラインであり，これは，指定されたレベル以下に落ち込んだときに，MAAWの完全な成功の失敗を反映している．右下のグラフでは，40％の残余水準で，最低引き出し額は一時的にゼロを下回り，つまり，PWRの計算上，引き出しではなく，ポットへの払い込みが必要な状態になっている．これは明らかにリタイアメント戦略として持続可能なものではなく，したがって，最初の投資ポットのサイズに対して目標が野心的すぎるかどうかを検討する必要があります．

残額まで減額する場合，運用鍋は2つの要素で考えることができる．1つは，毎年の支払いが行われる引き出し部分，もう1つは，遅延年金を購入することができる残余部分です．このため，ポートフォリオからの損失を吸収することができ，後者の構成要素をそのまま維持することができます．しかし，運用が進むにつれて，引出し額は小さくなり，残余額は変化しなくなる．図12はこの様子を示したものであり，表8の例では，この様子を数値で確認することができます．このような状況は，証拠金取引，あるいは疑似レバレッジと呼ばれるものに似ている．どの時点でも，引き出し部分と残存部分の両方が投資されているが，20年間の全期間が終了する前に後者で損失が発生することは避けたいところである．これは，例えば先物取引のように，全額の10％しか預け入れず，万が一，これがなくなるとブローカーからマージンコールがかかってくるのと同じような性質である．図11で観察されるキャッシュフローのボラティリティが高くなるのは，このような関係によるものである．解約間際にリターンがマイナスになった場合，最後の引き出しは非常に少額になるか，投資ポットへの追加支払いが必要になる可能性さえある．その逆は，最終的な引き出し額が大きくなる可能性がある．前者は戦略からの引き出しの全体量に大きな影響を与え，後者 はキャッシュフロー全体にはわずかな影響しか与えないが，年間 の支払い回数が少ないと大きな影響を与える可能性がある．

先ほど，表8の例では，最終年度に比較的大きなマイナス・リターンがあることを指摘した．その結果，残存価値は目標の3万ポンドに遠く及ばなかった．その結果，より少ない額の遅延年金しか買えなくなり，将来の生活水準が損なわれることになる．このように，残余財産をターゲットとした資産形成の終盤に増加するボラティリティを相殺できるような戦略があるかどうか，検討する価値があると思います．

# Scaling PWRs to Manage Withdrawals

一つの方法は，PWRの計算で推奨されるよりも低い率で引き出すことで，残存目標に対するバッファーを増やそうとすることです（以下，引き出しスケーリングと呼びます）．この結果，老後の資金をより多く残し，大きな損失を吸収することが期待できる．この裏返しとして，戦略の初期には，より少ない出金額を受け入れなければならない．表 10 は，EW3 ポートフォリオを使った例で，再び 1971 年に開始し，今回 は PWR 計算値の 80% でしか引き出しません．最初の効果は，1年目の引き出し額が£5,390 であるのに対し，PWR レートをフルに使った場合は £6,738 です(表 8 の例参照)．引き出し額は，1982 年初めまで，£6,921 となり，非比例法の£6,850 よりも低くなっている．それ以後は，各年とも高いままである．最終的な残額を見ると，£28.100とまだ目標を少し下回っているが，£24.700の秤量なし残額よりかなり改善されている．最終的な残額を見ると，£28,100となっており，まだ目標を少し下回っているが，£24,700の非スケール残高に比べるとかなり改善されていることがわかる．

図13は，80%の引き出し率で計算した場合の全年間の累積プロファイルを表示したものである．最低引き出し額は5,000ポンドのすぐ下にある傾向があるが，図11の30％残差のグラフと比較すると，ボラティリティは相対的に小さくなっている．ボラティリティの大部分は，最大引き出し額の線上にある．これは，非スケール化バージョンに比べ，脱退の終盤で残高が多くなった結果である．最終年度のリターンがマイナスであれば，損失を吸収するのに十分な資金がほとんど利用可能である．しかし，最終年度のリターンが大きくプラスであれば，先に述べた擬似的なレバレッジにより，ポットの引き出し要素が劇的に増加する可能性があります．ただし，退職金戦略からの引き出し総額は，必ずしも比較のための良いツールではないことに注意する必要があります．例えば，19年間引き出しを行わず，最終年に残高をすべて取り崩した場合，それまでの複利効果により，全体の引き出し総額が非常に高くなることはほぼ間違いない．しかし，退職者に定期的なキャッシュフローを提供しないため，資産圧縮の方法としてはあまり意味がない．

最後に，図 14 は，データ期間の各開始年度の残額を報告したものである．破線の水平線は，当初の残額に基づく 3 万ポンドという目標値を示している．この図から，大半の脱税経路がその目標を上回っており，失敗した経路も比較的小幅なものであることがわかる．実際，1971年の開始年は，利用可能なすべてのデータの中で最悪のものである．MAAW率で見ると，5%水準で80%引出しのスケーリングは，年間成功率90.5%，完全成功率30%である．スケーリングなしの比較対象は，それぞれ92%と40%である．一方，MAAW4%レベルでは，600回中，目標値を下回ったのは1回だけで，ほぼ完全に成功している．これは，表9で使用したスケーリングなしの引き出しより改善されている．

# Conclusion

要約すると，英国株式に全額投資した年金基金から一定割合を引き出すという当初の極めてリスクの高いアプローチから，退職に伴う多くのリスクを軽減しようとする分散型ハイブリッド引き出し戦略へと移行できることを実証したのである．英国株式だけでなく，マルチアセットポートフォリオを使用し，分散を図った．株式と債券にのみ資産配分する戦略は，大幅なインフレの時期に高いレベルのシーケンスリスクをもたらす可能性があることが判明しました．この点で，ポートフォリオに金を追加することは非常に有効であった．金は，他の資産が苦境に立たされる期間において高いリターンを提供したが，他の期間においてはリターンの足を引っ張る結果となった．残額を減らすと，残額を含む最終的なキャッシュフローのボラティリティが上昇することが確認された．また，キャッシュフローの規模を完全な引出し計算で示される値よりも小さくするという保守的なアプローチを採用することで，年間引出し目標の最低許容値を達成することに成功した．

1. 一定期間内に残高がゼロになるような，ポートフォリオの定期的な引き出し率． [↑](#footnote-ref-2)