

REPORT IV

為替オーバーレイ

金融研究部門 中窪 文男
nakakubo@nli-research.co.jp

1. はじめに

為替オーバーレイ(Currency Overlay)は、外貨建資産に為替を上乗せ(overlay)する運用なので、そのように呼ばれるが、1980年代後半に米国で始まり、1990年代以降、世界各国で急速に普及してきた。現在、米国での市場規模は約1,000億ドル程度で、大手年金基金の約3社に1社が為替オーバーレイを採用していると言われている。

一方、わが国でも、最近、為替オーバーレイに注力する年金運用機関が増加している。2002年1月(1ドル=135円台)から2004年4月(1ドル=103円台)までほぼ一方的に円高が進行する中、年金基金の間で為替リスク管理の必要性に対する認識が高まってきたことがその背景にある。ここにきて、為替リスクの低減や為替からの超過リターン獲得を目指し、積極的に専門の為替マネジャーに運用委託を行う動きも見られるようになってきている。

通常、年金運用においては、まず、政策アセットミクスが策定され、そのプロセスの中で長期の為替ベンチマーク(もしくは、最適為替ヘッジ率)が決定される。その後、ベンチマークの周り(± %)で日常行われる短期運用(為替

ヘッジ)が為替オーバーレイである。

本稿では、為替オーバーレイの仕組みや実務上の注意点などを中心に解説する。

2. 為替オーバーレイとは

外債や外株の特化型ファンド、あるいは内外資産のバランス型ファンドなどの運用を行う投資顧問会社は、外貨建資産とセットで為替の運用も任されることが一般的である。

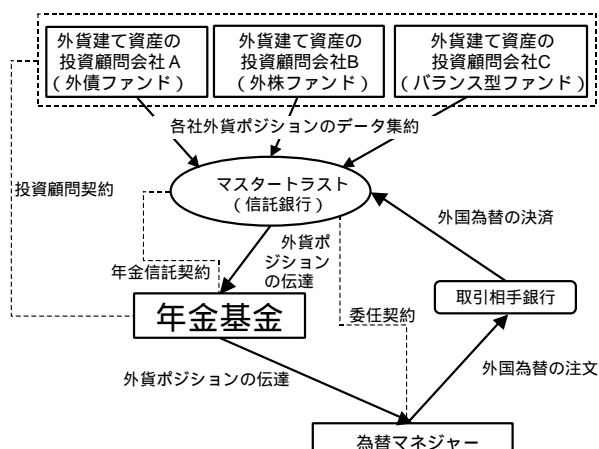
しかし、外債や外株の運用を得意とするファンド・マネジャーが、必ずしも為替の運用に長けているとは限らない。そこで、外貨建資産の為替部分を原資産から分離し、運用能力の高い専門の為替マネジャーに運用委託を行うのが為替オーバーレイである。

為替オーバーレイは、図表 - 1のような仕組みで行われるが、通貨の運用という点では普通の為替ヘッジと変わらない。複数の投資顧問会社の為替エクスポージャー(通貨毎の外貨建資産組入比率)を信託銀行が集計し、その数値を元に1社の為替マネジャーが為替ヘッジを一括して行う点だけが異なる。

米国では、複数の外貨建ファンドの為替エクスポージャーをマスター・トラストが一元管理しており、その情報を受けた為替マネジャーが

全体の為替エクスポージャーの運用・管理を行っている。

図表 - 1 為替オーバーレイの仕組み



(資料)『外貨建資産のウェイト拡大でリスク露呈』(格付け情報センター:「年金情報」, 2001年10月15日号)を基に作成

なお、図表 - 1 のような年金信託形式以外にも、年金特金の形式（海外籍の私募投信を購入する方法）での契約もある。年金信託形式では証拠金が不要（同じ信託銀行に預かり資産があるため）な場合が多いのに対し、年金特金形式では、追加証拠金の海外送金が生じる可能性もあるため、年金基金にとっては前者が事務的に便利である。反面、コスト面からは、運用金額次第では、後者の年金特金形式の方が有利となる場合もあり、どちらの形式が有利かについては、年金基金の特性（ベンチマーク、資金移動の自由度、運用残高）を考慮した上で判断すべきであろう。

3. 為替オーバーレイの利点・問題点

(1) 為替オーバーレイの利点

外貨建資産の運用が複数の投資顧問会社に委託されている場合には、ある投資顧問会社がヘッジ目的でドル円を売っているのと同時期に、別の投資顧問会社がドル円を買っていることも起こりうる。この場合、ヘッジ効果が相殺され、コストのみ増加するという問題が発生する。そ

こで、各投資顧問会社に委託されている外貨建資産運用のうち、為替部分のみを切り離して1社の為替マネジャーに集約（為替オーバーレイ）することで、取引コストを削減できる、為替の専門家に任せることで運用の効率化につながる、などの利点がある。

(2) 為替オーバーレイの問題点

反面、1社の為替マネジャーに運用を任せると、運用が失敗した場合のリスクが大きい、各投資顧問会社に分かれて運用されている外貨建資産の為替エクスポージャーが全体としてどれくらいかを把握するのに時間と手間がかかる、為替オーバーレイのパフォーマンス評価が難しい、次述するような法的な制約、などの問題点がある。

(3) 為替オーバーレイの運用形態に絡む法的な制約

投資顧問業法（有価証券に係る投資顧問業の規制等に関する法律）の下では、年金基金等の顧客から投資一任業者が受託できるのは、有価証券の運用に限定される。そして、外債や外株の運用に伴う為替の売買は、有価証券の運用に附随する業務とみなされ、自由に行うことができる。

ところが、業法の有価証券の売買に該当しない為替のみの運用を行う為替オーバーレイは、投資一任業者が扱える業務ではないとみなされる。よって、投資一任業者が為替オーバーレイを行う^(注1)には、金融庁に対し、証券運用とは別の為替オーバーレイ業務を行う旨の、兼業申請を行わなければならない。

4. 為替オーバーレイの運用スタイル

為替オーバーレイの運用スタイルについて

は、リターンやリスクを積極的に予測して運用するアクティブ運用と、為替ヘッジ率をベンチマークに近づけて運用するパッシブ運用、さらに、両者を混合したアクティブ・パッシブ混合運用の3つのタイプに分類できる(図表-2)

図表-2 為替オーバーレイの運用スタイル

タイプ	手法の説明
アクティブ運用	・リターンやリスクをアクティブに予測 ・リスク調整後リターンの向上を図る
パッシブ運用	・ヘッジ率をベンチマークに近づける運用
混合運用	・アクティブ運用とパッシブ運用の混合

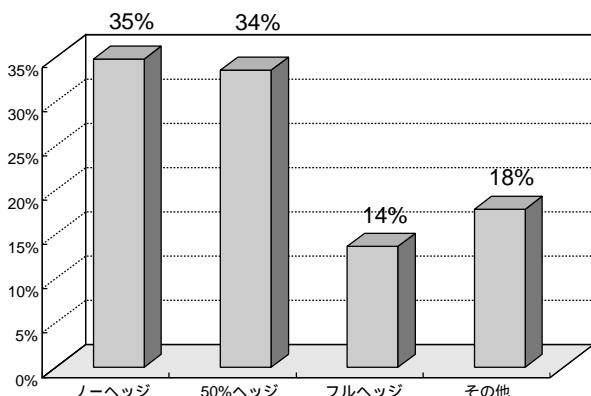
(資料) ニッセイ基礎研究所による分類

5. 為替マネジャーのプロファイル

フランク・ラッセル社が、為替オーバーレイの「アクティブ運用」タイプに分類される18業者(ヘッジ・ファンドは除く)の241顧客(米国中心)データを基に、顧客のベンチマーク(為替ヘッジ比率)、基本通貨、運用成績などについて調査を行った結果を紹介する。

(1) 顧客のベンチマーク(為替ヘッジ比率) 為替オーバーレイを行う顧客のベンチマーク

図表-3 顧客のベンチマーク(為替ヘッジ比率)



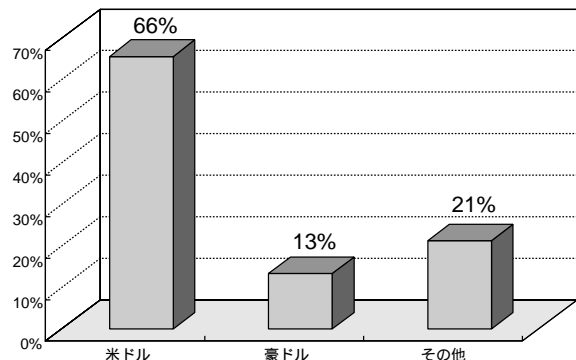
(資料) フランク・ラッセル社リサーチレポート『Capturing Alpha Through Active Currency Overlay』(Baldrige, Meth, and Myers(2000))を基に作成

(為替ヘッジ比率)については、ノー・ヘッジと50%ヘッジの割合が多く、フル・ヘッジは少ない(図表-3)

(2) 顧客の基本通貨

為替オーバーレイを行う顧客の基本通貨は、米国での為替オーバーレイの普及を反映し、圧倒的に米ドルが多くなっている(図表-4)。ちなみに、わが国ではあまり普及していないため、基本通貨が円(「その他」に含まれる)の為替オーバーレイの割合は少ない。

図表-4 顧客の基本通貨の分布

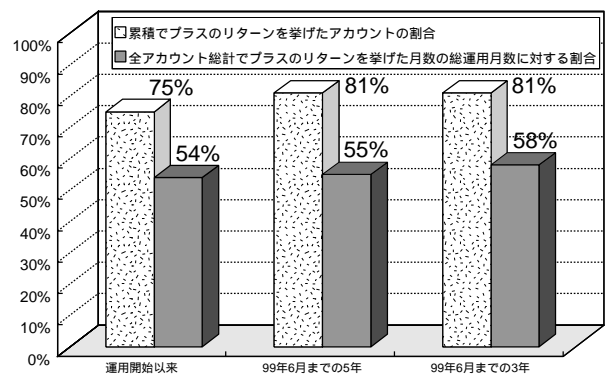


(資料) フランク・ラッセル社リサーチレポート『Capturing Alpha Through Active Currency Overlay』(Baldrige, Meth, and Myers(2000))を基に作成

(3) 運用成績

成功率(累積でプラスのリターンを挙げたアカウント(契約)の割合)と、成功率(全アカウント総計で、プラスのリターンを挙げた月数の総運用月数に対する割合)を示したものが

図表-5 成功率



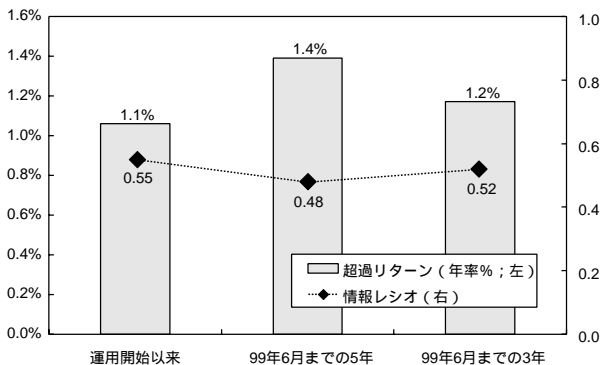
(資料) フランク・ラッセル社リサーチレポート『Capturing Alpha Through Active Currency Overlay』(Baldrige, Meth, and Myers(2000))を基に作成

7. 実務上での留意点

図表 - 5である。成功率、成功率ともに良好な運用成績となっている。

次に、超過リターン（手数料控除前）で見た運用成績を示したものが図表 - 6である。超過リターンは1%強、情報レシオ^(注2)は0.5近辺となっており、為替オーバーレイは平均的に良い運用成績となっている。

図表 - 6 超過リターンと情報レシオ



(資料) フランク・ラッセル社リサーチレポート『Capturing Alpha Through Active Currency Overlay』(Baldrige, Meth, and Myers(2000))を基に作成

このように、為替マネジャー全体で見れば運用成績が良好なように見えるが、実は、運用不振のため淘汰されたマネジャーが調査対象に含まれない「サバイバーシップ・バイアス」(生き残り組だけによる統計のゆがみ)があり、注意が必要である。

6. 為替オーバーレイのフィー体系

為替オーバーレイのフィー体系(アクティブ運用タイプ)は各社各様であるが、運用残高に応じた逓減料率が一般的である。図表 - 7はその一例で、図表 - 6の超過リターンの約3分の1に相当する。

図表 - 7 為替オーバーレイのフィー体系(一例)

契約資産額	定額
~100億円までの部分	年率0.40%
100億円超~200億円までの部分	年率0.30%を加算
200億円超の部分	年率0.25%を加算

(資料) 『外貨建資産のウェイト拡大でリスク露呈』(格付け情報センター:「年金情報」, 2001年10月15日号)を基に作成

為替オーバーレイを実際に始める際に、以下のような事項に十分留意する必要がある。

(1) 運用ガイドラインの設定

為替オーバーレイを行うには、まず、ベンチマークを何に設定するか、どのような手段を使って為替ヘッジを行うか、リスク管理はどのように行うか、などの重要な項目を明確化した運用ガイドラインを作る必要がある(図表 - 8)。

図表 - 8 運用ガイドライン(例)

ガイドライン中の重要事項	基金にとっての選択肢
ベンチマーク	フルヘッジ、部分ヘッジ、オープン(ノー・ヘッジ)
ヘッジ方法	すべての通貨を個別ヘッジする方法 主要通貨のみ個別ヘッジ、マイナー通貨はオープンとする方法 主要通貨を個別ヘッジ、マイナー通貨はクロスヘッジ(動きが良く似た別の通貨でヘッジ)する方法
ヘッジに使用する通貨	すべての通貨を対円でヘッジ すべての通貨を対ドルでヘッジした後、ドルを対円でヘッジ
ヘッジ手段	為替フォワード、通貨先物、通貨オプションなど
リスク管理方針	目標トラッキング・エラー(例:年率で1%) 通貨エクスポージャーの上下限(例:ベンチマークヘッジ率±30%)

(資料) ニッセイ基礎研究所

(2) キャッシュ・フロー管理体制の確立

外債や外株など外貨建資産部分の為替差損益は、資産を売却しない限り実現されない。一方、為替オーバーレイ部分の為替差損益は、為替ヘッジの期日が来てロール・オーバーするたびに損益が実現され、キャッシュの出入りが生じる。このように、外貨建資産と為替ヘッジの間にはキャッシュ・フロー上のミスマッチが生じるため、これをうまくコントロールする管理能力が求められる。

(3) 信託のおける信託銀行の選択

通常、信託銀行が約定決済の当事者となる(ただし、実際に売買を行うのは為替マネジャーである) よって、信託銀行の信用度が低いと、不利なレートで取引する可能性があるため、信用力の高い信託銀行を選定すべきである。さらに、取引相手の信用リスク管理も重要である。仮に、取引相手が倒産すれば、為替予約が破棄され、為替ヘッジにより生じていた為替差益部分を失うことになる。そのため、基金は、取引相手を絞り込んだり、信用供与期間を短縮するなど、信用リスクの軽減に努めなければならない。

(4) 外貨建資産残高をタイムリーに伝達するシステムの構築

年金基金の通貨毎の為替エクスポージャーは、外貨建資産の価格変動や資産配分の変更、資金の流入などにより変動する。米国では、為替マネジャーに対し為替エクスポージャーの変化が迅速に伝えられ、効率的に為替オーバーレイが行われているが、わが国では、マスター・トラストの整備が遅れており、情報伝達が非効率な場合が多い。情報連携はリアル・タイムで行われるのが理想であるが、最低でも1ヶ月に1回程度は必要である。なお、大幅な外貨建資産構成の変更があった場合などには、随時、情報連携を行う旨、別途定めておく必要がある。

(5) 為替マネジャーの選定

為替マネジャーの選定に当たっては、単にパフォーマンスが良いというだけでなく、フィーの水準は妥当か、過度のアクティブ・リスクを取っていないか、売買回転率が高くないかなど、さまざまな角度からチェックを行う必要がある。

(6) 流動性の低い通貨の扱い

株式や債券(特に個別銘柄)に比べれば、為替の流動性は非常に高い。しかし、中には流動性の低い通貨(例えば韓国ウォンやタイバーツ)もある。このような流動性が低い通貨の多くは、ファンダメンタルズと乖離した固定レートで取引されたり、取引市場自体が整備されていないことも多く、取り扱いには注意が必要である。実際、為替ヘッジが難しいことも多く、その場合には、流動性の高い別の通貨でヘッジする、もしくは、全くヘッジしないなど、なんらかの方策を決める必要がある。

8. 短期アクティブ運用

(1) 短期での機動的な為替ヘッジの重要性

一般に、円高が予想されるときにはフル・ヘッジ、逆に円安が予想されるときにはノー・ヘッジと、機動的に為替ヘッジ率を変更すべきである。しかし、実際には、為替相場の予測は不可能で、短期売買にはコストがかかると考えて、機動的な為替ヘッジ・オペレーションが行われることは少ない。むしろ、為替ヘッジ率を中長期にわたって固定し、短期の微調整すら行わないことが多い。しかし、仮に長期間為替ヘッジ率を固定したままの場合、相場が元に戻らないトレンドの強い局面では、巨額損失につながる可能性が高まる。

そこで、現実的には、長期と短期の両面から為替相場を分析し、機動的にリスク管理を行う必要がある。なぜなら、長期分析のみでは時々刻々と変化する短期的な為替レートの変動を捉えることはできず、また、短期分析のみでは長期的な為替レートのトレンドを見失いがちになるからである。

(2) アクティブな為替ヘッジ率の変更

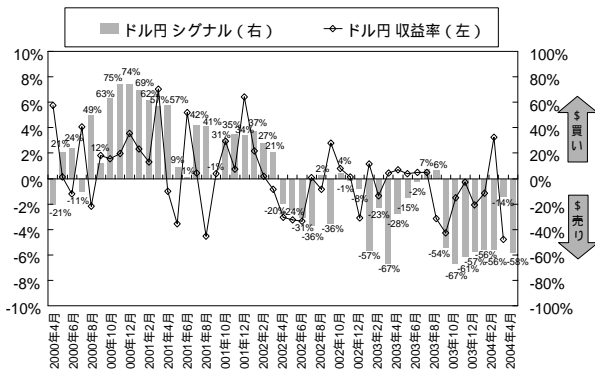
このように、短期的変動を収益機会として捉えていくには、例えば、計量的な為替モデルを活用する方法がある。ここでは、そのような一例として、ニッセイ基礎研究所の金融工学為替モデル^(注3)(以下、為替モデルと略す)を紹介する。

図表 - 9 は、ドル円相場について、為替モデルの売買シグナルとドル円相場のリターンを示したものである。

ここでは、売買シグナルは - 100% から + 100% まで変化する為替エクスポージャーの形で出力される。プラスがドル買いのシグナル、マイナスがドル売りのシグナルを意味する。買いシグナル・売りシグナルともに、数値が大きいほど強いシグナルである。

そして、シグナルの符号とリターンの符号が同じ場合(棒グラフも折れ線グラフもともに上半分、もしくは、下半分にあるとき)には為替モデルが機能しており、反対に、シグナルの符号とリターンの符号が異なる場合には、為替モデルが機能していないと判断できる。

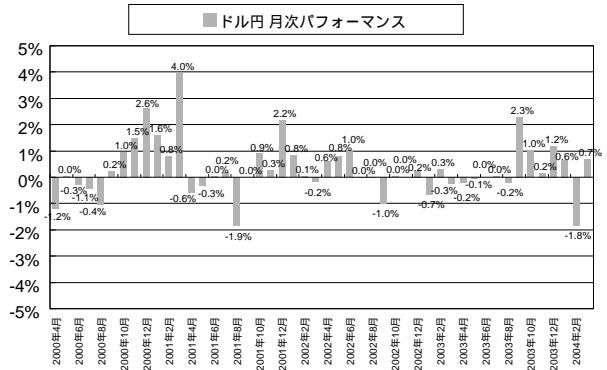
図表 - 9 為替モデルのシグナル



(資料) ニッセイ基礎研究所

各月の為替モデルのパフォーマンス(図表 - 10)は、図表 - 9 の為替モデルのシグナル(-100%から+100%まで変化)とドル円リターンを単純に掛け算することで求められる。

図表 - 10 為替モデルのパフォーマンス



(資料) ニッセイ基礎研究所

このように、為替モデルの情報に基づき、アクティブに売買を行うことにより、超過リターンを狙うことが可能である。ただし、ドル円など1通貨のみの売買では、通常リスク分散効果が得られないため、複数の通貨を組み合わせた通貨ポートフォリオの形で運用を行うことがリスク管理上は望ましい。

そこで、ニッセイ基礎研究所の為替モデルを使って通貨ポートフォリオ(対ドル)^(注4)を構築した場合のシミュレーション結果を図表 - 11 に示す。これを見れば、各通貨毎ではパフォーマンス(情報レシオ)が劣る通貨もあるが、6通貨による均等ポートフォリオではリスクが分散され、情報レシオで測ったパフォーマンスが

図表 - 11 ポートフォリオによるリスク分散効果

		ドル円	ユーロ	ポンド	スイス	豪ドル	加ドル	均等ポート		
バックテスト	リターン	4.7%	4.2%	2.5%	3.7%	2.9%	0.7%	バックテスト	リターン	3.1%
	リスク	4.7%	5.1%	4.0%	5.7%	4.5%	0.8%	バックテスト	リスク	2.6%
	情報レシオ	0.98	0.84	0.63	0.66	0.64	0.90	バックテスト	情報レシオ	1.20
情報提供期間	リターン	3.7%	8.4%	0.8%	3.5%	8.4%	0.8%	情報提供期間	リターン	4.2%
	リスク	3.7%	4.8%	1.3%	3.9%	4.0%	0.8%	情報提供期間	リスク	2.0%
	情報レシオ	1.02	1.75	0.60	0.90	2.10	0.92	情報提供期間	情報レシオ	2.13

(注)バックテスト期間(1978年9月~1999年12月、インサンプル+アウトサンプル)と、ニッセイ・グループへの情報提供期間(2000年4月~2004年3月末まで)のパフォーマンスである。ただし、ドル円以外の通貨は2001年12月から情報提供を開始。

(資料) ニッセイ基礎研究所

大幅に向上していることがわかる。

(3) 短期アクティブ運用と為替オーバーレイ

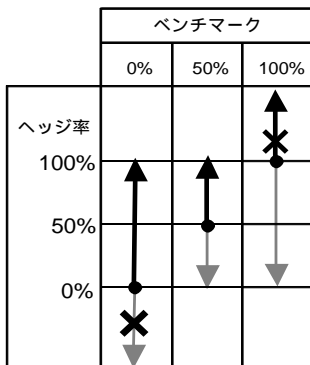
以上のように、為替モデルの売買シグナルは、為替エクスポージャー（-100%から+100%まで変化）の形で出力される。これは、短期のアクティブ運用を行うポートフォリオ・マネジャーや為替トレーダー向け売買シグナルである。

一方、為替オーバーレイ向け売買シグナルは、上記の為替エクスポージャーを為替ヘッジ率（0%から+100%まで変化）に換算して使用すれば良い。なぜなら、為替オーバーレイは、「外貨建て資産に対して、その何パーセントを為替ヘッジする」というように、運用ガイドライン上、マイナスのヘッジ率（-100%から0%未満）が許容されない場合が多いからである。

なお、為替エクスポージャーを為替ヘッジ率に変換するためには、まず、為替のベンチマークとヘッジ率の関係（図表 - 12）を理解しなければならない。

例えば、ベンチマークが50%の場合は、ベンチマーク（50%）を中心に±50%の範囲内でヘッジ率の変更が可能であるが、ベンチマークが100%や0%の場合では、一方向にしかヘッジ率を変更することができない。

図表 - 12 ベンチマークとヘッジ率の関係



(資料) ニッセイ基礎研究所

このようなベンチマークとヘッジ率の関係を踏まえた上で、ベンチマークを設定し、図表 - 13のように為替エクスポージャーの売買シグナルをヘッジ率の売買シグナルに変換することができる。

図表 - 13 為替エクスポージャーのヘッジ率への変換

ベンチマーク	← ⊗ →												
為替ヘッジ率	FX	-	-	-	-	-	-	-	100%	50%	0%	-50%	-100%
80%	h	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
ベンチマーク	← ⊗ →												
為替ヘッジ率	FX	100%	80%	60%	40%	20%	0%	-20%	-40%	-60%	-80%	-100%	
50%	h	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
ベンチマーク	← ⊗ →												
為替ヘッジ率	FX	100%	50%	0%	-50%	-100%	-	-	-	-	-	-	
20%	h	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	

(資料) ニッセイ基礎研究所

図表 - 14は、ニッセイ基礎研究所の為替モデルをベースに、為替オーバーレイを利用した外貨建バランス運用（外債・外株のウェイトはベンチマーク通り）を行ったと仮定した場合のシミュレーション結果である。これを見れば、為替エクスポージャーをヘッジ率に換算した売買シグナルを使用しても、長期的なパフォーマンスが良好（情報レシオは通期で1近辺を確保）

図表 - 14 為替オーバーレイのパフォーマンス

	ベンチマーク	ポートフォリオ	為替オーバーレイ		
	リターン (%)		情報レシオ	超過リターン (%)	トラッキング・エラー (%)
1994年度	-3.23	-2.93	0.35	0.29	0.84
1995年度	33.21	35.07	2.15	1.86	0.87
1996年度	23.04	24.48	1.49	1.44	0.96
1997年度	29.13	30.21	1.12	1.08	0.97
1998年度	2.53	1.76	-1.29	-0.77	0.60
1999年度	-1.66	0.96	2.98	2.62	0.88
2000年度	0.74	2.37	1.42	1.62	1.15
2001年度	4.35	4.62	0.30	0.27	0.89
2002年度	-14.88	-14.47	1.06	0.41	0.38
2003年度	15.12	15.04	-0.10	-0.08	0.76
通期	8.84	9.71	1.01	0.88	0.87

(注) 1994年4月～2004年3月末迄のバックテスト結果。原資産はパッシブ運用とし、アセットアロケーションは行わないものと仮定した（超過リターンの源泉は為替オーバーレイのみ）。リターン、超過リターンは年度平均、リスクは年度毎の年率トラッキング・エラー。ベンチマークとして、外株はMSCI KOKUSAI (World ex Japan, Developed countries, With gross dividends, 円ベース)、外債はCitigroup WGBI (All maturities, Non-JPY, 円ベース)、為替はロンドン月末値を使用した。なお、外国債券：外国株式 = 43%：57%とした。

(資料) ニッセイ基礎研究所

であることがわかる。

なお、直近2003年度の超過リターンは、当局による大規模介入の影響などで、若干のマイナスとなっている。

9. まとめ

そもそも、為替リスクをヘッジすべきか否かについては、賛否両論がある。例えば、厚生年金基金連合会では、「為替は長期的に見れば超過リターンの源泉ではない」として、ノーヘッジの為替ベンチマークを採用している。また、多くの年金基金がこれに追随している。

一方で、「短期的な為替変動が年金資産の運用利回りに与える影響は大きい」として、積極的に短期の為替運用を行っている基金もある。ノーヘッジの場合、円安時には問題ないが、円高が続けば、外貨建資産の目減りは無視できないという考えが背景にある。

いずれにしても、非常にトレンドが強い為替相場のリスクを軽視すれば、短期のリターン変動要因に加えて、長期的にも大きな打撃を受けることになりかねない。それゆえ、為替ヘッジの有無、為替マネジャーの選択に関しては、基金の置かれている現状を踏まえて、思慮深く検討を行う必要がある。

(注1) 投資一任業者と年金基金との直接契約
従来は、投資一任業者が厚生年金基金、国民年金基金、確定給付企業年金などと直接、為替オーバーレイ契約を結ぶことができなかったが、2003年12月26日より、下記()の2条件をともに満たしている場合に限り、直接契約が可能となった。詳細は、「投資顧問業者との為替オーバーレイ業務の契約が可能に」(『企業年金』2004年2月号、厚生年金基金連合会発行)を参照。

為替オーバーレイ業務に関する兼業承認を取得していること

(運用対象に外貨建資産を含む)投資一任契約を締結していること

(注2) 情報レシオ
情報レシオ = 超過リターン(年率) / トラッキング・エラー(年率)である。一般的には、情報レシオが1以上であれば「極めて優秀な成績」、0.75以上であれば「とても優秀な成績」、0.5以上であれば「良い成績」とであるとされている。

(注3) ニッセイ基礎研究所の為替モデル
ニッセイ基礎研究所の為替モデルには、金融工学をベースにした【金融工学為替モデル】と、金融工学とファンダメンタルズ情報を融合した【統合為替モデル】の2つがある。

【金融工学為替モデル】は、「相場のモメンタム(勢い)をリスクで調整した指標」を基に相場の転換点の候補群を算出した指標(長期シグナル)と、金利差とリターンの時系列構造を計量化した指標(短期シグナル)を組み合わせた月次モデルである(円、ユーロ、英ポンド、スイスフラン、豪ドル、加ドルの6通貨)。
【統合為替モデル】は、ファンダメンタルズ・データをもとにした指標(長期シグナル)と、金融工学為替モデルの短期シグナルを融合した月次モデルである(円、ユーロの2通貨)。

これらの為替モデルからの売買シグナルに従って、各通貨の為替フォワードを売買することで、相場の上昇・下落の両方から絶対リターンを狙うことが出来る。なお、為替モデルの詳細については、ニッセイ基礎研REPORT 2001年8月号『通貨ストラテジーの新たな枠組み』を参照。

(注4) 対ドル v.s. 対円通貨ポートフォリオ
対円での通貨ポートフォリオの構築も可能であるが、対円通貨同士の相関が高く、十分なリスク分散効果が得られない。そのため対ドルで通貨ポートフォリオを構築した。

<参考資料(文献)>

- Baldridge, J., Meath, B. and H. Myers, "Capturing Alpha through Active Currency Overlay," Russell Research Commentary, 2000
- 格付け情報センター、「外貨建て資産のウェイト拡大でリスク露呈」、年金情報(2001年10月15日号)、2001
- 厚生年金基金連合会、「投資顧問業者との為替オーバーレイ業務の契約が可能に」、企業年金(2004年2月号)、2004