
Interest Rates Futures



Department of Finance, Hallym University
Sun-Joong Yoon, Ph.D.

1

Interest Rate Derivatives

□ 선물(Futures)

- ❖ 채권선물 (Bond futures)
 - 주로 장기금리
 - T-bond 선물, KTB 선물 등
- ❖ 금리선물 (interest rate futures)
 - 주로 단기 금리
 - 유로달러 선물 (Eurodollar futures), CD 금리 선물

□ 옵션(Options)

- ❖ 채권옵션 (Bond options)
- ❖ 금리옵션 (Interest rate options)
 - Cap / Floor / Swaption

□ 스왑 (Swaps)

- ❖ 금리스왑 (Interest rate swap; IRS)
- ❖ 통화스왑 (Currency swap; CRS)

2

Introduction to Bond Futures

□ 채권옵션의 정의

- ❖ 특정 채권을 미래 특정시점에 사전에 결정된 가격에 사거나 팔도록 하는 계약
- ❖ 미국 국채 (T-bond) 선물
 - 30 Y T-bond 선물
 - 10 Y T-note 선물
- ❖ 한국 국채 선물
 - 3Y KTB 선물
 - 5Y KTB 선물

□ 채권 선물 만기결제 시의 금액

- ❖ (선물공시가격*전환계수)+최근 이자지급일 이후의 발생 이자
- ❖ i.e. (Quoted futures price * Conversion factor) + (accrued interest)
- ❖ 예제
 - 선물 1계약은 액면가 기준으로 \$100,000
 - 선물공시가격이 90.00, 인도할 채권의 전환계수가 1.3800, 인도시점까지 발생한 채권이자 \$100 당 \$3
 - 선물 1계약을 매도한 사람이 받는 금액 = $100,000 * 0.9 * 1.38 + 3 * 1000 = \underline{\hspace{2cm}}$?

3

Introduction to Bond Futures

□ 전환계수 (Conversion Factor)

- ❖ Yield curve가 semi-annual compounding 기준으로 6%에서 평평한 모형을 가정하고 채권의 가격을 근사화 한 값

□ 최저가 인도채권 (Cheapest – to – Deliver Bond)

- ❖ 채권선물 매도자가 인도가 가능한 채권 중 가장 가격이 유리한 채권
- ❖ 즉, (현물공시가격- 선물공시가격*전환계수)가 가장 낮은 채권
- ❖ 예제
 - 선물 공시 가격은 93.25
 - 채권 1: 현물공시가격 99.50; 전환계수 1.0382
 - 채권 2: 현물공시가격 143.50; 전환계수 1.5188
 - 채권 3: 현물공시가격 119.75, 전환계수 1.2615

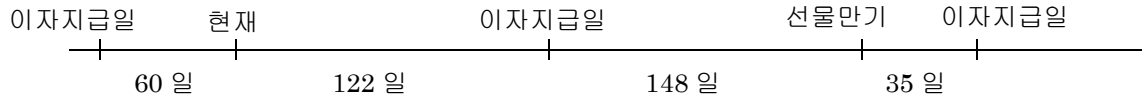
4

Bond Futures Pricing

□ 채권선물의 이론 가격

$$F = (S - I)e^{rT}$$

□ 예제



- ❖ 최저가 인도채권은 연 12%의 액면이자율과 1.4000의 전환계수
- ❖ 이자율의 기간구조는 수평이며 연 10% (복리)
- ❖ 현재 공시된 채권 가격은 \$120라고 할 때,
- ❖ (1) 채권의 현금가격은?
- ❖ (2) 차기 지급 받는 이자의 현재 가치는?
- ❖ (3) 선물의 현금가격은?
- ❖ (4) 선물의 현금가격에 포함된 accrued interest는?
- ❖ 선물의 공시 가격은?

Bond Futures – Example

3년국채F 200903 [KR4161D30007]

종목코드: 3년국채F 200903 [KR4161D30007] 조회 프린트

현재시간 : 2009/01/18

(단위 : 계약, 백만원, %)

시간	종목	K161D3000	시간	체결가	전일대비	체결수량
현재가 (전일대비)	111.80 (▼ -0.21)	기준가	112.01	15:15:00	111.80 ▼ 0.21	50
거래량	89,801	현물가	112.10	15:15:00	111.80 ▼ 0.21	100
거래대금	10,042,491	시장Basis	-0.30	15:15:00	111.80 ▼ 0.21	5
미결제약정	151,873	시장Spread	0.00	15:15:00	111.80 ▼ 0.21	5
시가	111.86	배당액지수	-	15:15:00	111.80 ▼ 0.21	1
고가	112.15	최고가 (일자)	113.31 (2009/01/09)	15:15:00	111.80 ▼ 0.21	39
저가	111.52	최저가 (일자)	0.00 (-)	15:15:00	111.80 ▼ 0.21	11
상한가	113.69	거래계시일	2008/11/14	15:15:00	111.80 ▼ 0.21	50
하한가	110.33	거래최종일	2009/03/17	15:15:00	111.80 ▼ 0.21	39
		잔존일수	59	15:15:00	111.80 ▼ 0.21	1
				15:15:00	111.80 ▼ 0.21	6
				15:15:00	111.80 ▼ 0.21	50

Bond Futures – Example

계약명세

거래대상	표면금리 8%, 6개월단위 이자지급방식의 3년만기 국고채
거래단위	액면 1억원
결제월	3, 6, 9, 12월
상장결제월	6월 이내의 2개 결제월
가격의 표시	액면 100원당 원화(소수점 둘째 자리까지 표시)
최소가격변동폭	0.01
최소가격변동금액	10,000원 (1억원×0.01×1/100)
거래시간	09:00~15:15 (최종거래일 09:00~11:30)
최종거래일	결제월의 세 번째 화요일
최종결제일	최종거래일의 다음거래일
결제방법	현금결제
가격제한폭	없음(단, 주문오류방지를 위한 호가한도가격은 있음)
증거금률	- 위탁증거금률 : 1.5% - 유지증거금률 : 1%
단일가격경쟁거래	개장시(08:00~09:00) 및 거래종료시 (15:05~15:15)

** KRX

7

Bond Futures – Example

10 Year U.S. Treasury Notes Futures (ZN)

⌚ Delayed 10 minute data as of January 16, 2009 17:53 CST

[Click to see 10 Year U.S. Treasury Notes Product Calendar Dates](#)

Quotes										
Open Auction		Electronic		Combinations		Real-Time Quotes				
Exp	Last 1 Last 2	Net Chg	Open	High	Low	Close	Settle	Prev Settle	Hi/Lo Limit	ETS Vol
09Mar	126'170 16:29	-0'155	126'275	126'280	125'130		126'170	127'005		480276
09Jun	124'090 16:29	-0'150	123'155	124'135	123'155		124'090	124'240		262
09Sep	123'090 16:29	-0'150	0'000	123'090	123'090		123'090	123'240		0
09Dec	122'090 16:29	-0'150	0'000	122'090	122'090		122'090	122'240		0
10Mar	121'090 16:29	-0'150	0'000	121'090	121'090		121'090	121'240		0

Table generated January 16, 2009 17:53 CST = Chart = Option

** CBOT

8

Bond Futures – Example

Contract Size
One U.S. Treasury note having a face value at maturity of \$100,000 or multiple thereof.
Deliverable Grades
U.S. Treasury notes maturing at least 6 1/2 years, but not more than 10 years, from the first day of the delivery month. The invoice price equals the futures settlement price times a conversion factor plus accrued interest. The conversion factor is the price of the delivered note (\$1 par value) to yield 6 percent.
Tick Size
Minimum price fluctuations shall be in multiples of one-half of one thirty-second (1/32) point per 100 points (\$15.625 rounded up to the nearest cent per contract) except for intermonth spreads, where minimum price fluctuations shall be in multiples of one-fourth of one thirty-second point per 100 points (\$7.8125 per contract). Par shall be on the basis of 100 points. Contracts shall not be made on any other price basis.
Price Quote
Points (\$1,000) and one-half of 1/32 of a point; i.e., 80-16 equals 80-16/32, 80-165 equals 80-16.5/32.
Contract Months
Mar, Jun, Sep, Dec
Last Trading Day
Seventh business day preceding the last business day of the delivery month. Trading in expiring contracts closes at noon, Chicago time, on the last trading day.

** CBOT 9

Introduction to Interest Rate Futures

- 이자율 선물계약의 정의
 - ❖ 금리 자체에 대한 선물 계약
 - ❖ 유로달러선물, CD 금리선물

- 유로달러 (Eurodollar)
 - ❖ 미국 이외의 지역에 예치된 달러의 의미
 - ❖ 유로달러 이자율
 - 유로달러를 빌리거나 빌려줄 때 적용되는 이자율
 - 본질적으로, USD Libor 와 동일함

- 단기금리선물의 활용
 - ❖ 미래에 차입 혹은 투자해야 할 사안이 존재할 때, 이에 대한 금리를 사전에 미리 결정
 - ❖ 3개월 후에 보너스 \$1,000 수취 예정 + 6개월 후에 여행 경비로 사용 예정
 - 3개월 만기 3M 금리 선물 _____
 - ❖ 3개월 후에 \$1,000 차입 예정 + 6개월 후에 상환 예정
 - 3개월 만기 3M 금리 선물 _____

Introduction to Interest Rate Futures

□ 가격표시 (Price Quotes)

- ❖ 금리선물의 공시가격은 대개 (100 – 연간 적용 금리)로 표시됨
- ❖ 2008년 12월 만기 CD금리선물의 공시가격이 94.20이라면,
 - _____ ~ _____ 에서 적용되는 CD 금리가 _____ %임을 의미함

□ 예제

- ❖ 구체적인 금리선물 1계약의 가치는 상품별로 계산이 필요
- ❖ (1) CME의 3개월 유로달러선물: 1계약 당 \$1,000,000
 - 유로달러선물의 가격이 1bp 변화하면, 금액기준으로는 _____
 - 1계약의 가치 = $10,000 * (100 - 0.25*(100-Q))$
 - Q가 96이면, 3개월간 적용금리가 1%, 따라서 $99*10,000=990,000$ 과 동일
- ❖ (2) KRX의 3개월 CD 금리선물: 1계약 당 5억원
 - CD 금리선물의 가격이 1bp 변화하면, 금액기준으로는 _____

11

Forward Rate vs. Rate Implied by Futures

□ 선도금리(Forward Rate) vs. 선물금리(Futures Interest Rate)

- ❖ 일반적으로 만기가 짧은 경우에는 선도금리 \approx 선물금리
- ❖ 만기가 긴 경우에는 다음과 같은 볼록성 (convexity) 조정이 필요

□ 볼록성 조정 (Convexity Adjustment)

- ❖ 선도이자율 (Forward rate) = 선물이자율 (Futures) – $0.5 * \sigma^2 * t_1 * t_2$
 - σ : 단기이자율의 변동성
 - t_1 : 선물계약의 만기
 - t_2 : 선물계약의 기초자산의 만기
- ❖ 예제
 - 단기이자율 변화의 연간 표준편차가 1.2%
 - 8년 만기 3M 유로달러선물 공시가격이 94
 - 8년~8.25년 사이의 선도금리는?

12

Trading Strategies of IR Futures

□ 헷지전략

- ❖ 2009년 6월 \$1M을 받을 예정
- ❖ 2009년 9월 이를 설치투자에 활용할 계획
- ❖ 3M 유로달러선물 0906의 현재 가격이 96.00이라고 하면,
- ❖ 헷지전략 및 결과는?
 - (1) 2009년 6월에 3M 유로달러 이자율이 6%가 된 경우
 - (2) 2009년 6월에 3M 유로달러 이자율이 2%가 된 경우
- ❖ 향후 자금 운용 예정 → 금리 선물 _____
- ❖ 향후 자금 차입 예정 → 금리 선물 _____

□ 투기전략

- ❖ 예측금리 > 선물금리 → 금리선물 _____
- ❖ 예측금리 < 선물금리 → 금리선물 _____

□ 차익거래전략

- ❖ 단기금리선물의 가격, 즉 선물금리는 시장에서 관찰되는 _____로부터 도출한 선도금리와 거의 유사해야 함 → 이에서 벗어나면 차익거래기회 이용 가능

Interest Rate Futures — Example

CME Eurodollar Futures

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

MTH/ STRIKE	OPEN	--- SESSION ---		LAST	SETT	PT CHGE	EST VOL	---- PRIOR DAY ----		
		HIGH	LOW					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	+0.035	2043	98.87	19461	35964
MAR09	98.995	99.04B	98.985	99.005A	99.00	+0.065	11K	98.935	342097	288109
APR09	----	----	----	----	99.01	+0.05	899	98.96	150	705

CME Euroyen Futures

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

MTH/ STRIKE	OPEN	--- SESSION ---		LAST	SETT	PT CHGE	EST VOL	---- PRIOR DAY ----		
		HIGH	LOW					SETT	VOL	INT
MAR09	----	----	----	----	99.400	-.010		99.410		5301
JUN09	----	----	----	----	99.540	+0.005		99.535	4	1027
SEP09	----	----	----	----	99.580	+0.005		99.575		480
DEC09	----	----	----	----	99.560	+0.005		99.555		175

Interest Rate Futures – Example

CME Eurodollar Futures	
Trade Unit	Eurodollar Time Deposit having a principal value of \$1,000,000 with a three-month maturity.
Point Descriptions	1 point = .01 = \$25.00
Contract Listing	Mar, Jun, Sep, Dec, Forty months in the March quarterly cycle, and the four nearest serial contract months.
Strike Price Interval	N/A
Product Code	Clearing=ED Ticker=ED GLOBEX=GE AON=WD

CME Euroyen Futures	
Trade Unit	Euroyen Time deposit having a principal value of 100,000,000 Japanese yen with a three-month maturity
Point Descriptions	1/2 point = .005 = 1,250 Yen
Contract Listing	Mar, Jun, Sep, Dec, 20 months or 5 years of the March quarterly cycle.
Strike Price Interval	N/A
Product Code	Clearing=EY Ticker=EY GLOBEX=EJ AON=Y

** CME 15

Duration

□ 듀레이션(duration)의 개념 Concept

- ❖ 채권에 투자된 원금이 상환되는데 걸리는 평균 시간
- ❖ 채권 수익률의 변화에 따른 채권 가격의 변화율

□ 종류

- ❖ 맥컬리 듀레이션 (Maculay Duration)

$$D = -\frac{dB/B}{dy/(1+y)} = \sum \frac{t_i \times PVCF_i}{B}$$

- ❖ 수정듀레이션 (Modified Duration)

$$MD = -\frac{dB/B}{dy} = \frac{1}{(1+y/m)} \times D$$

□ 예제

- ❖ 표면이율 5%, 액면가 10,000원, 연간 1회 이자지급, 3년 만기채권에서 현재 채권의 유통 수익률이 6%라고 하면,
- ❖ 맥컬리 듀레이션은? 수정 듀레이션?

Duration

□ 듀레이션을 이용한 채권가격 변화 예측

$$\Delta B \cong -B \times MD \times \Delta y$$

❖ 예제

- ▶ 3년 만기 이표채의 가격은 10,000원, 수정 듀레이션이 2.7년이라고 함
- ▶ 현재 채권 수익률이 6%에서 7%로 상승한다면, 해당 채권의 가격 변화는?

□ 듀레이션 매칭

- ❖ Duration Matching (i.e. Bond Immunization)
- ❖ ALM (Asset Liability Management)에서 활용됨
 - ▶ 자산과 부채의 _____을 일치시킴
- ❖ 한계점
 - ▶ 이자율 기간구조의 _____을 가정하고 있음
 - ▶ 이자율의 _____을 감안하고 있지 않음
- ❖ 보완책
 - ▶ Time-Bucket 별로 이자율 위험관리

17

IR Risk Management — Hedging by Futures

□ Notation

- F_C : 금리 / 채권선물의 1계약 가격
- D_F : 선물계약 만기시 선물계약 기초자산의 듀레이션
- P : 현재 대상 포트폴리오의 가치
- D_P : 헷지 만기시 헷지 대상이 되는 포트폴리오의 듀레이션

□ 최적 헷지비율 (Duration – Based Hedge Ratio)

$$\begin{cases} \Delta P = -PD_P \Delta y \\ \Delta F_C = -F_C D_F \Delta y \end{cases} \Rightarrow N^* = \frac{PD_P}{F_C D_F}$$

18

IR Risk Management — Hedging by Futures

□ 예제: 채권 포트폴리오의 헷지

- ❖ 2009년 9월 현재 \$10M의 국채 포트폴리오를 운용하고 있는 펀드 매니저
 - ❖ 3개월 간 포트폴리오를 헷지하고자 함
 - ❖ 12월 만기 T-Bond 선물을 이용하기로 결정
 - ❖ T-bond 선물의 현재 공시가격은 93, 즉 1계약의 가치는 \$93,000
 - ❖ 3개월 후 보유 국채 포트폴리오의 듀레이션은 6.8년
 - ❖ T-bond 선물의 최저가 인도채권의 듀레이션은 9.2년이 될 것으로 예상
- ❖ 헷지전략은?