

《研究ノート》

# プロジェクトの総合的評価理論 『リスク鋭感的価値尺度法』

宮原 孝夫 著

 日本リアルオプション学会  
The Japan Association of Real Options and Strategy

日本リアルオプション学会  
研究叢書 第1号

『リアルオプションと戦略』  
第9巻 第2号（特別号） 2017年4月



[研究ノート]

プロジェクトの総合的評価理論  
『リスク鋭感的価値尺度法』

名古屋市立大学名誉教授

宮原 孝夫

(E-mail: y-miya@econ.nagoya-cu.ac.jp)

(URL: <http://www.econ.nagoya-cu.ac.jp/~miyahara/>)

---

[Note]

Risk Sensitive Value Measure Meethods  
for Project Evaluations

Yoshio MIYAHARA

(E-mail: y-miya@econ.nagoya-cu.ac.jp)

(URL: <http://www.econ.nagoya-cu.ac.jp/~miyahara/>)

# 目次

第1章	序	1
第2章	プロジェクト評価理論の現状と課題	3
2.1	現状認識	3
2.2	正味現在価値 (NPV) 法とその問題点	4
2.2.1	正味現在価値 (NPV) 法の要点	4
2.2.2	古典的 NPV 法の問題点	4
2.3	Value at Risk とその問題点	5
2.3.1	バリュアットリスク (VaR) :quantile method	5
2.3.2	Value at Risk の問題点	6
2.4	新しい視点と理論の導入	7
2.4.1	金融オプションとリアルオプション	8
2.5	無裁定条件を前提としない価値評価法	9
2.5.1	期待効用理論	9
2.5.2	価値尺度	9
第3章	期待効用理論に基づくプロジェクトの評価法	11
3.1	効用関数と期待効用	11
3.2	効用無差別価値	11
3.2.1	投資家の立場から見た効用無差別価値	11
3.2.2	リスクの引き受け手から見た効用無差別リスク	13
3.3	プロジェクトの効用無差別正味現在価値	13
3.4	リアル・オプションアプローチの導入	15
3.5	確率的最適制御問題としての定式化	16
3.6	オプション概念を加味した期待効用理論が有効性をもちうる分野	17
第4章	凹マネタリ価値尺度	19
4.1	プロジェクトのリターン	19
4.2	価値尺度	19
4.2.1	凹マネタリ価値尺度	19
4.2.2	凹マネタリ価値尺度の構成法	21
4.2.3	価値尺度のその他の候補	22
4.3	凹マネタリ価値尺度の特性	24
4.3.1	大域的凹性	24
4.3.2	規模に対する凹性と最適規模	25
4.4	相互補完関係	25

4.5	独立加法性	26
4.6	適切な価値尺度の条件	27
4.6.1	リスクと価値がバランスよく評価できること	27
4.6.2	規模のリスクの評価が考慮に入っていること	28
4.6.3	独立加法性を持つこと	28
4.6.4	相互補完関係が議論できること	28
4.6.5	適切な価値尺度の特定	28
4.7	凹マネタリ価値尺度の動学化とプロジェクトの評価	28
4.7.1	リアルオプション・アプローチとの整合性	28
4.7.2	動学的価値尺度と時間的整合性	29
4.7.3	再帰的評価とベルマン方程式	31
<b>第5章</b>	<b>リスク鋭感的価値尺度</b>	<b>33</b>
5.1	リスク鋭感的価値尺度の定義	33
5.2	規模のリスクが考慮された尺度であること	36
5.3	独立加法性を持つこと	37
5.4	相互補完関係の議論の可能性	38
5.5	リスク鋭感的価値尺度の優れた点とその唯一性	38
5.6	エッシャー変換値についての考察	39
<b>第6章</b>	<b>リスク鋭感的価値尺度を使った種々の議論</b>	<b>41</b>
6.1	規模のリスクとその評価	41
6.1.1	規模のリスクとは？	41
6.1.2	規模のリスクの数値例	42
6.1.3	考察	44
6.2	規模のリスクへの対応	45
6.2.1	金融商品の利用	45
6.2.2	CAT bond の有効性	48
6.3	内部リスク回避度 (IRRA)	49
6.3.1	内部リスク回避度 (IRRA) の定義	49
6.3.2	IRRA の存在定理	49
6.3.3	格付けへの応用	50
6.3.4	IRRA を利用した投資判断	51
6.4	相互補完関係を使ったリスク回避法の議論	51
6.4.1	補完的事業の導入によるリスクヘッジ	51
6.4.2	複合的な事業評価：最適事業ポートフォリオの構築	52
6.5	リスクの回避および軽減化の評価	52
6.5.1	制約条件付き債権 (contingent claim) の評価への応用	52
6.5.2	保険商品の評価への応用	53
6.5.3	金融派生商品への出資規模	54

<b>第 7 章</b>	<b>リスク鋭感的価値尺度の動学化</b>	<b>55</b>
7.1	動学的凹マネタリ価値尺度	55
7.1.1	定義	55
7.1.2	動学的価値尺度と時間的整合性	55
7.1.3	再帰的評価とベルマン方程式	56
7.2	動学的リスク鋭感的価値尺度	57
7.2.1	動学的リスク鋭感的価値尺度の時間整合性	57
7.2.2	動学的リスク鋭感的価値尺度によるプロジェクト評価	57
7.2.3	プロジェクトの評価値 $\bar{V}$ の計算	58
7.2.4	動学的リスク鋭感的価値尺度の優れた点	59
7.3	動学的リスク鋭感的価値尺度法の応用分野	59
7.3.1	プロジェクトの価値評価	59
7.3.2	複数の事業・投資の総合的評価	60
7.3.3	M&A における企業価値評価	60
7.3.4	資産ポートフォリオの評価	60
7.4	動学的リスク鋭感的価値尺度法の適用手順	60
7.4.1	確率モデルの設定	61
7.4.2	採用すべきリスク回避度の決定	61
7.4.3	ランダム現在価値の計算	61
7.4.4	キャッシュフローの評価	61
7.4.5	リアルオプション・アプローチの導入	62
7.4.6	最適戦略の選択	62
7.4.7	採否の判定と最適な規模の設定	62
7.5	動学的リスク鋭感的価値尺度法の適用に関する検討課題	62
<b>第 8 章</b>	<b>動学的リスク鋭感的価値尺度によるプロジェクトの評価</b>	<b>63</b>
8.1	プロジェクト評価モデルの構築法	63
8.2	マルコフ的確率制御理論モデル	63
8.2.1	確率モデルの設定	64
8.2.2	キャッシュフローのランダム現在価値の計算	64
8.2.3	リアルオプション・アプローチの導入	65
8.2.4	採否の判定と最適な規模の設定	66
8.3	外部要因がある場合のモデル設定	66
8.3.1	基本構造	66
8.3.2	例による検討	67
8.3.3	数値計算例	70
8.4	従来の評価法との比較	74
8.4.1	単純な NPV 法	74
8.4.2	リアルオプションを導入した場合の期待値	75
8.4.3	リアルオプションの導入無しの RSVM	76
8.4.4	リアルオプションを導入した場合の RSVM	76
8.4.5	考察	76

8.5	モデルの多次元化 . . . . .	77
<b>第 9 章</b>	<b>リスク回避度と割引率の算定法</b>	<b>79</b>
9.1	リスク回避度の算定法 . . . . .	79
9.1.1	確実性等価を利用したアンケートによる算定法 . . . . .	79
9.1.2	最適な投資規模を利用した算定法 . . . . .	79
9.1.3	内部リスク回避度 (IRRA) の利用 . . . . .	80
9.1.4	規模のリスクの評価を利用した算定法 . . . . .	80
9.1.5	平均・分散分析との関係を利用した算定法 . . . . .	80
9.1.6	VaR との関係を考察 . . . . .	81
9.2	割引率の算定 . . . . .	81
<b>第 10 章</b>	<b>事業ポートフォリオの評価と戦略</b>	<b>83</b>
10.1	事業ポートフォリオ . . . . .	83
10.2	リスク鋭感的価値尺度によ事業ポートフォリオの評価 . . . . .	83
10.3	最適事業ポートフォリオの存在 . . . . .	83
10.4	最適事業ポートフォリオの近似解法 . . . . .	84
10.5	例による説明 . . . . .	85
10.6	資産配分と経営戦略 . . . . .	86
<b>第 11 章</b>	<b>市場を考慮に入れた評価</b>	<b>87</b>
11.1	プロジェクト推進者の立場からの評価 . . . . .	87
11.2	市場を考慮に入れたプロジェクト価値 $\hat{V}^{(m)}$ の計算法 . . . . .	88
11.3	プロジェクトへの投資家の立場からの評価 . . . . .	89
11.4	プロジェクトの市場からの評価 . . . . .	89
11.5	企業価値評価 . . . . .	89
<b>第 12 章</b>	<b>まとめ</b>	<b>91</b>
	<b>参考文献</b>	<b>93</b>

**著者略歴** 2017年3月1日現在

**宮原 孝夫 (みやはら よしお) 名古屋市立大学名誉教授**

**学歴・学位**

- 1967.3 京都大学理学部数学科 卒業
- 1969.3 京都大学大学院理学研究科修士課程数学専攻 修了 (理学修士)
- 1980.1 理学博士 (名古屋大学・論文博士)

**職歴**

- 1969.4 名古屋大学理学部助手
- 1973.6 静岡大学教養部講師 (数学)
- 1976.4 名古屋市立大学経済学部助教授
- 1987.4 名古屋市立大学経済学部教授
- 2002.4 名古屋市立大学大学院経済学研究科長 (経済学部長兼務) (~2004.3)
- 2004.4 名古屋市立大学大学院経済学研究科附属経済研究所長 (兼務) (~2008.3)
- 2010.3 名古屋市立大学定年退職 (名古屋市立大学名誉教授の称号授与)
- 2010.4 名古屋市立大学大学院経済学研究科・特任教授 (現在に至る)
- 2013.4 立命館大学客員教授 (~2016.3)

**学会関連**

- ・ Bachelier Finance Society 評議員 2004.1.1~2007.12.31
- ・ 日本リアルオプション学会 (JAROS) 評議員 2006.7~2009.3, 2011.4~2015.3
- ・ 日本金融・証券計量・工学学会 (JAFEE) 会長 2011.7~2013.6

**著書**

- ・ Yoshio Miyahara, *Stochastic Evolution Equations and White Noise Analysis*, Carleton Mathematical Lecture Notes, 42, 1982
- ・ 宮原 孝夫, 『株価モデルとレヴィ過程』, 朝倉書店、2003年。
- ・ Yoshio Miyahara, *Option Pricing in Incomplete Markets: Modeling Based on Geometric Levy Processes and Minimal Entropy Martingale Measures*, Imperial College Press, 2012

**プロジェクトの総合的評価理論『リスク鋭感的価値尺度法』**

日本リアルオプション学会機関誌

リアルオプションと戦略 第9巻 第2号(特別号)

研究叢書 第1号

2017年4月30日 発行

著者: 宮原 孝夫

発行所: 日本リアルオプション学会

THE JAPAN ASSOCIATION OF REAL OPTIONS AND STRATEGY [WWW.REALOPN.JP](http://WWW.REALOPN.JP)

発行者: 機関誌編集委員会 委員長: 高森寛 委員: 森平爽一郎、中岡英隆、伊藤晴祥

表紙デザイン: 平本 和博

印刷所: 株式会社共立

学会事務連絡: 〒104-0033 東京都中央区新川 2-22-4 新共立ビル 2F