

# 파생상품론

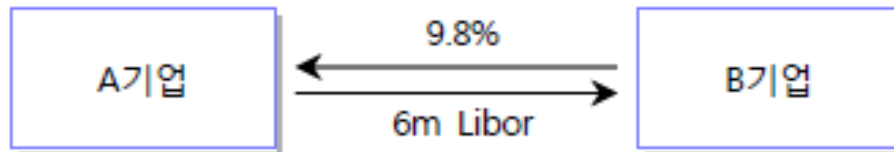
## 제5주제 금리스왑

교재: 파생상품의 원리(윤평식 저, 탐진출판사, 2011년)

## 1.1 금리스왑의 조건 및 구조

- 금리스왑(interest rate swap):

일정기간 동안 정해진 원금에 대해 한 당사자는 고정금리이자를 지급하고 다른 당사자는 변동금리이자를 지급함으로써 미래에 정기적으로 현금흐름을 교환하는 계약



금리스왑(만기 5년, 고정금리 9.8%와 6m libor 교환)을 체결하면 향후 5년 동안 총 10회의 현금교환이 발생함

- 글로벌하게 계약규모가 가장 큰 장외파생상품임.

- 스왑매입포지션(swap long position, payer swap): 고정금리를 지급하고 변동금리를 수령하는 포지션
- 스왑매도포지션(swap short position, receiver swap); 고정금리를 수령하고 변동금리를 지급하는 포지션
- 변동금리로는 3m libor, 6m libor, CD금리(국내)가 주로 이용됨
- 일자계산은 국내의 경우 "실제일수/365"가 이용됨
- 명목원금(notional amount): 실제로 교환되는 금액이 아니고 일자계산의 기준으로 이용됨
- 차액결제(payment netting): 이자의 교환은 차이만을 결제함
- 웨어하우스뱅크(warehouse bank): 자체 포지션을 운용하며 시장조성자의 역할을 수행하는 은행(국내에서는 산업은행이 이 역할을 수행함)

## 1.2 금리스왑의 비교우위 논리

비교우위(relative advantage, comparative advantage)

□ [표 7-1] 두 기업의 차입조건

기업	신용등급	원하는 조건	고정금리	변동금리
A기업	AAA	변동금리차입	10%	Libor + 0.4%
B기업	BBB	고정금리차입	11%	Libor + 1.0%

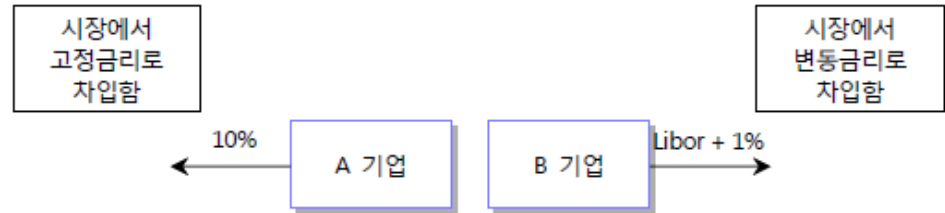
A기업은 고정금리와 변동금리 모두에서 절대우위(absolute advantage)를 가짐

A기업은 고정금리시장에서 비교우위를 갖고, B기업은 변동금리시장에서 비교우위를 가짐(고정금리차이는 1%이고 변동금리차이는 0.6%임)

(리카르도의 비교우위 논리는 195쪽의 Insight를 참조할 것)

# 1.3 금리스왑의 설계

1단계: 비교우위를 갖는 시장에서 각자 차입

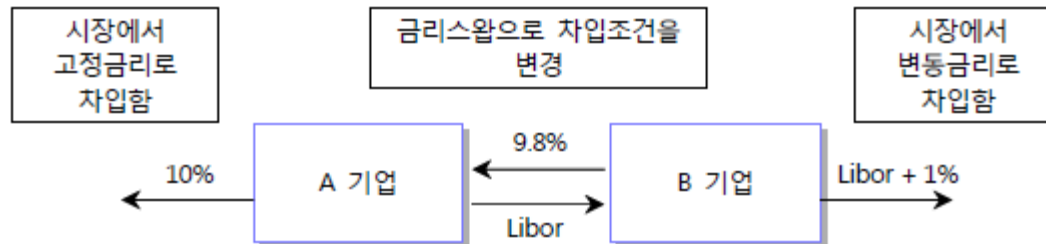


2단계: 총이익을 계산함

$$GAIN = spread_{fixed} - spread_{floating} \quad (7.1)$$

3단계: 각 기업의 절약비용을 기준으로 두 기업간 현금흐름을 설계함 (A기업 절약비용 0.2%)

$$10\% - x\% + Libor = (Libor + 0.4\%) - 0.2\% \rightarrow x\% = 9.8\%$$



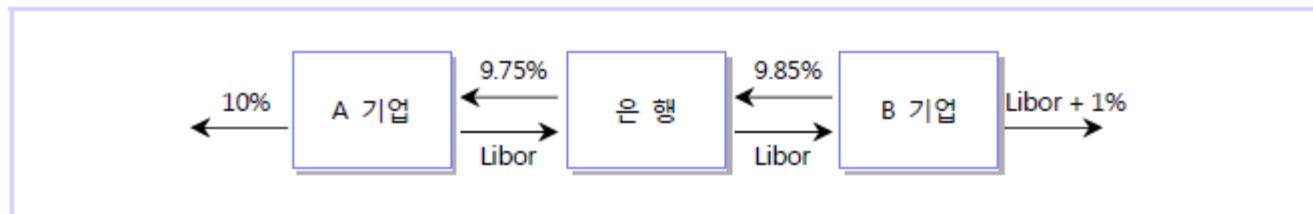
- 금리스왑의 결과

▣ [표 7-2] 금리스왑 포지션별 적용이자율과 비용절감액

구 분	A 기업	B 기업
적 용 이 자 율	$\text{Libor} + (10\% - 9.8\%) = \text{Libor} + 0.2\%$	$(\text{Libor} + 1\%) - \text{Libor} + 9.8\% = 10.8\%$
원 하는 조 건	변동금리차입	고정금리차입
비 용 절 감	0.2%	0.2%

- 금융기관이 중개자로서 참여하는 경우

▣ [그림 7-3] 금융기관이 중개자로 참여하는 경우의 금리스왑 구조



**Question:** 두 기업의 차입조건이 다음과 같다

A기업: 고정금리차입 5%, 변동금리차입 Libor + 20bp

B기업: 고정금리차입 6.5%, 변동금리차입 Libor + 100bp

A기업은 변동금리차입을 원하고 B기업은 고정금리차입을 원함

두 기업의 비용절감액은 동일하며 은행이 30bp의 이익을 얻음

금리스왑을 설계하라.

## Answer:

총이익 = 150bp - 80bp = 70bp

은행이 30bp를 갖고, 두 기업이 각각 20bp를 가짐





## 1.4 금리스왑의 용도

### (1) 조달비용 절감

예를 들어, 시장에서 직접 고정금리로 차입하는 것보다, 변동금리 차입후 금리스왑을 이용하여 고정금리로 전환시키는 것이 보다 유리할 수 있음

### (2) 자산과 부채의 성격 전환

목적	포지션
고정금리자산을 변동금리자산으로 전환	금리스왑 매입포지션
변동금리자산을 고정금리자산으로 전환	금리스왑 매도포지션
고정금리부채를 변동금리부채로 전환	금리스왑 매도포지션
변동금리부채를 고정금리부채로 전환	금리스왑 매입포지션

예를 들어, 고정금리자산을 소유하는 기업이 고정금리자산이 제공하는 수익률을 주고 변동금리자산의 수익률을 받기로 하면(즉, 금리스왑 매입포지션을 취하면) 기업은 변동금리자산을 소유한 셈이 됨.

### (3) 위험관리

① 자산과 부채의 성격 전환(바로 앞에서 설명했음)

② 금융회사의 듀레이션갭 관리

듀레이션갭은 다음과 같이 정의됨(A 자산가치, L 부채가치,  $D_A$  자산듀레이션,  $D_L$  부채듀레이션)

$$GAP_{duration} = D_A \cdot A - D_L \cdot L \quad (7.2)$$

GAP=0: 자기자본가치가 이자율의 변화로부터 면역됨

### (4) 투기

예를 들어, 이자율이 상승할 것으로 예상하면 고정금리를 지급하고 변동금리를 수령하는 매입포지션을 취하여 금리상승에 베팅할 수 있음

## 1.5 금리스왑의 가치평가

- 스왑이자율(swap rate)의 결정:
- 스왑이자율은 금리스왑에서의 고정금리를 말함
- 스왑이자율은 스왑가치가 0이 되도록, 즉 고정현금흐름의 현가와 변동현금흐름의 현가가 일치하도록 결정되며 이 조건을 만족시키는 이자율은 다음과 같이 계산됨.

$$r_{fixed} = \frac{\left( \frac{{}_0f_1}{1+r_1} + \frac{{}_1f_2}{(1+r_2)^2} + \frac{{}_2f_3}{(1+r_3)^3} \right)}{\left( \frac{1}{1+r_1} + \frac{1}{(1+r_2)^2} + \frac{1}{(1+r_3)^3} \right)}$$

(단,  $r$ 은 현물이자율이고,  $f$ 는 선도이자율임)

(현물이자율과 선도이자율에 대한 설명은 6장 pp 164-168을 참조할 것)

예시:

□ [표 7-4] 금리스왑의 순현금흐름

일 자	1년 Libor	고정현금흐름(유입)	변동현금흐름(유출)	순현금흐름(NCF)
2004.3.6	7.90%			
2005.3.6	10.11%	+9.87	-7.90	+1.97
2006.3.6	12.03%	+9.87	-10.11	-0.24
2007.3.6		+9.87	-12.03	-2.16

우리의 예시에서 스왑이자율은 9.87%로 계산된다.

$$r_{fixed} = \frac{\frac{0.079}{1.079} + \frac{0.1011}{1.09^2} + \frac{0.1203}{1.1^3}}{\frac{1}{1.079} + \frac{1}{1.09^2} + \frac{1}{1.1^3}} = 0.0987$$

(참고: 선도이자율이 각각 7.9%, 10.11%, 12.03%라는 것은 현물이자율이 각각 7.9%, 9%, 10%임을 의미함)

$r_1 = 7.9%$ ,  $r_2 = 9%$ ,  $r_3 = 10%$ 인 경우 고정금리가 9.87%이면 스왑가치가 0이 된다.

$$\frac{1.97}{1.079} + \frac{-0.24}{1.09^2} + \frac{-2.16}{1.1^3} = 0$$

## Question:

현재 1년, 2년, 3년 만기 현물이자율이 각각 4%, 5%, 6%이면 스왑이자율은 얼마인가?

참고로 선도이자율은 각각 다음과 같이 계산된다.

$${}_0f_1 = 4\%$$

$${}_1f_2 = \frac{1.05^2}{1.04} - 1 = 6.01\%$$

$${}_2f_3 = \frac{1.06^3}{1.05^2} - 1 = 8.03\%$$

**Answer:** 스왑이자율은 5.92%임

$$r_{fixed} = \frac{\frac{0.04}{1.04} + \frac{0.0601}{1.05^2} + \frac{0.0803}{1.06^3}}{\frac{1}{1.04} + \frac{1}{1.05^2} + \frac{1}{1.06^3}} = 0.0592$$

- 금리스왑의 가치평가1(채권가격 이용)

금리스왑 매입포지션은 고정금리를 지급하고 변동금리를 수령하므로 고정금리채권을 발행하고 변동금리채권을 매입한 것과 동일하므로, 금리스왑 매입포지션은 다음과 같이 인식된다:

$$IRS_{long} = Bond_{floating} - Bond_{fixed} \quad (7.5)$$

같은 논리로,

$$IRS_{short} = Bond_{fixed} - Bond_{floating} \quad (7.6)$$

따라서 금리스왑 매도포지션의 가치는 다음과 같이 표현된다.

$$V_{IRS} = V_{fixed} - V_{floating} \quad (7.7)$$

예시:

액면 100억원, 만기 3년, 연 1회 이자교환

고정금리 9.87%, 변동금리 1년 만기 Libor

Libor/swap 수익률곡선: 1년 만기 7.9%, 2년 만기 9.0%, 3년 만기 10.0%

고정금리채권과 변동금리채권의 가치가 모두 100으로 동일함

$$V_{fixed} = \frac{9.87}{1.079} + \frac{9.87}{1.09^2} + \frac{109.87}{1.1^3} = 100$$

$$V_{floating} = \frac{107.9}{1.079} = 100$$

따라서 금리스왑(매도포지션)의 가치는 0이다.

$$V_{IRS} = V_{fixed} - V_{floating} = 0$$



- 금리스왑의 가치평가2(선도금리계약 이용)

금리스왑은 선도금리계약(FRA)의 포트폴리오로 간주되므로 다음 식이 성립한다.

$$IRS = FRA_1 + FRA_2 + \dots + FRA_n \quad (7.8)$$

7.9%, 9%, 10%의 현물이자율로부터 구한 선도이자율은 다음과 같음:

$${}_1f_2 = \frac{1.09^2}{1.079} - 1 = 10.11\%$$

$${}_2f_3 = \frac{1.1^3}{1.09^2} - 1 = 12.03\%$$

각각의 FRA 가치가 다음과 같으므로

$$V_{FRA1} = \frac{9.87 - 7.9}{1.079} = \frac{1.97}{1.079} = 1.8258$$

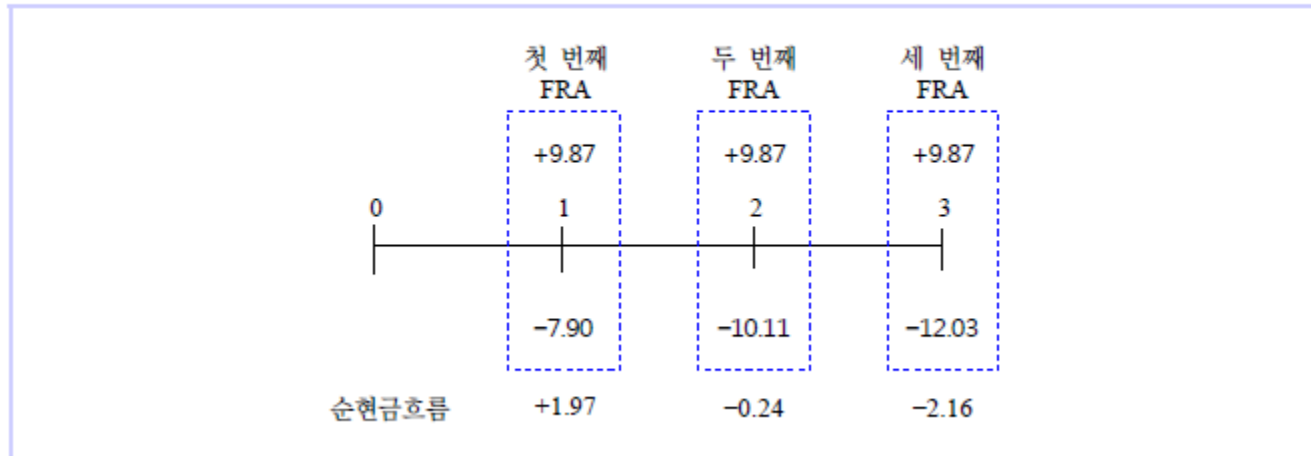
$$V_{FRA2} = \frac{9.87 - 10.11}{1.09^2} = \frac{-0.24}{1.09^2} = -0.2020$$

$$V_{FRA3} = \frac{9.87 - 12.03}{1.1^3} = \frac{-2.16}{1.1^3} = -1.6228$$

금리스왑(매도포지션)의 가치는 다음과 같이 계산된다:

$$V_{IRS} = \sum V_{FRA} = \frac{1.97}{1.079} + \frac{-0.24}{1.09^2} + \frac{-2.16}{1.1^3} = 0$$

[그림 7-6] FRA 포트폴리오로서의 금리스왑

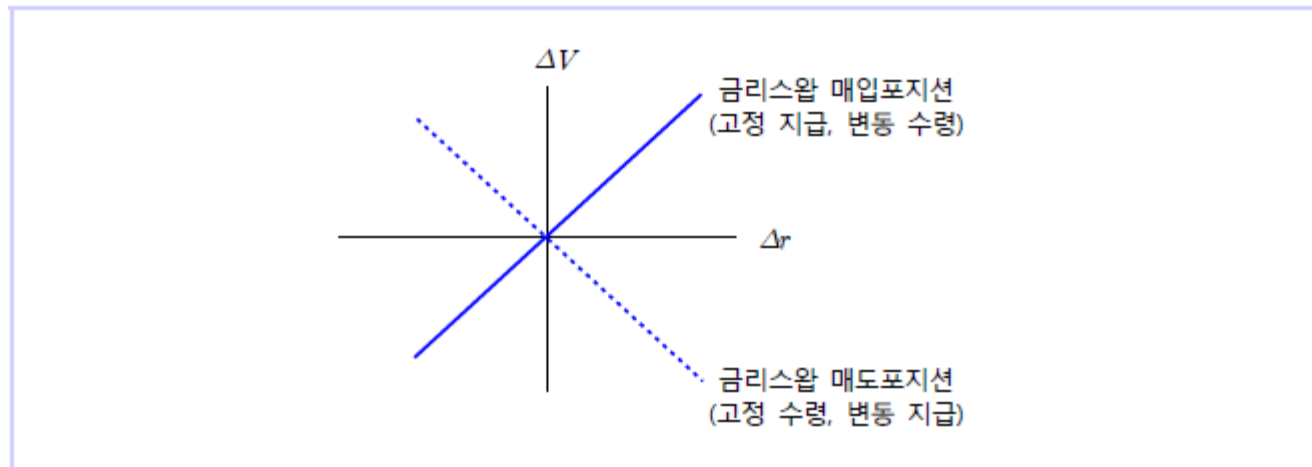


(참고: 금리스왑은 일련의 FRA로 이해됨(p172의 TIP 참조))

- 이자율의 변화와 금리스왑의 가치

매입포지션의 경우 이자율이 상승하면 가치가 상승하므로  $\Delta r$ 과  $\Delta V$ 는 정(+)의 관계를 가짐

■ [그림 7-7]  $\Delta r$ 과 금리스왑  $\Delta V$ 간의 관계



금리스왑 매도포지션의 가치가 고정금리채권의 가치에서 변동금리 채권의 가치를 차감한 값이므로 금리스왑 가치변화는 다음과 같이 표현될 수 있음:

$$\begin{aligned}\Delta V_{IRS} &= \Delta V_{fixed} - \Delta V_{floating} \\ &= -(D_{fixed}V_{fixed} - D_{floating}V_{floating}) \times \frac{\Delta r}{1+r}\end{aligned}\quad (7.9)$$

이 식은 다음과 같은 이자율과 채권가격변화간의 관계를 이용한 것임

$$\Delta P_0 = -D \cdot P_0 \cdot \frac{\Delta r}{1+r}$$