

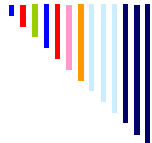
リアル・オプション・アプローチを用いた 航空会社の機材投資計画に関する分析

【 発表構成 】

- 1.研究背景
 - 2.研究目的
 - 3.リアル・オプション・アプローチ
 - 4.事例研究
 - 5.モデル化
 - 6.結果・考察
 - 7.まとめ・今後の課題
 - 8.参考文献・URL
- Appendix

東京理科大学工学部 4年

宮田 剛裕



原油価格の高騰により、航空燃油価格も高騰。



経営を圧迫

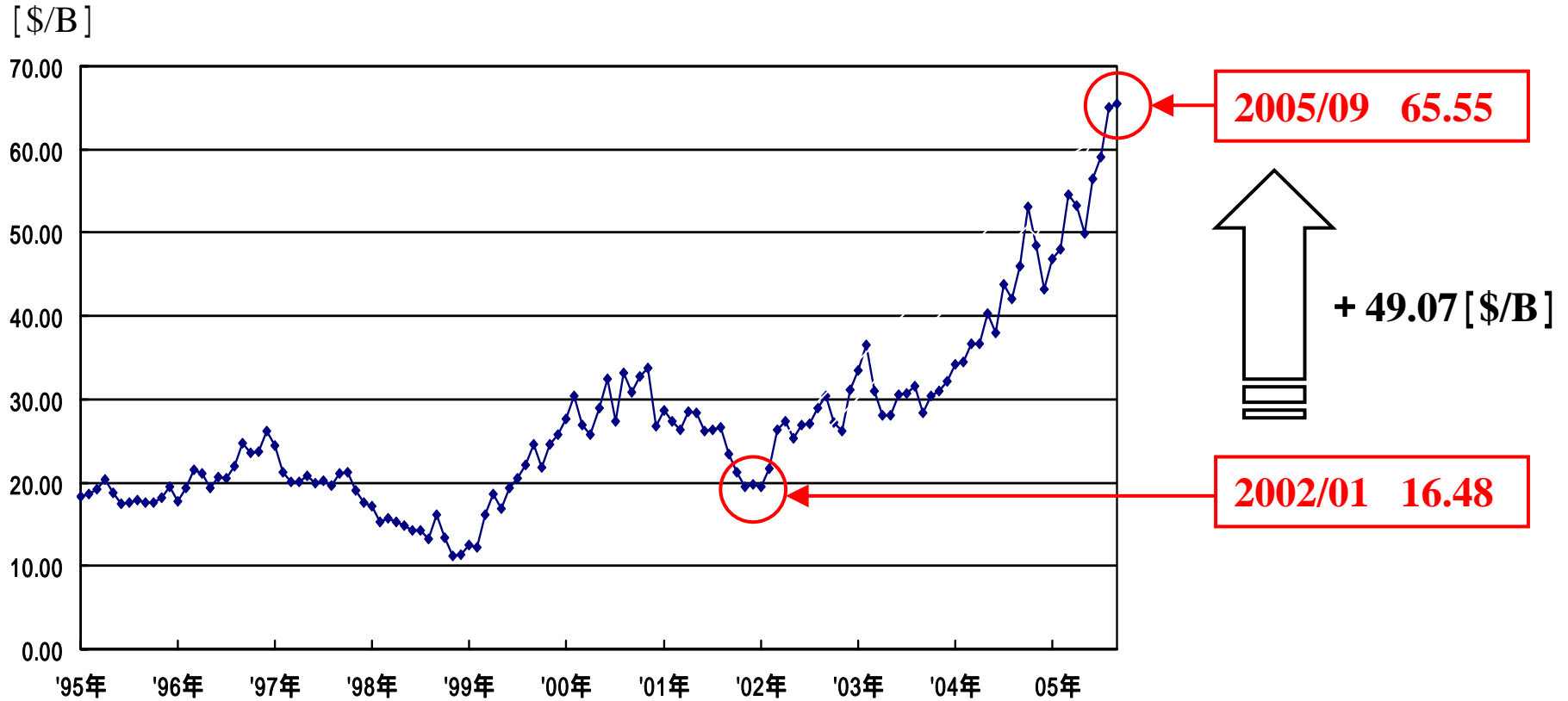
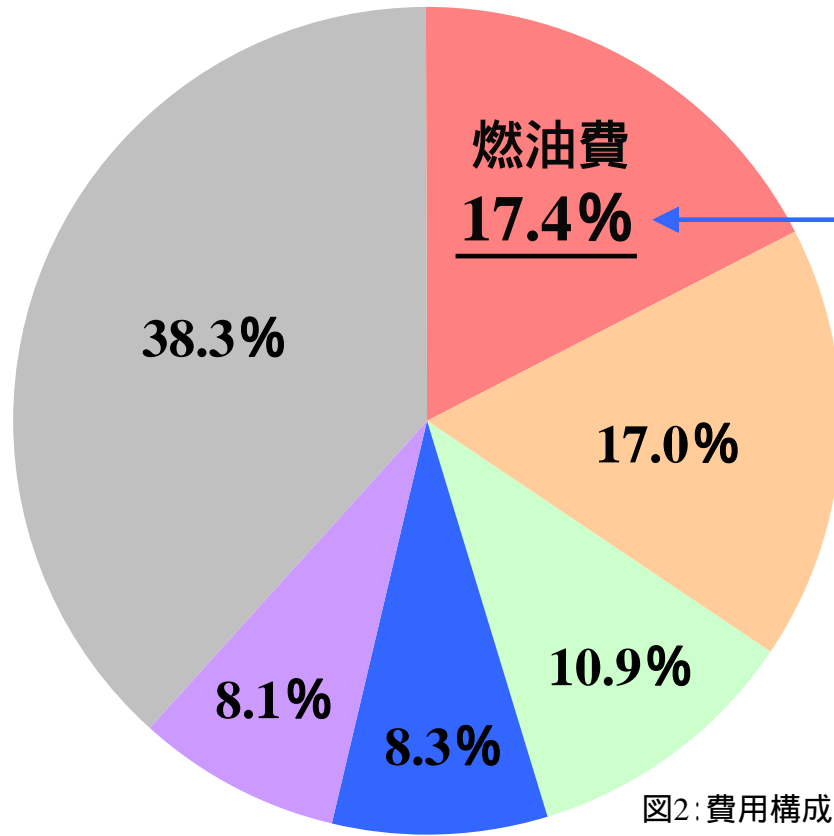
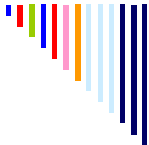


図1：原油価格の推移(月平均) (Appendix(1)表5より作成)

出所) 日本経済新聞で取得可能なWTIスポット価格時系列データをグラフ化
WTI = ウェスト・テキサス・インターメディアイト(世界3大原油ベンチマークのひとつ)

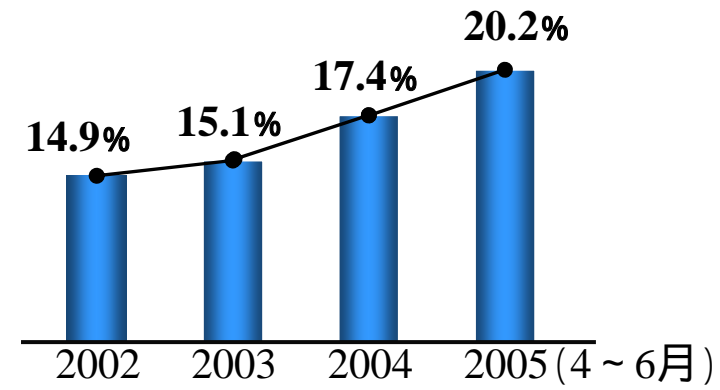


- 燃油費
- 人件費
- 航空機 賃借料/減価償却費
- 販売関連費
- 運航関連費
- その他

2,887.9 億円

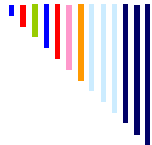
(04年度総営業費用16,597億円)

1\$/Bの上昇が年間50億の燃油費増

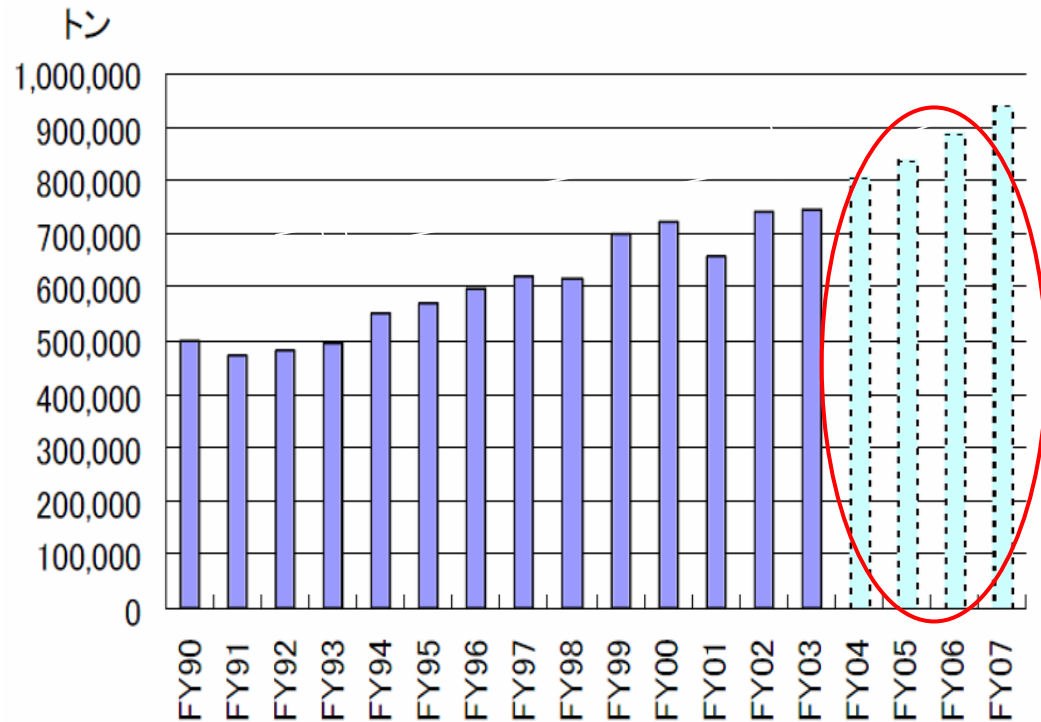


燃油価格の高騰による影響は無視できない

出典) JAL CARGO 「燃油サーチャージ」について 2005年9月発表



(株)日本航空の場合 (国内航空会社の中では国際路線が多い)



(注)FY04は推定実績、05~07は会社見通し、
©JAL 2005

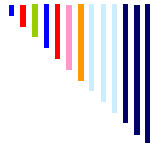
現状

- ✓ 過去15年間, 安定的に増加
- ✓ アジア(特に中国)への貨物搭載量の増加



更なる国際航空貨物の
増加が予想される。

図4: JALグループ国際貨物搭載重量



現状は・・・

航空燃料費の高騰により経営が圧迫

しかし、企業が永続的に活動する為には・・・

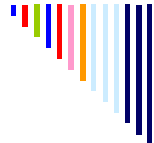
需要動向や燃油市況の動向といった不確実要因の存在下で様々な意思決定を行わなければならない。



)ROA = リアル・オプション・アプローチ

- 不確実要因の動向を考慮した事業価値
 - 経営判断を実行に移す時期
- } 出力・考察

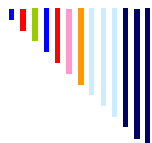
不確実要因によるリスクを軽減した意思決定案の提案が可能



《リアル・オプションの定義》

あらかじめ決められた**期間(行使期間)**内に、
あらかじめ決められた**コスト(行使価格)**で、
何らかの**アクション**(延期, 拡大, 縮小, 中止など)
を行う**権利**である。
権利であり義務ではない。

- 評価方法: ROA (Real Option Approach)
- 種類 : 拡張, 縮小, 撤退, 休止, 段階, 切替など



ROAが取り上げられる背景

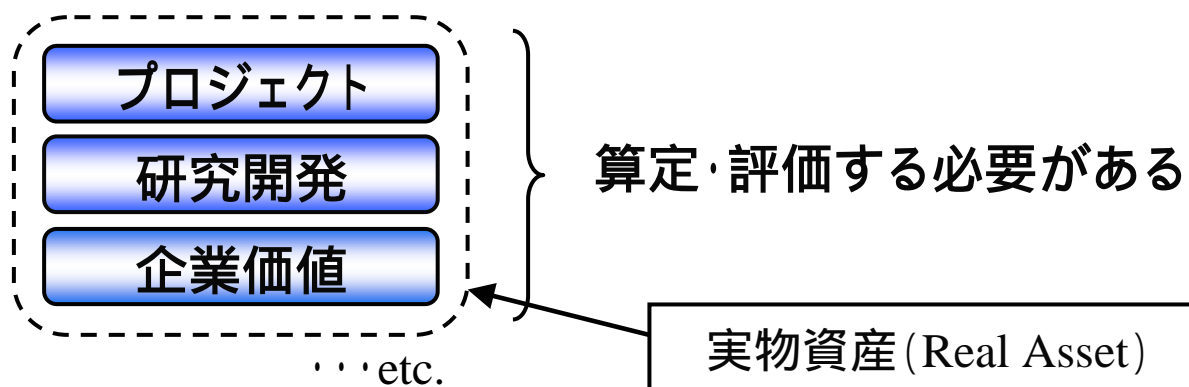
競争や規制が厳しい現社会において、
需要量や価格などは不透明さが増大している。



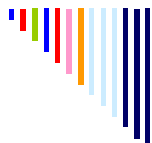
企業が意思決定をする対象の、将来価値や将来の動向に対する

不確実性が高まっている

そのため、企業が開発や投資、M&A、撤退を決定する際には、



<適用範囲> : 投資意思決定・不動産証券化・プロジェクト評価 など。



リアル・オプションの概要

背景

- フィナンシャルオプション理論に基づく

目的

- プロジェクトの将来価値を評価

手法

- 原資産：製品価格，プロジェクトのキャッシュフロー等
- リスク中立確率によって価格の推移を表現
- 二項モデルの利用

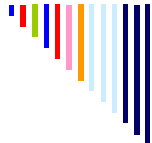
種類

- 拡張，縮小，撤退，休止，段階，切替など

適用対象

- 原油採掘投資評価（資源開発プロジェクトなど）
- 研究開発投資評価，.....etc

不確実性を考慮することでオプションの価値が増大



ROA評価法 ~ 二項モデル ~

《 オプション価値算出までの流れ 》

キャッシュフローを二項ツリーで作成

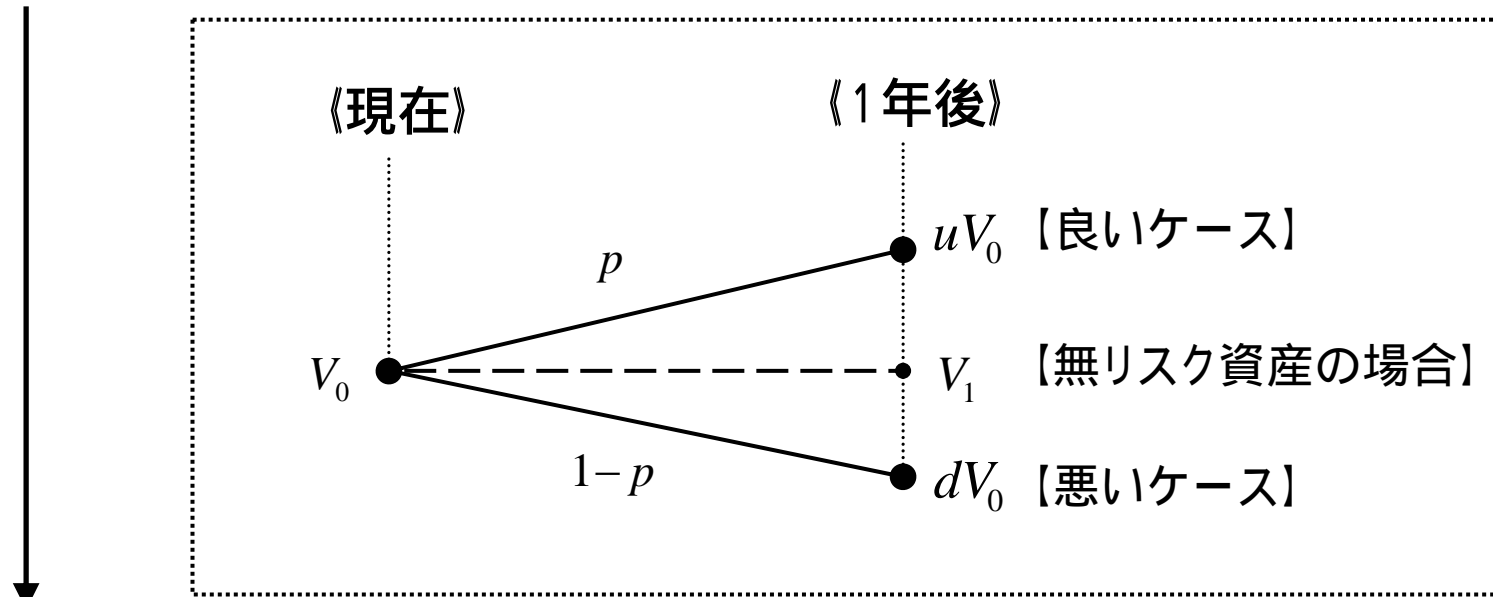


図5：1期間の二項モデル

リスク中立確率を算出

(割り引く際に便宜上用いる確率)

オプション価値を算出

- u : 期末に上昇する際の上昇倍率
- d : 期末に下降する際の下降倍率
- V_0 : 原資産の価値
- p : リスク中立確率

事例研究 機材購入に関する事例より

- 東南アジア路線・中国路線の継続的な成長
- 中型貨物機の導入による貨物事業拡大



©JAL 2005

図6: ボーイング767-300型貨物専用機

ボーイング767-300型貨物専用機 3機購入

(以下B767-300と表記)

合計投資金額(機材のみ)

$$91.2 \text{ [億円/機]} \times 3 \text{ 機} = 273.6 \text{ [億円]}$$

↑
1\$=120円換算

出典) 財団法人日本航空機開発協会

「世界の民間航空機と将来機の開発状況」(2005年3月版)

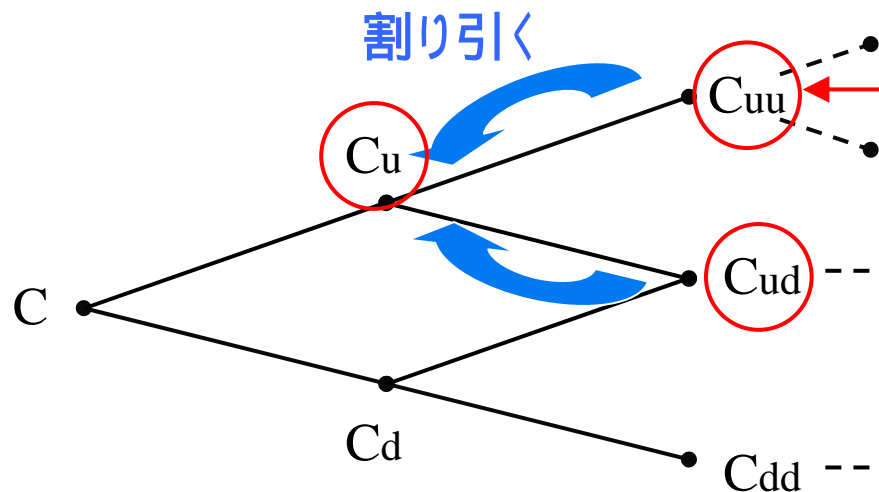
参照) JAPAN AIRLINES プレスリリース 2005年6月30日発表

事例研究

—ROAの適用(概略)—

- ✓ 航空燃油価格を不確定要因とする
- ✓ 掛かる費用(人件費 + 運航関連費)
- ✓ 期待キャッシュフロー(購入する貨物機が生み出す収益)

モデル化



各ノードにおけるオプション価値を算出

$\max [a , b , c]$

モデルに組み込んだ意思決定 $[a , b , c]$ のうち、事業価値を最大にする意思決定をその時点の最適意思決定とする。

図7:ROAにおける2項ツリー

現時点まで割引く操作を繰り返し、すべてのノードにおいてオプション価値を算出。

モデル化

モデル式の定義

$$\begin{aligned}
 V_T &= \max_{k_T} \left\{ k_T (D - P_T - C) \mid 1 \leq k_T \leq 3 \right\} \\
 V_t &= \max_{k_t} \left\{ k_t (D - P_t - C) + \frac{1}{1+r} V_{t+1} \mid 1 \leq k_t \leq k_{t+1} \right\}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

[記号の定義]

- V_T : 最終ノード (T 期) での事業価値
- V_t : t 期での事業価値
- k_T : T 期での購入機体数
- k_t : t 期での購入機体数
- D : 貨物収益 (1機当たり)
- P_T : T 期での航空燃油費用/1機
- P_t : t 期での航空燃油費用/1機
- C : 固定費 (人件費と運航関連費)/1機
- r : リスクフリーレート ($r = 0.01575$)
(10年国債利回り5年分を使用)

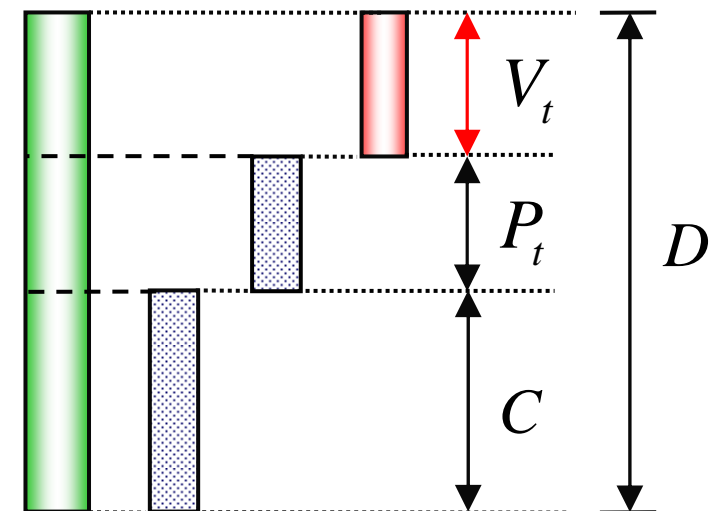
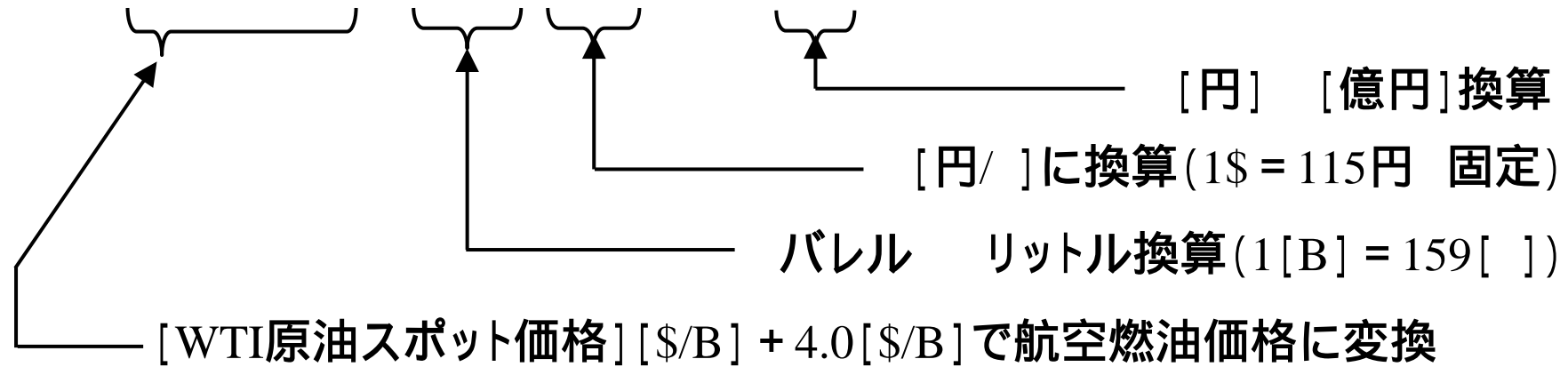


図8: モデル化のイメージ

モデル化

航空燃油価格の設定

$$P_t = (P_{spot} + 4.0) \times \frac{1}{159} \times 115 \times \alpha \times 10^{-8} \quad \left(\alpha = 2.5315 \times 10^7 \right) \quad (2)$$



$$\begin{aligned}
 P_{spot} &= P_0 u^k d^{t-k} \\
 &= P_0 e^{k\sigma} e^{-(t-k)\sigma} \\
 &= P_0 e^{(2k-t)\sigma}
 \end{aligned} \quad (3)$$

) = B767-300型機が年間使用する
想定燃料量[] (Appendix参照)

$$P_0 = 46.85 \text{ [\$ / B]}$$

(2005年1月平均価格を初期値とする)

モデル化

各種パラメータとその他の値設定

[各種パラメータ]

$$\mu = E \left[\log \left(\frac{P_{t+1}}{P_t} \right) \right]$$

$$\sigma^2 = V \left[\log \left(\frac{P_{t+1}}{P_t} \right) \right]$$

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

$$u + d = 1$$

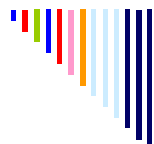
…(4)

- ✓ 不確定要因は航空燃油価格.
- ✓ 航空燃油価格の標準偏差から,
その上昇倍率 u と下降倍率 d を算出.

[その他の各値設定]

- 意思決定の期間 : 1年毎
- シミュレーション期間 : 10年
- D : 26.516 [億円]
- C : 20.353 [億円]

機種毎の所有数と燃料タンク量から,
B767-300型機に掛かる各値を概算.
(詳細はAppendix参照)



出力結果

各ノードにおける事業価値

表1:各ノードにおける事業価値

44.27278	31.61525	20.75506	11.90775	5.309214	1.217713	-0.08389	0.008094	0	0	0
	58.77985	44.40024	31.66101	20.75119	11.87897	5.273478	1.186801	-0.10386	0	0
		73.16742	57.76809	43.76032	31.31825	20.63333	11.91608	5.397829	1.33274	0
			94.7514	77.42577	61.30635	46.5518	33.33656	21.85241	12.3101	4.941173
				107.6604	88.34799	70.081	53.00335	37.27343	23.06541	10.57078
					110.8879	89.69319	69.39613	50.12725	32.03024	15.2632
						106.0405	83.05993	60.84125	39.50266	19.17445
							94.44906	69.77163	45.73112	22.43458
								77.21534	50.9227	25.15198
									55.25001	27.41701
										29.30497

表2:対応表

[0,0]	[1,0]	[2,0]	[3,0]	[4,0]	[5,0]	[6,0]	[7,0]	[8,0]	[9,0]	[10,0]
	[0,1]	[1,1]	[2,1]	[3,1]	[4,1]	[5,1]	[6,1]	[7,1]	[8,1]	[9,1]
		[0,2]	[1,2]	[2,2]	[3,2]	[4,2]	[5,2]	[6,2]	[7,2]	[8,2]
			[0,3]	[1,3]	[2,3]	[3,3]	[4,3]	[5,3]	[6,3]	[7,3]
[u, d]				[0,4]	[1,4]	[2,4]	[3,4]	[4,4]	[5,4]	[6,4]
					[0,5]	[1,5]	[2,5]	[3,5]	[4,5]	[5,5]
						[0,6]	[1,6]	[2,6]	[3,6]	[4,6]
							[0,7]	[1,7]	[2,7]	[3,7]
								[0,8]	[1,8]	[2,8]
									[0,9]	[1,9]
										[0,10]

ex.) [6, 3]

[億円]

9年後の事業価値
(上昇6回, 下落3回)

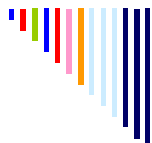


表3: 各ノードにおける航空燃油価格

8.563934	9.310427	10.12807	11.02366	12.00461	13.07906	14.25593	15.54498	16.95689	18.50339	20.1973
	7.882404	8.563934	9.310427	10.12807	11.02366	12.00461	13.07906	14.25593	15.54498	16.95689
		7.260183	7.882404	8.563934	9.310427	10.12807	11.02366	12.00461	13.07906	14.25593
			6.692111	7.260183	7.882404	8.563934	9.310427	10.12807	11.02366	12.00461
				6.173473	6.692111	7.260183	7.882404	8.563934	9.310427	10.12807
					5.69997	6.173473	6.692111	7.260183	7.882404	8.563934
						5.267672	5.69997	6.173473	6.692111	7.260183
							4.872995	5.267672	5.69997	6.173473
								4.512664	4.872995	5.267672
									4.18369	4.512664
										3.883345

↑ 上昇時
↓ 下落時

[億円]

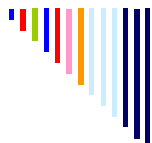
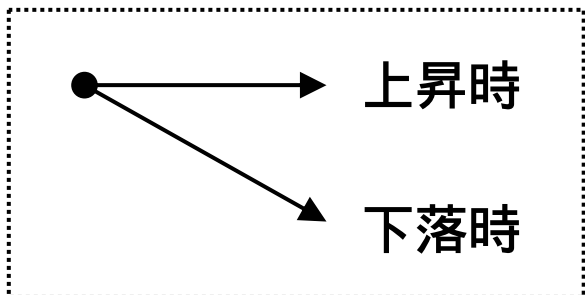


表4: 各ノードにおける購入貨物機数

3						2	1	0	0	0
	3					3	3	2	1	2
		3				3	3	3	3	2
			3			3	3	3	3	3
				3		3	3	3	3	3
					3	3	3	3	3	3
						3	3	3	3	3
							3	3	3	3
								3	3	3
									3	3
										3



[機]

出力結果 (2項ツリーに変換)

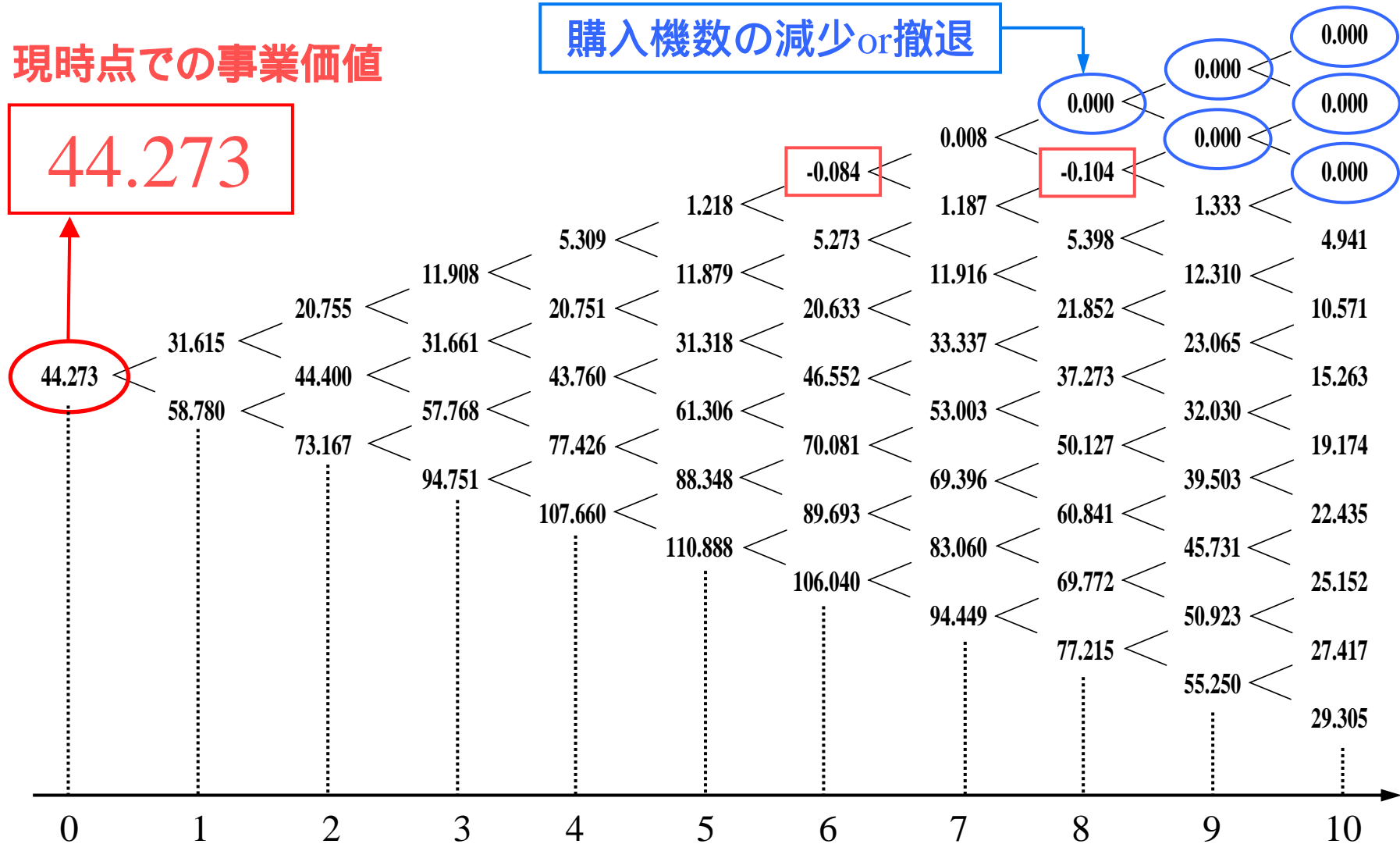


図9: 出力結果(2項ツリー)

[年]



考察

[事業価値について]

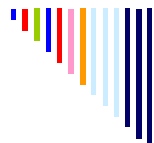
現在から6年連続で航空燃油価格が上昇した時点(ノード[6,0])を境に、事業価値がマイナス表示し始める。
表1より、その時点から購入航空機数が減少していることから、航空機を手放すことで燃油費高騰のリスクを回避していることが読み取れる。

即ち

「購入機数を減少させる」という意思決定の選択肢をモデルに組み込んだことで、事業価値の現在価値が増加したと考えられる。

[航空燃油価格について]

ノード[10,0]とノード[0,10]での差 $20.1973 - 3.88335 = 16.3140$ [億円]と、 D (1機が生み出す収益): 26.516 [億円]と比較すると、いかに、航空燃油価格の変動が大きかったかが伺える。



[まとめ]

- ✓ 原油価格の高騰による航空燃油価格の高騰に着目.
- ✓ 年々増加傾向にある, 国際航空貨物需要に着目.

上記2点を背景に国内航空会社の一機材計画にROAを適用し分析を行った.

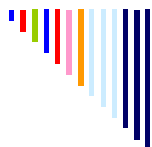
[今後の課題]

- 撤退という選択肢を加えない際の事業価値と比較し,
オプションを組み込んだことによるROAの有用性の比較検討を行う.
- 不確実要因として, 国際航空貨物需要の動向をモデルに組み込む.



参考文献・URL

- [1] 今井潤一：「リアルオプション」投資プロジェクト評価の工学的アプローチ，中央経済社(2004)
- [2] トム・コーブランド，ウラジミール・アンティカロフ：
「決定版 リアル・オプション 戦略フレキシビリティと経営意思決定」，東洋経済新聞社(2002)
- [3] デービット・G・ルーエンバーガー：
「金融工学入門」，日本経済新聞社(2002)
- [4] 日揮株式会社 モノ造りマネジメント研究会
リアルオプションアプローチによる適正発注計画(2004)
- [5] (株)日本航空(<http://www.jal.com/ja/>) (アクセス日:2005/10/24)
- [6] (財)日本航空機開発協会
「平成13年度 超大型民間航空機の需要動向予測」
(<http://www.jadc.or.jp/>) (アクセス日:2005/10/20)
- [7] (財)日本航空機開発協会
「平成16年度 超高効率民間輸送機に関する調査研究」
(<http://www.jadc.or.jp/JADCF05.pdf>) (アクセス日:2005/10/20)



Appendix

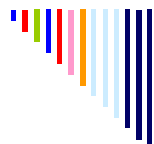
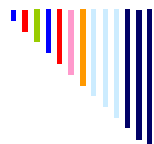


表5: WTI原油スポット価格時系列データ

year month	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	18.35	17.75	24.40	17.16	12.49	27.68	28.66	19.48	33.51	34.22	46.85
2	18.58	19.29	21.20	15.32	12.29	30.48	27.39	21.74	36.60	34.50	48.05
3	19.18	21.48	20.10	15.76	16.17	26.89	26.28	26.31	31.04	36.72	54.63
4	20.38	21.16	20.10	15.32	18.66	25.70	28.46	27.29	28.14	36.62	53.22
5	18.80	19.33	20.84	14.79	16.85	29.03	28.37	25.31	28.07	40.28	49.87
6	17.40	20.65	20.01	14.29	19.36	32.43	26.25	26.86	30.52	38.05	56.42
7	17.56	20.54	20.21	14.21	20.53	27.40	26.35	27.02	30.70	43.80	59.03
8	17.89	22.02	19.67	13.26	22.11	33.12	26.67	28.98	31.60	42.12	64.99
9	17.54	24.80	21.16	16.10	24.54	30.86	23.43	30.45	28.31	45.93	65.55
10	17.67	23.62	21.28	13.45	21.78	32.69	21.18	27.22	30.35	53.09	
11	18.24	23.79	19.09	11.24	24.60	33.82	19.44	26.19	31.06	48.48	
12	19.56	26.24	17.66	11.29	25.78	26.79	19.84	31.20	32.14	43.26	

[\$/B]



Appendix (2)

表6: JALグループ航空機数 (2005年3月31日現在)

機種	所有機	リースイン機	合計機数	燃料容量(リットル)	機数 × 燃料容量	機種別燃料容量構成率
B747-400	40	2	42	216,000	9,072,000	0.267640
B747-400F	0	2	2	216,000	432,000	0.012745
B747LR	18	4	22	216,000	4,752,000	0.140192
B747SR	3	0	3	216,000	648,000	0.019117
(B747)	21	4	25	216,000	5,400,000	0.159309
B747F	7	3	10	216,000	2,160,000	0.063724
B767	18	19	37	91,400	3,381,800	0.099769
B737 -400	9	14	23	23,800	547,400	0.016149
DC-10	6	0	6	138,725	832,350	0.024556
B777	10	21	31	117,000	3,627,000	0.107003
CRJ200	0	6	6	8,100	48,600	0.001434
A300	6	0	6	62,000	372,000	0.010975
A300-600R	14	8	22	73,000	1,606,000	0.047380
MD-90	14	2	16	22,100	353,600	0.010432
MD-81	12	6	18	22,100	397,800	0.011736
MD-87	6	2	8	22,100	176,800	0.005216
YS-11	6	0	6	5,040	30,240	0.000892
DHC-8-Q400	2	3	5	6,526	32,630	0.000963
DHC-8-Q100	4	0	4	6,526	26,104	0.000770
SAAB340B	9	5	14			
BN-2B	3	0	3			
合計	187	97	284		33,896,324	1.00

注) JAPAN AIRLINESホームページより2005年3月31日現在の所有航空機一覧を抜粋。
 財) 日本航空機開発協会「平成16年度民間航空機関連データ集 別冊主要民間機の概要」より、
 燃料容量の各値を抜粋。記載がない機種は取り扱わないこととした。

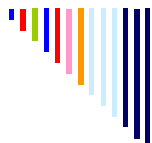


表7:2004年度JALグループ営業費用(内訳)

費用項目	金額(億円)	総営業費用に占める割合
燃料費	2887.878	0.174
人件費	2821.49	0.170
航空機 賃貸料/減価償却費	1809.073	0.109
販売関連費	1377.551	0.083
運航関連費	1344.357	0.081
その他	6356.651	0.383
合計	16,597	1.000

出典)JALCARGOプレスリリース
「燃油サーチャージ」について(2005年9月)

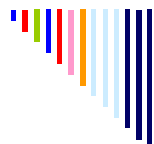


表7より、2004年度の燃油費 2887.878[億円]

表5より算出可能な2004年度の航空燃油価格の平均値30.761[円/]を用いて
燃油費をリットル換算 [円] ÷ [円/] = []

$$288,787,800,000 \text{ [円]} \times \frac{1}{30.761 \text{ [円/リットル]}} = 9,388,114,820.71 \dots \text{ [リットル]}$$

表6の機種別燃料容量構成率を掛けB767 - 300型機に換算し、
就航機数37機で割り1機当たりの値を算出。

$$9,388,114,820.71 \dots \text{ [リットル]} \times 0.099768931 \times \frac{1}{37 \text{ [機]}} = \underline{\underline{25,314,653.5072 \dots \text{ [リットル]}}}$$

$$\alpha = 2.5315 \times 10^7$$

Appendix (5) 固定費Dの設定

2004年度JALグループ貨物収益(連結財務諸表(参考URL[5])より)

国際線: 1,713.99 [億円] }
 国内線: 305.34 [億円] } → 2,019.33 [億円]

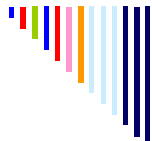
現在就航しているJALグループの貨物路線は36路線。
 就航している機種はB747 - 400型なので、
 B747 - 400型機の1路線・1機当たりの貨物収益は、

$$2,019.33 \text{ [億円]} \times \frac{1}{36} = 56.0925 \dots \text{ [億円]}$$

貨物搭載量の値を用いて、B747 - 400型機の貨物収益をB767 - 300型機に換算

B747 - 400型機 110[t] }
 B767 - 300型機 52[t] } より、

$$56.0925 \text{ [億円]} \times \frac{52}{110} = \underline{\underline{26.5164 \dots \text{ [億円]}}} \leftarrow \text{固定費 } D$$



Appendix (6) 固定費Cの設定

表7より,2004年度の人件費と運航管理費の総額は

$$2821.49 + 1344.36 = 4165.847 \text{ [億円]}$$

以下, の設定と同様の出順を踏むと, B767 - 300型機1機あたりは,

11.233 [億円]

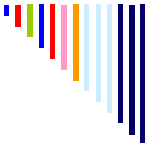
となる.

B767 - 300型機1機は91.2 [億円]なので,
シミュレーション期間10年間,定額法で減価償却すると,

9.12 [億円]

以上より,

$$11.233 \text{ [億円]} + 9.12 \text{ [億円]} = \underline{20.353 \text{ [億円]}} \leftarrow \text{固定費 } C$$

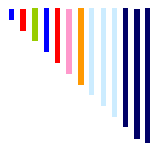


[program]

```
Valuation = function(mu=0.007206713,sigma=0.0910453,k.max=3,k.min=0,freq=1,Time=10,Income =
(26.516),Fix.cost = 11.233,alpha = 25315000,Dipreciation = 9.12,P.zero=46.85,r=0.0157)
{
  alpha = alpha * 1e-8
  P = Value = k = matrix(rep(NA,(freq*Time + 1)^2),ncol=freq*Time+1)
  prob = (1 + (mu/sigma)*sqrt(1/freq))
  for(i in seq(to=freq*Time+1,from=0)){
    for(j in seq(from=0,to=i)){
      P[j,i] = (P.zero * exp((i - 2*j)*sigma*sqrt(1/freq)) + 4) * (1/159) * 115 * alpha
    }
  }
  for(i in seq(from=freq*Time+1,to=0)){
    for(j in seq(from=0,to=i)){
      if(i == freq*Time+1){
        num.k = seq(from=k.min,to=k.max)
        V = num.k*(Income - P[j,i] - Dipreciation) - Fix.cost*ifelse(num.k == 0,0,1)
        k[j,i] = seq(from=k.min,to=k.max)[order(V) == length(V)]
      }else{
        omega = (1+r)^(-1) * (prob*Value[j,i+1] + (1-prob)*Value[j+1,i+1])
        num.k = seq(from=k.min,to=max(k[j,i+1],k[j+1,i+1]))
        V = num.k*(Income - P[j,i] - Dipreciation) - Fix.cost*ifelse(num.k == 0,0,1) + omega
        k[j,i] = seq(from=k.min,to=max(k[j,i+1],k[j+1,i+1]))[order(V) == length(V)]
      }
      Value[j,i] = max(V)
    }
  }
  rslt = list(Value = Value,Number.of.Plane = k,Price = P)
}
```

[command]

>Valuation()



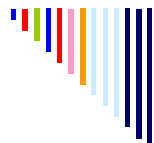
Appendix (8) S - PLUSでの出力結果

\$Value:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	44.27278	31.61525	20.75506	11.90775	5.309214	1.217713	-0.08389	0.008094	0	0	0
[2,]	NA	58.77985	44.40024	31.66101	20.75119	11.87897	5.273478	1.186801	-0.10386	0	0
[3,]	NA	NA	73.16742	57.76809	43.76032	31.31825	20.63333	11.91608	5.397829	1.33274	0
[4,]	NA	NA	NA	94.7514	77.42577	61.30635	46.5518	33.33656	21.85241	12.3101	4.941173
[5,]	NA	NA	NA	NA	107.6604	88.34799	70.081	53.00335	37.27343	23.06541	10.57078
[6,]	NA	NA	NA	NA	NA	110.8879	89.69319	69.39613	50.12725	32.03024	15.2632
[7,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	106.0405	83.05993	60.84125	39.50266	19.17445
[8,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	94.44906	69.77163	45.73112	22.43458
[9,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	77.21534	50.9227	25.15198
[10,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	55.25001	27.41701
[11,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	29.30497

\$Number.of.Plane:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	3	3	3	3	3	3	2	1	0	0	0
[2,]	NA	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2
[3,]	NA	NA	3	3	3	3	3	3	3	3	2
[4,]	NA	NA	NA	3	3	3	3	3	3	3	3
[5,]	NA	NA	NA	NA	3	3	3	3	3	3	3
[6,]	NA	NA	NA	NA	NA	3	3	3	3	3	3
[7,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3	3	3	3	3
[8,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3	3	3	3
[9,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3	3	3
[10,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3	3
[11,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3



Appendix (9) S - PLUSでの出力結果

\$Price:

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]
[1,]	8.563934	9.310427	10.12807	11.02366	12.00461	13.07906	14.25593	15.54498	16.95689	18.50339	20.1973
[2,]	NA	7.882404	8.563934	9.310427	10.12807	11.02366	12.00461	13.07906	14.25593	15.54498	16.95689
[3,]	NA	NA	7.260183	7.882404	8.563934	9.310427	10.12807	11.02366	12.00461	13.07906	14.25593
[4,]	NA	NA	NA	6.692111	7.260183	7.882404	8.563934	9.310427	10.12807	11.02366	12.00461
[5,]	NA	NA	NA	NA	6.173473	6.692111	7.260183	7.882404	8.563934	9.310427	10.12807
[6,]	NA	NA	NA	NA	NA	5.69997	6.173473	6.692111	7.260183	7.882404	8.563934
[7,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5.267672	5.69997	6.173473	6.692111	7.260183
[8,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4.872995	5.267672	5.69997	6.173473
[9,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4.512664	4.872995	5.267672
[10,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4.18369	4.512664
[11,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3.883345