

『MBAのコーポレート・ファイナンス』

前田文彬著

＜グラフィックス&高校数学を利用した解答例集＞

『MBAのコーポレート・ファイナンス』の章末に掲載されている課題から、各章1問を抜粋して解説付きで解答をまとめたものです。なお、課題によっては最近のトピックスにあわせて課題内容を再設定しています。

ご不明な点については、中央経済社・担当編集者までお問い合わせ下さい。

CONTENTS

I 資産の部	2
第1章 財務諸表の基礎知識	2
第2章 デフレ下の設備投資	3
第3章 設備投資とリアル・オプション	4
II 負債の部	6
第1章 デリバティブとスワップ・ファイナンス	6
第2章 負債性資金調達	7
第3章 経営不振企業のファイナンス	8
第4章 環境のコスト	10
III 資本の部	12
第1章 企業の価値とオプション	12
第2章 資本政策	14
第3章 プライベート・エクイティ	15
第4章 株式市場のアノマリ	17

I 資産の部

第1章 財務諸表の基礎知識

研究課題1. 国際会計基準に即した会計ルールとは何か,有価証券と保有株式の時価評価は日本の企業経営にどのような影響を与えるかを考えてください。(p.21)
→現在話題になっている課題への設定:ライブドアは自社株の売却益を売上げに計上したそうですが,何がいけないのですか?

ヒント:国際会計基準,自社株,金庫株,貸借対照表,損益計算書

[解答例]

粉飾決算の問題は本書の対象外なので、ここでは会計の原理についてだけ考えます。

企業の収益性は,企業が費用をかけて商品やサービスを提供し,その結果儲けたかどうかで判定されるのが基本です。従って,営業本来の収益ではない資本取引で純資産が増えるような収益項目は損益として認識することはできません。自社株の売買は企業と株主との間の資本取引ですから,売却益を営業上の損益として認識することはできないのです。

米国の国際会計基準解釈指針(SIC)によると「自社株(金庫株)の買戻し(Share Capital-Required Own Equity Instruments-Treasury Stocks)について,金庫株(自社株式の買戻し)は株主持分からの控除として会計処理し,自己株式の譲渡・発行又は解約からの損益を損益計算書に認識してはならないとされています。資本取引の会計基準については米国も日本も同じです。

(表1 IBMの資本勘定 出所IBM ホームページ 2003.12)

(M\$)

Stockholders' Equity	
Misc Stocks Options Warrants	-
Redeemable Preferred Stock	-
Preferred Stock	-
Common Stock	16,269
Retained Earnings	37,525
Treasury Stock	-24,034
Other Stockholder Equity	-1,896
Total Stockholder Equity	27,864

(3兆円)

第2章 デフレ下の設備投資

研究課題2. 設備投資の評価方法をあげて,それぞれの方法の長所と短所をあげて下さい.

(p.41)

→現在話題になっている課題の設定:設備投資計画を,高校数学を利用して,時間調整収益率法で評価して下さい.

ヒント:時間調整収益率,2次方程式の解,実数,判別式

	0期	1期	2期
Cash In		6	0
Cash out	1	0	6

[解答例]

設備投資の採算を求めるために,2次方程式を解きます.

$$1 + \frac{6}{(1+r)^2} = \frac{6}{(1+r)}$$
$$r^2 - 4r + 1 = 0$$

2次方程式の解の公式を利用します.

$$r = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4}}{2}$$

判別式(D)の値はプラスの12ですから,異なる2つの実数解を持つことが分かります.これが,設備投資の採算です.

$$D = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 = 12 > 0$$
$$r = \begin{cases} 373\% \\ -27\% \end{cases}$$

通常マイナスの設備投資計画は考えられないので,コンピュータはプラスの数字だけを認識するように設定されます.設備投資の採算計算は,必ずしも数学的にパーフェクトな

ものではないのです。NPV や IRR を利用して設備投資の計算をする場合は、特に気をつけて下さい。

第3章 設備投資とリアル・オプション

研究課題2. 金融オプションとリアル・オプションの共通点および相違点を、いくつかの項目に的をしぼってあげて下さい。(p.64)

→現在話題になっている課題への設定：以下のリアル・オプション付き設備投資計画を評価して下さい。

ヒント：リアル・オプション,ランダム・ウォーク,事業価値,分散（標準偏差）

[解答例]

(表 2 設備投資のキャッシュフロー)

	0	1期	NPV	IRR	Real Option	t	1年
設備投資	-1,000					r	3%
事業価値		1,200				σ	35%
Cash Flow	-1,000	1,200	160.2	20.0%	519.0	S	1,200
						K	1,000

行使期限の収益（ペイオフ）は以下の通りです。

$$\text{Max}(S - K, 0)$$

$$S - K \dots S \geq K$$

$$0 \dots S < K$$

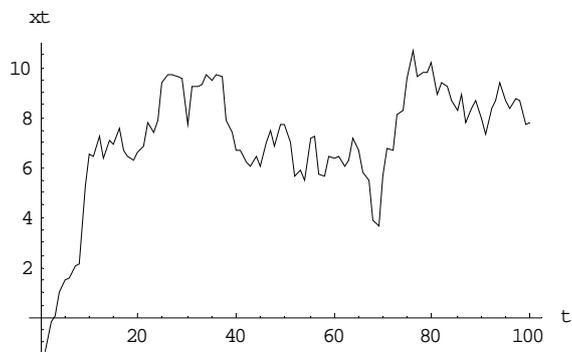
事業価値の変動は、時間の増加分に金利を掛けたもの(rdt)と、分散（標準偏差）により表される不規則変動分(σdw)の合計です。

$$\frac{dS_t}{S_t} = rdt + \sigma dW_t$$

将来、事業価値が上がるか、下がるか分からないので、当たるも八卦というランダム・ウォークを前提にします。事業価値が上がる確率は2分の1で、図のようなランダム・ウォークはマルコフ性（将来の事業価値は現在の値だけで決まり、過去の実績とは無関係という原則）

を持っています。

(図 1 ランダム・ウォーク)

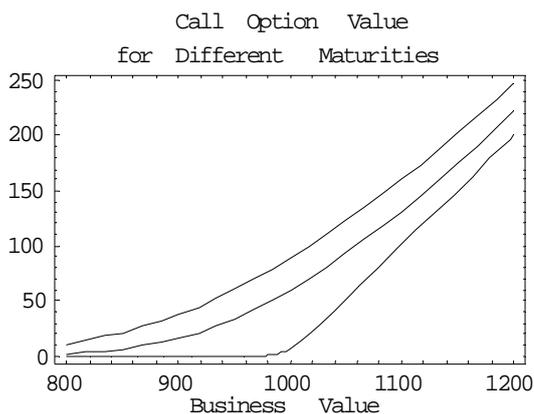


リアル・オプションの価格はブラック・ショールズの公式で求めます。期間中のリアル・オプションの価格 (C) は, 予想される事業価値 $SN(d)$ から金利で割引いた行使価格 ($e^{-rt}KN(d)$) を差し引いたものです。

$$C = SN(d_1) - e^{-rt}KN(d_2)$$

期間が長ければリアル・オプションの価格は高くなります。従って、企業は出来るだけ短い期間のリアル・オプション付き設備投資計画を持つことが望ましいのです。

(図 2 満期別のコール・オプションの価格)



Ⅱ 負債の部

第1章 デリバティブとスワップ・ファイナンス

研究課題2. どのようなタイプのスワップ・ファイナンスが考えられるかをあげて下さい。(p.84)

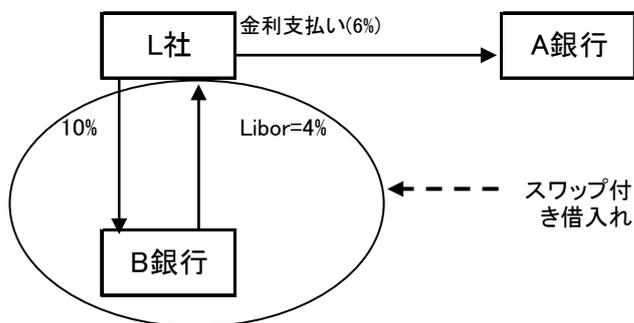
→現在話題になっている課題の設定：プロジェクト・ファイナンスに利用されるリバース・フローティング・レート・ローンについて述べて下さい。

ヒント：スワップ,プロジェクト・ファイナンス,Libor,固定金利

[解答例]

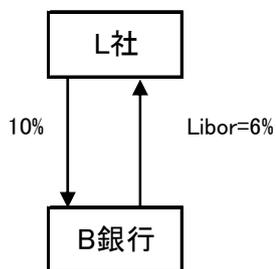
現状の短期金利(Libor)が 4%,長期金利が 6%の時に,L 社が以下の借入を行うことにします。A 銀行からの長期資金の借入れコストは年 6%ですが,B 銀行からは以下のスワップ付き借入れを行なうことができました。B 銀行からの借入れコストも 6%と同じです(10%-4%)。

(図 3 リバース・フローティング・レート・ローン)



長期金利は短期金利に比べて安定しています。今,長期金利は不変ですが,短期金利が 6%へ上昇したとします。L 社が A 銀行から借入れをしていれば,長期金利の支払いは 6%で不変です。しかし,B 銀行の借入れは短期金利に連動していますので,借入コストは 4%(10%-6%)に低下しました。スワップ付きの借入れを行なったプロジェクトカンパニーのL社は資金コストをセーブできました。

(図 4 スワップによる資金コストのセーブ)



以上は、まず安定的な資金を調達しておいて、金利次第で更に安い資金調達を狙うというタイプのスワップ・ファイナンスです。

第 2 章 負債性資金調達

研究課題 2. CP や MTN と社債の市場規模や発行方法の違いについてまとめて下さい。

(p.105)

→現在話題になっている課題の設定：優先劣後構造を持つ証券化商品（社債）の発行について述べて下さい。

ヒント：格付け,証券化,優先劣後構造,累積倒産金額,平均調達コスト

[解答例]

格付け別の倒産率を仮定します。

(表 3 格付け別倒産率)

格付	倒産率
AAA	0.15%
AA	1.40%
A	3.30%
BBB	7.30%
BB以下	23.00%

倒産率を参考にして、優先劣後構造を構築します。優先劣後構造は裏付け不動産から回収された資金が元利払いに充てられる際に、優先的に支払が行われるトランシェと、優先トラン

シェの支払が済んだ後に、資金が残った時だけに支払われる劣後トランシェを設ける手法です。元本を 100 億円とした時の優先劣後構造は以下の通りです。

(表 4 優先劣後構造)

	倒産率 (%)	倒産金額 (百万円)	累積倒産金額 (百万円)	信用補完関係
AAA	0.15%	15	15	
AA	1.40%	140	155	
A	3.30%	330	485	
BBB	7.30%	730	1,215	
BB	23.00%	2,300	3,515	
調達総額			10,000	

総額が 100 億円の資金調達の場合、格付けのないエクイティ部分を 10%(1,000 百万円)とすれば、AAA 格の債券の発行総額は 25 百万円(9,000 x 15/5,385)となり、BBB 格の劣後債は 2,031 百万円、BB 格は 5,875 百万円になります。平均調達コストは Libor+3.8%です。

(表 5 優先劣後構造と平均コスト)

	倒産率 (%)	倒産金額 (百万円)	累積倒産金額 (百万円)	トランチ額	トランチ比率	市場スプレッド (+Libor)	加重平均
AAA	0.15%	15	15	25	0.25%	0.3	0.00
AA	1.40%	140	155	259	2.59%	0.5	0.01
A	3.30%	330	485	811	8.11%	1.0	0.08
BBB	7.30%	730	1,215	2,031	20.30%	3.8	0.77
BB	23.00%	2,300	3,515	5,875	58.75%	5.0	2.94
Equity				1,000	10.00%	0.0	0.00
合計			5,385	10,000	100.00%		3.80

第 3 章 経営不振企業のファイナンス

研究課題 3. 経営不振企業を再建するにはどのようなスキームが向いているか、PE など外資の関与は必要かどうかについて述べて下さい。ディストレスト証券とは何かについて述べ、ディストレスト証券市場が企業再建に役立つかどうか考えてください。*PE=Private Equity Fund (p.125)

→現在話題になっている課題の設定：地産の会社再建過程で、外資の投資銀行や PE ファンドがどのような役割を果たしているのか考えて下さい。

ヒント：会社再生,表参道,外資ファンド,証券化

〔解答例〕

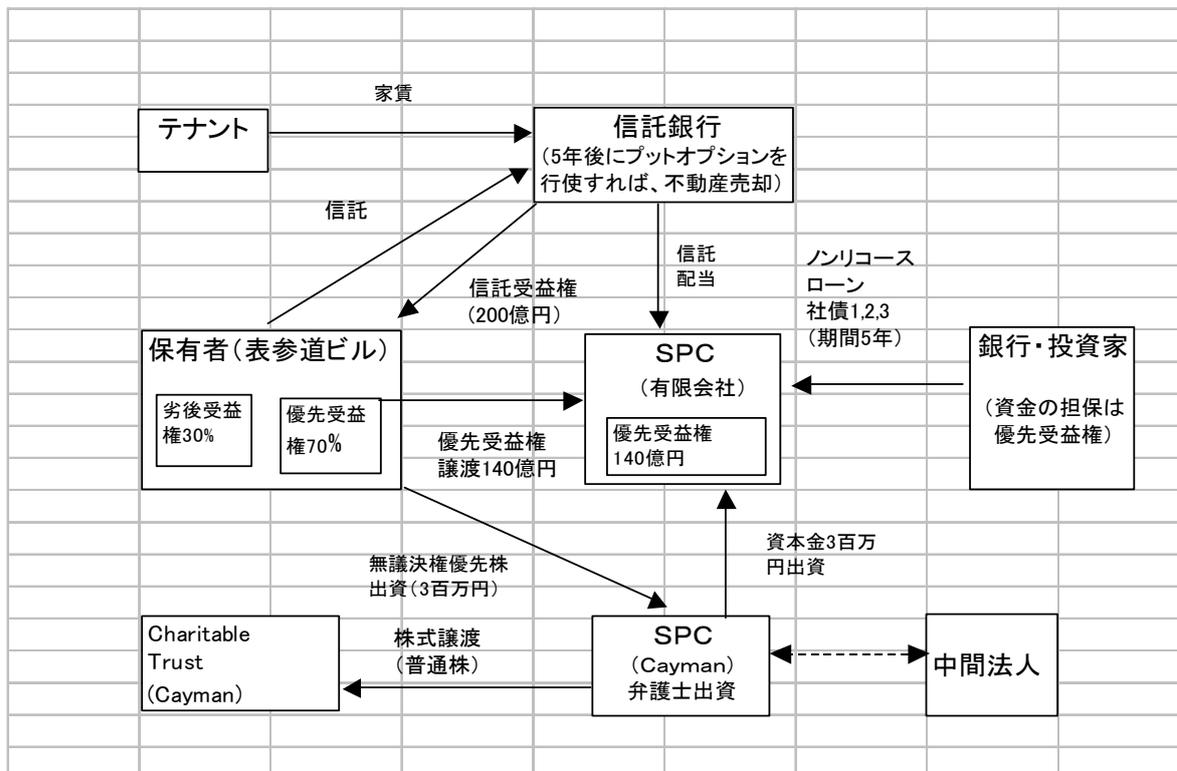
2002年8月,株式会社地産は東京地方裁判所に,会社更生手続開始の申し立てを行ないました。地産は創業以来,ゴルフ事業・ホテル事業・不動産事業及び霊園事業を業務としてきましたが,創業者の株式投機がバブル崩壊とともに失敗し,巨額の負債を負うことになったのです。地産(渋谷区神宮前6丁目)は,昭和26年設立,資本金19.5億円,従業員650名のブランド企業で,創業者の竹井心泉(旧・博友)氏は,米経済誌で世界第6位の資産家経営者として取り上げられたこともあります。

2002年9月東京地方裁判所は,更正会社株式会社地産に関する会社更生手続の開始を決定しました。同社は,会社更生手続を通じた会社再生に際し,外部のスポンサーによる資金面及び事業面での参画が必要と考え,会社更生スポンサーを募ることになりました。同社の管財人は,外資系投資銀行(ゴールドマン・サックス証券会社),PEファンド2社(スターウッドキャピタル ジャパン オペレーションズLLC及び,ローン・スター・ジャパン・アクイジションズ・LLC)の計3社を,最終スポンサー候補に選定しました。

PEは少数の株主から資金を集める株主等を開示しない投資ファンドで,投資する側からみるとアクティビスト・ファンド(Shareholder Activist Fund)に分類されます。アクティビスト・ファンドとは,いわゆる“物言うファンド”で,松坂屋の従業員を解雇するよう迫るファンドなどがその例です。株式市場で取引されている株価と比べて,潜在的価値が高い企業を発掘し,企業価値が高くなったところで売り抜けるという手法が多いようですが,株価の短期的な上昇が企業価値向上そのものであると考えている点でライブドアの経営手法と似ている点もあります。アクティビスト・ファンドに対して,パッシブ・ファンドは,TOPIX(東証株価指数)や日経平均株価などの株価指数に連動した運用を行う投資信託(ミューチュアル・ファンド)で,スーパー日本株パッシブ・ファンドやスーパーセレクション日本株パッシブポートフォリオなどの投資ファンドが有名です。各ファンドは株価インデックスをそのまま買うのではなく,信託財産の大半を株価インデックスに採用されている銘柄に投資し,残りをその他の有価証券に投資して株価インデックス並みかそれ以上の投資パフォーマンスを狙っています。

会社更生計画の一環として,地産は神宮前の本社ビルを売却することになりました。取得したのは,ヴェロックス・アセット・マネジメント・コープ,買主名は「ヴェロックス明治通り特定目的会社」です。証券化のスキームのイメージは次の通りです。

(図 5 不動産証券化のイメージ)



第4章 環境のコスト

研究課題1. 排出権取引とは何か,京都議定書の京都メカニズムとの関連で述べて下さい.

英国の排出権取引制度のスキームを図示し,その得失につき述べて下さい.

(p.145)

→現在話題になっている課題の設定:なぜ,東欧ではJ I (共同実施計画) プロジェクトの売り込みが活発なのか考えて下さい.

ヒント: 京都議定書,CDM,JI,排出権取引,東欧

<解答例>

京都議定書で定められたメカニズムには,先進国間同士の排出権取引,共同実施,先進国と途上国間のクリーン開発メカニズムの3計画があります。2つ目が共同実施計画(JI: Joint Implementation)です。

(表 6 市場移行国の排出目標)

京都議定書より	
	(目標%)
ブルガリア	92
クロアチア	95
チェコ	92
エストニア	92
ハンガリー	94
ラトヴィア	92
リトアニア	92
ポーランド	94
ルーマニア	92
ロシア	100
スロバキア	92
スロベニア	92
ウクライナ	100

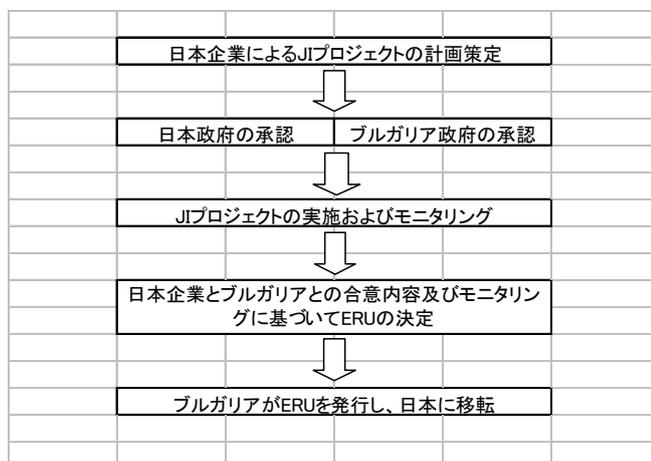
経済成長が期待したほど伸びず、排出目標に余裕のある東欧（市場移行国）は、JI プロジェクトを大きなビジネスチャンスと考え、外国の企業の排出削減プロジェクトを誘致するの力を入れています。CSR（企業の社会的責任）が問われるようになった先進国企業にとっても、コーポレート・ガバナンスの評価基準として、

- ①温室効果ガス排出量の削減へのコミットメントの有無
- ②温室効果ガス排出量のパフォーマンスデータの開示
- ③京都議定書の国別目標への所在国企業のパフォーマンス

が問われ、両者のニーズがマッチしたビジネスチャンスが生まれているのです。

ブルガリアは、JI プロジェクトとして、ブルガスの火力発電所の近代化（脱硫処理システムの導入）案件の共同実施企業を募っています。

(図 6 JI プロジェクト)



JI プロジェクトは京都議定書に基づく事業ですから、プロジェクトの実施,ERU（排出削減量）の獲得及び日本の国別登録簿上の口座への移転について国の承認を得なければなりません。

Ⅲ 資本の部

第1章 企業の価値とオプション

研究課題1. 企業の価値をオプション理論で表すことができますか？ 企業の価値がコール・オプションの価値と同じであることを示して下さい。(p.175)

→現在話題になっている課題への設定：企業の価値と総資産の構成に間なするMM定理を分りやすく説明して下さい。

ヒント：企業価値,MM定理,資本コスト

<解答例>

企業の総資本は、資産＝負債＋資本です。企業は投資に必要な資金調達に、株式と社債を組み合わせます。2005年11月、楽天はTBSの株式購入のため1,000億円規模の大型増資を行うと発表しました。長期借入金(Debts)を削減して財務体質を強化すると言われます。しかし、はたして増資のコストが借入金のコストよりも安く、財務構成の変化だけで企業価値が向上するのでしょうか。

企業の総資本をV、社債の時価総額をD(Debts)、株式の時価総額をS(Common Shares)とします。

$$V \equiv S + D$$

企業は総資本で購入した総資産から収益を上げるのですが、総資産から得られる期待収益をXとします。期待収益を総資本で割ったものが、総資産利益率でこれが全て配当として支払われるなら総資産利益率＝資本の費用(Average Cost of Capital)です。

$$V \equiv S + D = X$$

$$\frac{X}{V} = \frac{X}{S + D}$$

総資本が株式で構成される企業1と株式に加えて社債を発行している企業2が存在したと仮定します。社債を発行している企業2を財務レバレッジを効かせた企業と言い、当初企業2の価値が企業1よりも高い、つまり企業2の株価の方が高いことが前提です。

$$V_1 \equiv S_1$$

$$V_2 \equiv S_2 + D_2$$

投資家が企業2の株式を保有しているなら、株式の価値Yは期待収益から社外流出である社債の金利を差し引いたものに等しくなります。

$$Y_1 = (X_2 - r D_2)$$

企業2が企業1の価値を上回りますから、投資家は企業2の株式を売却します。更に、残った社債を担保にして銀行から同額を借り入れれば、企業1の株式を(S2+D2)だけ購入することができます。すると、投資家は企業1の株式保有を行なうことになり、その価値は企業1の期待収益から企業2の社債金利の支払い分を差し引いたものになります。

$$Y_2 = \frac{(S_2 + D_2)}{S_1} X - r D_2 = \frac{V_2}{V_1} X - r D_2$$

V2の方がV1よりも高いという仮定でしたから、以下の関係が成立します。

$$V_2 > V_1$$

$$Y_2 > Y_1$$

投資家は企業2の株式を売り続け、最終的に、企業2と企業1の価値が等しくなったところで、企業2の株式の売却が止まります。即ち、レバレッジを効かせて（社債を発行して）収益を向上させても、市場の裁定取引により企業の価値はどの企業でも等しくなるのです。これが企業の財務構造（株式と社債の構成）は企業の価値を変えないという有名なモジリアーニ＝ミラーの定理（MM定理）の骨子です。2005年2月、ライブドアは2010年満期のユーロ円建転換社債型新株予約権利付社債800億円を発行し、米国投資銀行のリーマンブラザーズが全額引き受けました。社債の概要は同社のプレス・リリース通りですが、転換社債がそのまま保有されても、或いは全額株式に転換されても、財務構成からみる限り、ライブドアの企業価値は不変な筈です。ライブドアが企業価値を向上させるには、財務活動で得た資金を有効に利用しフジテレビなどと協力して、総資産利益率を向上させるしかないのです。

第2章 資本政策

研究課題2. 金庫株とは何か,金庫株の会計処理とその活用方法を述べて下さい。新株予約権制度創設のポイントとストックオプションなどへの活用策を述べて下さい。また,種類株式とは何か。その活用方法を述べて下さい。(p.198)

→現在話題になっている課題への設定:M&Aと金庫株など種類株式の活用について考えて下さい。

ヒント:種類株式,ポイズン・ピル,フリップ・オーバー,フリップ・イン

<解答例>

商法改正で,権利内容の異なる種類の株式の発行が認められました。

(表7 種類株式)

	優先株	利息の配当などで優先される			
	後配株	利息の配当などで劣後する(劣後株)			
	償還株	会社を買受け,または償却を予定している			
	転換株	他の種類の株式へ転換できる			
	無議決権株	議決権がない			

米国では,M&Aを防衛するために新株を発行して株式の価値を引き下げ,企業が買収された場合には既存株主がプレミアムを付けて償還できる種類株を発行する(ポイズン・ピル:Poison Pill:毒薬条項)テクニックがあります。ポイズン・ピルとは,買収される可能性のある会社が,自分の会社の魅力を落とすため事業を再編制することです。例えば,マイクロソフトが“Windowsの戦略的なオープンソース化を検討している”ことを表明することがそうです。しかし,グリーン・メーラー(乗っ取り屋)が企業の株式を一定割合取得した場合に,企業の所有者に何らかの権利を与える特別な証券の発行をすることに使われるケースも多いのです。敵対的買収のターゲットとされた企業が,ポイズン・ピル条項という「乗っ取り防止のための自己株式取得策」を発動することも多く,日本でもポイズン・ピルの構築に種類株が活用される時代に入っています。

米国のポイズン・ピルには,株式購入権を株式に添付しておく株式型と単に株式購入権のみを与える権利型があります。代表的なポイズン・ピルに,フリップ・オーバーとフリップ・イン(Flip-over/Flip-in)があります。フリップ・オーバーは企業が買収された場合に,買収企業の株式をディスカウント(通常2分1)で買う権利を株主に与える条項です。フリップ・インは,企業の株式が特定の比率(例えば25%)が買い占められた場合に,株式をディ

スカウント(通常2分に1)で買う権利を株主に与える条項です。更にデッドハンド(Dead Hand)条項を付けておくと、買収者が選任した取締役はポイズン・ピルを消却できないので、敵対的な買収を拒否することができます。しかし、この条項については、取締役の権限を定めた法律との兼ね合いで無効になる可能性もあるので注意が必要です。

米国では SFAS142 号で持分プーリング法が廃止され、同時にパーチェス法での営業権の償却制度の廃止と減損会計が導入されています。パーチェス会計では、株式交換買収で取得された子会社を連結する際には、貸借対照表項目を公正価格で評価替えしなければなりません。評価替え後の時価純資産と買収価格との差額が買収コストで、これが営業権として認識されますが、営業権の償却制度も廃止されています。

(表 8 三社の比較)

	コカ・コーラ	ペプシコ	キリン
時価総額	133,975億円	75,220億円	11,794億円
売上高	23,526億円	23,503億円	15,808億円
純利益	2,503億円	2,510億円	329億円
ROA(総資産利益率)	10.60%	10.70%	2.10%
ROE(株主資本利益率)	22.40%	30.90%	4.40%
株主資本比率	62%	39%	47.20%

第3章 プライベート・エクイティ

研究課題3. 企業買収関連のファイナンスであるジャンク債とメザニン・ファイナンスの価格形成について述べて下さい。(p.227)

現在話題になっている課題の設定：M&Aのための買収資金の調達について考えて下さい。

ヒント：ライブドア、転換価額修正条項付転換社債

<解答例>

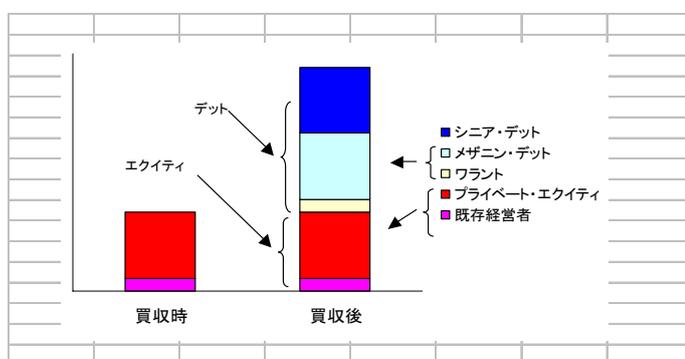
M&Aの成功は、買収資金の調達がうまくいくかどうかにかかっています。企業は、外資ファンドやジャンク債など銀行借入以外のファイナンス手段を組み合わせます。

(図 7 M&Aのファイナンス)

	形式	貸し手
	株式	PEファンド・ベンチャー・キャピタル
	シニア・デット	銀行・保険会社
	メザニン・デット	メザニン・ファンド
	ジャンク債	年金・ハイイールド・ファンド
	特殊転換社債(MPO)	外資系証券会社

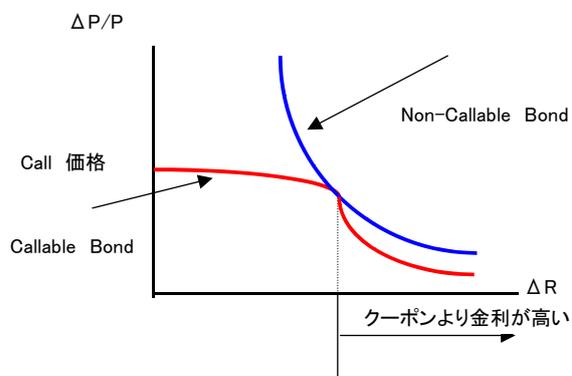
2005年2月、ライブドアはリーマンブラザーズへ800億円のユーロ円建MSCB（転換価額修正条項付き転換社債型新株予約権付社債）を全額割当て発行しました。発行条件は、2010年満期、新株予約権価格0、当初転換価額450円、転換価額修正条項付（下限転換価額157円）、行使請求期間は払込み後直ぐから、社債利率0、社債償還のコール及びプットオプション付き、非上場、資金使途M&A資金です。リーマンブラザーズはライブドア役員より株を借りており、発行後の株価推移を見ながら市場で株を売却し、売却により発生した株式のショートポジションをCB転換による株式取得で返却しました。2月末に、CBの発行総額の半分の約400億円分が株式に転換された結果、百億円もの売買益を稼いだと言われます。スキームからみれば、投資銀行の代りにPEファンドでも投資事業組合でも差し支えありません。

(図8 M&Aの資金調達)



結論として、企業が低利の資金を調達できるかどうかはM&Aの成否を決定します。このため、債券の発行体はライブドアのようにMSCBを発行する以外にコーラブルボンドを発行することがあります。発行体が自分のオプションで期限前償還をすることができるコーラブルボンド（Callable Bond）は、金利が低下した場合、既に発行済みの割高なクーポンの付いている債券を期前償還し（コールすると言います）、市場実勢である低いクーポンのついた債券を借り換え発行することができます。逆に、金利が上昇した場合、現状の資金調達コストの方が有利ですから、借り換え債を発行する必要はありません。金利がコーラブルボンドのクーポンを上回っていると発行体はコールをしないので、市場では通常の債券（Non-Callable Bond）と同じ利回りで取引されます。しかし、コーラブルボンドのクーポンよりも、市場金利が下がるとどうなるのでしょうか？企業は予め契約で定められた価格（Callable price）で債券を償還し、借り換え債発行に踏み切ります。従って、コーラブルボンドの価格は金利がどんなに下がっても、コール価格（通常の価格は105程度）以上には上がりません。何時コールされるか分からない状態にある債券に、コール価格以上の価格を支払う投資家はいないからです。コーラブルボンドの金利感応度曲線は次のようなものになります。

(図 9 コーラブルボンド)



債券を償還するとは、発行体がコール・オプションを行使することですから、コーラブルボンドの価格は以下ようになります。

$$\text{Callable Bond Price} = \text{Non-callable Bond Price} - \text{Call Option Price}$$

第4章 株式市場のアノマリ

研究課題3. 金融資本市場におけるアノマリ現象を説明するための理論にはどのようなものがあるかを列挙して下さい。また、本章であげたアノマリ以外にどのようなものがあるか考えて下さい。

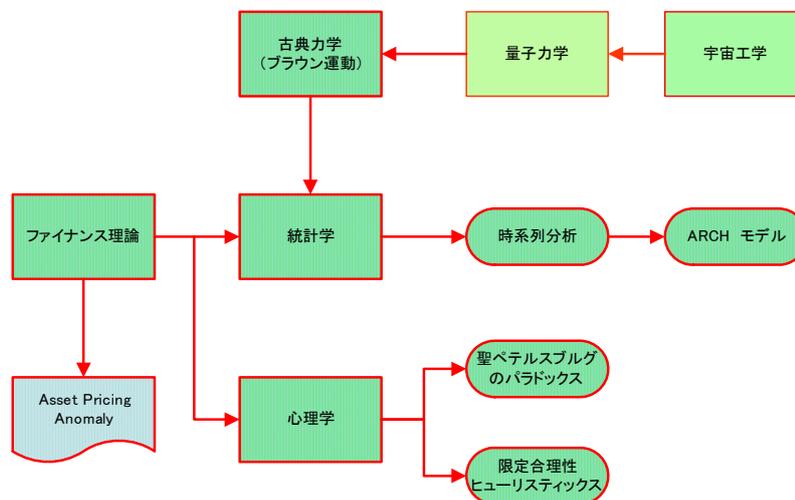
→現在話題になっている課題の設定：株価に内在するアノマリを指摘し、アノマリを分析するためのツールについて考えて下さい。

ヒント：金融商品,アノマリ,数列,時系列,株価インデックス

<解答例>

株価に内在するアノマリは、以下のフレームワークで分析できます。詳しくは著者からご説明しますので、中央経済社までお問い合わせ下さい。

(図 10 アノマリの分析値ツール)



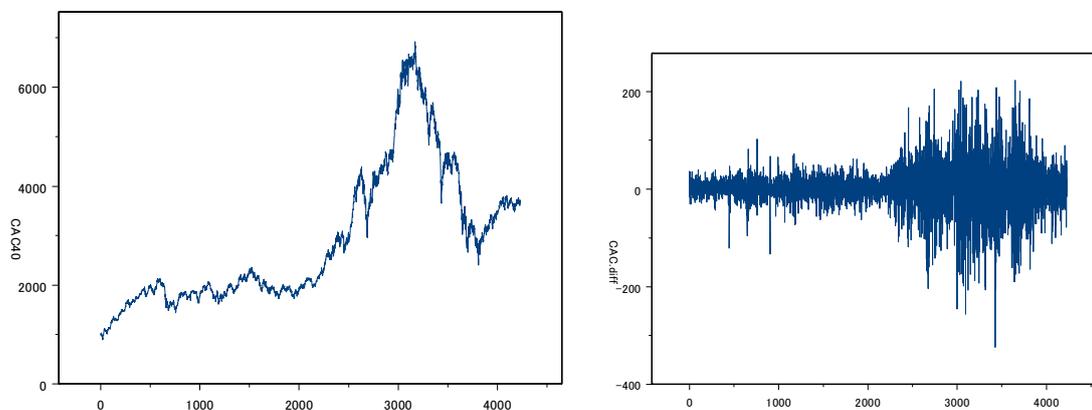
汎欧州の証券市場である Euronext のフランスの株価インデックスで実証分析を試みます。CAC40 は日本の日経 225 平均株価に匹敵するフランスの代表的な株価インデックスです。

(図 11 フランスの株価インデックス)

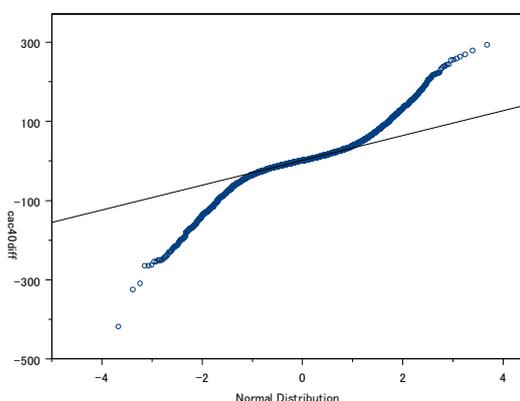
株価インデックス	構成	株式数	Free Float	Base Value	
CAC40	Liquid/Large	40	○	1,000	1987
CAC Next 20	Large	20	○	3,000	2002
SBF120	Liquid/Big	120	○	1,000	1990
SBF80	SBF120	80	○	1,000	1990
SBF250	Liquid/Large	250	○	1,000	1990
CAC Mid100	Next Large	100	○	3,000	2002
CAC Small90	Small	90	○	3,000	2002
CACM &S 190	Smallest	190	○	3,000	2002
CAC AllShares	All CAC	Variable	○	3,000	2002
CAC IT	IT	Variable	○	1,000	1998
CAC IT20	IT/Represeatit	20	○	3,000	2002

時系列と較差時系列（株価の前日比の時系列）をとってみましょう。

(図 12 CAC40 の時系列)



較差時系列の誤差項目の正規性をチェックしてみます。正規性に乏しいので（=アノマリの存在が予見される）,もっと詳しい分析が必要のようです。



この分析の背景は、誤差項 ε が正規分布していれば、株価(x)にアノマリが発生しないという考え方です。

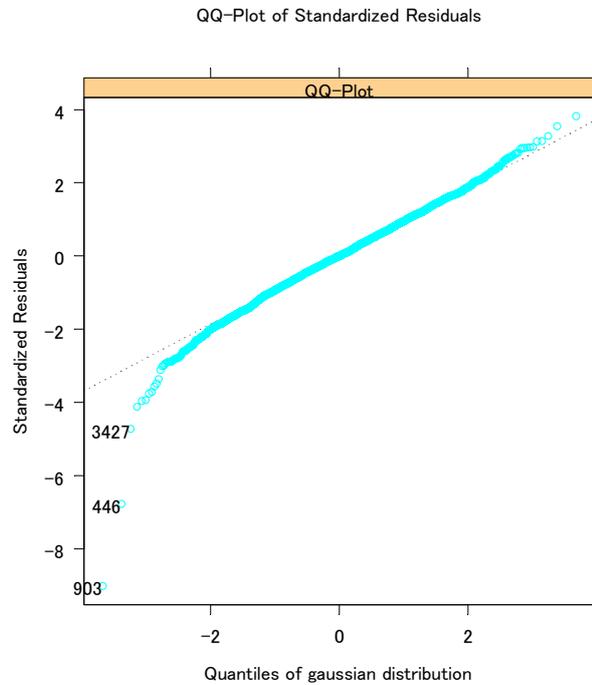
$$x_t = f(x) + \varepsilon_t$$

CAC40 で株価のばらつきが一定ではないことが確認できたので、ばらつきの指標である分散 (σ) を過去の誤差項と分散により変動させる統計モデル(GARCH モデル)で補正してみます。

$$\sigma_t^2 = \varepsilon_{t-1} + \sigma_{t-1}^2$$

すると、誤差項の分布はかなり正規分布に近くなります。

(図 13 GARCH モデル)



一般に統計処理では、誤差項が互いに独立であるという前提でモデルを作るので、系列相関があると誤ったモデルを算出してしまう可能性があります。誤ったモデルを選ばないためには、誤差項が正規分布に従っている必要があり、回帰モデルを利用する時には必ずグラフ表現による誤差項 (ε) の正規性のチェックが欠かせないのです。

(図 14 正規性のチェック)

