

## 17. The Greek Letters

### Risk

옵션을 판매하는 금융기관은 리스크를 직면하게 된다.

각각의 greek 문자들은 리스크의 다른 차원들을 설명한다.

중개자는 리스크가 허용가능할 수 있도록 관리해야한다.

#### 예제

은행이 10만주에 해당하는 콜옵션을 30만달러에 매도하였다. 현재 주가가 49달러, 행사가격은 50달러이고, 무위험 이자율은 5%, 변동성은 20%, 평균은 13%, 기간은 20주이다.

### Naked and Covered Position

Naked Position - Take no action

- 만기 시점에서 주가가 50달러 이하라면 옵션 매도 금액 30만달러의 수익이 발생한다.
- 주가가 50달러 이상이라면 큰 위험에 노출된다. 예를 들어 주가가 60달러라면  $700,000(1,000,000 - 300,000)$ 의 손실이 발생한다.

Covered Position - 옵션을 매도할 때 주식 10만주 매입

- 만기 시점에서 주가가 50달러 이상이 되어 매도한 옵션이 행사될 때 위험을 회피할 수 있다.
- 반면, 가격이 하락하면 매입한 주식 때문에 큰 위험에 노출된다. 예를 들어 주가가 40달러가 되면  $600,000(900,000 - 300,000)$ 의 손실이 발생한다.

두 경우 모두 큰 위험에 노출되어 있다.

### Stop-Loss Strategy

주가가 행사가격 이상일 때는 주식을 가지고 있고, 행사가격 이하일 때는 주식을 가지고 있지 않는 것이 유리하다.

주가가 50달러가 될 때 주식 10만주를 매입하고, 주가가 50달러 이하로 내려갈 때 주식 10만주를 매도한다.

하지만 현실적으로 위의 방법은 잘 작동하지 않는다.

### Delta Hedging

$\Delta$ 는 주식 가격 변화에 대한 옵션 가격의 변화율을 나타낸다.  $\Delta=0.6$  이라면, 주가가  $\Delta S$ 만큼 변동할 때 옵션은  $0.6\Delta S$ 만큼 변동한다. (변동폭이 줄어든다)

#### 예제

주가가 100달러이고, 콜옵션의 가격이 10달러라고 하자. 콜옵션을 20계약(2000주) 매도한 투자자의 헷징 방법은?



주식을  $x$ 주 만큼 매입한다고 가정하자 (콜옵션을 매도했으므로)

$0.6 \times 2000 = 1200$ 주를 매입하여 가격변동에 따른 위험을 회피할 수 있다.

## Delta of Futures Contracts

$\Delta$ 는 주식가격의 변화에 대한 futures 가격의 변화비율을 나타낸다.

$$\Delta = \frac{dF}{dS}, F = Se^{r(T-t)}$$

따라서  $\Delta = e^{r(T-t)}$

만약 배당률  $q$ 가 붙는다면  $\Delta = e^{(r-q)(T-t)}$

## Theta and Gamma

파생상품의  $\Theta$ 는 시간의 변화에 따른 파생상품 가치의 변화율을 나타낸다.

$$\Theta = \frac{d\Pi}{dt}$$

파생상품의  $\Gamma$ 는 상품 가격의 변화에 따른 파생상품의  $\Delta$ 의 변화율을 나타낸다.

$$\Gamma = \frac{d\Delta}{dS}$$

## Vega and rho

Vega는 변동성의 변화에 따른 파생상품 가치의 변화율을 나타낸다

Rho는 금리의 변화에 따른 파생상품 가치의 변화율을 나타낸다.