

ALM (Asset & Liability Management: 資産・負債総合管理)

慶應義塾大学 太田 康信

ALM (Asset & Liability Management) とは、米国における AM (Asset Management, 資産管理) の時代 ('40s ~ '50s) に続いて、LM (Liability Management, 負債管理) の時代 ('60s ~ '70s) を経た後に、両者の同時最適化手法として米国金融界から波及し、現在、わが国においても、その本格的導入を控えて、戦略上の位置づけについてまで議論されるようになってきている経営管理技法である。資産・負債総合管理と呼ばれることが多くなった、この ALM とは、一般に、経済・金融環境予測を前提として、適正な流動性を保持した上で、信用リスクや金利リスクなどの経営リスクを回避しつつ、収益の極大化を図る手法と言われている。取り扱い商品が基本的には単一とみなせる金融機関等に対して、ALM は最も適用の範囲が広く、かつ、導入が他事業に比して容易と考えられている。それは、ALM では、資産運用利回りから負債調達コストを差し引いた、ネットの利回り最大化が評価目標として設定されるべきだからであろう。したがって、資産からの運用収益を最大にしようとする、従来からのポートフォリオ・アプローチを一方で採りながら、他方では、資金調達コストの最小化をはかる最適資本構成理論が関与する。この意味で、ALM は、貸借対照表に根ざした収益管理を図るストック・アプローチと言えよう。

米国で生まれ発展してきた ALM が処理することを期待される不確実性には、主として、三種類のもものが挙げられている。信用リスク、流動性リスク、金利リスクが、それらである。信用リスクとは、貸出しに関わるリスクのことで、通常貸倒れのリスクと考えられている。個々の貸出案件は、貸倒れになるかならないかのいずれかであるのだから、そのような二項分布に対する中心極限定理の考えを敷衍すれば、貸出案件の数を増すことにより、貸倒れのリスクは、ある範囲内にコントロールすることが可能である。更には、貸出しに関する定性要因を加味した貸出し基準を工夫することで、リスクは、より一層、減少させることが可能となろう。

流動性リスクは、通常のポートフォリオ理論でも明示的に扱われてはいないことからわかるように、難解な存在である。流動性とは、言うまでもなく、迅速かつ減価なく現金に換えることの可能性をさし、その一般的な尺度は、現在までのところ、考案されていない。したがって、流動性リスクは、資金管理との関係で把握、その処理を最適資産選択の制約条件として扱う方途がある。すなわち、計算上、最大の収益が達成可能となっても、實際上、流動性の不足で実行不可能という形で問題を設定する方向である。この観点に立

てば、流動性リスクとは、金融機関の資産構成・資本構成を最適化するための入れ替えを、キャッシュ・フローの上で不可能にしてしまうリスクのことである。

金利リスクとは、金利の変動に関わるリスクである。金利の変化が、金融機関の資産および負債の価値評価変更を通じて収益に及ぼすリスクのことである。金利リスクは、言うまでもなく、確定金利での運用・調達が可能で世界では、事前の意味で皆無に等しい。しかし、金利自由化という必然の流れの中においては、この金利リスクをヘッジしなければならない。

5

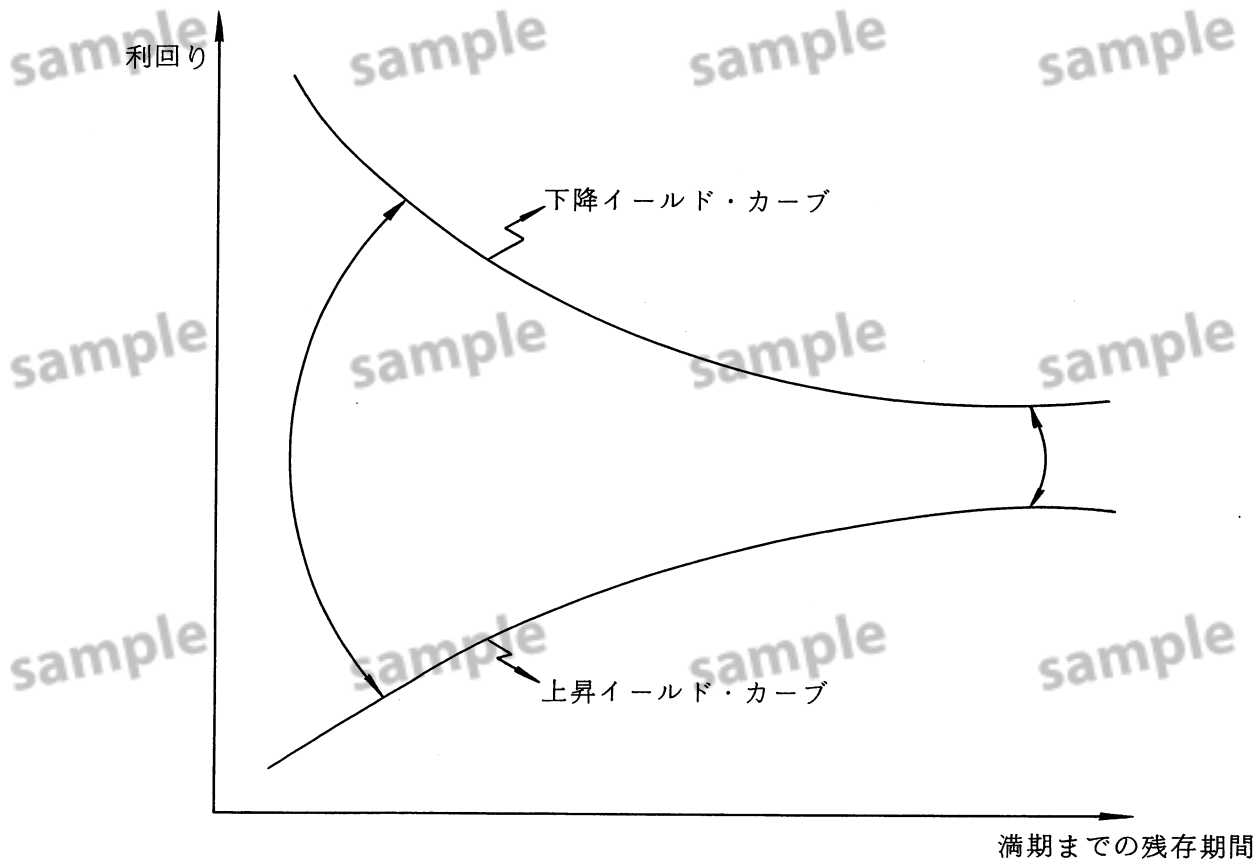


図 1

いま、縦軸に各証券の（流通）利回りを取り、横軸に、それら証券の満期までの残存期間をとる。そして、両座標軸で決まる平面上に、各証券の対応する利回りと満期までの残存期間をプロットして得られるカーブが、イールド・カーブ（利回り曲線）である。このイールド・カーブは、金融の繁閑に応じて、その位置と形状を、あるパターンに従って変化させてきていることが事実として知られている。一般に、金融緩和期において、イールド・カーブは上昇曲線となり、その相対的位置も下方となる。それに対して、金融逼迫期において、イールド・カーブは下降曲線となり、相対的に上方に位置する。経済循環の変動は、利子率にもあらわれるので、景気の活況、不況に応じて、上昇曲線と下降曲線のイ

30

35

ールド・カーヴが、過去において、交互に現出してきている。さらに、イールド・カーヴの一般的特徴として、短期利率の変動幅の方が、長期利率の変動幅に比して大きいことが指摘されている。都市銀行等の金融機関は、預金という比較的短期の資金を受入れて、貸出しや、その他の長期資金に転化する金融仲介機関であるから、イールド・カーヴの形状が上昇曲線であり続ける限り、順踏となるので、その収益構造は安定的となる。反対に、
5
下降イールド・カーヴに直面する時には、収益構造が逆踏となるので、負債の満期期間構造をできる限り長期化することにより、リスクの安定化を図る必要に迫られよう。

上述してきたリスクのうち、特に、金利リスクに対し、ALMでは、如何なるリスク回避技法が考案されてきたのかについて、以下で述べることにする。大別して、期間構造分析、金利感応度分析、デュレーションおよび、ネットワーク分析というように、とりあえず、
10
分類しておくことにする。

ALMの手法

(1) 期間構造分析 (Term Structure Analysis)

マッチングとは、資産の期間構造と負債の期間構造をマッチさせることにより、両者の
15
期間差にもとづく流動性リスクを最小化しようとする流動性管理をめざす一技法である。マッチングの程度を計るための一般的尺度は定義されていないが、長期貸出金に有価証券運用を加えた長期の運用資金から一年超定期預金を差引いた残高を mismatch 残高として考える試みも見受けられる。

ギャッピングとは、資産の期間構造と負債の期間構造を、その時々におけるイールド
20
・カーヴに対応させて、両者間のギャップを積極的にもたせることにより、収益性を高めようとする技法である。ギャッピングは、上昇イールド・カーヴに対して、資産の期間構造を負債の期間構造よりも長期化させることにより、また、逆ギャッピングは、下降イールド・カーヴに対応させて、負債の期間構造を資産の期間構造よりも長期化させることにより、収益性の向上をはかる。しかしながら、資産運用、資金調達の計画期間
25
内における、実際のイールド・カーヴの推移状況如何では、流動性リスクの増加とともに、収益性が低下する恐れもある。

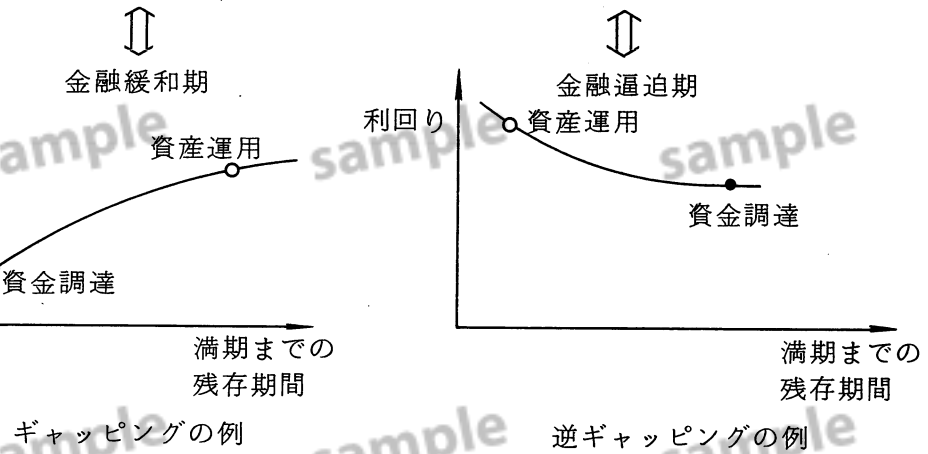
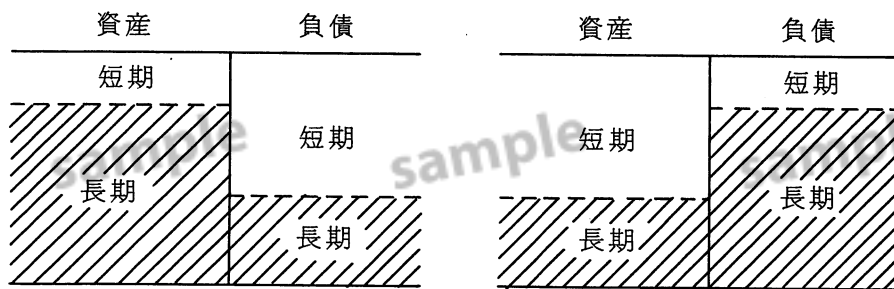


図 2

(2) 金利感応度分析 (Rate-Sensitive Analysis)

金利感応度分析では、まず、貸借対照表上の資産・負債項目が金利変動に対する反応の度合い(金利感応度)によって分類される。分類項目上、重要なものとしては、以下の資産・負債が挙げられよう。

- ① 金利感応資産 (Rate Sensitive Assets) (RSA)
- ② 固定金利資産 (Fixed-Rate Assets) (FRA)
- ③ 非金利収益資産 (Non-Rate Earning Assets) (NEA)
- ④ 金利感応負債 (Rate Sensitive Liabilities) (RSL)
- ⑤ 固定金利負債 (Fixed-Rate Liabilities) (FRL)
- ⑥ 非金利支払負債 (Non-Rate Paying Liabilities) (NPL)

資産（運用）項目	金利感応収益資産（RSA）	固定金利収益資産（FRA）	非金利収益資産（NEA）	負債（調達）項目	金利感応費用負債（RSL）	固定金利費用負債（FRL）	非金利費用負債（NPL）
1. 現金・預け金 ・現金 ・金銭の信託	◎		◎	1. 規制金利預金 ・流動性預金 ・定期預金	◎◎	◎	◎
2. 譲渡性収益資産 ・譲渡性預け金 ・コールロール ・買入手形 ・買入金銭債権	◎◎◎◎			2. 自由金利預金 ・市場金利預金（MMC） ・自由金利型定期預金 ・非居住者円預金 ・外貨預金	◎◎◎◎	◎◎	
3. 有価証券 ・商品有価証券 ・窓販中期国債 ・投資有価証券 ・債券 ・株式 ・その他	◎◎◎◎	◎◎◎					
4. 貸出金 ・割引手形 ・商業手形 ・その他割引金 ・貸付前貸（含外貨手貸） ・普通手貸（含外貨証貸） ・輸入決済証貸（含外貨証貸） ・当座貸越	◎◎◎◎◎◎	◎◎		3. 市場性費用負債 ・譲渡性預金 ・非居住者譲渡性預金 ・コールマネー ・売渡手形	◎◎◎◎		
5. 外国為替	◎			4. 借入金	◎		
6. その他資産		◎	◎	5. 外国為替	◎		
7. 動産・不動産			◎	6. その他負債		◎	◎
8. 支払承諾見返			—	7. 引当金			—
9. 本支店勘定			—	8. 支払承諾			—
計				9. 資本・利益金			—
合計（RSA+FRA+NEA）				計			
				合計（RSL+FRL+NPL）			

（参考文献2、P.241）

図7a 金利感応度表（残高）

資 産	負 債
R S A (金利感応的資産)	R S L (金利感応的負債)
F R A (固定金利資産)	F R L (固定金利負債)
N E A (非金利収益資産)	N P L (非金利費用負債)
T L A (資産合計)	E Q U (資本・利益金)
	T L L (負債合計)

(参考文献2、P.240)

図7b 金利感応度によるバランスシートの構造

このように、金利変動に対する感応度によって範疇分けされた資産・負債項目を用いて、
 各種の比率や差額が管理のための指標として算出され、利用される。なかでも、金利感
 応資産と金利感応負債との差は、ギャップと呼ばれ、金利上昇局面では正のギャップ、
 金利下降局面では負のギャップに保たれることが、望ましい。この尺度は、運用・調達
 面での期間の対応ミスマッチによる金利リスクを測る尺度でもある。ギャップは、記号
 で示せば、R S A - R S Lで表わされるが、差額の代わりに比率をとり、R S A / R S L
 比率によっても、同様の指標を得ることができる。その他、株主資本に対するギャップ
 の比率や総資産に対するギャップの比率を用いた指標による分析が、可能となる。この
 ようなステップを経た後、計画期間内の各指標の値に応じて、金利動向の見込みのもと、
 収益の最大化を図ることになる。

次の表は、リプライシングの期間ごとに、資産および負債をグルーピングした後、金
 利感応度を算出することにより、両者のマッチングを評価する一例である。(後掲の参
 考文献、Asset and Liability Management by Banks, OECD1987,中の162-163
 頁参照のこと。)

リプライシング期間	負債額	資産額	金利ギャップ(累積)
1週間以内	5,100	4,600	-500
8日-1カ月	4,500	4,200	-800
1-3カ月	2,100	2,000	-900
3-6カ月	1,700	1,900	-700
6-12カ月	300	1,400	+400
1-3年	200	700	+900
超3年	1,100	200	0

この結果、金利感応比率 (Rate-sensitivity Ratio, RSR) は、

$$RSR(3\text{カ月}) = RSA / RSL = (4,600 + 4,200 + 2,000) / (5,100 + 4,500 + 2,100) = 10,800 / 11,700 = 0.923$$

となり、ここで、もし、当該期間中に、RSR(3カ月)の値が1の場合に、資産と負債のマッチングがよいと判断される状況であったならば、0.923という数値は、負債の方が金利感応的であって、金利上昇期には、不利であることを、指し示すことになる。

(3) デュレーション分析 (Duration Analysis)

デュレーションは、証券の平均残存期間を測る一つの尺度である。通常は、アメリカ合衆国の金利研究にあたって、1938年に、初めて、この尺度を使用した Frederick Macauley に因んで、Macauley's Duration と呼ばれる尺度は以下のように定義されている。

$$D = \left(\sum_{t=1}^n t \cdot (C_t / (1+r)^t) \right) / \left(\sum_{t=1}^n C_t / (1+r)^t \right)$$

いま、ある金融機関の貸借照表が以下のようなデュレーションの構造をもっていると仮定してみよう。

(資産)			(負債および資本)		
(ドル)	(D)		(ドル)	(D)	
現金	100	0.0	譲渡性預金(1年もの)	600	1.0
貸出	400	1.25	譲渡性預金(5年もの)	300	5.0
抵当ローン	500	7.0	純資産	100	5.5*
計	1,000	4.0	計	1,000	2.65

(* 純資産のデュレーションは、持分収益率(ROE)が、18%であると、継続企業を考え、 $1 / .18 = 5.5$ 年で算出した。)

他方、この機関の予想損益計算書を作成して、以下のようなになったとする。

予想損益計算書

	(収入) (利回り、%)	(市場価値/総資産)	(加重利回り)	(加重平均金利)
現金	0	.1	0	
貸出	8	.4	3.2	
抵当ローン	17	.5	8.5	11.7
(支出)				
預金(1年)	9	.6	5.4	
預金(5年)	15	.3	4.5	
純資産(E)	18	.1	1.8	11.7

ここで、純資産の免疫化を図るには、デュレーション・ギャップ(DGAP)を0にするよう工夫する。

$$DGAP = D_A - w \cdot D_P = 0$$

$D_A = 4.0$, $w = P/A = 0.9$, $D_P = 2.3 = 1.0 \cdot (600/900) + 5.0 \cdot (300/900)$ であるから、 $DGAP = 4.0 - (0.9)(2.3) = 4.0 - 2.1 = 1.9$ 年。したがって、1) 総資産のデュレーションを、 $D_A = 2.1$ になるように、短期化させるか、2) 負債のデュレーションを、 $D_P = 4.4$ にするように、長期化させるかする必要がある。2)の戦略を採ったとすれば、貸借対照表は、下のようになる。

貸借対照表

(資産)			(負債および資本)		
	(ドル)	(D)		(ドル)	(D)
現金	100	0	譲渡性預金(1年もの)	125	1.0
貸付	400	1.25	譲渡性預金(5年もの)	775	5.0
抵当ローン	500	7.0	純資産	100	5.5
計	1,000	4.0	計	1,000	4.6

次に、金利が、このような状態の時に、200ベース・ポイント上昇したと仮定して考えてみよう。上述のように、免疫化の結果、負債が、相対的に長期化されたのだから、金利の上昇は不利に作用するはずである。実際、この時は、貸借対照表が変化して、以下のようなになるであろう。

貸借対照表

(資産)			(負債および資本)		
	(ドル)	(D)		(ドル)	(D)
現金	100	0	譲渡性預金(1年もの)	122	1.0
貸付	390	1.25	譲渡性預金(5年もの)	698	5.0
抵当ローン	430	7.0	純資産	100	5.5
計	920	4.0	計	920	4.6

したがって、予想収益の方は、

予想損益計算書

	(収入)	(利回り、%)	(市場価値／総資産)	(加重利回り)	(加重平均金利)
現金	2		.11	0.2	
貸出	10		.42	4.2	
抵当ローン	19		.47	8.9	13.3
(支出)					
預金(1年)	11		.13	1.4	
預金(5年)	17		.76	12.9	
純資産	-9		.11	-1.0	13.3

の通り、持分収益率は、マイナスの結果となる。

(4) ネットワーク分析 (Network Analysis)

採りうる資金調達(運用)手段の代替案とタイミングから、将来の金利予想を所与として、最小(最大)の利率の経路を求める技法である。現在から4期後までの最適資産調達経路を求めた結果、それぞれ、 $a \rightarrow g$ 、 $c \rightarrow j$ となり、その利率は、9.4%と、8.45%になっている。しかし、これらの経路が、実際に、最適であるか否かは、金利予想の精度に依存する。

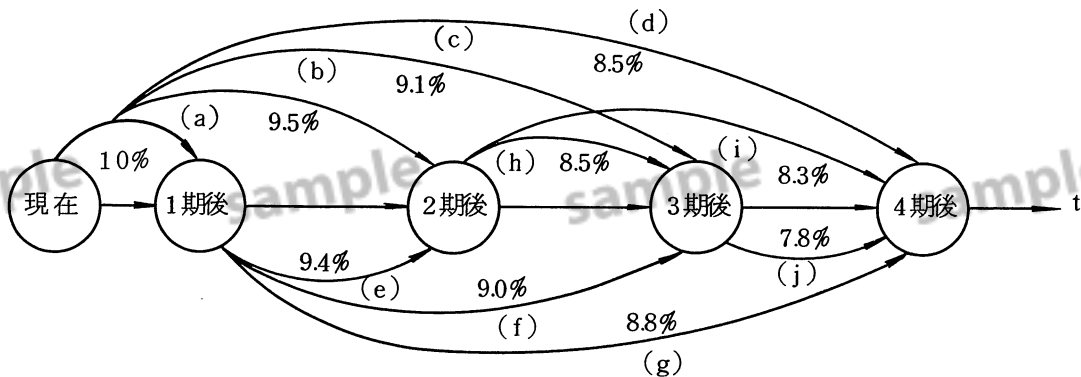


図 3

[ネットワーク上の経路]	[平均利率]
1) a ⇔ e ⇔ h ⇔ j	8.925 (%)
2) a ⇔ e ⇔ i	9.23
3) a ⇔ f ⇔ j	8.93
4) a ⇔ g … (最適資産運用経路)	9.4
5) b ⇔ h ⇔ j	8.6
6) b ⇔ i	8.9
7) c ⇔ j … (最適資金調達経路)	8.45
8) d	8.5

図 4

以上で見てきたように、ALMは、金利体系の推移に関する所与の予想のもとで、ある期間について、資産運用と資金調達の最適化を図ることを目的としている。その意味で、CAPM で知られる平均・分散アプローチを採用した場合、単なる時点最適化を無理に連ねたものとなってしまう、ALMに対する分析手法としては不自然なように思われる。とりわけ、期間中の入替えエントを考慮に入れようとする場合、平均・分散アプローチは、ALMと自然に適合するものではないことがわかっていく。そこで、以下では、ALMに対する多期間ポートフォリオ・アプローチ、とりわけ、投資家の効用関数について単純なケースを仮定する、幾何平均最大化 (Maximizing Geometric Mean, 以下MGMと略称する) ポートフォリオをベースとしたALMへの応用を探ってみることにする。

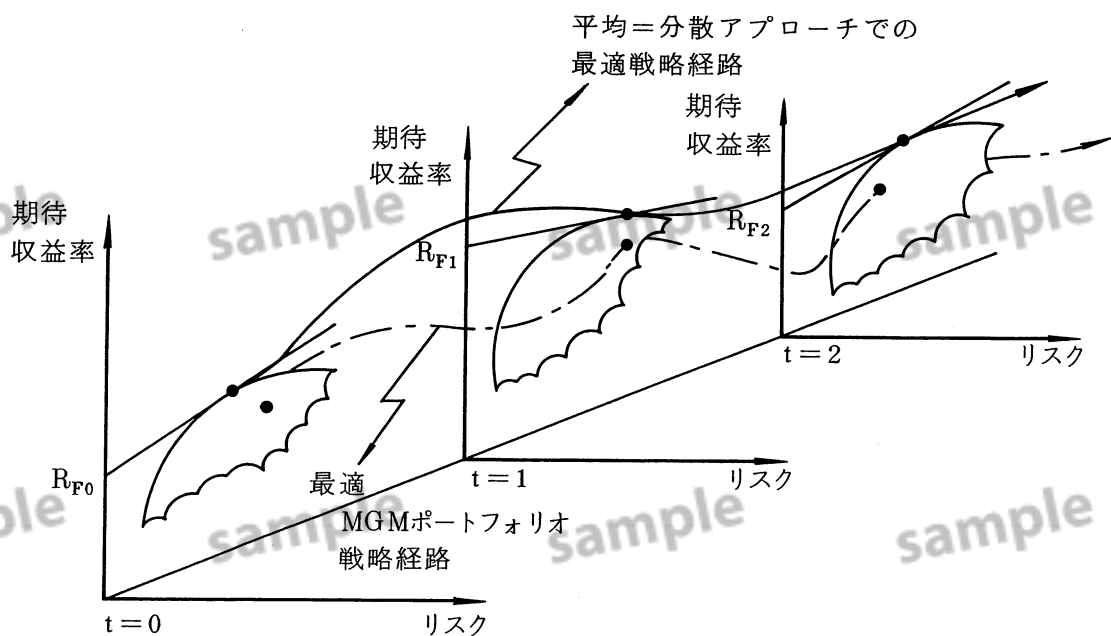


図 5

(5) 幾何平均最大化ポートフォリオ (MGM) の応用

MGMポートフォリオは、言うまでもなく、資産運用の最適化経路を導出するものである。資金調達最適化戦略に関しては、MGMの考え方を利用して、期中の予想収益率を最小化する幾何平均最小化ポートフォリオを最適資金調達コスト経路として求めればよい。

MGMポートフォリオとは、各種資産のとりうる収益率(金利)の状態を峻別し、それぞれの状態に対応した、状態の出現確率を用いることによって不確実性を処理しようとする。以下に示す単純な例で、MGMの考え方の基礎を明らかにする。(ハリー・マーコヴィッツ著、Portfolio Selection中の例を引用する)

いま、ある種類の資産について、その出現可能な収益率水準は、以下のようであるとする。

				(収益率)				
(収益率の状態)	状態	1	...	20 (%)				
	状態	2	...	15				
	状態	3	...	10				
	状態	4	...	5				
	状態	5	...	0				
	状態	6	...	-5				

もし、これらの収益率が、現在(t=0時点)から、8期先までに、

	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5	t=6	t=7	t=8	
(%)	15	-5	20	0	-5	5	0	10	20

のような順序で出現した場合、当初保有資産金額を1ドルとしたとき、8期末における予想保有資産額は、

$$1.44 \text{ドル} = (1.15)(0.95)(1.20)(1.00)(0.95)(1.05)(1.00)(1.10)$$

となる。それ故、この期間中の複利成長率を示す幾何平均収益率は、

$$\sqrt[8]{(1.15)(0.95)(1.20)(1.00)(0.95)(1.05)(1.00)(1.10)} - 1 = 0.04663$$

のように求めることができる。このように、期末に予想される資産額を最大化するには、この間、当該資産運用から期待される幾何平均収益率を最大化すればよいことがわらう。上記の例で明らかのように、幾何平均収益率を算出する上で重要なことは、各状態の出現予想確率—例えば、15%の状態は1/8の確率—である。各状態に対応する予想収益率が掛け合わされる順序は問われない。以上のような幾何平均最大化の考え方は、対象資産の数が2つ以上になった場合でも、基本的には変わらないが、今からT期後における、資産の数が複数の場合の幾何平均概念による資産規模は、下記の如くに表現できよう。

$$\begin{aligned}
E[\tilde{W}(T)] &= \lim_{T \rightarrow \infty} \left[W_0 \prod_{s=1}^S [w'R^s]^{\sum_{t=1}^T 1_{R^s}(R(t))} \right]^{\frac{1}{T+1}} \\
&= W_0 \prod_{s=1}^S [w'R^s]^{\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T+1} \sum_{t=1}^T 1_{R^s}(R(t))} \\
&= W_0 \prod_{s=1}^S [w'R^s]^{\pi(s)} < \infty
\end{aligned}$$

ここで、 W_0 は初期における保有資産額、 W は各資産の保有割合を示すベクトル、 S は各資産の利率状態から決定される金利状態空間のうちの一つの状態 (State of Nature と呼ばれる) をあらわす変数、 $R(t)$ は t 期における利率の状態ベクトル、 T は資産運用計画期間である。なお、 $1_R(R(t))$ は、

$$1_R(R(t)) = \begin{cases} 1; R(t) = R^s \text{ のとき} \\ 0; R(t) \neq R^s \text{ のとき} \end{cases}$$

のように定められる指示関数であるので、 $(1/(T+1)) \cdot \sum_{t=1}^T 1_R(R(t))$ は、 T 期までに R^s の利率状態が出現した割合を示し、 $\pi(s)$ は、 R^s の極限の確率を示す。このように定式化された MGM ポートフォリオを最大化するような投資比率ベクトル w^* が、幾何平均最大化ポートフォリオ保有割合を表わす。この場合、 w^* は、期中での入れ替えを一切仮定しない最適買持ち戦略となる。

ここで、MGM ポートフォリオは、冒頭で掲げられた ALM が解決しなければならない金利リスク、信用リスク、流動性リスクを、どのように扱っているかを見てみよう。MGM では、将来時点における現時点での予想金利を、マルコフ行列を用いて求める場合、金利リスクは、特定の利率状態の出現確率の大きさ如何に反映する。平均・分散アプローチとは異なり、この場合、期待値からの乖離という意味でのリスクは考慮しないことは言うまでもない。

次に、信用リスクに関してであるが、MGM にもとづく最適投資比率算出のため、ポートフォリオ対象資産銘柄数が増せば増すほど、信用リスクをある一定域内に収束させることは容易になるであろう。

最後に、流動性リスクについては、MGM アプローチにおける期間の長さを、より短期化させることによって、解決可能と思われる。このことは、ALM がもつ、ストック・アプローチとしての性格をよりフロー・アプローチに近づけることになるとも言える。時間の刻み目を精細にしてゆくことにより、異時点間ストック量の差が、実際のフロー量に近づく特性を用いて、同一時点における収益率と資金コストの差の正負をチェックすることで、流動性リスクを把えて、それを、現金管理の問題として解くことができよう。

唯一とは言えないまでも、MGM の大きな欠点は、計算に時間を要することである。

試行錯誤により案出した直接探索法を用いた最適解導出のためのプログラムを使用している経験では、対象銘柄も数銘柄に絞って、利率状態空間も小さくとり、資産運用期間も短期にしてさえ、禁止的と言える時間が掛かることが予想される。

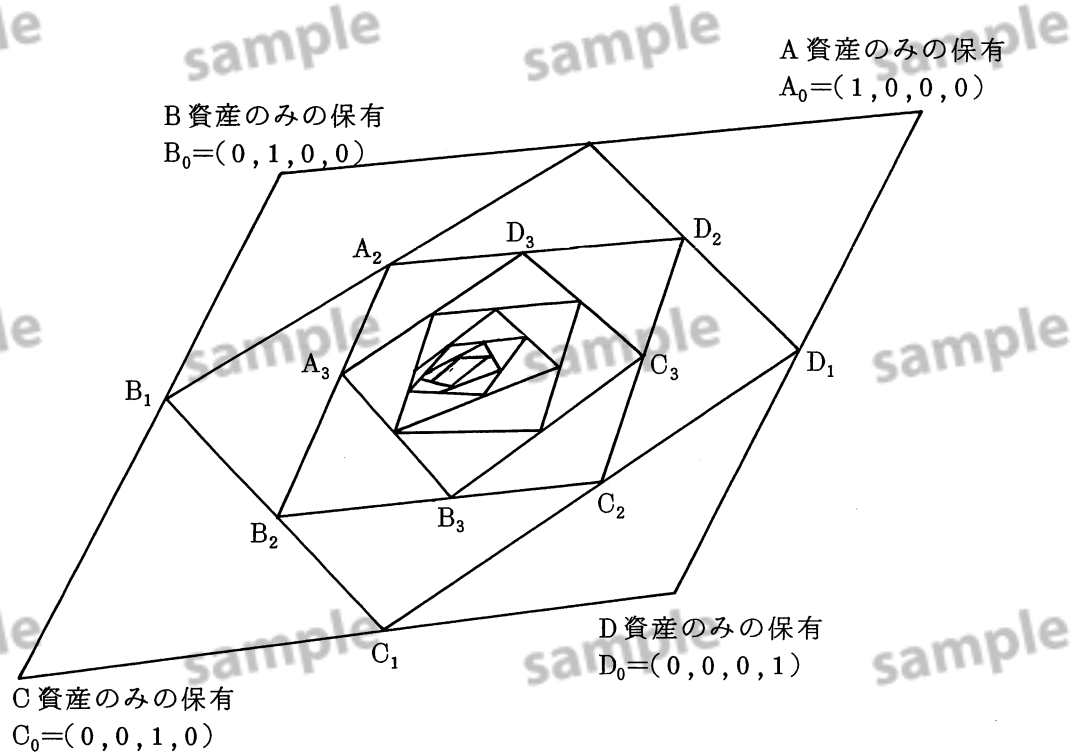


図 6

A L M成功の鍵は、金利予想の正確度にある。金利予想システムこそが、A L Mのアルファでありオメガである。ところで、実際には、各種の計量手法を使ったマクロ経済 20
 モデルにもとづく金利予測、定性要因についての情報を個人の主観を通じて収集できる
 種々のアンケート法、そして、金利の複数インデクスとの相関関係に着目するバロメタ
 ー法などがある。しかし、金融の「自由化」が、今後、ますます進展していくのに伴ない、
 従来からの金利体系も変貌を余儀なくされ、それに合わせた金利予想システムの構
 築が模索されることになろう。金利体系自由化への歩みは、A L M利用による効率が高 25
 まる金融環境の変化である。さらには、今後のコンピューター技術の発展に伴う情報
 蓄積・処理能力の向上により、時々刻々の貸借対照表が作成可能となる金融機関の財務
 管理システムが想像できるような将来時点においては、A L Mは、システムの核として
 なくてはならない存在となろう。常識は、いつの日にか、非常識に取って替わられよう。

主要参考文献

- (1) 「ALMの実務—デュレーション法の展開」藤本 邦明著、アーサーアンダーセン
アンド カンパニー監修、金融財政事情研究会、1987年。
- (2) 「ALMの基礎知識」木川 眞著、金融財政事情研究会、1987年。
- (3) 「ALM アセット・ライアビリティ・マネジメント」銀行研修社 編、銀行研修社、 5
1986年(初版)。
- (4) 「ALM—総合的資産・負債管理の手法」金融財政事情研究会 編、金融財政事情研
究会、1985年。
- (5) 「変貌する銀行経営 ALM時代を迎えて」ジェイムズ・V・ベイカー著、
楠本 博訳、東洋経済新報社、1984年。 10
- (6) Asset and Liability Management by Banks, R.Harrington, OECD, 1987.
- (7) Dynamics of Banking, Edited by Thomas M. Havrilesky, Robert Schweitzer,
and John T. Boorman, Harlan Davidson, Inc., 1985.

不 許 複 製

慶應義塾大学ビジネス・スクール

Contents Works Inc.