Theses Collection of NFUP 34, 75~91, 1985 釜山水大 論文集 34, 75~91, 1985

OPM에 의한 株式價値 評價

丁 炯 璜*

目 次

Ⅰ. 序 論

압션의 價格決定理論의 발달은 條件附請求權(contingent claim)의 價格決定에 대한 일반이론으로 인정받게 됨에 따라 企業財務 意思決定論에서 그의 중요성이 매우 커지고 있다. 왜냐하면 자본시장에서 거래되고 있는 거의 대부분의 유가증권들, 즉 社債, 株式, 워런트(warrants) 등을 여러 압션의 포트폴리오, 혹은 복합압션(compound option)으로 생각할 수 있어 압션의 價格決定模型(option pricing model: OPM)은 결국 많은 유가증권의 가격결정에 이용될 수 있다는 점 때문이다.

이처럼 他人資本을 사용하는 企業의 持分인 株式과 社債는 압션의 한 형태로 간주할 수 있다는 점을 고려해 본다면, OPM을 이용한 새로운 방향의 財務理論의 정립이 가능하며, 그 잠재력에 대해서도 크게 기대해 볼 수 있을 것이다.

그래서 本硏究에서는 제Ⅱ장과 Ⅲ장에서 〈압션개념으로서의 株式〉과 〈CAPM과 OPM의 統合模型에 의한 株式價値評價〉를 제시하였으며, 제Ⅳ장과 Ⅴ장에서는 〈CAPM, OPM 및 MM의 相互관계〉와 〈압션이론의 財務 意思決定에의 응용〉을 다루었다.

Ⅱ. 압션개념으로서의 株式

1. 콜압션(call option)의 정의

콜압션은 지정된 날짜에 미리 指定된 價格으로 특정한 株式을 일정 수량만큼 매입할 수

* 수산경영학과 전임강사(경영학)

있는 權利를 말한다. 이때 지정된 날짜를 滿期日(expiration date), 약정된 價格은 行使價格(exercise price), 특정된 株式을 기초자산(underlying security)이라고 부른다.

이러한 콜압션의 가치는 일반적으로 기초자산의 現在價格 S, 行使價格 X, 만기일까지의 기간 t, 無危險 利子率 r_F, 기초자산 수익율의 分散 σ^2의 함수로 表示된다. Black과 Scholes(1973)는 무위험 헷지포트폴리오 개념을 利用하여 폐쇄형(closed form)의 유럽형 콜압션 평가모형을 개발하였는데 이것이 바로 아래의 Black-Scholes 模型인 것이다.

$$C=SN(d_1)-Xe^{-r_F t}N(d_2) \qquad (\text{II}-1)$$

$$\text{단 } d_1=\frac{l_n(S/X)+\left(r_F+\frac{1}{2}\sigma^2\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2=d_1-\sigma\sqrt{t}$$

$$N(d_1)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{d_1}e^{-\frac{z^2}{2}}\,dz$$

2. 株式과 콜압션

Black과 Scholes는 1973년에 발표한 논문인 「압션과 기업지분의 가치평가」에서 他人資本을 사용하고 있는 기업의 주식은 그 기업의 총자산가치에 대한 콜압션으로 볼 수 있음을 처음으로 제시하였다. 즉 주주는 사채를 발행할 때 기업의 총자산을 사채권자에게 팔고 그 대신 사채의 만기일에 액면가격으로 그 企業을 다시 買入할 수 있는 압션과 사채매도 수익금을 가지는 것으로 생각할 수 있다는 것이다. 이 경우 압션의 기초자산은 기업의 總資産이 되며, 行使價格은 社債의 액면가격이 된다. 따라서 社債의 만기일에 기업의 총자산 價値가 사채의 액면가격 보다 큰 경우, 주주는 압션을 行使하여 그 초과분에 대한 所有權을 획득하게 된다. 반대로 社債의 만기일에 기업의 總資産 價値가 액면가격보다 적을 경우에는, 株主들은 압션을 행사할 수 없고 기업의 모든 資産은 채권자들이 소유하게 된다.

이처럼 株式을 유럽형 콜압션의 개념으로 파악할 경우, 기업의 株式價値를 S라 하고, 부채의 총액면가액을 D, 企業의 總價値를 V, 부채상환 만기일까지의 기간을 t라고 할 때, 기업의 총주식 가치 S는 다음과 같이 Black-Scholes의 OPM을 利用하여 평가할 수 있을 것이다.[2]

$$S=VN(d_1)-De^{-r_F t}N(d_2) \qquad (\text{II}-2)$$

$$\text{단 } d_1=\frac{l_n(V/D)+\left(r_F+\frac{1}{2}\sigma^2\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2=d_1-\sigma\sqrt{t}$$

1) Sharpe, W.S., Investment, 2nd ed. (Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1981), pp.412~413.

2) Black, F. and M. Scholes, "The Pricing of Options and Corporate Liabilities," Journal of Political Economy, (June, 1973), pp.649-652.

$$N(d)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{d} e^{-\frac{z^2}{2}}dz$$

Ⅲ. 統合模型(combined CAPM and OPM model)에 의한 株式價値評價

1. 가 정

본연구에서는 分析의 단순화를 위해서 복잡한 자본구조를 가진 現實的인 企業보다는 同一한 보통주와 純割引社債(pure discount bond)만으로 구성된 理論的인 企業을 가정한다. 社債의 액면가액은 D, 만기일은 T 이다. 그리고 만기일 T 에 이르기까지에는 어떠한 純現金흐름도 발생하지 않으며, 株主에게 배당도 일체 지급하지 않는다. 이러한 가정이 성립한다고 할 때 이 기업의 株式은 Black과 Scholes가 주장한 바와 같이 유럽형 콜옵션으로 간주할 수 있다.

그리고 CAPM과 OPM을 다루기 위하여 다음과 같은 가정을 설정한다.

(1) 증권시장의 모든 投資者들은 위험회피적인 오목효용함수(a strictly concave utility function)을 가지며, 기대효용의 극대화를 추구한다(expected utility maximizers)

(2) 모든 投資者는 同質的인 예측(homogeneous expectations)을 행한다. 따라서 각 증권의 기대수익율, 分散및 상관계수 등에 관하여 모든 투자자들은 同一한 예상을 갖는다.

(3) 증권시장은 完全資本市場이다. 모든 투자자들은 價格順應者(price taker)이며 또한 거래에 制約을 가하는 去來費用, 정보비용, 세금, 市場에 대한 규제 등과 같은 마찰적 요인은 존재하지 않는다.

(4) 無危險資産이 존재하며, 투자자들은 무위험이자율로 投資資金을 얼마든지 빌리거나 빌려줄 수 있다.

(5) 일정기간의 기말에 있어서의 기업가치에 관한 분포형태는 로그-정규분포(log normal distribution)에 따르며, 기업수익율의 分散은 일정하다.

(6) 去來는 연속적으로 이루어지며, 모든 資本資産은 미세한 單位로 분할 가능하다.

2. CAPM에 의한 企業價値評價

CAPM에 의하면 每 時點마다 資本資産 i 의 期待收益率이 다음 關係式을 만족시킬 경우, 자본시장은 均衡狀態를 유지한다.

$$E(\tilde{r}_i)=r_F+[E(\tilde{r}_M)-r_F]\beta_i \qquad (Ⅲ\text{-}1)$$

자본자산 i 의 순간기대수익율(the instantaneous expected rate of return) $E(\tilde{r}_i)$는 체계적 위험인 β_i 의 일차함수이다. 기울기는 市場의 순간기대수익율 $E(\tilde{r}_M)$와 무위험이자율 r_F 와의 差인 $[E(\tilde{r}_M)-r_F]$이며, 이것은 곧 위험의 市場價格(market price of risk)을 의미한다. 그

리고 資産 i 의 체계적 위험인 β_i 는 다음과 같이 정의한다.

$$\beta_i = \frac{\mathrm{Cov}(\tilde{r}_i,\ \tilde{r}_M)}{\mathrm{Var}\,(\tilde{r}_M)}$$

이러한 CAPM은 資本資産의 가치를 評價하는 데에도 사용될 수 있다. CAPM을 이용한 資産價値 評價模型으로는 危險調整割引率模型(the risk-adjusted rate of return valuation formula)과 確實性等價模型(the certainty-equivalent valuation formula)을 들 수 있다.[3)]

(1) 위험조정할인율 모형에 의한 기업가치평가

본연구에서 企業 i 의 모든 現金흐름은 社債의 만기일인 T 時點의 末에 실현된다고 가정하였다. 資本市場이 均衡일 때 기업 i 의 現在價値 V_0는 CAPM에 의해 다음과 같이 유도할 수 있다.

$$\tilde{r}_i = \frac{\tilde{V}_T - V_0}{V_0}$$

$$E(\tilde{r}_i) = \frac{E(\tilde{V}_T) - V_0}{V_0} \qquad (\text{Ⅲ-2})$$

(단 $\tilde{V}_T$: 만기일 T 시점에서의 기업가치)

CAPM에 의해 企業 i 의 기대수익율은

$$E(\tilde{r}_i) = r_F + [E(\tilde{r}_M) - r_F]\,\frac{\mathrm{Cov}\,(\tilde{r}_i,\ \tilde{r}_M)}{\mathrm{Var}\,(\tilde{r}_M)}$$

$$= r_F + [E(\tilde{r}_M) - r_F]\beta_i \qquad (\text{Ⅲ-3})$$

위 식 (Ⅲ-2)와 (Ⅲ-3)으로 부터

$$\frac{E(\tilde{V}_T) - V_0}{V_0} = r_F + [E(\tilde{r}_M) - r_F]\,\beta_i$$

$$V_0 = \frac{E(\tilde{V}_T)}{1 + r_F + [E(\tilde{r}_M) - r_F]\beta_i}$$

$$= \frac{E(\tilde{V}_T)}{1 + r_F + [E(\tilde{r}_M) - r_F]\,\dfrac{\mathrm{Cov}\,(\tilde{r}_i,\ \tilde{r}_M)}{\mathrm{Var}\,(\tilde{r}_M)}} \qquad (\text{Ⅲ-4})$$

위 식(Ⅲ-4)가 바로 危險調整割引率 評價模型으로 정의되고 있는 식이다.

(2) 確實性等價模型에 의한 기업가치 평가

위험조정할인율 평가모형인 위 식(Ⅲ-4)에서

$$\mathrm{Cov}\,(\tilde{r}_i,\ \tilde{r}_M) = \mathrm{Cov}\left(\frac{\tilde{V}_T - V_0}{V_0},\ \tilde{r}_M\right)$$

$$= \frac{1}{V_0}\mathrm{Cov}\,(\tilde{V}_T,\ \tilde{r}_M) \qquad (\text{Ⅲ-5})$$

(Ⅲ-5)식을 (Ⅲ-4)식에 대입하면,

3) Copeland, T.E. and J.F. Weston, Financial Theory and Corporate Policy (Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1979), pp 169~170

$$V_0=\frac{E(\tilde{V}_T)}{1+r_F+\frac{[E(\tilde{r}_M)-r_F]}{\text{Var}(\tilde{r}_M)}\frac{\text{Cov}(\tilde{V}_T,\ \tilde{r}_M)}{V_0}}$$

$$V_0(1+r_F)+\lambda\text{Cov}(\tilde{V}_T,\ \tilde{r}_M)=E(\tilde{V}_T) \qquad (\text{III}-6)$$

$$(\text{단 } \lambda=\frac{E(\tilde{r}_M)-r_F}{\text{Var}(\tilde{r}_M)})$$

식 (Ⅲ-6)으로부터 확실성평가모형인 아래 식(Ⅲ-7)을 이끌어 낼 수 있다. 즉

$$V_0=\frac{E(\tilde{V}_T)-\lambda\,\text{Cov}(\tilde{V}_T,\ \tilde{r}_M)}{1+r_F} \qquad (\text{III}-7)$$

3. OPM에 의한 株式價値評價

본연구에서 가정한 企業과 같이 부채를 사용하고 있는 기업의 株式은 그 기업의 총자산에 대한 콜옵션으로 볼 수 있음을 앞에서 언급하였다. 이러한 論理에서 볼 때 주식가치를 決定하기 위해서 옵션의 價格決定模型인 B—S 模型을 이용하는 것도 가능하다는 의미이다.

株式의 경우, 一般的인 콜옵션과는 달리 企業의 總價値 V가 기초자산이 되고 行使價格은 부채의 額面總額인 D가 되고, 기초자산 收益率의 分散은 企業 全體收益率의 分散 σ가 되며, 만기일까지의 기간은 부채 상환일까지의 기간 t가 되며, 市場의 無危險利子率 r_f는 그대로 이용될 수 있다. 그러므로 株式價値 S를 B—S 模型에 의해 表示해 보면 앞의 식 (Ⅱ-2)와 같다.

$$S=VN(d_1)-De^{-r_F t}N(d_2) \qquad (\text{II}-2)$$

$$d_1=\frac{l_n(V/D)+\left(r_F+\frac{1}{2}\sigma^2\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2=d_1-\sigma\sqrt{t}$$

$$N(d)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{d}e^{-\frac{z^2}{2}}dz$$

B—S 模型으로 表示한 위의 식을 이용하여 各 變數들이 株式價値에 미치는 영향을 分析하면 아래와 같다. 즉

$$\frac{\partial S}{\partial V}=N(d_1)>0$$

$$\frac{\partial S}{\partial D}=-e^{-r_F t}N(d_2)<0$$

$$\frac{\partial S}{\partial \sigma^2}=De^{-r_F t}z(d_2)\frac{\sqrt{t}}{2\sigma}>0$$

$$\frac{\partial S}{\partial r_F}=tDe^{-r_F t}N(d_2)>0$$

$$\frac{\partial S}{\partial t}=De^{-r_F t}\left[z(d_2)\frac{\sigma}{2\sqrt{t}}+r_F N(d_2)\right]>0 \qquad (\text{Ⅲ-8})$$

단 $z(d)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{d^2}{2}}$

즉 株式의 價値는 企業의 價値 V, 企業收益率의 分散 σ^2, 社債滿期日까지의 期間 t, 無危險利子率 r_F 등에 관해서는 增加函數인데 反하여, 社債 額面價格 D 에 대해서는 감소함수이다.

4. 統合模型에 의한 株式의 體系的 危險推定

株式價値 S가 다른 모든 變數는 일정하고 企業價値 V와 t의 함수라고 가정할 때, Itô's lemma[4)]에 의해 $d\tilde{S}$는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$S=f(V,\ t) \qquad (\text{Ⅲ-9})$$

$$d\tilde{S}=\frac{\partial S}{\partial V}d\tilde{V}+\frac{\partial S}{\partial t}dt+\frac{1}{2}\frac{\partial^2 S}{\partial V^2}\ \sigma^2 V^2\, dt$$

$$\frac{d\tilde{S}}{S}=\frac{\partial S}{\partial V}\frac{d\tilde{V}}{S}+\frac{\partial S}{\partial t}\frac{dt}{S}+\frac{1}{2}\frac{\partial^2 S}{\partial V^2}\frac{\sigma^2 V^2}{S}\ dt \qquad (\text{Ⅲ-10})$$

dt가 0에 접근할 경우,

$$\lim_{dt\to 0}\frac{d\tilde{S}}{S}=\frac{\partial S}{\partial V}\frac{d\tilde{V}}{S}=\frac{\partial S}{\partial V}\frac{d\tilde{V}}{V}\frac{V}{S} \qquad (\text{Ⅲ-11})$$

식 (Ⅲ-11)에서 $\frac{d\tilde{S}}{S}$는 株式의 收益率 $\tilde{r}_S$이며, $\frac{d\tilde{V}}{V}$는 企業全體의 收益率 $\tilde{r}_V$를 의미하므로 이 식을 $\tilde{r}_S$와 $\tilde{r}_V$로 변형하면

$$\tilde{r}_S=\frac{\partial S}{\partial V}\frac{V}{S}\tilde{r}_V \qquad (\text{Ⅲ-12})$$

위 식(Ⅲ-12)를 CAPM에서 정의된 β_S에 대입하면,

$$\beta_S=\frac{\text{Cov}\,(\tilde{r}_S,\ \tilde{r}_M)}{\text{Var}\,(\tilde{r}_M)}$$

$$=\frac{\text{Cov}\left(\frac{\partial S}{\partial V}\frac{V}{S}\tilde{r}_V,\ \tilde{r}_M\right)}{\text{Var}\,(\tilde{r}_M)}$$

$$=\frac{\partial S}{\partial V}\frac{V}{S}\ \frac{\text{Cov}\,(\tilde{r}_V,\ \tilde{r}_M)}{\text{Var}\,(\tilde{r}_M)}$$

$$=\frac{\partial S}{\partial V}\frac{V}{S}\beta_V \qquad (\text{Ⅲ-13})$$

株式의 體系的 危險은 企業全體의 體系的 危險 β_V와 企業價値에 대한 株式價値의 彈力値

4) Itô's lemma에 관해서는 Haley, C.W. and L.D. Schall, The Theory of Financial Decisions (McGraw-Hill, Inc., 1979), pp 267~273 참조.

$\frac{\partial S/S}{\partial V/V}\left(=\frac{\partial S}{\partial V}\frac{V}{S}\right)$의 곱으로 나타내어 진다.[5]

B−S 模型에 의하면 $\frac{\partial S}{\partial V}=N(d_1)$이다. 그래서 OPM과 CAPM을 결합하면,

$$\beta_S=\frac{\partial S}{\partial V}\frac{V}{S}\beta_V$$

$$=N(d_1)\frac{V}{S}\beta_V$$

$$=E_S\cdot\beta_V \qquad \left(\text{단 } E_S=N(d_1)\frac{V}{S}\right) \qquad (\text{Ⅱ-14})$$

위 식의 E_S를 다시 정리해 보면,

$$E_S=N(d_1)\frac{V}{S}$$

$$=\frac{VN(d_1)}{VN(d_1)-De^{-r_Ft}N(d_2)}$$

$$=\frac{1}{1-\left(\frac{D}{V}\right)e^{-r_Ft}\left[N(d_2)/N(d_1)\right]} \qquad (\text{Ⅱ-15})$$

식 (Ⅱ-15)에서 판단해 볼 때 E_S는 언제나 1보다 크다. 따라서 株式의 體系的 危險인 β_S는 企業全體價値의 體系的 危險인 β_V보다 크거나 같다. 企業의 체계적 위험인 β_V가 안정적인 경우, 식 (Ⅱ-14)가 시사하는 중요한 의미는 株式의 체계적 위험이 만기일까지의 기간 t 와 기업의 가치 V 의 함수이기 때문에 항상 변할 수 있는 非安定的인 性格을 지니고 있다는 것이다.

뿐만 아니라, 식(Ⅱ-14)는, 財務레버리지가 β_S에 미치는 영향을 分析·提示한 Hamada의 結論[6] $\beta_S=\frac{V}{S}\beta_V$의 일반식이라고 볼 수 있다. 즉 아래 식(Ⅱ-16)은 식(Ⅱ-14)를 변형한 것으로,

$$\beta_S=\frac{\partial S}{\partial V}\frac{V}{S}\beta_V$$

$$=N(d_1)\frac{V}{S}\beta_V$$

$$=N(d_1)\left(1+\frac{B}{S}\right)\beta_V \qquad (\text{Ⅱ-16})$$

이 식에 의하면, β_S는 재무레버리지의 增加函數라는 Hamada의 結論을 재증명해 주고 있다.

株式의 體系的 危險인 β_S에 대한 V, D, σ^2, t, r_F의 영향은 다음과 같다.

---

5) Galai, D. and R.W. Masulis, "The Option Pricing Model and the Risk Factor of Stock," The Journal of Financial Economics 3 (1976), p 58

6) Hamada, R.S., "The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stock," The Journal of Finance, May 1972, pp. 435~452

$$\frac{\partial\beta_S}{\partial V}<0,\ \frac{\partial\beta_S}{\partial D}>0,\ \frac{\partial\beta_S}{\partial r_F}<0,\ \frac{\partial\beta_S}{\partial\sigma^2}<0,\ \frac{\partial\beta_S}{\partial t}<0 \qquad (\text{Ⅲ}-17)$$

즉 β_S는 부채의 額面價格 D의 증가 함수이며, 企業價値 V, 무위험이자율 r_F, 企業全體收益率의 分散 σ^2, 만기일까지의 期間 t의 감소함수이다.

Ⅳ. CAPM, OPM 및 MM의 相互關係

企業이 株式價値를 극대화 시킬 수 있는 最適資本構造를 달성할 수 있다는 생각은 1958년까지 일반적으로 널리 받아 들여졌다. 1958년에 MM은 그들의 논문 「資本費用, 企業財務 및 投資理論」을 발표하고,[7] 企業의 총가치와 株式價値가 資本構造의 변경에 의하여 영향을 받지 않음을 法人稅를 무시한 完全資本市場 下에서 입증하였다.

한편 MM이 위의 結論을 도출하기 위해 "同質的 危險 企業群(homogeneous risk class)을 가정하였으나, 이러한 가정 下에서는 서로 다른 위험군에 속하는 企業株式의 市場價値가 어떠한 關係를 갖고 있을 것인가에 대하여서는 아무런 說明을 가하지 못하고 있다. 그러나 Hamada(1969)[8]와 Rubinstein(1973)[9]은 동질적 위험 기업군의 가정과 제정거래를 이용하지 않고 CAPM에 의하여 MM의 理論을 증명하였다. 그래서 本研究에서는 CAPM과 OPM의 統合模型에 의한 結果와 MM理論과의 관계를 비교 분석해 본다.

1. 負債가 無危險일 경우

아래 식(Ⅲ-14)는

$$\beta_S=\frac{\partial S}{\partial V}\frac{V}{S}\beta_V$$
$$=N(d_1)\frac{V}{S}\beta_V \qquad (\text{Ⅲ}-14)$$

OPM의 관점에서 自己資本의 資本費用을 分析하여, 그 結果를 MM理論과 비교하는 데에도 이용될 수 있다. 위에서 구한 β_S를 CAPM에 대입하여 株式의 資本費用을 算出하면,

$$k_e=r_F+[\bar{r}_M-r_F]\,\beta_S$$
$$=r_F+[\bar{r}_M-r_F]\,N(d_1)\,\frac{V}{S}\beta_V \qquad (\text{Ⅳ}-1)$$

그런데 企業全體價値의 체계적 위험인 β_V는 CAPM에 의해 다음과 같이 나타낼 수 있다.

7) Modigliani, F., and M. Miller, "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment," The American Economic Review, June 1958, pp.261-296
8) Hamada, R.S., "Portfolio Analysis, Market Equiribrium and Corporation Finance," Journal of Finance, vol.24, March 1969, pp.833-851
9) Rubinstein, M., "A Mean-Variance Synthesis of Corporate Financial Theory," The Journal of Finance, March 1973, pp.167~181

$$\beta_V=\frac{\bar{r}_V-r_F}{\bar{r}_M-r_F} \qquad (\text{IV}-2)$$

위 식(Ⅳ-2)를 (Ⅳ-1)식에 대입하며,

$$k_e=r_F+[\bar{r}_M-r_F]N(d_1)\frac{V}{S}\frac{(\bar{r}_V-r_F)}{(\bar{r}_M-r_F)}$$

$$=r_F+[\bar{r}_V-r_F]N(d_1)\frac{V}{S}$$

$$=r_F+[\bar{r}_V-r_F]N(d_1)\left(1+\frac{B}{S}\right) \qquad (\text{IV}-3)$$

(단 B는 負債의 市場價値)

CAPM과 OPM을 結合시킨 統合模型에 의한 自己資本의 資本費用이 負債比率에 대해 증가함수인 것을 식(Ⅳ-3)이 잘 나타내 주고 있다.

한편 식(Ⅳ-3)이 MM의 제Ⅱ명제와 일치하기 위한 조건은 $N(d_1)=1$ 이 되어야 한다는 것이다. $N(d_1)=1$ 인 경우 식(Ⅳ-3)은 다음과 같이 간단히 表示할 수 있다.

$$k_e=r_F+(\bar{r}_V-r_F)\left(1+\frac{B}{S}\right)$$

$$=\bar{r}_V+(\bar{r}_V-r_F)\frac{B}{S} \qquad (\text{IV}-4)$$

위 식(Ⅳ-4)는 세금이 존재하지 않는 完全資本市場 下에서 自己資本의 資本費用을 정의하는 MM의 제Ⅱ명제와 정확히 일치한다.

CAPM과 OPM의 統合模型에 의한 自己資本의 資本費用 k_e가 MM의 제Ⅱ명제와 일치하기 위한 條件은 $N(d_1)=1$ 인 경우인데, $N(d_1)$이 1이 되기 위해서는 $d_1=\infty$이어야만 성립한다. 아래 d_1의 정의에서 볼 때 d_1이 ∞에 接近하는 경우는 다음 두가지 경우에만 限定된다.

$$d_1=\frac{l_n(V/D)+\left(r_F+\frac{1}{2}\sigma^2\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

첫째, 企業全體 收益率의 分散 σ^2가 0에 가까울 때 $N(d_1)=1$ 이 성립한다. 이것은 企業價値가 確定的(non-stochastic)이라는 의미이다. 즉 株式과 負債의 價値를 정확히 예측할 수 있으며, 無危險資產의 性格을 가진다는 의미이다. 그러므로 첫번째 조건은 사실상 非合理的이다.

둘째, 滿期日까지의 期間 t 가 무한대에 접근하면 $N(d_1)=1$ 이 성립한다. 그러나 純割引社債의 경우, 만기일이 무한일 경우, 社債의 현재가치는 0가 된다. 부채의 가치가 0가 되면, 기업의 재무레버리지도 0가 되므로, 이 條件도 非合理的인 가정이다.

그러므로 부채에 대한 資本費用이 無危險利子率일 때 統合模型에 의한 自己資本의 資本費用에 대한 정의는 MM의 제Ⅱ명제에 의한 정의와는 일치하지 않는다고 볼 수 있다.

2. 負債가 危險性이 있을 경우

부채가 危險性이 있으며, 파산비용이 0라고 가정할 경우에는 OPM, CAPM 및 MM은 理

論的으로 相互 일치한다. 이것을 증명하기 위해서는, 먼저 CAPM과 OPM의 統合模型에 의해 β_B를 정의하면,

$$\beta_B=\frac{\partial B}{\partial V}\frac{V}{B}\beta_V \qquad (\text{IV-5})$$

그리고 $\frac{\partial B}{\partial V}$는 아래 식으로 정의할 수 있다.

$$V=S+B$$

$$B=V-S$$

$$=V-[VN(d_1)-De^{-r_F t}N(d_2)]$$

$$\frac{\partial B}{\partial V}=1-N(d_1)$$

$$=N(-d_1) \qquad (\text{IV-6})$$

다음, CAPM에 의해 부채의 자본비용 k_b를 구하면,

$$k_b=r_F+[\bar{r}_M-r_F]\beta_B \qquad (\text{IV-7})$$

식 (Ⅳ-5)를 (Ⅳ-7)에 대입하면,

$$k_b=r_F+[r_M-r_F]N(-d_1)\frac{V}{B}\beta_V \qquad (\text{IV-8})$$

CAPM으로 부터

$$\bar{r}_V=r_F+(\bar{r}_M-r_F)\beta_V$$

$$\beta_V=\frac{\bar{r}_V-r_F}{\bar{r}_M-r_F} \qquad (\text{IV-9})$$

위 식(Ⅳ-9)를 식(Ⅳ-8)에 대입하면,

$$k_b=r_F+(\bar{r}_M-r_F)N(-d_1)\frac{V}{B}\frac{(\bar{r}_V-r_F)}{(\bar{r}_M-r_F)}$$

$$=r_F+(\bar{r}_V-r_F)N(-d_1)\frac{V}{B}$$

그런데 $\bar{r}_V=k_V$ 이므로,

$$k_b=r_F+(k_V-r_F)N(-d_1)\frac{V}{B} \qquad (\text{IV-10})$$

위 식(Ⅳ-10)은 위험성 있는 負債(risky debt)의 자본비용을 CAPM과 OPM에 의해 정의한 것이다. 위험성 있는 부채의 필수수익율은 무위험이자율 r_F와 위험 프레미엄 θ의 合으로 表示된다.

$$\theta=(k_V-r_F)N(-d_1)\frac{V}{B} \qquad (\text{IV-11})$$

CAPM과 OPM의 統合模型으로 정의한 식(Ⅳ-1)의 自己資本의 資本費用 k_e와 식(Ⅳ-10)의 부채의 資本費用 k_b의 加重平均 資本費用(WACC)를 구하면,

$$\text{WACC}=k_b\frac{B}{V}+k_e\frac{S}{V}$$

$$=\left[r_F+(k_V-r_F)N(-d_1)\frac{V}{B}\right]\frac{B}{V}+\left[r_F+(k_V-r_F)N(d_1)\frac{V}{S}\right]\frac{S}{V}$$

$$=r_F\left(\frac{B+S}{V}\right)+(k_V-r_F)[N(-d_1)+N(d_1)]$$

$$=r_F+(k_V-r_F)$$

$$=k_V \qquad (\text{IV}-12)$$

위 식(IV-12)는 세금이 없는 경우, 加重平均 資本費用(WACC)은 企業의 資本構造와 相關없이 언제나 일정하다는 MM의 제 I 명제와 일치한다. 뿐만 아니라, 이것을 k_e에 관해서 풀면,

$$k_e=k_V+(k_V-k_b)\frac{B}{S} \qquad (\text{IV}-13)$$

위 식(IV-13)은 자기자본의 자본비용 k_e를 정의한 MM의 제 II 명제와 정확히 일치한다.[10]

그러므로 만약 負債가 위험성 있는 것이라고 가정할 경우에는 CAPM, OPM 및 MM은 理論的으로 相互 일치하나, 부채가 無危險일 경우에는 CAPM과 OPM에 의한 統合模型과 MM 理論은 서로 일치하지 않는다.

3. 資本構造와 富의 再分配 效果(redistribution of wealth)

MM은 資本構造의 變化로 인한 企業持分 所有者間의 부의 재분배 현상은 발생하지 않는다고 주장하여 最適資本構造를 부정하였다.

정리 : 企業의 總價値와 株式의 株當價値는 資本構造의 변경에 의하여 영향을 받지 않는다. 즉 $V_L=V_U$이며 $P_L=P_U$가 성립한다.

(증명)

$$V_U=S_U=N_U P_U \qquad (\text{IV}-14)$$

부채를 발행하여 自社 株式을 구매하는 方法으로 資本構造를 변경할 경우,

$$V_L=S_L+B_L$$

$$=(N_U-\Delta N)P_L+\Delta N\cdot P_L$$

$$=N_U P_L \qquad (\text{IV}-15)$$

MM의 제 I 명제에 의하여 $V_L=V_U$이므로 식(IV-14)과 (IV-15)를 비교하면 $P_U=P_L$이 성립한다. 즉 株式의 株當價値도 자본구조와 관계없이 언제나 일정하다.

위의 정리에서처럼 MM은 株價는 자본구조와 關係 없이 일정하므로 持分所有者 間의 자본구조 변경으로 인한 富의 再分配 현상은 발생하지 않는다고 주장하였다. 그러나 OPM은 持分價値保全原則('me first' rule)이 완전하게 지켜지지 않는다고 한다면, 이러한 再分配 現象이 發生할 수 있다는 견해를 표방하고 있다.

먼저 부채를 사용하고 있는 기업의 자본구조를 변경하는데, 변경 이전의 상태를 A, 이

10) Copeland, T.E. and J.E. Weston, op. cit., pp.412~414

후의 상태를 B라고 가정하자.

$$V_L^A = S_L^A + B_L^A = n_1 p_1 + m_1 b_1$$

(n_1: 株式數, p_1: 株當價格, m_1: 社債發行數, b_1: 社債個當價格)

그런데 $\Delta n \cdot p_2$ 만큼의 부채를 발행하여 Δn株의 株式을 구입하는 方法으로 資本構造를 변경한다면,

$$V_L^B = S_L^B + B_L^B$$
$$= [(n_1 - \Delta n)p_2] + [m_1 b_2 + \Delta n p_2]$$

자본구조 변경 이전의 A의 채권자 $[m_1 b_1]$은 V_L^A 전자산을 담보로 한데 대하여, 새로운 부채를 추가로 발행한 후에는 새로운 채권자 $[\Delta n\, p_2]$와 공동으로 동일한 자산인 $V_L^B(=V_L^A)$를 담보로 하게 되었다. 자본구조로 인해 구채권자의 위험은 증대되었으나, 약정서 체결 이후이기 때문에, 이 위험에 대한 보상은 불가능하다. 그러므로 자본구로 변경으로 인한 **社債**의 **價格**은 하락하게 되며, 反面에 **株式**의 **價格**은 상승하게 될 것이다. 즉

$$b_2 < b_1, \quad p_2 > p_1$$

그러므로 OPM은 稅金, 去來費用이 존재하지 않는 完全資本市場 下에서도 MM의 理論과는 달리 持分所有者 間의 富의 재분배 현상이 발생할 수 있다는 사실을 시사하고 있다.

V. 압션이론의 財務意思決定에의 응용

1. 企業規模를 不變시키는 投資決定(acquisition and divestiture)

<u>가 정</u>

(a) $D_A = D_B$

(b) $E(\tilde{V}_{TA}) = E(\tilde{V}_{TB})$

(c) $\mathrm{Cov}(\tilde{V}_{tA}, \tilde{V}_{tM}) = \mathrm{Cov}(\tilde{V}_{tB}, \tilde{V}_{tM})$

(d) $\sigma_A^2 > \sigma_B^2$

단 $\tilde{V}_{TA}$: A기업의 社債滿期日 T 시점에서의 價値

$\tilde{V}_{tA}$: A기업의 t 시점에서의 價値

$\tilde{V}_{tM}$: 市場全體企業의 t 시점에서의 價値의 合

위에서 주어진 (b)와 (c)의 가정으로부터 A, B 두 기업의 市場價値는 同一하며 즉 $V_{0A} = V_{0B}$이 성립하며, 가정 (c)로부터 두기업의 體系的 危險인 β_A와 β_B도 같다. A, B 두기업의 差異點은 A기업 收益率의 分散이 B기업의 分散보다 크다는 것이다. 이것은 A기업의 非體系的 危險이 B기업보다 큰 경우에 일어날 수 있는 현상이다. 單一企業의 경우에는 經營者가 危險性 있는 資産을 現金이나 無危險 資本資産으로 구입하거나(acquisition) 혹은 그 反對의 意思決定(divestiture)을 했을 때 이러한 현상이 발생한다.

만약 $\sigma_A^2 > \sigma_B^2$ 라고 가정한다면, OPM에 의해,

$$S_{0A} > S_{0B}$$
$$B_{0A} < B_{0B}$$
$$B_{0A}/S_{0A} < B_{0B}/S_{0B} \qquad (\text{V-1})$$

위 부등식 (V-1)의 증명은, OPM에 의해 압션의 價値는 다른 모든 條件이 同一할 경우 기초자산의 收益率의 分散 σ^2의 증가함수라는 사실에 그 근거를 두고 있다. 앞에서 언급한 바와 같이 株式은 압션으로 간주할 수 있기 때문에 OPM으로부터 $\partial S/\partial\sigma^2 > 0$ 사실을 적용하여 $S_{0A} > S_{0B}$라는 結論을 얻을 수 있다.

결과적으로 부채의 액면가격과 만기일까지의 期間 및 企業全體의 價値 등은 同一하나, 단지 企業收益率의 分散이 다른 두기업은, 市場價値를 評價基準으로 할 때 相異한 資本構造를 가지게 된다는 사실을 유추할 수 있다. 負債比率 $\frac{B}{S}$는 分散이 작은 企業일수록 더 큰 값을 나타낸다.

이렇게 볼 때 持分價値 保全原則('me first' rule)이 제도적으로 완전하게 보장되지 않는 資本市場 下에서는, 社債權者들이 예측할 수 없는 이러한 형태의 投資決定(acquisition or divestiture)이 경영자들에 의해 實行될 수 있다고 한다면, 그 투자결정으로부터 企業의 自己資本과 他人資本의 價値가 變化하게 된다. 이것은 法人稅가 존재하지 않는 完全資本市場 下에서도 企業 持分所有者 즉 株主와 社債權者 사이에 富의 再分配 現象이 일어날 수 있다는 것을 의미한다. 이러한 점에서 사채계약시 약정서(indenture)의 중요성이 강조되는 것이다.

2. 資本流出(capital distribution)

企業의 資産이 어떠한 형태로든 株主에게 지불될 때, 그것은 社債權者의 담보의 일부분을 株主가 '훔쳐가는' 效果를 나타낸다. 다시 말해서 이것은 파산이 선고되었을 경우 社債權者에게 지불될 資産의 일부를 株主에게 지불하는 것과 同一한 結果이다. 결국 이러한 資本流出은 社債權者의 富의 價値를 감소시키고, 反面에 株主의 富를 증가시키게 된다. 그리고 資本流出의 대표적 형태로는 배당과 기업분리(spin-off)를 들 수 있다.

1) 배당정책

자본유출의 가장 一般的인 형태가 바로 배당이다. 企業資産의 일부분이 현금배당의 형태로 株主에게 지불된다. 社債權者의 富의 손실이 가장 크게 되는 극단적인 예는, 企業의 모든 자산을 매각하여 그것을 모두 주주들에게 配當으로 지급하게 되는 것인데, 이런 경우 社債의 價値는 0가 된다. 바로 이러한 이유 때문에, 거의 대부분의 사채약정서에서는 배당정책을 분명하게 제한시키고 있는 것이다. 一般的으로 配當은 企業의 당기순이익을 초과할

수 없으며, 유보이익으로부터 지불될 수 없도록 規制되고 있다.

2) 기업분리(spin-off)

기업분리란 하나의 企業을 두 개의 독립된 企業으로 분리하는 것을 의미한다. 기업분리의 一般的인 절차는 기존의 企業經營과는 相對的으로 무관하다고 생각되는 企業의 資産群 혹은 事業部를 분리시켜, 기존기업과 법률적으로 독립된 새로운 企業을 신설하는 것이다. 기업분리에 있어서 가장 중요한 특성은, 새로 신설된 企業의 株式을 기존 기업 즉 母企業의 株主들에게만 분배한다는 것이다. 결과적으로 株主들은 社債權者들로부터 그들의 담보자산의 일부분을 '훔쳐간'것과 같다. 왜냐하면 社債權者들은 더이상 신설된 기업의 資産(분리 이전에는 이 資産에 대해서도 담보권이 있었으나)에 대해서는 담보권을 행사할 수 없기 때문이다.

위의 사실을 OPM을 이용하여 數學的으로 증명하기 위해 다음과 같은 가정을 한다.

(a) $\tilde{V}_{tG}=\tilde{V}_{tA}+\tilde{V}_{tB} \qquad 0\leqq t\leqq T$

이 가정은 母企業 A와 신설기업 B의 자산 間에는 經濟的으로 독립이라는 것을 의미한다. 그리고 (a)로부터 다음 가정을 이끌어 낼 수 있다.

(b) $V_{0G}=V_{0A}+V_{0B}$ (기업 G는 분리이전의 母企業을 의미)

(c) $D_G=D_A$

기업분리의 결과로 A기업의 社債權者들은 그들의 담보자산이 감소되었다는 사실을 발견하게 될 것이다. 게다가 자산의 축소로 레버리지 비율도 증가하게 되었다.

OPM에 의하면.

$$\frac{\partial\beta_S}{\partial V}<0, \quad \frac{\partial\beta_B}{\partial V}<0$$

$$\beta_{SA}>\beta_{SG}, \ \beta_{BA}>\beta_{BG} \qquad (\text{V-2})$$

위 식(V-2)를 이용하여 아래 관계를 유도해 낼 수 있다. 즉

$$B_{0A}<B_{0G}$$

$$S_{0A}+S_{0B}>S_{0G} \qquad (\text{V-3})$$

위 식(V-3)에 의하면, 企業 G의 株主들의 富, 즉 기업분리 후에는 기업 A와 기업 B의 주주가 된 그들의 부는, 분리 후에 기업 A의 사채권자가 된 기업 G의 사채권자의 富의 희생으로 말미암아 결과적으로 증가하게 된다. 이것 또한 社債權者가 株主들의 投資決定 및 資本調達 정책의 수행으로부터 그들의 이익을 보호할 수 없을 때 그들의 富의 가치는 하락하게 되는 또 하나의 예라고 볼 수 있다.[11]

11) Galai, D. and R.W. Masulis, op. cit., pp. 62-70

VI. 結 論

近來에 이르러 압션 價格決定理論의 발달은 條件附 請求權의 價格決定에 관한 一般理論으로 인식될 수 있다는 점에서 압션이 證券理論 및 財務理論에서 차지하는 비중이 현저히 증가하고 있다. 특히 株式, 社債 등 主要 有價證券도 條件附 請求權으로 간주될 수 있기 때문에 이들의 價格決定에도 압션이론이 적용될 수 있다는 가능성을 충분히 인정할 수 있다.

이러한 점을 감안해 볼 때 압션 價格決定模型(OPM)은 단순히 압션의 價格을 評價하는데 그치는 것이 아니라, 企業의 資本構造理論, 企業投資決定, 합병정책, 배당정책 등에도 이용될 수 있으므로, 이제까지의 資本市場理論과 財務管理 理論에 새로운 접근법을 제시하고 있는 것으로 볼 수 있다.

그래서 본 연구에서는 압션 評價理論이 CAPM과 더불어 條件附 請求權으로서의 株式價格 決定에 관한 一般理論으로 인식될 수 있다는 점을 증명하기 위해 다음과 같은 내용을 重點的으로 고찰하였다.

(1) 他人資本을 사용하고 있는 企業의 株式을 콜압션으로 간주할 수 있느냐 하는 問題

(2) 기존의 資本資産 評價模型인 CAPM과 OPM을 結合시킨 統合模型(combined CAPM & OPM)의 유도

(3) 統合模型에 의한 株式價値의 評價와 株式의 體系的 危險의 算出

(4) 압션理論의 主要 財務意思決定一投資決定, 資本構造, 配當政策一에의 응용

본 연구에서 시도된 OPM의 財務管理 문제에의 적용에서 얻어진 結果는, MM理論 등과 같은 기존의 企業財務理論을 재입증하는 것도 있었을 뿐만 아니라, 기존의 財務理論에서 간파하지 못했던 여러 가지 흥미 있는 사실을 제시하고 있다. 이것은 압션評價理論이 앞으로 자본시장이론과 기업재무이론에 새로운 가치평가방법으로서 무한한 잠재력을 지니고 있다는 것을 시사하고 있는 것이기도 하다.

參 考 文 獻

具孟會, 現代財務管理, 改訂版(法文社, 1983)

李必相, 財務論, (박영사, 1983)

李鍾演, 財務管理論(貿易經營社, 1984)

池淸, 曺淡 共著, 投資論, 全訂版(貿易經營社, 1984)

Black, F. and M. Scholes, "The Pricing of Options and Corporate Liabilities," Journal of Political Economy, (June, 1973)

Copeland, T.E. and J. F. Weston, Financial Theory and Coporate Policy (Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1979)

Fama, E.F., and M.H. Miller, The Theory of Finance, Holt, Rinehart and Winston, New York. 1972

Francis, J.C. Investment, Analysis and Management, 3rd ed. (McGraw-Hill. Inc., 1980)

Galai, D. and R.W. Masulis, "The Option Pricing Model and the Risk Factor of Stock," Journal of Financial Economics 3 (1976)

Haley, C.W. and L.D. Schall, The Theory of Financial Decisions (McGraw-Hill, Inc, 1979)

Hamada, R.S., "Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Corporation Finance," The Journal of Finance, vol.24, March 1969.

__________, "The Effect of the Firm's Capital Structure on the Systematic Risk of Common Stock," The Journal of Finance, March 1972.

Merton, R., "The Theory of Rational Option Pricing," The Bell Journal of Economics and Management Science, Spring 1973.

Modigliani, F. and M.Miller, "The Cost of Capital, Corporation Finance and The Theory of Investment," The American Economic Review, June 1958.

____________________, "Coporate Income Taxes and the Cost of Capital," American Economic Review, June 1963.

Rubinstein, M., "A Mean-Variance Synthesis of Coporate Financial Theory," The Journal of Finance,, March 1973.

Sharpe, W.S., Investment, 2nd ed. (Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs., 1981)

Smith, C., "Option Pricing Review," Journal of Financial Economics, January, March 1976.

The Pricing of Corporate Common Stock By OPM

Hyung-Chan Jung

Summary

The theory of option pricing has undergone rapid advances in recent years. Simultaneously, organized option markets have developed in the United States and Europe. The closed form solution for pricing options has only recently been developed, but its potential for application to problems in finance is tremendous. Almost all financial assets are really contingent claims. Especially, Black and Scholes (1973) suggest that the equity in a levered firm can be thought of as a call option. When shareholders issue bonds, it is equivalent to selling the assets of the firm to the bond holders in return for cash (the proceeds of the bond issues) and a call option.

This paper takes the insight provided by Black and Scholes and shows how it may be applied to many of the traditional issues in corporate finance such as dividend policy, acquisitions and divestitures and capital structure.

In this paper a combined capital asset pricing model (CAPM) and option pricing model (OPM) is considered and then applied to the derivation of equity value and its systematic risk. Essentially, this paper is an attempt to gain a clearer focus theoretically on the question of corporate stock risk and how the OPM adds to its understanding.