

経営工学部会 平成21年10月度研修会議事録

経営工学部会

部会長 毛利悦造

幹事 河内、末浪

日時 平成21年10月10日 1時00分より4時30分まで

場所 (社)日本技術士会 近畿支部 会議室

出席者 (敬称略) (*印は体験的出席者)

毛利悦造、新庄秀光、前川武彦、池田洋二、中西正士、徳永浩二、坂井剛太郎、杉山典之、花田憲三、栗山仙之助、杉村光二、増田武司、服部信美、南方英則、浜木知都(*)、河内弘茂、末浪 憲一 (以上17名)

1, 毛利部会長挨拶

新しく部会へ参加して戴ける方が増加し、本日も15名を超えるメンバーにご参加頂き有り難う御座います。この部会の活動が、近畿の発進力になり技術士会全体の動きを加速させる原動力になれるように期待します。論文作成も進めたいと思っています。本日は、末浪技術士から金融工学のお話を伺い、経営工学の一部門であるこの分野の知識向上に役立てて下さい。

2, 体験的参加者の自己紹介

浜木知都 (ハマキ チサト) [環境(準会員B) 島林環境技術士事務所]

2年後の2次試験合格を目指す。ホームページを見て研修会に参加したい。よろしく

3, 研修会

講師：末浪 憲一 技術士(経営工学)

テーマ：「金融工学と金融問題」

専門が金融でない技術士として必要と考えられる項目に絞り紹介する。

(1) 術語の説明

裁定：市場間の価格差を利用して利益を得ようとする行為。同じものの価格が、それを扱っているA社とB社で価格が異なっている場合、割安感や割高感が働き、その裁定作用の結果、最終的に同一価格となる。一物一価

無裁定理論：金融商品の理論的価格算出法。特に金融派生商品の価格算出の基本となる考え方で、価格は理論的に算出したもので、裁定による価格付けは許されない。

裁定機会：コスト0でスタートしてリスクなしに利益の出る投資機会 (は存在しない。)

金融工学：資産運用や取引、リスクマネジメント、投資に関する意志決定などに関する工学的研究全般 (目的=金融機関が扱うリスクを計測し適切に管理すること)

工学の定義：公共の安全、健康、福祉のために有効な事物や快適な環境を構築することを目的とする学問。(数学や自然科学、ときには人文社会学を基礎としている。)

(2) サブプライムローン問題：中古住宅の価格がバブル的に高騰したことから生じた金融危機。生活様式の違いからアメリカとその他の国で生じた歪みが蓄積されて、突発的に生じた。日本や中国、中東産油国や他の国々が加担した複雑に入り組んだ経済問題。

(3) 単利と複利：金融工学の基礎。特に1年当たりの複利区間数を非常に増大させたときの複利計算では、元金Aを年利rでn年間預金したとき、金額は $A \cdot e^{r \cdot n}$ となる。

(4) 債券の現代価値(PV)と将来価値(FV)： $FV = PV \cdot (1+r)^n$ の関係がある。PV値を比較してプロジェクトの数値を用いた選定が可能になる。

- (5) 株式会社制度の株式は、多数の出資者から資金を集め、出資金額に応じてリスクを分散できる上で、経済の発展に大きな効果があった。大きな資金を用いてリスクの大きなプロジェクトに挑戦できる。出資者が出資リスクを感じたとき株券売却でリスクを回避できる。近代的株式会社の起源は、オランダ東インド会社と考えられている。
- (6) 平均分散理論：従来は金融投資の評価に利益率 $E(r)$ だけを用いていたが、リスクの評価を標準偏差で行うことにした。分散投資してリスクを少なくし、最大収益が得られるように投資割合を求めることができる。この理論は金融工学の発展に大きく貢献した。
- (7) CAPM：ある資産の期待収益率を表す一次式。比例常数は、 β 。 β 値で、その業界の活性度やその業界に属する企業の期待収益率を知ることができる。
- (8) 先渡し契約：購入者と販売者の合意に基づく将来時点の売買契約。契約行使は義務。売買契約した一方の得は、他方の損失(ゼロサムゲーム)
- (9) オプション：あるもの行使価格で購入または販売できる権利を購入する。その行為が利益にならない場合は行使しなくてよい。ブラックショールズの公式が生まれて、オプション市場は活発になった。リスクを回避する進んだ方式。
 質疑応答では、一般的に関心の高いものを中心になった。投資と投機の違いや利率が正規分布することなど。その中で、分散投資に関連づけて営業の品目を増すことの意味の指摘があった。全体として、盛り上げが少なかったように思う。その中に、研修で何を言いたかったのかという厳しい質問があった。これらについては、補足メールを参考にしてください。)

「研修会で言いたかったこと」を簡単に説明させて下さい。

- (1) 金融工学は、リスクを回避する目的で発達した。
- (2) 先渡しでは、必ず得をする人と、損をする人が出てくる。これを改良したものがオプションと考える事ができる。
- (3) ところが、このように優れた仕組みを悪用する人がいる。投機筋である。投機行為では、善良な投資家の資産を合法的に盗み取る事ができる。
- (4) 投機筋の行為をさせないために、ルール作りが必要、また、防ぐために技術士として何が出来かかを考えて頂きたい。技術士活動の幅を広めるために金融工学が必要になる。

4 活動報告

- (1) 前回研修会、8月8日に実施
- (2) 大阪府立高専の委託講義：9月末で終了
- (3) 他、近畿支部役員会(9/8)、ABC朝日放送見学会(9/11) (業務研究会と合同)

5 連絡事項

- (1) 経営工学部会行事予定
 - (1) 12月度研修会：12月12日(土) 担当：服部先生、テーマ「半導体の製造」
 - (2) 22年度2月度研修会 2月13日(土) 担当：杉山先生、テーマ「内部統制」
 - (3) 4月度見学会 担当 毛利部会長
- (2) 近畿支部行事予定(関係のある事項のみ記載)
 - (1) 第36回技術士全国大会：10月15～16日 於仙台国際センター
 - (2) 2009日中科学技術大阪シンポジウム：テーマ「環境保護先進未来都市に向けて」
11月5～6日 於大阪南港 ATC(アジア太平洋トレードセンター) 会費 3,000円
 - (3) 国土交通省と共催の市民フォーラム：11月21日(土)大阪科学技術センター401号室

- (4) 地域技術士と産官学セミナー：22年1月23日(土) 大阪科学技術センター401号室
支部環境研究会担当、テーマ「地球温暖化に対する取り組み(仮題)」

6 自由発言・その他

- (1) 異業種交流開発プラザ(エックスメイト) 例会 200回記念フォーラムに参加して

10月8日18時から本町ヴィアール大阪にて、新庄秀光先生(当部会メンバー) カタライザーの異業種交流成果発表会があった。18年間で200回(毎月開催)継続し、なおかつ300回に向けて今なお活動しているのに先ず敬服。成果はロボフィシャー(海遊館甚平鮫の糞掃除用ロボット)、ホームゼット(家庭用噴霧器)等の開発もさることながら、メイト20社の元気な中小企業づくりに多いに役立ったのではないか。お互い決算書まで公開して工場見学会を行い「モノからコトへ」切磋琢磨しておられる活動振り及び陰ながらの新庄先生のご尽力に脱帽し感動した。 河内・坂井

7 研修会終わりのことば(毛利部会長さま記入をお願いします。)

研修会に参加して戴き有り難う御座いました。近畿支部の中核部会として活動していきたいと考えていますので、なお一層のご協力をお願いします。

「金融工学と金融問題」の補足事項

1、述語の質問(経済辞典と広辞苑では、微妙に意味が異なっている。)

(1) 投機

(経済辞典による)：将来価格と現在価格の差を得る投資行為。多かれ少なかれ将来価格は不確実であるから、この行為にはリスクが伴う。大きいリスクをとるときを投機。そうでないときを投資と区別されることがある。

(広辞苑)：①禅宗で、師家(しけ)と弟子のはたらき(機)が一つになること。悟りを開くこと。②(speculation) 損失の危険を冒しながら大きな利益をねらってする行為。③市価の変動を予想して、その差益を得るために行う売買取引。

(2) 投資

(経済辞典による)：ある一定期間内における実物資本の増加分、あるいは同期間内の国民純生産物のうちで消費されなかった部分。事後的には貯蓄に等しい。経済学での投資の意味は、何らかの実物の増加のことであり、日常生活で通常用いられる用語(例えば不動産投資や株式投資)とは異なることに注意せねばならない。

(広辞苑)：①利益を得る目的で、事業に資金を投下すること。出資。②比喩的に、将来を見込んで金銭を投入すること。「息子に一する」③元本の保全とそれに対する一定の利回りとを目的として貨幣資本を証券(株券および債券)化すること。「一家」④経済学で、一定期間における実物資本の増加分。資本形成。

(3) 投機筋

(経済辞典による)：思惑筋。将来における市場価格または相場の変動を予測して、その変動による差益取得を目的として売買を行うことが投機で、その行為に従事するものを投機筋という。

2、利益率の分布について(通常正規分布と対数正規分布)

元金 A を 1 年間預金すると、利率を r とすると 1 年後には $A(1+r)$ となる。

利率 r が正規分布に従う分布をするとすると、r は $-\infty$ から $+\infty$ まで分布することになる。この場合 $(1+r) \leq 0$ となることも考えられる。すなわち $r \leq -1$ となる領域が出てくる。

単純に考えれば、銀行に預金したのに、預金額がマイナスになっていることであり、このような事はあり得ない。即ち、理論計算する上で矛盾があり、このモデルは使用することが出来ない。

以下 株価について説明する。

ある期間 T を等しい n 個の小区間に分割し、その i 番目の区間の株価の平均を S(i) とすると次式に示す w(i) の対数が正規分布をする。(アメリカン航空で、1982~1992 年にわたる 10 年間のデータで正しいことが確認されている。)

$$\frac{S(n)}{S(0)} = \frac{S(1)}{S(0)} \frac{S(2)}{S(1)} \cdots \frac{S(i)}{S(i-1)} \cdots \frac{S(n)}{S(n-1)}$$

$$w(i) = \frac{S(i)}{S(i-1)} \text{ とおくと}$$

$$\frac{S(n)}{S(0)} = w(1)w(2)\cdots w(i)\cdots w(n)$$

両辺を対数変換する。

$$\log\left[\frac{S(n)}{S(0)}\right] = \log[w(1)] + \log[w(2)] + \cdots + \log[w(i)] + \cdots + \log[w(n)]$$

log(w(i)) の分布が正規分布する。この比の対数は、マイナス無限大になっても理論は成立する。

(S(0) ≠ 0 が成立している限り S(i) > 0 が成立している。)

ブラックショールズの公式の求め方については、専門書を見て下さい。

3. デリバティブの追加説明

製造を例にして説明する。「先渡し」で製造者は、来年の資材高騰を予測して、このリスクから回避するために、経営持続可能な価格を資材供給者と協議して決める。

先渡し実施時点で、現物価格が高くなっているときでも、設定価格でその資材を入手でき、少なくともしばらくの間、安定した経営が可能になる。そしてその間に資材高騰の対応策を考えればよい。資材を売る側は、先渡しの契約がなければ、市場価格で販売できたのだから、損失(リスク)が発生した。このように、先渡しでは、必ず得をする人と、損をする人が出てくる。損をした人の犠牲の下に得した人は、リスクを回避できる。リスクを回避できた期間で、この対策をすればよい。個人の犠牲を集団の犠牲(リスク)に薄めたものが、「オプション」と考える事ができる。

オプションでも、一人の利益の結果で他の人の利益が少なくなるという損失(リスク)が発生するが、この損失を、同じ取引所(または、同じ証券会社)を利用している人たち全体で、カバーしあっていると考える事ができる。この制度があるお陰で、思い切ったリスクの高い業務にも安心して挑戦できる。そのことで成果を出し、社会の進歩に貢献できる。次回には私もこの制度を利用することになるかもしれない。だから、この制度は、損害保険のように考える事が出来る。オプションは、病気や災難で不幸にあった人の負担を全員でカバーするようなものである。

保険と大きく異なるのは、保険の場合被害を受けていない人の方が多いのに対して、金融危機の場合には、殆どが同じ危機に遭遇していることである。