

はじめに

近年では金融商品やポートフォリオのリスクはコンピュータシステムで計算できるようになっています。金融商品の多様化と複雑化が進み、そのリスクがわかりにくくなっていることから、リスク管理システムからでてくる数値を鵜呑みするだけの状況に陥っていないか大変気になるところです。その意味ではシステムのアウトプットを理解するための素養として金融工学的な洞察力が広く求められる時代になってきているといえます。

本書は債券のリスク評価とデリバティブによるリスクヘッジの考え方を、金融工学の観点から投資家向けにわかりやすく説明するものです。読者対象には債券運用、リスク管理、ALM やリスク管理システムの関係者を想定し、金融工学の専門家でない人にリスク評価の基本的な考え方を伝えたいと考えています。そのため数理的な内容を図表や計算例で直感的に説明し、計算が面倒なところは付録に回し、本文はできるだけわかりやすい内容にしています。

本文の内容は金融リスクの定義と無裁定の原理から始まり、債券価格の計算とリスク評価に進み、デリバティブによるリスクヘッジの方法を扱います。とくにデリバティブについては先物によるリスクヘッジに重点をおいています。ボラティリティや VaR によるリスク評価と分散投資によるリスク低減には確率論的な考え方が必要なので、これについては実務レベルで理解できるように説明しました。

本文で示した債券価格やリスク値の評価式はエクセルなどで計算でき、近似式は暗算でできる内容になっています。その一方では、厳密性を犠牲にした点は否めません。また債券価格の計算方法は金融工学的な考え方に基づいているため、実際の取引での計算方法とは違う場合もあります。厳密な理解や実務レ

ベルでの詳細な計算が必要な場合はそれぞれの専門書や実務書に進んでください。リスク管理システムから出てくる数値や市場取引のメカニズムを理解する上で、本書が多くの人に役立つことを期待しています。

本書を執筆する上で、筆者が本務先で社会人向けに行った金融工学勉強会（2009～2011年）とMOT塾金融工学入門（2011～2012年）の参加者とのディスカッションから多くのヒントをいただきました。このメンバーに校正をお願いしたところ、数日間で20人近い方から驚くほどの数のチェックが返ってきたことに心から感謝しています。また大学教育出版の企画・編集の方には出版に至るまで長く見守っていただき、たいへん感謝しています。

2011年12月

著者

債券投資のリスクとデリバティブ
—投資家のための金融工学—

目 次

はじめに	i
第 1 章 リスク評価へのガイダンス	1
1.1 投資のリスクとは	1
1.2 価格評価とリスク分析	3
第 2 章 債券投資とリスク	7
2.1 債券の種類とそのリスク	8
2.2 無リスク金利とリスクリターンの関係	11
2.3 無裁定の原理	16
第 3 章 債券の金利リスク	18
3.1 現在価値と割引率	18
3.2 債券の利回り	20
3.3 市場金利と債券の価格	21
3.4 債券の価格変動と金利リスク	25
3.5 債券価格の簡易近似	28
3.6 債券の金利リスクの近似：BPV	30
3.7 債券のデュレーションと金利感応度	32
3.8 イールドカーブの形状とその変化	36
第 4 章 債券の為替リスクと信用リスク	41
4.1 外国債券	41
4.2 外国債券のリスク	44
4.3 社債の利回りと信用リスク	46
4.4 信用スプレッド	50

第5章 債券投資に関連するデリバティブ	57
5.1 先物取引	57
5.2 先物取引によるリスクヘッジ	60
5.3 債券先物	63
5.4 取引最終日での債券先物の価格	66
5.5 債券先物の理論価格	70
5.6 債券先物によるヘッジ比率	73
5.7 先渡と先物の価格	76
5.8 ロールオーバーと限月間スプレッド	80
5.9 為替予約の予約レート	83
5.10 フォワードレート（先渡金利）	85
5.11 スワップ	88
5.12 クレジット・デフォルト・スワップ	94
5.13 オプション	97
5.14 プットオプションによるリスクヘッジとその効果	101
5.15 オプションが組み込まれた債券	106
第6章 不確実性とリスク	111
6.1 煙突の煙と証券の価格挙動	111
6.2 価格変動の不確実性とボラティリティ	114
6.3 分散投資の効果	116
6.4 コイン投げゲームとリスク分散	122
6.5 バリュエーション・アット・リスク (VaR)	126
6.6 ポートフォリオの VaR と分散投資効果	131

第7章 付 録	135
7.1 正規分布の性質とブラウン運動	135
7.2 大数の法則	137
7.3 金利と利率が等しいときの債券価格	139
7.4 デュレーションと修正デュレーションの計算	141
7.5 先物と先渡の価格関係	143
7.6 外貨建て債券の価格	146
7.7 ボラティリティの計算	149
7.8 ポートフォリオの銘柄数と分散効果	154
7.9 信用リスクポートフォリオの収益率の確率分布	156
索 引	160

債券投資のリスクとデリバティブ
—投資家のための金融工学—

