

파생상품과 리스크관리

2004. 10

김 석 진

경북대학교 경영학부

<http://bh.knu.ac.kr/~sckim>



1. 파생상품이란?
2. 파생상품과 경제발전
3. 변동성 측정
4. 리스크관리

파생상품이란?

- ◆ 기초 자산 또는 지수로부터 파생된 경제적 가치를 갖는 약정이나 교환
- ◆ 선도(forward): 선물환, 발떼기 등
- ◆ 선물(futures): 주가지수선물, 금리선물, U\$선물, 금선물, 국채선물 등
- ◆ 옵션(option): 주가지수옵션, U\$옵션 등
- ◆ 스왑(swap): 변동금리-고정금리, 주식-채권

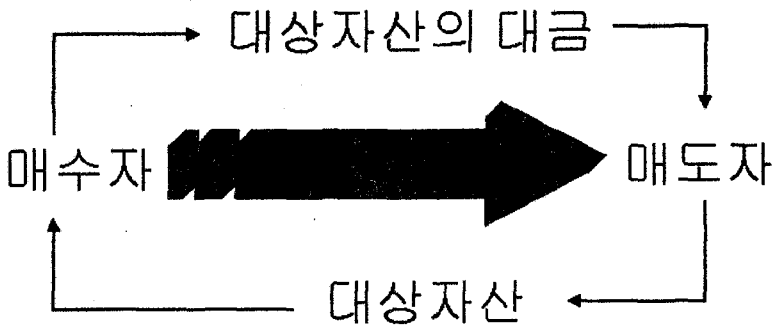
선물거래와 현물거래

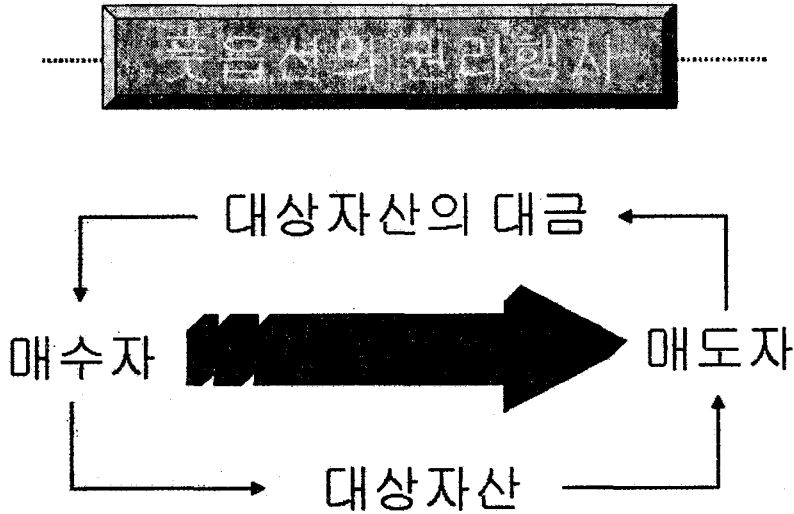
	현재 시점	미래 시점
현물 거래	상품수도 ↓ 대금수수	
선물 거래	매매 계약	상품수도 ↓ 대금수수

선물거래와 선도거래

	선물거래	선도거래
거래장소	거래소	특정 장소 없음
거래조건	표준화	당사자간 결정
가격형성	매일 형성	한번 형성
일일정산	매일 평가손익 정산	없음
청산소	있음	없음

콜옵션의 원리형식





금융빌딩블록

- ◆ 네 가지 파생상품은 다르게 보이나 사실은 함께 연결되어 있음.
- ◆ 선물계약은 하루물 선도계약의 연속
- ◆ 스왑도 선도계약의 포트폴리오
- ◆ 선도는 옵션들(풋과 콜)의 조합
- ◆ 옵션은 선도(선물 또는 스왑)와 무위험자산의 조합

=> 플라스틱 블럭장남감처럼 서로 조합하여 다른 것 또는 새로운 것을 만들 수 있음.

금융공학

◆ 혁신적인 금융상품 또는 금융과정의
고안, 개발 및 적용(Finnerty)

=> 신금융상품개발, 신금융경로개발,
위험노출 측정 및 관리, 기존 금융상
품의 새로운 응용, 규제, 세제, 회계적
혜택 창출.

파생상품과 경제발전

◆ 금융은 시장을 형성, 실물경제를 보다 효
율적이게 함

◆ 시장은 투명, 민주적, 혁신 수반

◆ 돈, 증권(주식 등), 파생상품의 위력

◆ 한국의 경제체제와 금융

◆ 창의와 자율을 살리는 시장중심의 새
패러다임 필요

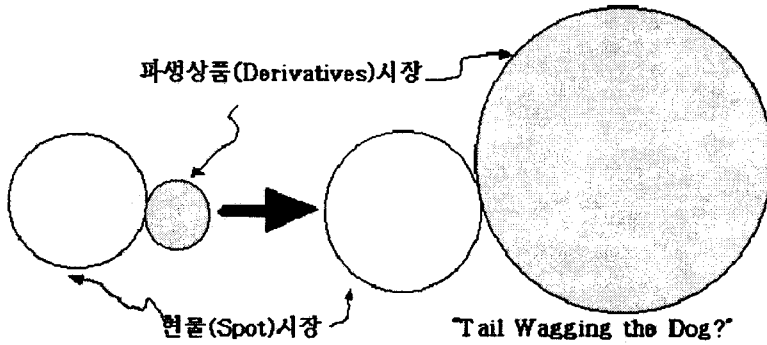
금융시장의 역할

- ◆ “... Wall Street shapes Main Street. Financial markets ... not only make a hard asset liquid, they price that asset so as to promote its most productive use. ... financial markets enhance the level of risk taking in society.”

– Peter Bernstein, *Capital Ideas*

파생상품 성장배경

- ◆ 위험이 커지고 있는 세계
- ◆ 인플레이션, 환율, 금리, 원자재가격의 변동성
- ◆ 기업이익뿐만 아니라 기업의 생존에 영향
- ◆ 80년대 경제학자들의 예측은 실패
- ◆ 새로운 해결책으로 위험이전을 고려
- 해외 생산, 외화자금조달 등 簿內(on B/S)관리
 - 각종 簿外 위험관리상품의 발달: 매우 저렴

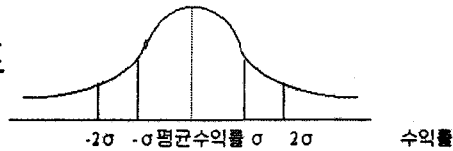


리스크의 측정

- 미래의 현금흐름 또는 수익의 분산정도 (Variability of Return)

- 분산 :
$$\sigma^2 = \sum_i (r_i - E(r))^2 \cdot P_i$$

정규분포



블랙-숄츠 옵션가격결정모형

- 주가의 변동을 브라운 운동(Brownian motion)으로 가정

$$c = S \cdot N(d_1) - X \cdot e^{(-rT)} \cdot N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \frac{\sigma^2}{2})T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

C : 콜옵션가격, S : 기초주식의 현재가격
 X : 행사가격, r : 무위험이자율
 σ : 기초주식 수익률의 표준편차, T : 잔존만기
 N : 표준누적정규분포

변동성 추정

- ◇ EWMA (exponentially weighted moving average) : J.P.Morgan의 RiskMetrics
- ◇ ARCH (autoregressive conditional heteroskedasticity) : Engle (1982)
- ◇ GARCH : Bollerslev (1986)
- ◇ IGARCH : Engle & Bollerslev (1986)
- ◇ GARCH-M : Engle, Lilien & Robins (1987)
- ◇ EGARCH, TGARCH, AGARCH 등

모수 추정

- ◆ ML (maximum likelihood)
- ◆ GMM (generalized method of moments) : Hansen (1982)
- ◆ EMM (efficient method of moments)
- ◆ Monte Carlo simulation : path-dependent derivatives의 가격결정
- ◆ MCMC (Markov Chain Monte Carlo) : Bayesian econometrics

환리스크 사례

- ◆ 환율정보

2003. 2. 28	€1 = \$1.08, \$1 = ₩1,200
2003. 5. 28	€1 = \$1.18, \$1 = ₩1,180
2003. 8. 28	€1 = \$1.08, \$1 = ₩1,170

- ◆ 2월 28일 LG필립스는 TFT-LCD 공장을 스페인에 짓기로 하고 10억 유로를 3개월 후 송금하기로 계약.
- ◆ 5월 28일 유로화가 강세(9.3% 상승)를 보여 1억 달러 환차손 발생.
- ◆ 5월 28일 LG전자는 PDP 10억 유로 어치를 프랑스에 수출하고 수출대금은 3개월 후 받기로 계약.
- ◆ 8월 28일 유로화가 약세(8.5% 하락)를 보여 1억 달러 환차손 발생.

Calculating Market Risk Exposure

- ◆ Generally concerned with estimated potential loss under adverse circumstances.
- ◆ Three major approaches of measurement
 - ◆ JPM RiskMetrics (or variance/covariance approach)
 - ◆ Historic or Back Simulation
 - ◆ Monte Carlo Simulation

JP Morgan RiskMetrics Model

- ◆ Idea is to determine the daily earnings at risk.
- ◆ $DEAR = \text{Dollar market value of position} \times \text{Price sensitivity}$
 $= (-MD) \times \text{adverse daily yield move}$
- ◆ To calculate the potential loss for more than one day:
 $\text{Market value at risk (VAR)} = DEAR \times \sqrt{N}$

Aggregating DEAR Estimates

- ◆ Cannot simply sum up individual DEARs.
- ◆ In order to aggregate the DEARs from individual exposures we require the correlation matrix.
- ◆ Three-asset case:

$$\text{DEAR}_{\text{portfolio}} = [\text{DEAR}_a^2 + \text{DEAR}_b^2 + \text{DEAR}_c^2 + 2\rho_{ab} \times \text{DEAR}_a \times \text{DEAR}_b + 2\rho_{ac} \times \text{DEAR}_a \times \text{DEAR}_c + 2\rho_{bc} \times \text{DEAR}_b \times \text{DEAR}_c]^{1/2}$$

Credit Scoring Models

- ◆ Linear probability models:

$$Z_i = \sum_{j=1}^n \beta_j X_{i,j} + \text{error}$$

- ◆ Statistically unsound since the Z's obtained are not probabilities at all.
- ◆ Since superior statistical techniques are readily available, little justification for employing linear probability models.

Other Credit Scoring Models

- ◆ Logit models: overcome weakness of the linear probability models using a transformation (logistic function) that restricts the probabilities to the zero-one interval.
- ◆ Other alternatives include Probit and other variants with nonlinear indicator functions.

Altman's Linear Discriminant Model

$$\text{◆ } Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 1.0X_5$$

Critical value of $Z = 1.81$.

- ◆ X_1 = Working capital/total assets.
- ◆ X_2 = Retained earnings/total assets.
- ◆ X_3 = EBIT/total assets.
- ◆ X_4 = Market value equity/ book value LT debt.
- ◆ X_5 = Sales/total assets.

Mortality Rate Models

- ◆ Similar to the process employed by insurance companies to price policies. The probability of default is estimated from past data on defaults.
- ◆ Marginal Mortality Rates:

$$\text{MMR}_1 = \frac{\text{Value Grade B default in year 1}}{\text{Value Grade B outstanding yr.1}}$$

$$\text{MMR}_2 = \frac{\text{Value Grade B default in year 2}}{\text{Value Grade B outstanding yr. 2}}$$

RAROC Models

- ◆ Risk adjusted return on capital. This is one of the more widely used models.
- ◆ Incorporates duration approach to estimate worst case loss in value of the loan:
 - ◆ $\Delta L = -D_L \times L \times (\Delta R / (1+R))$ where ΔR is an estimate of the worst change in credit risk premiums for the loan class over the past year.
 - ◆ $\text{RAROC} = \text{one-year income on loan} / \Delta L$

Option Models

- ◆ Used by many of the largest banks to monitor credit risk.
- ◆ Merton showed value of a risky loan

$$F(\tau) = Be^{-i\tau}[(1/d)N(h_1) + N(h_2)]$$
- ◆ Written as a yield spread

$$k(\tau) - i = (-1/\tau)/n[N(h_2) + (1/d)N(h_1)]$$
 where $k(\tau)$ = Required yield on risky debt
 i = Risk-free rate.

CreditMetrics

- ◆ “If next year is a bad year, how much will I lose on my loans and loan portfolio?”

$$\text{VAR} = P \times 1.65 \times \sigma$$
- ◆ Neither P , nor σ observed.

감사합니다
Thank you
ありがとう
謝謝

