

債券インデックス運用の現場から

<運用精度向上にむけた取り組み>



金融研究部門 主任研究員 千田 英明

chida@nli-research.co.jp

1—債券インデックス運用

債券インデックス運用とは、債券マーケットとほぼ同じ収益率となるように資産を運用しようとする手法である。年金基金など一定のリスク管理のもとで資産運用を行っている機関投資家が、主に活用している。この債券インデックス運用をより正確に、かつ効率的に行うためには、様々な工夫が必要になる。今回は、一定の効率性を確保しつつ、できるだけ正確に運用する手法を紹介したい。

債券マーケットには様々な種類の債券が混在するため、通常は事前に債券マーケットを代表する運用指標を選び、その指標を目標となるベンチマークとして設定する。ベンチマークには、代表的な指標である「NOMURA-BPI」（野村証券（金融工学研究センター／金融市場調査部）公表）（図表-1）を利用することが多い。債券マーケットでは毎月多くの銘柄が新しく発行され、多くの銘柄が償還されていく。そのため、ベンチマークとなるNOMURA-BPIでも、インデックスを構成する銘柄の入替を毎月行っている。NOMURA-BPIでの

銘柄入替は毎月末日に行い、翌月1ヶ月間は組み入れ銘柄が固定される。新規に組入れられる債券は、新しく発行された債券、あるいは格付A格相当以上に格上げされた債券で、逆に除外される債券は、残存期間1年未満となった債券、あるいは格付A格相当未満に格下げとなった債券である。

このNOMURA-BPIと同じ収益率で運用することを目標とした場合、最も正確に行うためには、全ての銘柄をNOMURA-BPIと同じ比率で保有すれば良い。しかし、5,000以上ある銘柄すべてを、NOMURA-BPIと同じ比率で保有し、かつ毎月100銘柄程度を入れ替えて、NOMURA-BPIの相似形を維持し続けることは、コストなどの面から実質的に不可能である^(注1)。そこで、通常はより少ない銘柄数でポート

[図表-1] NOMURA-BPIの主な銘柄組み入れ基準

- ①国内発行の公募固定利付円貨債券
- ②残存額面10億円以上、残存期間1年以上
- ③A格相当以上の格付
- ④新発債の組み入れ基準
 - 国債…発行月の翌月
 - 金融債…発行月の翌々々月
 - その他…発行月の翌々月

銘柄入替は毎月末日に行い、翌月1ヶ月間は組み入れ銘柄が固定される。

銘柄数：5,267、残高：657兆円
(2010年6月末現在)

フォリオ（資産を複数の銘柄に投資したもの）を構築し、NOMURA-BPIとほぼ同じ収益率となることを目指すことになる。

2—債券のリスク

債券の価格変動に影響を与える要因には、主に金利リスクと信用リスクがある。金利リスクとは、金利が変動することにより、債券価格が変動するリスクである。債券は金利が低下すれば価格が上昇し、金利が上昇すれば価格は低下する性質があり、それぞれの債券によってその影響割合が異なる。そのため、金利変動に対する債券価格変動の影響を、デュレーションという指標で表している。例えば、デュレーション5年の債券は金利が1%変化すると、価格が5年×1%=約5円、変化することになる。デュレーションは債券毎に異なり、概ね残存期間に近い数値になる。したがって、債券は残存期間の長いものほど価格変動リスクが大きく、残存期間の短い債券ほど価格変動リスクが少ない。様々な種類の債券があっても、デュレーションが同じであれば、金利変動幅に対する価格変動割合は同じである。よって、ポートフォリオのデュレーションをインデックスと同じにすれば、金利変動に対する債券価格変動の影響がインデックスと同じになり、同じ収益率を得られる可能性が高い。

信用リスクとは、債券を発行している企業（団体）が倒産することにより債券が償還されなくなるリスク、あるいは倒産する可能性が変化することにより、債券価格が変動するリスクである。これも個々銘柄毎に異なるが、国、地方公共団体、一般事業会社といったように、債券発行体のカテゴリーが似たものは、同様の信用リスクになると考えられる。したがって、債券のカテゴリーを大括りでグルーピングし、このグループから代表する銘柄を選んでインデックスと同じウエイトで保有すれば、信用リスクによる債券価格変動の影響はインデックスと同じになると考えることができる。

このように、債券のリスク特性を把握し、その要因がインデックスと同じになるように管理していけば、全ての銘柄をインデックスと同じように保有しなくても、インデックスとほぼ同じ収益率を得ることが可能である。そこで、債券インデックス運用は、この2つの要因に着目して債券をグルーピングし、そのグループを代表する銘柄を何らかの方法で抽出してポートフォリオを構成している。

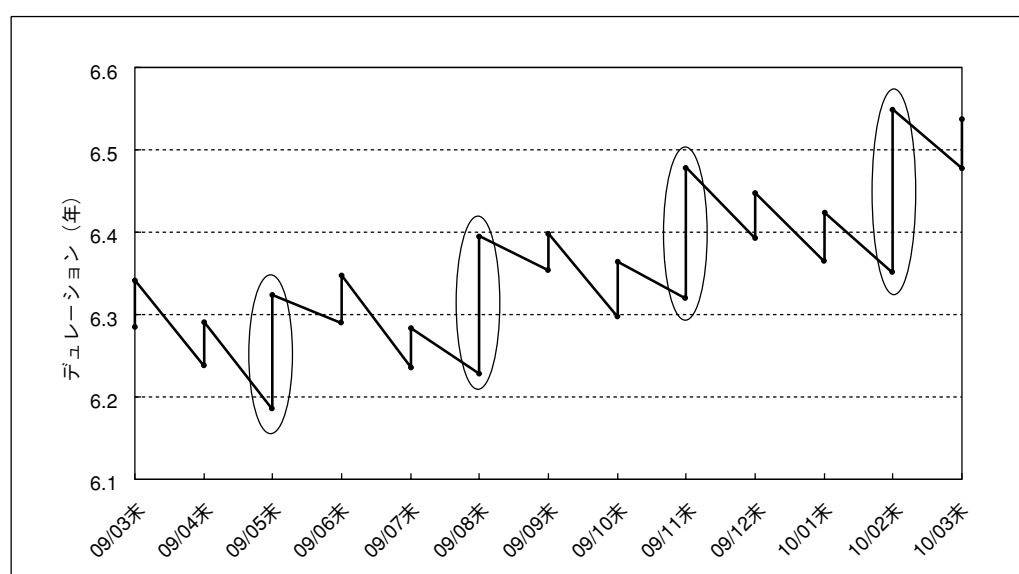
3—債券インデックスの特性

NOMURA-BPIの基準では、毎月末日にインデックス対象銘柄の入替がある。この銘柄入替時に、インデックス対象から外れる銘柄は、残存期間1年未満の短い銘柄であるのに対し、新規にインデックスへ組み入れられる銘柄は、残存期間が5年、10年、30年等、長い銘柄であるので、インデックス全体のデュレーションは毎月長くなる傾向にある。よって、ポートフォリオもそれに合わせ、デュレーションを長くするようになりバランス（ポートフォリオの組み換え）をしなければならない。

実際に、NOMURA-BPIのデュレーション推移（図表-2）を見ると、月末のインデックス対象銘柄入替時に、デュレーションが毎月長くなっていることが分かる。月中は基本的にデュレーションが少しずつ短くなっていくが、これは毎日残存期間が1日分短くなるためである。また、各月末のデュレーションの伸び幅に注目すると、その伸び方が、月によって異なっている。2・5・8・11月末のデ

デュレーションの伸びは、他の月に比べて明らかに大きい。これは、国債の償還が、3・6・9・12月に集中しているためである。NOMURA-BPIの銘柄組み入れ基準は、残存期間1年以上となっているが、これは、インデックス入れ替え時点の月末ではなく、インデックスが固定されている月中も含め全ての期間が、残存期間1年以上になるようにしている。つまり、インデックス入替時点の月末から計算すると、残存期間1年1ヶ月の銘柄までが、インデックスから除外される。例えば、3月20日償還の国債は、2月末にインデックス対象から除外されることになる。NOMURA-BPIのインデックス構成比率は国債が70%以上を占めているため、同じタイミング（2・5・8・11月末）に集中してインデックス対象から外れていくことになる。デュレーションの短い債券が除外されると、残りのインデックスのデュレーションは長くなるため、2・5・8・11月末のデュレーションの伸びは、他の月に比べて大きくなる。

【図表-2】 NOMURA-BPIのデュレーション推移



4—債券インデックスの四半期リバランス

インデックスにできるだけ近い運用をするためには、ポートフォリオの入替をインデックスと同様に毎月実施することが望ましい。ただし、実際には事務負担がかかること、売買コストがかかること等から、これを四半期毎に実施する場合がある。四半期というと、一般的には3・6・9・12月末を区切りにすることが多い。しかし、先に示した通りデュレーションの伸び方が月によって異なることから、運用の精度を上げインデックスにできるだけ近い収益率にするためには、2・5・8・11月末にリバランスを実施して、銘柄入替の影響を抑えることが効果的と考えられる。

債券の収益率に最も大きな影響を与えるのは、金利リスクである。これを抑制しようとした場合、基本的にはインデックスとデュレーションを一致させれば良かった。NOMURA-BPIのデュレーションは、毎月末日に短期債が除外され、新発の長期債が追加されるため、長期化する。また、時間の経過とともに短くなるため、月中はほぼ毎日短くなっていき、月末の銘柄入替で一気に長くなることを繰り返す。四半期毎のリバランスで、この動きにデュレーションを近づけるためには、リバランス時に

約1ヶ月分のデュレーションを先取りして長くすれば良い（図表-3）。そうすると、3ヶ月間の平均デュレーションをインデックスとほぼ同じにすることができる。

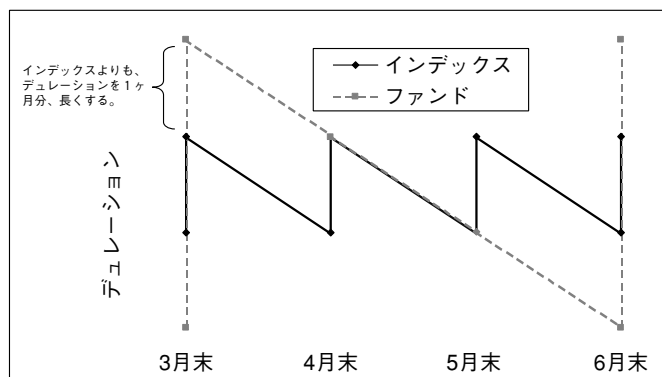
リバランス後の最初の1ヶ月間はデュレーションがインデックスより長く、最後の1ヶ月間は短い。そのため、このデュレーションが乖離している月に金利が大きく変動すると、インデックスと同じ収益率とならない。更に真ん中の1ヶ月間もデュレーションが一致するかどうか不確実である。

こういった、デュレーションが不一致になるリスクをできるだけ減少させるためには、前述の通り2・5・8・11月末にリバランスを実施する方が優れていると考えられる。仮に、3・6・9・12月末リバランスを想定した場合、図表-4のようにデュレーション乖離幅は大きくなり、1ヶ月後のデュレーションも長くなる可能性が高い。一方、2・5・8・11月末リバランスを想定した場合、図表5のようにデュレーション乖離幅は小さくなり、1ヶ月後のデュレーションも一致する可能性が高い。

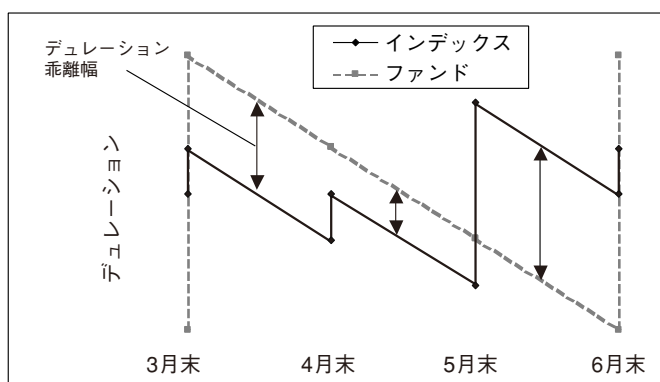
5—シミュレーション結果

実際の運用が想定通りになるかどうか、シミュレーションを実施してみた。シミュレーションはニッセイ基礎研究所で開発した債券インデックスモデルで実施した（図表-6）。

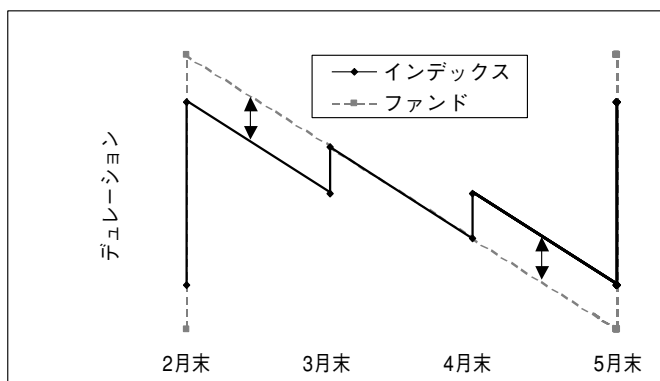
[図表-3] デュレーションの推移（イメージ図）



[図表-4] デュレーションの推移（イメージ図）



[図表-5] デュレーションの推移（イメージ図）



[図表-6] シミュレーションの前提条件

期間：2005年3月31～2010年3月31日
 投資金額：500億円
 銘柄数：300銘柄程度になるよう調整
 最低売買単位：国債→100万円、国債以外→1億円
 リバランス頻度：国債→四半期に1回、
 国債以外→年1回（ただし、A格未満に格下となった場合は翌国債リバランス時に売却）

※ニッセイ基礎研究所で開発した債券インデックスモデルにより銘柄選択

運用の評価基準は、インデックス運用の場合、前述の通りベンチマークとほぼ同じ収益率を目指すため、その差ができるだけ小さいことが重視される。ベンチマークとの収益率の差は、トラッキング・エラー^(注2)という指標で表される。トラッキング・エラーとは、超過収益率の変動幅を測る指標で、その数値は小さい程、変動幅が小さく、優れた運用であったと評価される。シミュレーションの結果(図表-7)を見ると、2・5・8・11月末リバランスの方が、トラッキング・エラーは小さく、優れた運用であったと評価できる。

[図表-7] シミュレーション結果

収益率の推移 (単位: %)						
年度	2005	2006	2007	2008	2009	累計 (年率)
3・6・9・12月末リバランス	-1.56	2.29	3.73	1.40	1.97	1.55
2・5・8・11月末リバランス	-1.57	2.13	3.46	1.50	2.08	1.51
NOMURA-BPI	-1.40	2.17	3.36	1.34	2.04	1.49

超過収益率の推移 (単位: bp)						
年度	2005	2006	2007	2008	2009	累計 (年率)
3・6・9・12月末リバランス	-16.07	11.87	36.98	6.15	-6.98	6.14
2・5・8・11月末リバランス	-17.53	-3.74	9.99	16.12	4.23	1.67

トラッキング・エラーの推移 (単位: bp)						
年度	2005	2006	2007	2008	2009	累計 (年率)
3・6・9・12月末リバランス	8.44	16.87	20.02	13.33	15.40	15.66
2・5・8・11月末リバランス	11.51	9.73	12.87	7.36	18.70	12.65

(注) bp (ベースポイント) は、%の100分の1
 (資料) ニッセイ基礎研究所

一方、超過収益率は低くなっており、その原因を調査してみると、四半期リバランスの場合、前述の通り、リバランス直後の最初の1ヶ月間は、デュレーションがベンチマークより長くなり、最後の1ヶ月間は短くなる。更に3・6・9・12月末リバランスの場合、真中の1ヶ月間もベンチマークよりデュレーションが長い(図表-4)。デュレーションは、金利が低下(価格が上昇)すると長い方が有利となり、金利が上昇(価格が低下)すると短い方が有利となる。よって、金利の変動方向が、超過収益率に大きな影響を及ぼす。シミュレーション期間中は、図表-8の通り、3・6・9・12月

[図表-8] シミュレーション期間中の金利変動とデュレーションの関係

		05/04	05/05	05/06							○の数	×の数
金利変動方向		↓	↓	↓	09/10	09/11	09/12	10/01	10/02	10/03		
3・6・9・12月末 リバランス	デュレーション	+	+	-	+	+	-	+	+	-	33	27
	○×	○	○	×	×	○	×	×	○	○		
2・5・8・11月末 リバランス	デュレーション	一致	-	+	一致	-	+	一致	-	+	16	24
	○×		×	○		×	○		×	×		

(注1) 金利変動方向: 「↑」・・・金利上昇、「↓」・・・金利低下
 (注2) デュレーション: 「+」・・・インデックスより長い、「-」・・・インデックスより短い、「一致」・・・ポートフォリオとインデックスのデュレーションが一致
 (注3) ○×と金利変動方向、デュレーションの関係(空欄はデュレーションが一致しているため、金利変動の影響を受けない)

		金利変動方向	
デュレーション		↑	↓
+		×	○
-		○	×

(資料) ニッセイ基礎研究所

末リバランスの場合33勝27敗と勝ち越しているのに対し、2・5・8・11月末リバランスの場合は16勝24敗と大きく負け越していた。つまり、2・5・8・11月末リバランスについては、四半期リバランスを実施するためにデュレーションを長期化、または短期化していた月の金利変動方向が、偶然にも^(注3)不利な方向にばかり動いていたためと考えられる。

5—まとめ

債券は、金利変動による影響を最も強く受けるため、多くの銘柄が類似した動きを見せることになる。一方で、銘柄数が多くインデックスと同じ銘柄数を保有することは不可能である。よって、債券インデックス運用を行うためには、銘柄数をある程度絞り込み、インデックスに近い動きとなるポートフォリオを組み、適切な頻度・タイミングでリバランスを行うことが有効である。逆に、銘柄数を無闇に増やしインデックスと完全に一致させようとする、売買コストがかかり、かえってパフォーマンスを悪化させてしまう可能性が高い。

四半期毎のリバランスは売買コスト、事務コストを抑える点で、有効なインデックス運用の手法である。更にリバランスタイミングを2・5・8・11月末とすることにより、デュレーション乖離幅が小さくなり、より精度の高いインデックス運用となることを紹介した。今後さらに債券種別などが増えると信用リスクも考慮する必要があり、こうした運用精度向上への地道な挑戦がつづく。

(注1) 債券インデックスを構成している銘柄は、それぞれ発行額が異なるため、インデックス全体に対する比率は銘柄毎に異なる。それぞれの異なった比率で5,000以上ある銘柄全てを保有するためには、最低売買単位を仮に百万円としても、ファンド全体の残高は数千億円規模が必要となる。更に、その比率は毎月の銘柄入替により微妙に変化するため、その変化に合わせて全ての銘柄を少しずつリバランスするには、更に大きなファンド規模が必要となる。また、債券は基本的に相対取引であり、必要な銘柄をいつでも購入できるとは限らない。よって、インデックスと完全に同じ比率で全ての銘柄を保有し続けることは、実質的に不可能である。

(注2) トラッキング・エラーは、超過収益率の変動幅の標準偏差で表し、以下の式で計算される。

$$\sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

x: 超過収益率、n: データの個数

(注3) 例えば、3月に金利が上昇すると図表8より、3・6・9・12月末リバランスでは有利となり、2・5・8・11月末リバランスでは不利となる。また、2月に金利が低下すると、3・6・9・12月末リバランスでは有利となり、2・5・8・11月末リバランスでは不利となる。つまり、3・6・9・12月は金利の上昇する月が多く、2・5・8・11月は金利の低下する月が多かったことになるが、このような月柄は今後も同様に継続するとは考えにくく、シミュレーション期間中に限った偶然といえる。