Fundamentals of Futures

한림대학교

Department of Finance, Hallym University

Sun-Joong Yoon, Ph.D.

I. Mechanics of Futures Markets

Overview

- 선물거래의 구분
  - 기초자산 (Underlying assets)의 종류
  - 인도 월(Delivery months)
  - Example: S&P 500 index futures, 201010 & KRW/USD futures, 201012
- 포지션의 개설과 마감
  - 포지션의 개설: 브로커(선물회사/증권회사)를 통한 매수/매도 거래
  - 포지션의 마감
    - (1) 만기 보유 및 인수도
    - (2) 반대매매를 통한 포지션 청산
- 인수도(Delivery) 자산의 품질
  - 선물계약이 상장되어 있는 거래소의 규정에 의해 선물 만기에 인수도 될 자산의 질이 규정되어 있음
  - 상품선물: 세부적인 인수도 자산의 질에 대한 규정이 필요
  - 금융선물: 채권선물을 제외한 나머지 금융선물의 경우 특별한 규정이 필요치 않음
  - 만기월:
    - KOSPI 200 index futures: March, June, September, and December
    - Corn futures traded on CME: March, May, July, September, and December

Overview

- 1계약의 규모
  - 선물 1계약의 인수도 금액을 의미
  - 예
    - CME 장기 국채선물 1계약 금액은 US $100,000
    - CME S&P 500 지수선물 1계약 금액은 지수*$250
    - KRX 3년 국채선물 1계약 금액은 1억원
    - KRX 월/달러 선물 1계약 금액은 US $50,000
    - KRX KOSPI 200 지수선물 1계야 금액은 지수*50만 원
- 최종거래일 (만기일)
  - 특정 선물 계약이 거래될 수 있는 마지막 날
  - 대개 인수도가 이루어지는 월(month)의 특정 요일
  - 예
    - KOSPI 200 지수선물: 각 결제 월 (인수도 월)의 두번째 목요일
    - KRX 3년 국채선물: 각 결제 월 (인수도 월)의 세번째 화요일
    - CME S&P 500 지수선물: 각 결제월(인수도 월)의 세번째 금요일의 직전 목요일
  - 최종 결제일은 대개 최종거래일의 1~2 영업일 후

Overview

- 최소가격변동단위(Tick Size)
  - 선물가격이 움직일 수 있는 최소 단위
  - 예
    - KOSPI 200 지수선물: 0.05 포인트 ➔ 금액기준: _____
    - S&P 500 지수선물: 0.10 포인트 ➔ 금액기준: _____
    - 원/달러 통화선물 (KRX): 0.10원 ➔ 금액기준: _____

- 가격변동 제한폭 (Price Limit)
  - 선물가격이 하루에 변동할 수 있는 최대 폭
  - 예
    - KOSPI 200 지수선물: 상하 10%
    - S&P 500 지수선물: 하 5%, 10%, 15%, 20%
  - 매매거래중단제도
    - 서킷브레이커(circuit breakers): 현/선물가격 급변동시 거래 일시 중단
    - KOSPI 200 지수선물: 선물가격이 전일가 대비 5% 이상 변동 & 이론가 대비 상하 3% 이상 고(저) 평가된 현상이 1분 이상 지속되면, 5분간 거래체결 중단

Margins / MTM

- 증거금(Margins)의 정의
  - 선물거래자의 계약 불이행 위험을 최소화 하기 위해서 선물거래자로 하여금 예치하도록 요구하는 현금 혹은 대용증권

- 일일정산 (MTM; marking to market)
  - 선물거래로부터 발생하는손익은 매일매일 계산되어 투자자의 증거금 계정에 납입/인출됨

- 증거금의 종류
  - 개시증거금 (initial margin)
    - 최소의 계약 시점에 예치하여야 하는 금액
  - 유지증거금 (maintenance margin)
    - 증거금 잔액이 항상 해당금액 이상으로 유지하여야 하는 금액
  - 추가증거금(variation margin)
    - 증거금 잔액이 유지증거금 수준 이하로 떨어진 경우, 추가로 납입하도록 요구되는 금액
    - 증거금 납입요청 (Margin call)에 의해 이루어짐
  - 증거금 납입요청에 불응할 경우 -> 반대매매에 의하여 강제 청산

Margins / MTM

- 예제
  - 개시증거금: 계약수 * 선물지수* $100 * 15%
  - 유지증거금: 최초 개시증거금의 2/3 수준
  - 추가증거금: 증거금 잔액이 유지증거금을 하회하는경우 개시증거금 수준으로 납입
  - 9월 1일 현재 S&P 500 지수선물의 가격: 1,000 points
  - 선물계약 1개를 매수 (Long) 한 경우

Dates	Futures price	Daily P/L	Cumulative P/L	Margin account	Margin Call
Initial trading	1,000	-	-	$15,000	-
9/2	1,010	+$1,000	+$1,000	$16,000	-
9/3	990	-$2,000	-$1,000	$14,000	-
9/4	960	-$3,000	-$4,000	$11,000	-
9/5	940	-$2,000	-$6,000	$9,000	$6,000
9/8	950	+$1,000	-$5,000	$16,000	-
9/9	880	-$7,000	-$12,000	$9,000	$6,000

Counterparty Default Risk

- 거래 상대방 신용 (부도) 위험
  - 파생상품은 현금흐림이 _____에 주로 발생한다는 점에서 거래 상대방 신용위험이 존재

- 거래소 시장
  - 결제소 또는 청산도 (clearing house) 운영을 통해 신용위험 보강
  - 신용위험 보강 방법
    - 증거금제도 운영
    - MTM 제도의 운영

- 장외시장 (OTC)
  - 신용위험 보강방법
    - ISDA 체결기관만 거래 참가 허용
    - 담보(Collateralization) 활용
  - 한계점
    - 높은 레버리지 (leverage)를 부르는 부작용 존재
    - LTCM / Metallgesellschaft 사례

Open Interest / Trading Volume

❒ 정의

- ❖ 미결제약정(Open interest)
  - ➢ 현재까지 미결제된 (outstanding) 선물계약 수
  - ➢ 아직 미결제된 매수 (long position) 또는 매도 (short position) 포지션의 총 계약수
- ❖ 거래량 (Trading volume)
  - ➢ 시장에서 거래된 (체결된) 선물계약의 총 수
- ❖ 거래량 > 미결제 약정?

❒ 예제

- ❖ 선물시장에 A, B, C 세 사람이 존재 & 2009년 9월 물 선물 가정

Dates	Transactions	Open interest	Cumulative trading volume
9/1	A buys 100 contracts / B sells 100 contracts	100	100
9/2	A sells 50 contracts / C buys 50 contracts	_____	150
9/3	B sells 100 contracts / C buys 100 contracts	_____	250
9/4	A sells 50 contracts / B buys 50 contracts	_____	300
9/5	A buys 100 contracts / C sells 100 contracts	_____	400

Price Quotes

종목	현재가	대비	시가	고가	저가	거래량	미결제
코스피200 F 200903	148.85	▲ 3.40	146.45	149.00	145.10	317,845	94,880
코스피200 F 200906	149.95	▲ 3.25	147.80	150.00	146.90	65	2,069
코스피200 F 200909	150.45	▼ 0.55	150.65	150.65	150.45	2	138
코스피200 F 200912	149.80	▼ 0.25	145.05	149.80	145.05	2	511
코스피200 SP 0903-0906	1.35	▲ 1.35	1.25	1.40	1.25	62	0
코스피200 SP 0903-0909	1.80	▲ 1.80	1.80	1.80	1.60	56	0
코스피200 SP 0903-0912	2.70	▲ 2.70	2.50	2.70	2.50	24	0

종목	현재가	대비	시가	고가	저가	거래량	미결제
3년국채 F 200903	111.80	▼ 0.21	111.86	112.15	111.52	89,801	151,873
3년국채 F 200906	0.00	111.34	0.00	0.00	0.00	0	0
3년국채 SP 0903-0906	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0
5년국채 F 200903	0.00	119.00	0.00	0.00	0.00	0	0

종목	현재가	대비	시가	고가	저가	거래량	미결제
미국달러 F 200901	1,356.00	▼ 35.00	1,379.80	1,384.00	1,354.60	26,360	19,838
미국달러 F 200902	1,356.00	▼ 37.00	1,374.00	1,382.50	1,355.00	10,003	109,105
미국달러 F 200903	1,372.30	▼ 18.80	1,380.50	1,380.50	1,372.30	158	17,610

** KRX

Price Quotes

CME S&P 500 Futures

Pit-Traded prices as of 01/16/09 04:04 pm (cst)

MTH/ STRIKE	OPEN	--- SESSION --- HIGH	LOW	LAST	SETT	PT CHGE	EST VOL	---- PRIOR DAY ---- SETT	VOL	INT
MAR09	854.70	856.00	826.50	849.30	848.60	+9.30	26K	839.30	44962	514122
JUN09	845.50	852.80B	823.80A	842.80B	844.90	+9.10	529	835.80	1769	11200
SEP09	----	849.00B	820.00A	839.00B	841.10	+9.10		832.00	60	629

CME Eurodollar Futures

Pit-Traded prices as of 01/16/09 04:04 pm (cst)

MTH/ STRIKE	OPEN	--- SESSION --- HIGH	LOW	LAST	SETT	PT CHGE	EST VOL	---- PRIOR DAY ---- SETT	VOL	INT
JAN09	98.855	98.8625	98.855	98.855A	98.82	UNCH	1350	98.82	16267	129860
FEB09	98.935	98.935	98.90	98.90	98.905	+.035	2043	98.87	19461	35964
MAR09	98.995	99.04B	98.985	99.005A	99.00	+.065	11K	98.935	342097	288109

CME Euro Fx Futures

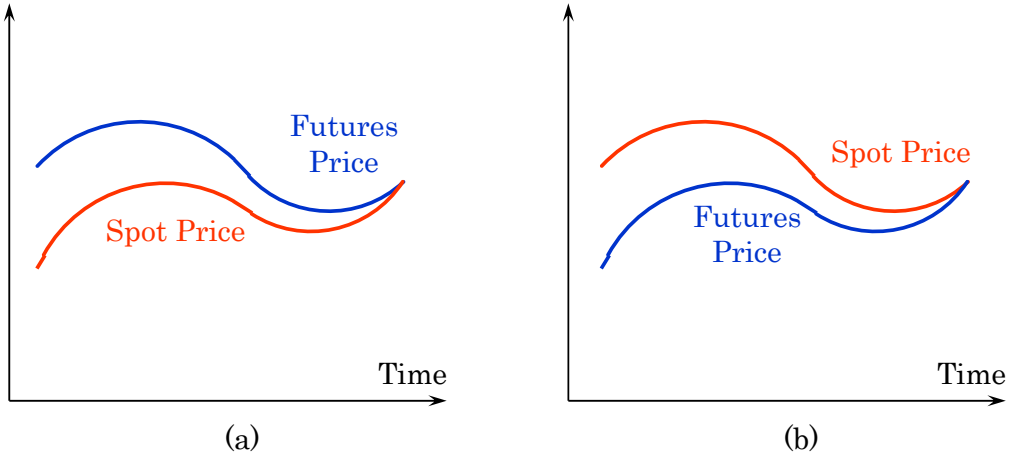
Pit-Traded prices as of 01/16/09 04:04 pm (cst)

MTH/ STRIKE	OPEN	--- SESSION --- HIGH	LOW	LAST	SETT	PT CHGE	EST VOL	---- PRIOR DAY ---- SETT	VOL	INT
MAR09	----	1.3310B	1.3215A	1.3225B	1.3216	+.0077	44	1.3139	239360	126198
JUN09	----	1.3280B	1.3185A	1.3200B	1.3192	+.0078	11	1.3114	326	1369

** CME

Futures Price vs. Spot Price

- 선물가격의 수렴 (Convergence)
  - 선물가격은 만기가 다가옴에 따라 _____가격에 수렴



(a) (b)

- 베이시스 (Basis)
  - 선물가격과 현물가격의 차이
  - 선물가격(Futures price) > 현물가격(Spot price) ➔ 정상시장 (Contango)
  - 선물가격 (Futures price) <현물가격(Spot price) ➔ 역조시장(Backwardation)

Types of Traders and Orders

- 거래자의 유형
  - 헷저(Hedger)
  - 투기자(Speculator)
    - 초단기 거래자 (Scalper)
    - 당일마감 거래자 (Day trader)
    - 포지션거래자(Position trader)
  - 차익거래자(Arbitrageur)

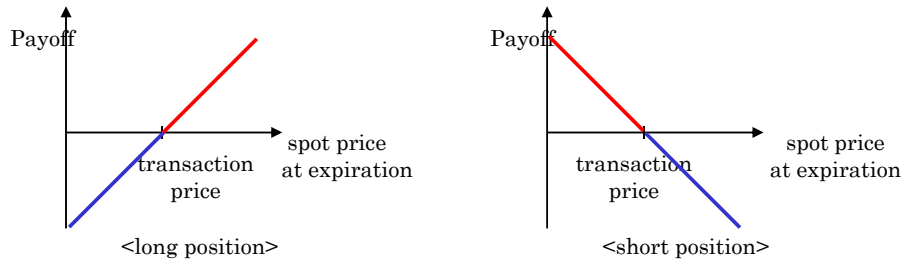
- 주문유형(Order Types)
  - 시장가주문 (Market order)
  - 지정가주문 (Limit order)
  - 조건부 지정가 주문 (Conditional limit order)
  - 최유리 지정가 주문 (Best limit order)
  - 역 지정가 주문 (Stop order / Stop-loss order)
  - 지정폭 주문 (Stop limit order)

Futures vs. Forward

- 선물계약과 선도계약의 비교 (Comparison)

선도 (Forward contract)	선물 (Futures contract)
두 당사자간의 사적인 계약	거래소에서 거래되는 계약
표준화되지 않은 계약	표준화된 계약
계약만료일에 정산	일일정산 (MTM)
현물결제 또는 현금 결제	현물결제 또는 현금결제
반대매매에 의한 중도 청산이 어려움	반대매매에 의한 중도 청산이 대부분
신용위험 존재	신용위험 거의 없음

- 선물 및 선도 계약의 만기손익구조



II. Hedging Strategies Using Futures

Basic Concept

- 매수 헷지(Long Hedge)
  - 헷저가 미래 시점에 특정 자산을 구매하기로 예정되어 있을 때, 해당 가격을 사전에 고정시키고자 활용
  - 헷지전략: 선물 매수
  - 예
    - 구리를 이용해 상품을 만드는 A는 3개월 뒤에 100,000 파운드의 구리가 필요할 것을 알고 있음
    - 현재 현물가격은 $3 per 파운드
    - 3개월 선물가격은 $2.80 per 파운드
    - 1 계약은 25,000 파운드의 구리의 인수도에 대한 계약임
- 매도 헷지 (Short Hedge)
  - 헷저가 자산을 이미 소유 / 미래 시점에 그 자산을 매각하기를 기대할 때 활용
  - 헷지전략: 현물보유 + 선물 매도
  - 예
    - 구리 생산업자는 3개월 뒤에 100,000 파운드의 구리를 팔 계획을 세우고 있음
    - 구리 생산자의 헷지 전략은?

Argument over Hedging

- 헷징의 유용성
  - 대부분의 기업: 제조/소매/도매/서비스 업 등을 영위
  - 금융변수에 대한 예측역량 미비
  - 기업의 핵심 경쟁력 강화에 집중하며, 금융변수에 의한 위험은 회피

- 헷지의 부작용
  - 이중헷지 논쟁:
    - 기업이 헷지를 하지 않더라도 주주(shareholders)들은 충분히 자신의 포트폴리오를 통해 헷지할 수 있다.
  - 경쟁자가 헷지하지 않았을 때, 헷지에 대한 위험이 증가할 수 있음
    - 기초자산에 대해 수익을 냈으나 헷지포지션에서 손실을 보았을 경우 해명이 어렵다

- 헷지 전략의 선택
  - 경영자/ 주주/종업원 등의 충분한 의견 교환 및 합의 필요

Results of Hedging

- 가정
  - S1: t1 시점의 현물 가격
  - S2: t2 시점의 현물 가격
  - F1: t1 시점의 선물 가격
  - F2: t2 시점의 선물 가격

- 매도헷지 (short futures)
  - t1 시점에 자산을 보유하고 있는 경우, 선물 _____
  - t2 시점에서의 현금흐름
    - S2 + (F1-F2) = F1 + (S2 – F2) = F1 + 베이시스 (b2)

- 매수 헷지 (long futures)
  - t1 시점에 선물 _____
  - T2 시점에서 선물 _____+현물 _____
  - t2 시점에서의 현금흐름
    - -S2 + (F2 – F1) = - (F1 + (S2 – F2)) = - (F1 + 베이시스 (b2))

Results of Hedging

- 예제
  - 9월 어떤 기업이 11월에 원유 100 배럴을 매수 혹은 매도하고자 함
  - S1: 9월 현재 원유 1배럴 당 US $120.50
  - F1: 9월 현재 12월 물 원유선물 1배럴 당 US $119.00
  - S2: 11월 원유 1배럴 당 가격은 US $122.50으로 상승
  - F2: 9월 현재 12월 물 원유선물 1배럴 당 가격은 US $122.00으로 상승
- 매도 헷지의 결과
  - 11월에 현금흐름
    - S2 + (F1 – F2) = 122.50 + (119.00 – 122.00) = US $119.50
  - 매도헷지가 완벽하게 되었는가?
- 매수헷지의 결과
  - 11월에 현금흐름
    - - S2 + (F2 – F1) = - 122.50 + (122.00 – 119.00) = - US $119.50
    - 매입헷지가 완벽하게 되었는가?

Basis Risk

- 베이스스 위험의 정의
  - 베이시스 (Basis): 현물가격과 선물가격 간의 차이
    - 일반적으로는 (현물가격 – 선물가격)으로 계산
    - 금융 선물의 경우에는 반대로 (선물가격-현물가격)으로 계산하는 것이 일반적
  - 베이시스 위험: 현물가격과 선물가격 간의 베이시스에 대한 불확실성으로부터 발생하는 위험
- 앞의 예에서,
  - 매도헷지의 경우
    - 미래의 베이시스 b2가 커지면 커질수록 헷저에게는 _____
  - 매입헷지의 경우
    - 미래의 베이시스 b2가 커지면 커질수록 헷저에게는 _____
- 베이스스 위험의 발생원인
  - 헷지하고자 하는 대상자산과 선물의 기초자산이 다른 경우
  - 헷지하고자하는 기간과 선물의 만기가 일치하지 않는 경우

Cross Hedging

- 교차헷지 (cross hedging)정의
  - 헷지하고자 하는 대상자산과 선물의 기초자산이 다른 경우에 사용하는 헷지 방법
  - 예
    - 제트연료에 대한 수요를 가지고 있는 항공사
    - 제트연료에 대한 선물 계약은 없으며, 이와 유사한 난반유에 선물계약이 존재
    - 교차헷지를 통해서 일부 헷지효과를 기대할 수 있음

- 헷지비율(Hedge Ratio)
  - 정의: (선물포지션 규모) / (위험노출의 규모)
  - 앞서 모든 예에서 헷지 비율 = _____
  - 교차헷지에서는 헷지비율이 항상 _____이 아님.

- 최적헷지비율 (Optimal Hedge Ratio) (H.W.: Proof!)
  - 최소분산헷지비율 (Minimum variance hedge ratio)

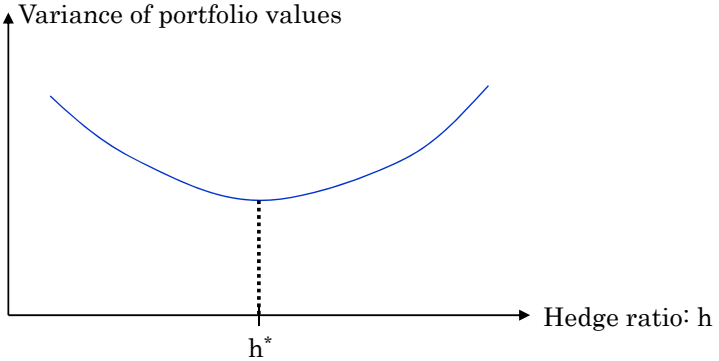
$$h^* = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F}$$

단, σ_S, 와 σ_F는 현물가격 변화와 선물가격 변화의 표준편차
ρ는 현물가격 변화와 선물가격 변화간의 상관계수

Cross Hedging

- 최적헷지 비율 (Optimal Hedge Ratio)
  - (1) $\sigma_S = \sigma_F$, $\rho = 1$: 최적헷지비율 = 1
    - 위험에 노출된 현물 포지션이 100이라면, 선물도 100만큼 거래
  - (2) $\sigma_S > \sigma_F$, $\rho = 1$: 최적헷지비율 > 1
    - 위험에 노출된 현물 포지션이 100이라면 선물은 100이상을 거래
  - (3) $\sigma_S = \sigma_F$, $0 < \rho < 1$: 최적헷지비율 < 1
    - 위험에 노출된 현물 포지션이 100이라면, 선물은 100 이하는 거래

- 헷지비율에 따른 포지션 가치의 분산



Cross Hedging

- 예제
  - 1개월 후에 200만 갤런의 제트 연료를 구매하고자 하는 항공사
  - 다음달이 만기인 난방유 선물계약을 이용하고자 함

	price changes for one month	
	jet fuels	heating oil futures
	0.029	0.021
	0.020	0.035
	−0.044	−0.046
	0.008	0.001
	0.026	0.044
	−0.019	−0.029
	−0.010	−0.026
	−0.007	−0.029
	0.043	0.048
	0.011	−0.006
S.D.	0.026	0.034
correl.	0.934	

최적헷지비율

$h^* = 0.934 * (0.026/0.034) = 0.714$

➔ CME 난방유 선물 계약단위는 42,000갤런

➔ 최적 선물계약 수= 0.714 * (2,000,000 / 42,000) = 33.99, then _____

- 최적 선물계약 수

$$N^* = h^* \frac{N_A}{Q_F}$$

단, N_A는헷지되는 포지션의 크기(수량)

Q_F는 선물 1계약의 크기

h^*는 최적 헷지비율

Rolling the Hedge Forward

- 정의
  - 헷지하고자 하는 기간이 모든 선물 계약의 만기일 보다 늦은 경우에 사용하는 헷지 방법

- 예제
  - 2009년 12월에 원유 100배럴을 판매할 예정인 원유생산업체
  - 원유 선물 1계약은 100배럴에 해당한다고 가정
  - 현재 시장에서 거래할 수 있는 선물의 만기가 2009년 3월물 밖에 없다고 하면,
  - 용어
    - F1: 마감 선물의 가격& F2: 매도선물의 가격

Dates	Transaction	Spot price	F1	F2	P/L
Today	Sell 0903 at $119.00	120.50		119.00	
Mar, 2009	Close out 0903 + Sell 0906	118.00	118.00	117.00	+$1.00
Jun, 2009	Close out 0906 + Sell 0909	116.00	116.00	115.50	+$1.00
Sep, 2009	Close out 0909 + Sell 0912	102.50	102.50	101.00	+$13.00
Dec, 2009	Close out 0912	106.00	106.00	105.50	-$5.00
Total	Change of oil price: $14.50, hedging gain: $10.00				

Hedging the Stock Portfolio

- 주식 포트폴리오의 헷지비율
  - 주가지수선물은 주가지수와의 베타가 거의 1이라고 할 수 있음
  - 주식포트폴리오의 경우
    - 포트폴리오 베타 > 1: 포트폴리오 가치보다 더 많은 금액의 선물 매도
    - 포트폴리오 베타 < 1: 포트폴리오 가치보다 더 적은 금액의 선물 매도

$$N^* = \beta \frac{P}{A}$$

단, N^*는 헷지를 위해 매도할 선물 계약 수, P는 포트폴리오의 가치, A는 선물 1계약의 기초자산의 가치

- 예제
  - S&P 500 지수 = 1,000
  - 보유 포트폴리오의 가치 = US $5M, 포트폴리오의 베타 = 1.5
  - 무위험 이자율 = 4%, 배당은 없음
  - S&P 500 지수선물의 만기가 지금으로부터 3개월 남았으며, 가격은 1,010이라고 가정
  - 지수선물 1계약의 금액 = 지수 * US $250

➔ 매도해야할 선물 계약 수 = 1.5 * (5,000,000 / 250,000) = 30 계약

Hedging the Stock Portfolio

- Case 1
  - 3 개월 후 S&P 500 지수는 900, 해당지수선물의 가격은 901이 예상될 경우
  - 선물포지션에서의 손익 (P/L)
    - _____
  - 포트폴리오의 가치 변화
    - (포트폴리오의 기대수익률 – 0.04/4) = 1.5 * (-0.1 – 0.04/4)
    - 포트폴리오의 기대 수익률 = -15.50%
    - 포트폴리오의 기대 가치 = 5M * (1-0.1550) = $4,225,000
  - 총 기대가치: _____ ➔ 현재 가치 대비 약 _____% ➔ _____와 유사
- Case 2
  - 3개월 후 S&P 500 지수는 1,100 , 해당 지수선물의 가격은 1,10이 예상될 경우
  - 선물 포지션에서의 손익
    - _____
  - 포트폴리오의 가치변화
    - (포트폴리오의 기대수익률 – 0.04/4) = 1.5 * (0.1 – 0.04/4)
    - 포트폴리오의 기대 수익률 = 14.50%
    - 포트폴리오의 기대 가치 = 5M * (1+ 0.1450) = $5,725,000
  - 총 기대가치: _____ ➔ 현재 가치 대비 약 _____% ➔ _____와 유사

Hedging the Stock Portfolio

- 주식 포트폴리오를 헷지하는 이유
  - 포트폴리오가 잘 구성되어서 시장보다 높은 수익률을 올릴 수 있다고 판단할 때 활용
    - 즉, 베타를 고려한 이후의 조정 수익률이 높을 것이라고 판단
    - 이 경우 베타로부터 발생하는 시장 위험만 제거하는 효과
  - 장기 보유자의 경우 단기적인 시장 위험을 회피하고자 할 때 활용

- 포트폴리오의 베타 변화
  - 헷지비율만큼 완전헷지(full hedge)한 경우
    - (보유 포트폴리오 + 선물 포지션)의 베타 ≈ 0
    - 앞의 예 참고
  - 헷지비율과 달리 부분 헷지 (over- or under-hedge) 한 경우
    - (보율 포트폴리오 + 선물 포지션)의 베타 >0 or <0
    - 앞의 예에서 선물을 50계약 매도: 전체포지션 베타 = _____
    - 앞의 예에서 선물을 10계약 매도: 전체 포지션 베타 = _____