

회계사를 위한 파생상품평가 실무 강의

1일차

강사:김효근

0. Intro

0. Intro

1. Valuation

Valuation

- 1. Equity Value = D / K_e ... (배당할인모형; Dividend Discount Model)
- 2. Operating Value = $FCFF / WACC$... (현금흐름할인모형; DCF Model)
- 3. Bond Value = $CF(\text{Coupon} + \text{Face}) / K_d$... (채권평가모형; Bond Pricing Model)
- 4. Option Value = $\text{Pay-off} / R$... (옵션평가모형; Option Pricing Model)
- ...

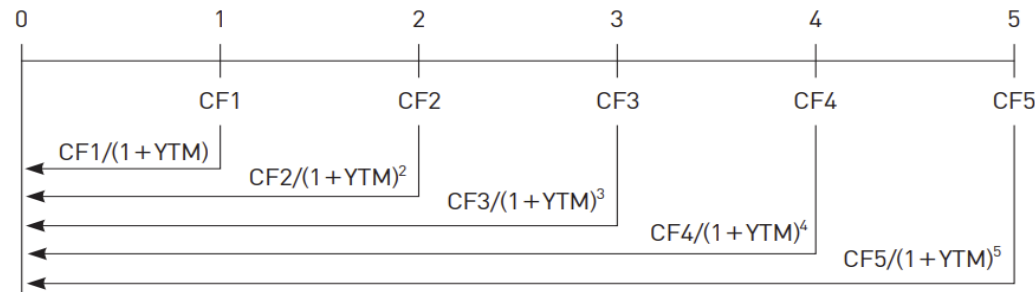
I. 이자율

I. 이자율

1. 이자율의 종류 - YTM

YTM(만기수익률, yield to maturity)

- 채권의 만기 보유수익률로 쿠폰 이자까지 반영된 평가수익률
- 만기까지 지불불능사태가 발생하지 않는다면 투자하는 채권 가격대비 얻을 수 있는 연간 수익률
- 채권을 만기일까지 보유했을 때 얻게 될 이자 및 원금의 현재가치가 시장가격과 같게 해주는 할인율로 채권의 현가를 구하기 위해서 YTM을 사용하면 모든 현금흐름에 대해서 같은 YTM을 적용함



<YTM source>

금융투자협회 (<http://www.kofiabond.or.kr/>): 무료, 신용평가사 평균 YTM을 제공, 공모 회사채(BBB-) 및 사모(A-)까지 제공

한국신용평가 (https://www.kisrating.com/ratingsStatistics/statics_spread.do): 무료, YTM 제공, 공모 회사채(BBB-)까지 제공

KIS 채권평가 (<https://www.bond.co.kr/main>): 유료, YTM 및 Spot rate(다만, YTM에서 BOOTSTRAPPING 방식으로 계산한 금액과는 차이가 있음) 제공, 공모회사채(B-) 및 사모 회사채(BB-)까지 제공

1. 이자율의 종류 - YTM

YTM(만기수익률, yield to maturity)

KOFIA BIS

홈

업무지원서비스

SITEMAP

ENGLISH

채권금리

발행시장

유통시장

단기금융시장

신용평가정보

시장지표·지수

시가평가

QIB·외화채권

계시판

시가평가

채권시가평가기준수익률

CP시가평가기준수익률

CD시가평가기준수익률

평가사 모니터링

빠른메뉴

실시간채결정보 >

채권법규 >

전문딜러호가 >

채권시가평가기준수익률

HOME>시가평가>채권시가평가기준수익률

일자별

기간별

조회일

2019-10-30

기관명

민평평균

조회 >

(단위 : %)

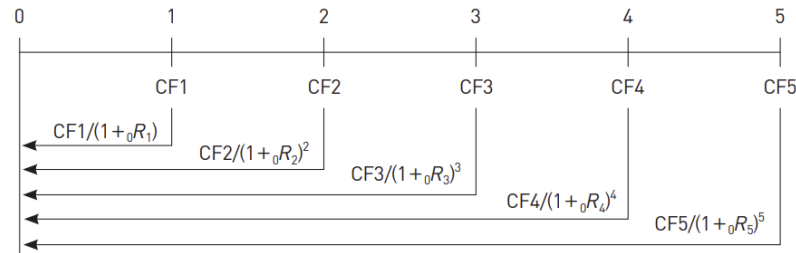
종류	종류명	신용등급	3월	6월	9월	1년	1년6월	2년	2년6월	3년	4년	5년	7년	10년	15년	20년	30년	50년
국채	국고채권	양곡,외평,...	1.243	1.277	1.313	1.373	1.383	1.437	1.467	1.467	1.575	1.587	1.699	1.743	1.733	1.725	1.720	1.728
	제2종국민...	-	1.041	1.096	1.136	1.177	1.208	1.247	1.279	1.345	1.408	1.482	1.628	1.774	-	-	-	-
	제1종국민...	기타국채	1.300	1.354	1.394	1.434	1.465	1.502	1.531	1.567	1.617	1.690	-	-	-	-	-	-
지방채	서울도시철...	-	1.337	1.392	1.431	1.472	1.503	1.543	1.572	1.610	1.665	1.739	1.808	-	-	-	-	-
	지역개발공...	기타지방채	1.337	1.392	1.431	1.472	1.503	1.543	1.572	1.610	1.665	1.739	-	-	-	-	-	-
특수채	공사채 및...	정부보증채	1.375	1.412	1.440	1.487	1.519	1.551	1.577	1.607	1.682	1.732	1.774	1.823	1.803	1.793	-	-
		AAA	1.413	1.450	1.479	1.526	1.557	1.591	1.613	1.638	1.709	1.753	1.801	1.851	1.832	1.819	1.794	-
		AA+	1.441	1.493	1.521	1.574	1.608	1.641	1.664	1.688	1.770	1.846	1.938	2.045	2.051	2.068	-	-
		AA	1.500	1.551	1.583	1.639	1.681	1.714	1.740	1.769	1.856	1.949	2.044	2.153	2.176	2.203	-	-
	한국주택금...	MBS	1.413	1.454	1.483	1.531	1.562	1.594	1.619	1.644	1.711	1.756	1.803	1.852	1.834	1.824	-	-
통안...	-	-	1.321	1.339	1.363	1.405	1.448	1.455	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
금융...	무보증	AAA(산금채)	1.423	1.448	1.466	1.495	1.519	1.542	1.584	1.619	1.689	1.752	1.824	1.905	1.910	1.939	-	-
		AAA(중금채)	1.423	1.448	1.466	1.495	1.519	1.542	1.590	1.627	1.706	1.767	1.850	1.941	1.945	1.977	-	-
		AAA	1.442	1.469	1.493	1.529	1.558	1.587	1.630	1.669	1.737	1.783	1.889	2.000	2.006	2.044	-	-
		AA	1.633	1.676	1.702	1.766	1.810	1.867	1.946	1.996	2.065	2.149	2.253	2.381	2.490	2.589	-	-
		A+	1.887	1.992	2.039	2.122	2.177	2.232	2.302	2.366	2.439	2.513	2.652	2.869	2.939	3.026	-	-

1. 이자율

2. 이자율의 종류 – SPOT(ZERO) RATE

SPOT RATE(현물이자율, ZERO RATE)

- 만기까지 이자 지급이 없는 순수할인채권의 만기 보유수익률로 만기까지 지불불능사태가 발생하지 않는다면 투자하는 채권가격대비 얻을 수 있는 연간 수익률
- 채권을 만기일까지 보유했을 때 얻게 될 원금의 현재가치가 시장가격과 같게 해주는 할인율로 이표채의 현가를 구하기 위해서 각 기간에 대응되는 현물이자율을 적용함



- 국내 채권 시장의 경우 대부분 이표채이므로 무이표채로 산출되는 SPOT RATE에 대한 정보가 부족해 Bootstrap Method를 통해서 YTM에서 역산해서 산출하고 있음
- Bootstrap Method는 점화식(漸化式) 응용사례로 가장 짧은 만기의 채권은 Spot rate과 YTM이 동일한 점을 활용하여, 다음 만기의 Spot rate을 단계적으로 산출해나가는 방법을 의미

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{|c|c|c|}
 \hline
 0 & 1 & 2 \\
 \hline
 \end{array} \\
 \begin{array}{c}
 \text{YTM2} \\
 \text{YTM2} \\
 \text{YTM2}
 \end{array}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \leftarrow \text{YTM2}/(1+\text{YTM2})^1 \\
 \leftarrow (1+\text{YTM2})/(1+\text{YTM2})^2
 \end{array}
 = 1 =
 \begin{array}{c}
 \begin{array}{|c|c|c|}
 \hline
 0 & 1 & 2 \\
 \hline
 \end{array} \\
 \begin{array}{c}
 \text{YTM2} \\
 \text{YTM2} \\
 \text{YTM2}
 \end{array}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \leftarrow \text{YTM2}/(1+\text{SPOT1})^1 \\
 \leftarrow (1+\text{YTM2})/(1+\text{SPOT2})^2
 \end{array}$$

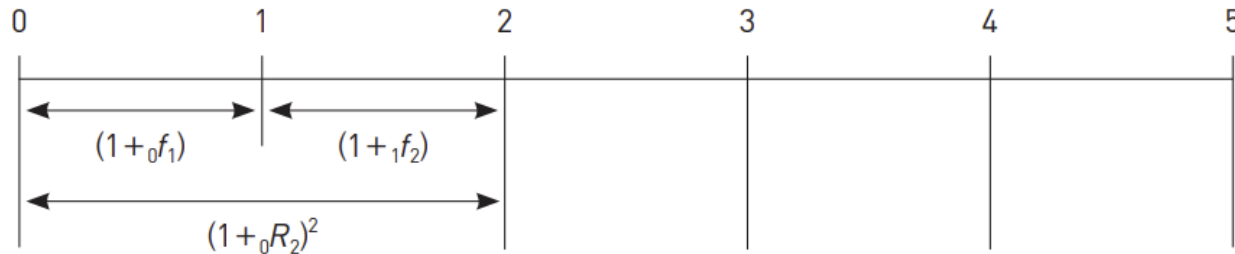
(*)SPOT1 = YTM1

1. 이자율

3. 이자율의 종류 – FORWARD RATE

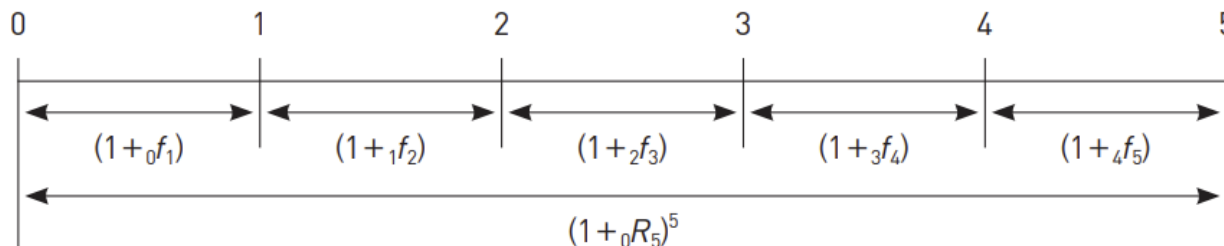
FORWARD RATE(선도이자율)

- 선도이자율은 미래 특정기간에 적용되는 현재시점에서의 이자율로, 각 기간의 현물이자율간 관계를 통해 도출됨



(*)SPOT1 = FORWARD1

·
·
·



I. 이자율

4. Bootstrap Method

Bootstrap Method

1) 평가 대상 신용등급에 따른 평가기준일 YTM 조회

신용등급	구분	3M	6M	9M	1Y	3Y	5Y
무보증 공모 회사채 A0	YTM	2.5	2.62	2.8	3.15	4.26	4.74

2) 선형보간법을 통한 YTM 조정

신용등급	구분	3M	6M	9M	1Y	2Y	3Y	4Y	5Y
무보증 공모 회사채 A0	YTM	2.5	2.62	2.8	3.15	3.705	4.26	4.50	4.74
무보증 공모 회사채 A0	Spot rate	2.5	2.62	2.8	3.15				

선형보간법을 통해서 연 단위로 확장로 확장하고, 우선 Bootstrapping의 개념을 설명하기 위해 1년까지의 기간에 대해서는 YTM과 Spot rate는 동일한 것으로 가정 (연 단위 Bootstrapping을 의미함)

3) 기본가정

이자지급이 없으면 YTM과 현물이자율은 동일하다.
YTM을 Par rate로 보아, 이자지급주기에 맞게 YTM을 쿠폰으로 지급한다.

I. 이자율

4. Bootstrap Method

Bootstrap Method

4) 균형이자율 도출

시점	0	1	2
이자		0.03705	0.03705
원금			1
원리금		0.03705	1.03705

2년이 만기인 이표채의 coupon은 매년 3.705%이며, 원금은 1원일 경우 해당 이표채의 0시점의 균형가격은 1원임. YTM은 IRR과 유사한 개념으로 모든 시점의 현금흐름을 해당 YTM으로 할인해서 현가를 도출할 수 있기 때문에 매년 YTM만큼 이자가 발생할 경우 0시점의 균형가격은 원금과 동일 위의 2년이 만기인 이표채의 현금흐름은 YTM으로 할인하든, Spot rate로 할인하든 동일한 결과가 산출될 것임. 해당 균형가격을 통해서 2기간의 Spot rate를 산출

$$= \frac{0.03705}{1 + YTM_2(3.705\%)} + \frac{1.03705}{(1 + YTM_2(3.705\%))^2} \text{ (YTM으로 할인하면 1원)}$$

$$= 1$$

$$= \frac{0.03705}{1 + {}_0R_1(3.15\%)} + \frac{1.03705}{(1 + {}_0R_2)^2} \text{ (각 기간의 Spot으로 할인해도 동일하게 1원)}$$

$$= 0.0359186 + \frac{1.03705}{(1 + {}_0R_2)^2}$$

해당 식을 ${}_0R_2$ 로 정리하면

$$\rightarrow 1 - 0.0359186 = \frac{1.03705}{(1 + {}_0R_2)^2}$$

$$\rightarrow {}_0R_2 = 0.037153$$

I. 이자율

4. Bootstrap Method

Bootstrap Method 실습

실습

1. 이자율

5. 이산복리, 연속복리

이산복리와 연속복리

- 이산복리는 일정 기간마다 한 번씩 복리가 적용되는 복리 계산 방식으로 공시되는 YTM은 아래와 같은 산출 방식으로 볼 때 이산 복리로 볼 수 있음

Q 금리 구조화 상품의 YTM 과 Duration 산출 방법론 문의

A 옵션부 FRN 및 DLS duration 산출 방법론

본사는 옵션부 변동금리채권(FRN) 및 DLS의 듀레이션(Duration) 산출시, Effective Duration을 이용함

1) YTM : 채권의 시장가격과 이론적인 현재가치를 일치하게 만드는 단일 할인율

$$P = \sum_{t=1}^N \frac{CF(t)}{(1+y)^t}, \text{ where}$$

P 채권의 시장가격 y YTM

- 연속복리는 복리계산횟수를 무한대로 하여 복리계산을 연속적으로 하는 경우로 이산복리(R_m , 연간 m 번 복리)의 복리계산횟수 m 이 무한대일 때를 연속복리(R_c)라 함

<이산복리와 연속복리 관계>

$$\text{연속복리이자율} = \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{R}{m}\right)^{mn} = \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{\frac{m}{R}}\right)^{\frac{m}{R}Rn} = e^{Rn} \quad \leftarrow$$

$$e = \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{m}\right)^m \quad \leftarrow$$

$$R_c = m \ln \left(1 + \frac{R_m}{m}\right)$$

$$R_m = m(e^{R_c/m} - 1)$$

1. 이자율

5. 이산복리, 연속복리

이산복리, 연속복리 실습

실습

I. 이자율

6. 이슈 및 기타사항

이슈 및 기타사항

- 공모회사채, 사모회사채에 대한 적용

일반적으로 평가대상은 사모이기 때문에 사모회사채를 적용하는 사례도 있고, 사모회사채에서 등급 정보를 확인할 수 없는 경우 더 많은 등급의 정보를 제공하는 공모회사채를 적용하는 사례 모두 일반적으로 사용

- 신용등급 및 기간의 확장

CCC 이하 등급은 YTM 확인이 불가능해서, 시장에서 제공되지 않는 등급에 대해서 어떤 식으로 신용등급을 적용할지 판단이 필요

일반적으로 회사채의 경우 20년까지 YTM을 제공하는데 해당기간을 초과하는 경우 일정한 가정을 적용

- Bootstrapping 시 복리주기

회사채의 경우 분기별로 이자가 지급되므로 복리주기를 분기 단위로 하여 Bootstrapping을 통해 현물이자율을 산출

국채의 경우 반기별로 이자가 지급되므로 복리주기를 반기 단위로 하여 Bootstrapping을 통해 현물이자율을 산출

- Day Count Convention

30/360 방식은 1년을 360일로 보고 매달 실제 일수와 관계없이 한 달의 일수를 30일로 가정한다. 일반적으로 회사채에서 적용되는 방식

Actual/Actual 방식은 실제 일수를 반영하는 방식으로 윤년의 경우는 1년이 366일, 평년의 경우는 365일로 1년이 반영된다. 일반적으로 미국 국채에서 적용되는 방식

I. 이자율

6. 이슈 및 기타사항

감사인 질의 사항

할인을 Bootstrapping 산정 로직 및 세부 자료 요청	Bootstrapping 산출 로직 검토 및 재계산을 위해 요청한 질의. 분기/반기/온기 등 어떤 방식으로 진행하였는지 설명을 요청하고 산출된 현물이자율 결과 값을 요구함	Bootstrapping을 통해 산출된 기간별 현물이자율과 Bootstrapping 방식에 대해서 설명
Bootstrapping을 통해서 산출된 현물이자율을 적용하여, YTM을 쿠폰으로 받는 채권을 할인하여 액면가가 되는지 확인	Bootstrapping으로 산출된 현물이자율의 적정성을 검토하기 위한 질의. Bootstrapping을 적용할 때 각 시점에서 YTM을 Par rate으로 보아 현물이자율을 산출하였기 때문에 현물이자율이 균형이자율로 산출되었다면, 각 시점의 YTM을 쿠폰으로 적용하여 할인하면 액면가로 계산이 되어야 함	Bootstrapping을 통해 산출된 기간별 현물이자율을 통해서 YTM을 쿠폰으로 보아 채권을 평가한 내역을 제공. 다만, 쿠폰의 지급주기는 Bootstrapping를 적용한 것도 동일하게 하여 평가함
노드에 적용된 이자율이 선도이자율인지 문의하며, 만기 시점 액면금액을 현물이자율로 평가기준일까지 할인한 금액과 선도이자율로 평가기준일까지 할인한 금액이 동일한지 문의	각 노드에서 선도이자율을 적용하여 이전 노드로 할인을 적정하게 하였는지 검토를 위한 질의. 0시점에서의 할인이 아니기 때문에 선도이자율을 적용해야 하며, 선도이자율이 균형이기 위해서는 현물이자율로 할인한 금액과 선도이자율을 연속적으로 적용하여 할인한 금액이 동일하여야 함.	선도이자율을 각 타임스텝 별로 할인하여 산출된 채권 금액과 현물이자율로 할인한 채권 금액의 비교 값을 전달
적용한 위험이자율이 공시되지 않은 경우, 어떤 방식으로 추정하였는지 질의	CCC+와 같이 YTM에 대한 정보가 없는 경우 어떤 방식으로 이자율을 반영하였는지에 대한 질의임	1. 평가 대상 신용등급은 CCC+로 확인이 가능한 가장 낮은 등급인 B+에서 B+와 BB+의 스프레드 차이를 적용하여 CCC+ 대한 YTM을 추정 2. 평가 대상 신용등급은 CCC+로 공시 자료로 확인이 불가능함. 해당 등급의 최선의 추정치는 확인이 가능한 가장 낮은 등급인 B-을 준용하는 것으로 판단하여 B-의 YTM을 적용함
YTM 적용에 있어 사모/공모 중 선택한 근거 요청	평가에 적용할 YTM의 회사채 수익률에 대하여 사모/공모 중 어떤 것을 선택하였는지 및 선택한 근거에 대한 질의임	1. 평가대상 CB 및 CPS가 사모로 발행되었기에 사모사채 금리 적용함 2. 회사의 신용등급은 B-로 조회되었으며, B-의 경우에도 공모사채의 금리는 조회되지만 사모사채의 금리는 조회되지 않기에 공모 B- 신용등급을 적용함

II. 주가 변동성

II. 주가 변동성

1. 역사적 변동성

역사적 변동성

- 주식의 수익률이 로그정규분포(lognormal distribution)를 따른다고 보기 때문에 주가의 변동성 측정도 로그(log)를 사용하여 측정하며, 특정 과거 기간에 대해서 일일 주가 변동성을 연환산하여 산정
- 기초자산이 상장사인 경우에는 해당 상장사의 주가 변동성을 측정하면 되지만, 비상장사의 경우에는 비상장사의 WACC을 산정하는 것과 동일하게 유사회사를 통해서 유사회사의 주가 변동성을 산출하고 해당 변동성을 대용치로 적용

<유사회사 산정 예시>

- 1) KIND(kind.krx.co.kr)의 코스피, 코스닥 상장법인목록을 모집단으로 함(코넥스의 경우 거래량이 적어 적절한 거래로 보기 힘들어 제외함)
 - 2) 평가대상회사와 동일한 업종 혹은 주요제품 등으로 1차 분류
 - 3) 1차 분류된 목록을 기준으로 유사회사의 매출 혹은 영업이익 기준 50% 초과 등 평가대상회사와의 유사성을 판단할 수 있는 기준으로 2차 분류
 - 4) 2차 분류된 목록을 기준으로 주가 등에 비경상적인 이벤트 등이 발생한 회사를 제외하여 최종 유사회사 산정
- 변동성을 측정하는 주기에 따라서 변동성의 측정값이 조금씩 달라지며, 일반적으로 변동성 측정은 90일, 180일, 1년, 잔여기대만기 등 측정값을 연환산하여 사용

II. 주가 변동성

1. 역사적 변동성

역사적 변동성 실습

실습

II. 주가 변동성

2. 기타 변동성 측정 방법

내재변동성, EWMA, GARCH

실습

II. 주가 변동성

3. 이슈 및 기타사항

이슈 및 기타사항

- 변동성 측정주기

변동성은 항상 적절한 수준인지에 대한 검토가 필요하며, 자의적으로 조정하지 않기 위해 유의해야 함. John C. Hull 교수의 선물/옵션 서적에서는 최근자료를 반영하는 것이 적절하다고 보아 90일 혹은 180일을 제시. 다만, 회계 목적을 위한 평가의 경우에는 주식기준보상의 기대주가변동성의 내용을 준용하여 잔여 기대만기에 해당하는 기간에 대응되는 기간에 대해서 주가변동성을 측정해야 한다는 의견도 있음

- 변동성 조정

변동성 측정기간 주가의 비정상적인 변동이 있는 경우 조정이 필요할 수 있으며, 어떤 방식으로 조정할지는 평가인의 판단이 필요한 사항

- 섹터지수변동성

지수 특성상 시가총액이 클 경우 해당 변동성이 크게 영향을 미치게 되고, 지수에 포함된 구성종목 등이 적절한 항목으로 볼 수 없는 경우도 많기 때문에 적정성에 대해서 충분한 고려가 필요

주가변동성의 대응치로 섹터지수변동성을 적용하는 것은 일반적으로 받아들여지지 않음

II. 주가 변동성

3. 이슈 및 기타사항

감사인 질의 사항

변동성 원천 데이터 및 계산 내역 요청	변동성 산출 로직 검토 및 재계산을 위한 질의임. 원천 데이터는 CIQ나 블룸버그 등으로 조회가 가능하나 리뷰의 원활한 진행 위해 요청함. 또한 계산 내역은 재계산 및 변동성의 조정 여부 등의 확인을 위해서 요청함	관련 데이터 및 계산 내역 제공
변동성 측정을 위해 유사기업을 선정한 기준과 근거를 제공 요청, 변동성 계산시 적용한 유사회사는 기초자산 평가시 적용한 유사회사와 동일한지 확인요청	비상장사인 경우 유사회사를 선정하여 변동성을 측정해야 하는데 유사회사 선정 과정이 적절한지 확인하기 위한 질의임. 또한 비상장사의 경우 기초자산에 대한 평가가 필요한데 기초자산에 적용한 유사회사와 주가변동성 측정시 적용한 유사회사는 특별한 이유가 없으면 동일하여야 함	CIQ를 통해 중국 회장품 산업 중 천연소재 키워드를 검색하였으며, 산업 및 매출 비중 등을 파악하여 관련 사업이 아니거나 주요영업이 아닌 회사들을 모두 제외함. 구체적인 내역은 유사회사 시트 확인
변동성 산정기간 적용 근거 요청	변동성의 경우 측정 주기에 따라서 값이 달라지기 때문에 실제변동성을 대표하는 측정 주기를 선택하는 것이 중요함. 일반적인 경우 180일을 연환산을 하여 측정하고 있으며, 주식기준보상 기준서를 준용하여 잔여만기에 해당하는 기간으로 측정하는 경우도 있음. 또한 주식기준보상을 평가하는 경우 기준서에 따라서 잔여기대만기에 해당하는 기간으로 측정하는 것을 원칙으로 하고 있어 해당 내용을 반영하였는지 여부를 확인하기 위함.	1. 주식기준보상 기준서를 준용하여 잔여만기에 해당하는 기간에 대하여 변동성을 산정함 2. 최신의 정보를 반영하며, 실무적으로 가장 흔하게 사용되는 180일을 연환산하여 변동성을 산정함.
IQR (혹은 MAD)을 통하여 이상치를 제거한 변동성을 적용하신 이유 문의, 변동성 산출시 적용된 가정이나 보정방법이 있으신 경우 조정 전 변동성 값을 적용하여 재평가를 요청	변동성의 이상치를 제거하는 방식으로 단순히 통계적 기법을 적용하는 것은 적정하지 않기 때문에 수정을 요청함. 이상치를 제외하는 것이 적정하지만, 통계적인 방식이라는 이유로 일괄적으로 적용하는 것은 적정하지 않아, 대부분의 빅펌에서는 수용하지 않고 있음. 해당 방식을 적용한 경우 수정이 필요함. 다만, 연속적인 평가로 기존에도 동일한 방식으로 평가하였다면, 감사인과 논의가 필요할 것으로 보임.	1. 비교가능성을 위하여 22년말 RCPS 평가에 적용한 변동성 측정 방식과 동일하게 IQR을 적용함.
주가지수 혹은 산업지수의 변동성을 적용한 이유에 대해서 문의함.	KOSPI지수, KOSDAQ지수 및 특정 산업 지수의 변동성은 원칙적으로 수용되지 않고 있어 수정을 요청	주가지수 혹은 산업지수로 변동성을 측정하였으며, 수정이 필요함.

III. 이자율 변동성

III. 이자율 변동성

1. BDT 적용을 위한 이자율 변동성

BDT 적용을 위한 이자율 변동성

- BDT 모형에서는 이자율이 로그정규분포(lognormal distribution)를 따른다고 보기 때문에 변동성 측정도 로그(log)를 사용하여 측정하며, 특정 과거 기간에 대해서 일일 이자율 변동성을 연환산하여 산정
- BDT 모형에서는 노드 별 이자율이 선도이자율이기 때문에 선도이자를 통해서 변동성을 측정
- BDT 모형에서는 기간에 따라서 다른 변동성을 적용하기 때문에 기간별로 이자율 변동성을 측정

III. 이자율 변동성

1. BDT 적용을 위한 이자율 변동성

BDT 적용을 위한 이자율 변동성

실습

III. 이자율변동성

2. 이슈 및 기타사항

이슈 및 기타사항

- 변동성 측정 대상 이자율

원칙적으로 선도이자율의 변동성을 측정해서 기간별로 변동성을 적용하지만 평가결과에는 큰 차이가 없어 전체 기간의 YTM 평균 변동성을 측정하여 적용하는 경우도 있음

변동성 측정을 하는 이자율은 크게 국채이자율과 평가대상의 신용등급을 반영한 이자율로 나뉘는데, 국채이자율을 통해서 산정하는 이유는 신용스프레드 효과를 제거하고 이자율의 변동만을 측정하기 위함. 해당 등급의 이자율을 적용해서 변동성을 산정하는 것은 채권의 신용등급에 따른 이자율 변동성을 직접 측정하기 위함. 법인마다 관점이 다름

IV. 기초자산

IV. 기초자산

1. 기초자산

기초자산

- 이항모형에 적용되는 기초자산은 상장주식의 경우 평가기준일의 주가를 적용하며, 비상장주식은 상대가치, Back-solve, DCF 중 적용가능한 모형을 적용하여 평가
- Back-solve: 동일한 기초자산으로 발행한 이종의 복합상품을 역산하여, 기초자산을 산정하며, 역산을 위한 복합상품과 평가기준일 시점 차이가 크지 않을 때 적용
- 상대가치: 평가 대상의 지분율이 낮거나 사업초기로 평가대상의 사업계획 혹은 내부 결산자료에 대해서 취득이 불가능할 때 적용함
- DCF: 이외의 경우 DCF로 평가 (다만, 발행자 입장 평가의 경우 우선적으로 DCF를 적용함)

IV. 기초자산

2. 희석효과

희석효과

- 희석효과를 반영하는 방식은 크게 사전 희석 반영법과 페이오프 희석 반영법이 있음.
- 사전 희석 반영법은 전환가정을 적용해서 모든 복합상품이 전환된 것으로 가정하여 기초자산을 산정

	BS에 복합상품 반영 O	BS에 복합상품 반영 X
영업가치	동일	
NOA	BS 준용	복합상품 발행금액 가산
IBD	복합상품 관련 금액 제외	N/A
SO 행사가	SO 행사가 가산	
주식가치	위의 조정 사항 반영	
주식수	보통주 주식수 + 복합상품 전환 주식수 + SO 행사 주식수	
주당 가치	주식가치 / 주식수	

- 페이오프 희석 반영법은 보통주 산정시에는 복합상품 등이 발행되지 않은 것으로 가정하고 노드 상 전환/행사가 유리할 때 희석효과를 반영하여, 주가 노드를 산정

	BS에 복합상품 반영 O	BS에 복합상품 반영 X
영업가치	동일	
NOA	BS 준용	N/A
IBD	복합상품 관련 금액 포함	N/A
SO 행사가	SO 조정 없음	
주식가치	위의 조정 사항 반영	
주식수	보통주 주식수	
주당 가치	주식가치 / 주식수	

IV. 기초자산

2. 희석효과

희석효과

실습

IV. 기초자산

3. 보통주 기대배당

보통주 기대배당

- 보통주를 기초자산으로 하는 파생상품의 경우 파생상품 만기 이전에 배당이 발생할 경우 배당락이 발생하고, 파생상품 투자자에게 배당을 수취할 권리가 없다면, 이는 파생상품 공정가치에 영향을 미침
- 일반적으로 배당이 연속적으로 발생한다고 가정하여 기대연속배당률을 이용하여 평가. 이항모형의 경우 위험조정할인율에, 몬테카를로 시뮬레이션의 경우 기대수익률에 동 기대연속배당률을 반영하여 평가가 이루어짐
- 기대배당은 과거의 시가대비 연간 배당을 통해서 산정함

IV. 기초자산

4. 이슈 및 기타사항

이슈 및 기타사항

- 희석효과 반영방식의 한계

사전 희석 반영법 및 페이오프 희석 반영법 모두 한계를 가지고 있음.

사전 희석 반영법의 경우에는 반희석 효과가 발생할 수 있다는 단점이 있음.

페이오프 희석 반영법은 희석효과를 반영하면서 주가의 분포가 달라지는 단점이 있음.

사전 희석 반영법이 적용이 간편하여 최근 실무적으로는 사전 희석 반영법이 주로 사용되는 추세이지만, 과거 페이오프 희석 반영법을 통해서 평가한 경우 평가의 연속성을 위해서 동일한 방식으로 업데이트 하는 경우도 있으며, 깊은 외가격 상태일 경우 페이오프 희석 반영법 적용을 요청주는 경우도 있어 페이오프 희석 반영법도 알아둘 필요가 있음

V. 이항모형

V. 이항모형

1. 기초자산

기초자산

- 기초 자산 가격은 기하 브라운 운동 과정을 따름. 다시 말해, 주가의 로그수익률은 정규분포를 따르며, 주가는 로그정규분포를 따름.

<기하 브라운 운동>

$$dS(t) = \mu S(t)dt + \sigma S(t)dW(t)$$

$$\frac{dS(t)}{S(t)} = \mu dt + \sigma dW(t)$$

Ito's Lemma를 통해서

$$S(T) = S(0)e^{\left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right)T + \sigma W(T)}$$

걸사노프 정리를 통해서

$$dS(t) = rS(t)dt + \sigma S(t)d\tilde{W}(t)$$

- 기대수익률은 위험중립세계를 가정할 수 있으므로 무위험이자율 r 을 적용 가능. 주가변동성은 역사적 변동성을 통해서 산출할 수 있으며, $W(t)$ 는 평균이 0이고 분산이 t 인 정규분포를 따르는 확률변수

V. 이항모형

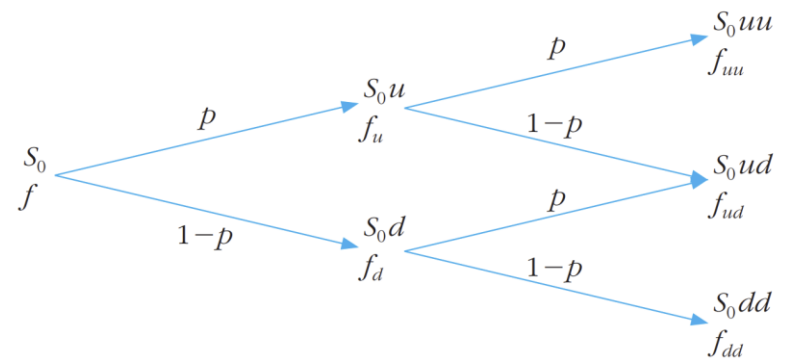
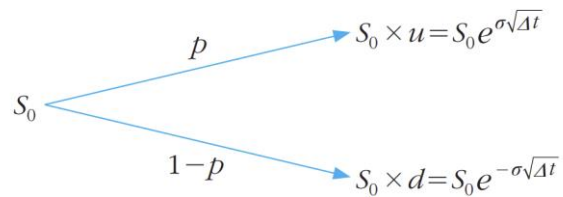
2. 이항모형

이항모형

- 이항모형은 옵션의 만기까지 기초자산이 변동할 수 있는 Stock Price Path를 보여주고 각 시점별 상황에 따른 의사결정을 가정하여 평가할 수 있는 모형임

위험중립확률(Risk Neutral Probability): $p = \frac{e^{r\Delta t} - d}{u - d}$

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}, \quad d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}} = \frac{1}{u}$$



V. 이항모형

3. 주식매수선택권

주식매수선택권

- 주식매수선택권의 경우 일반적인 콜옵션평가로 모든 Pay-off를 무위험이자율로 산정해서 평가
- 단순 콜옵션평가와 동일한 로직으로 평가하지만, 회계 기준 상 기대만기로 산정하는 것을 요구
- 기대만기는 주가와 조기행사 간의 상관관계와 예상되는 종업원 퇴사와 같은 요소가 반영된 만기로 계약만기와는 차이가 있음. 유사한 기업의 사례나 평가 대상의 과거 사례를 통해서 추정이 가능하며, 해당 기대만기를 적용해서 주식매수선택권을 산정
- 부여내역의 경험이 많은 경우 회사의 경험률에 근거하여 판단하면 되지만 부여경험이 적어 경험률을 적용하지 못할 경우 실무적으로 SEC Topic14에서 제시한 간편법을 차용하여 옵션을 행사할 수 있는 기간의 절반 수준을 기준으로 만기를 설정하거나 보수적으로 계약만기에 기초하여 계약전체기간을 만기기간으로 설정하고 평가하는 등의 방법을 사용함
- 기준서에 따라서 주식매수선택권의 변동성 측정은 잔여기대만기와 동일한 기간으로 측정함

V. 이항모형

3. 주식매수선택권

주식매수선택권

실습

V. 이항모형

4. 신용위험

신용위험

- 이항모형을 이용하여 콜·풋옵션을 평가하게 되면 기본적인 이론과 가정하에서는 콜·풋옵션을 모두 무위험이자율로 할인하여 산출하기 때문에 콜·풋옵션 평가시 모두 무위험이자율을 적용하는 것으로 인식하기 쉬움
- 위의 내용은 거래소에서 거래되는 파생상품의 경우 적용되는 내용이며, 장외파생상품의 경우 계약상대방에 대한 신용위험을 반영이 필요함
- 풋옵션 발행자는 옵션의 행사 시 발행자의 신용으로 지급의무가 있는 부채요소를 가지고 있기 때문에 발행자의 신용위험을 반영한 이자율로 할인하여 옵션을 평가함

V. 이항모형

5. 주주간계약

주주간계약

- 계약 내용에 따라 Pay-off를 산정하고 현금흐름에 적절한 할인율을 반영하여 할인함, 계약이 정형화 되어 있지 않아 계약별로 판단이 필요

A PE의 공동매도권 (Tag-along Right)	<p>대주주가 보유주식을 제3자에게 매각 시, A PE는 보유주식 일부 또는 전부를 대주주 매각 주식과 비례하여 공동 매각(Tag-along)할 권리 보유</p> <p>단, 대주주가 신설법인의 경영권 지분을 매각하는 경우, A PE 보유주식 전부가 우선 매각되도록 하여야 함 (대주주 처분 조건과 동일 혹은 유리한 조건으로만 주식 처분 가능)</p>
A PE의 동반매각권 (Co-sale Right)	<p>CPS 취득일로부터 3년이 되는 날까지 ① IPO가 완료되지 못하고 ② 대주주와 A PE의 보유주식 전부가 제3자에게 매각되지 못한 경우, A PE는 A PE 보유주식 전부와 대주주 보유주식을 함께 동반매각 가능</p> <p>동반매각권(Co-sale Right) 행사 시 배분에 관한 사항: 매각 부대비용 제외한 금액을 다음 순서로 배분</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) A PE 투자원금 및 IRR 5.5%를 달성하는 금액까지 우선 배분 (ii) 대주주 매각주식수 x (위 (i)의 금액을 A PE 매각주식수로 나눈 금액) 금액을 대주주에 배분 (iii) 이후 잔여금액은 대주주 및 A PE 매각주식수 비례하여 배분 <p>※ 위 순서로 배분하되, A PE는 과다 배분된 금액을 대주주에게 지급하는 방법으로 정산해야 함</p> <p>대주주는 A PE의 동반매각권(Co-sale Right) 행사 시 A PE 보유주식에 대한 콜옵션 보유</p> <p>대주주의 콜옵션 행사에 따른 A PE 보유주식 매각대금은 ① A PE 투자원금 및 IRR 5.5%를 달성하는 금액 또는 ② A PE의 동반매각권(Co-sale Right) 행사와 관련하여 제3자가 제시한 1주당 매각대금 중 더 높은 금액</p>
풋옵션 (Put Option)	<p>하기 풋옵션 청구 사유가 발생되고, 20 영업일 이내 치유되지 않은 경우 A PE는 대주주를 상대로 A PE 보유주식 일부 또는 전부에 대하여 투자원금에 IRR 20%를 가산한 금액으로 매수청구권(Put Option) 행사 가능</p> <p>풋옵션 사유:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 신설법인이 상장 요건을 충족함에도 불구하고 대주주 또는 신설법인이 고의적으로 A PE의 상장요청권 행사를 거절하는 경우 - A PE가 상장절차의 중단을 요청하거나 상장요청권 행사를 철회하였음에도 대주주가 신설법인을 고의적으로 상장 추진하는 경우 - 대주주 또는 신설법인이 A PE의 동반매각권(Co-sale Right) 행사 요건이 충족되었음에도 불구하고 대주주가 고의적으로 A PE의 동반매각권(Co-sale Right) 행사에 거부하거나 저항하는 경우 - 대주주가 고의적으로 본 계약 상 지분매각 제한 규정을 위반하거나 A PE의 공동매도권(Tag-along Right) 행사 기회를 제공하지 않고 보유주식의 전부 또는 일부를 제3자에게 매각하는 경우

V. 이항모형

5. 주주간계약

주주간계약

실습

VI. BDT 모형

VI. BDT 모형

1. 복합금융상품 평가 방법 및 회계처리

회계처리 별 평가방법

전환권 자본

내재파생상품과 부채요소, 자본요소를 모두 포함하는 복합상품은 일반적으로 다음의 순서에 의한다. ① 내재파생상품요소를 포함한 전체 부채요소의 공정가치 측정 ② 발행금액에서 ①에서 측정된 전체 부채요소를 차감한 잔여가치를 자본요소로 측정 ③ 분리대상 내재파생상품의 측정 ④ ①에서 측정된 전체 부채요소의 공정가치에서 ③의 내재파생상품 공정가치를 차감한 잔여가치를 주계약부채가치로 배분.(K-IFRS 1032 문단31, 32 참조)



부채요소 측정을 위한 BDT모형

전환권 부채(혹은 투자자)

내재파생옵션(전환권 및 상환권)을 먼저 측정 후 전체공정가치에서 차감한 잔여가치를 주계약가치로 배분한다(K-IFRS 1109 B4.3.3 참조)



복합상품 전체 평가를 위한
GS/TF 모형

VI. BDT 모형

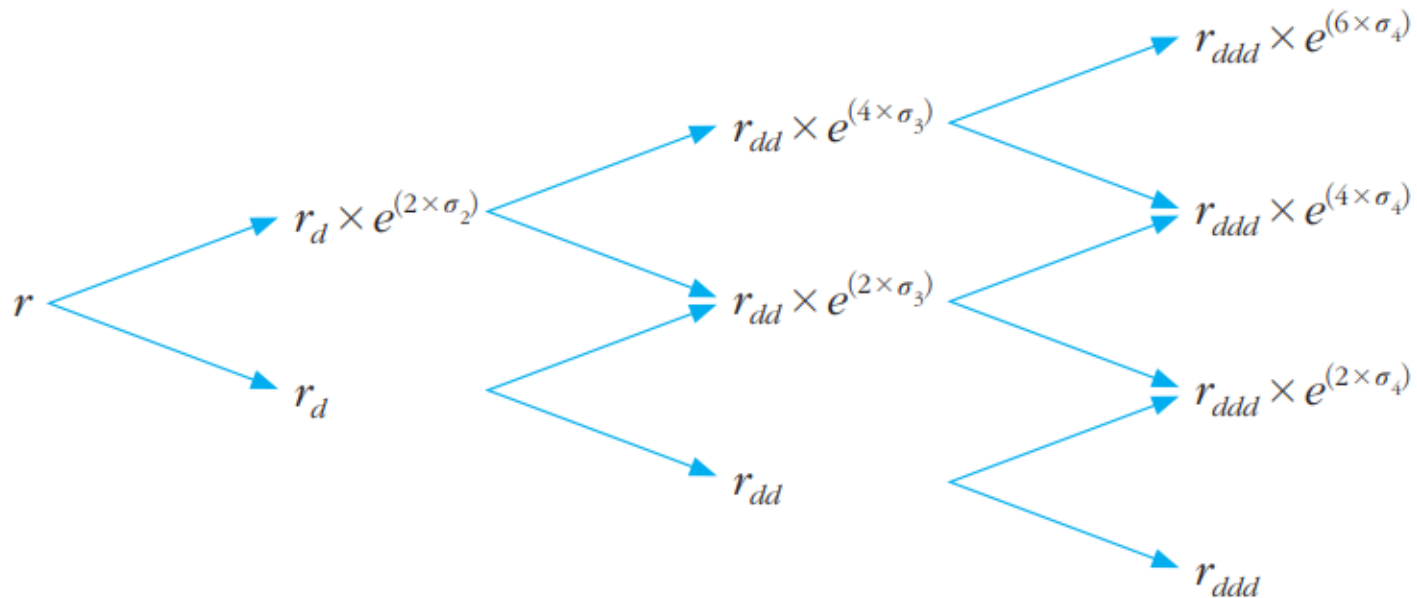
2. BDT 모형 개념

BDT 모형 개념

<모델의 기본가정>

- 이자율이 로그정규분포를 따름을 가정하여 이자율이 음의 값을 갖지 않음
- 이항 노드의 상승/하락 확률은 50%로 동일함

[이자율이항노드]



VI. BDT 모형

3. BDT 모형 실습

BDT 모델 _ calibration

채권 균형 가치

기간	0.25	0.50	0.75	1.00
균형가격	9,849	9,659	9,443	9,211
SPOT RATE	6.29%	7.19%	7.94%	8.57%

채권 균형 가치를 통한 이자율 변동트리

기간	0	0.25	0.50
이자율변동		0.25 SPOT(=6.29%)	$B = A * \exp(\sigma * \Delta t^{0.5 * 2})$
			A

Of1	1f2	pay off
$E = (C + D) / 2 / ((1 + 6.29\%)^{(0.25)})$	$D = (10,000 + 10,000) / 2 / ((1 + B)^{(0.25)})$	10,000
② E=9,659(균형가격)	$C = (10,000 + 10,000) / 2 / ((1 + A)^{(0.25)})$	10,000
		10,000



기간	0	0.25	0.50
이자율변동		6.29%	8.75%
			7.41%

노드별 기간별 이자율은 각 기간의 균형 선도이자율을 의미함

① BDT모형에 따라서 같은 기간에서 노드 간 이자율은 $\text{밑노드} * \exp(\sigma * \Delta t^{0.5 * 2})$ 의 관계가 있음

② BDT모형의 각각의 PAYOFF의 확률은 50%이며, 해당 현금흐름을 할인할 경우 채권의 균형 가격과 동일함

위의 목표 값 찾기로 풀어주면 0.5시점의 이자율 값을 찾을 수 있음

VI. BDT 모형

3. BDT 모형 실습

BDT 모델 _ calibration

채권 균형 가치를 통한 이자율 변동트리

기간	0	0.25	0.50	0.75	1.00
이자율변동		6.29%	8.75%	11.06%	$D = C * \text{EXP}(\sigma * \Delta t^{0.5 * 2})$
			7.41%	9.36%	$C = B * \text{EXP}(\sigma * \Delta t^{0.5 * 2})$
				7.92%	$B = A * \text{EXP}(\sigma * \Delta t^{0.5 * 2})$
					A

0f1	1f2	2f3	3f4	pay off
$N = (M + L) / 2 / ((1 + 6.29\%)^{(0.25)})$	$M = (K + J) / 2 / ((1 + 8.75\%)^{(0.25)})$	$K = (H + G) / 2 / ((1 + 11.06\%)^{(0.25)})$	$H = (10,000 + 10,000) / 2 / ((1 + D)^{(0.25)})$	10,000
N=9,211(균형가격)	$L = (I + J) / 2 / ((1 + 7.41\%)^{(0.25)})$	$J = (G + F) / 2 / ((1 + 9.36\%)^{(0.25)})$	$G = (10,000 + 10,000) / 2 / ((1 + C)^{(0.25)})$	10,000
		$I = (F + E) / 2 / ((1 + 7.92\%)^{(0.25)})$	$F = (10,000 + 10,000) / 2 / ((1 + B)^{(0.25)})$	10,000
			$E = (10,000 + 10,000) / 2 / ((1 + A)^{(0.25)})$	10,000
				10,000



기간	0	0.25	0.50	0.75	1.00
이자율변동		6.29%	8.75%	11.06%	13.22%
			7.41%	9.36%	11.19%
				7.92%	9.47%
					8.01%

VI. BDT 모형

3. BDT 모형 실습

BDT

실습

감사합니다.