채권투자론

수익률

교재: 채권의 가치평가와 투자전략(윤평식 저, 탐진출판사, 2008년)

1. 만기수익률

1.1 의미 및 계산

만기수익률(yield to maturity)은 투자자가 채권을 현재의 가격에 매입하여 만기일까지 보유하는 경우 얻게 되는 단일 수익률임. 유통수익률, 내부수익률, 시장수익률로 표현되기도 함.

투자자가 만기수익률을 실제로 얻기 위한 세 가지 조건:

(1) 채무불이행 없음
(2) 만기일까지 보유함
(3) 모든 액면이자는 만기수익률과 동일한 수익률로 재투자되어야 함

무이표채의 만기수익률: $y = \left(\frac{F}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$

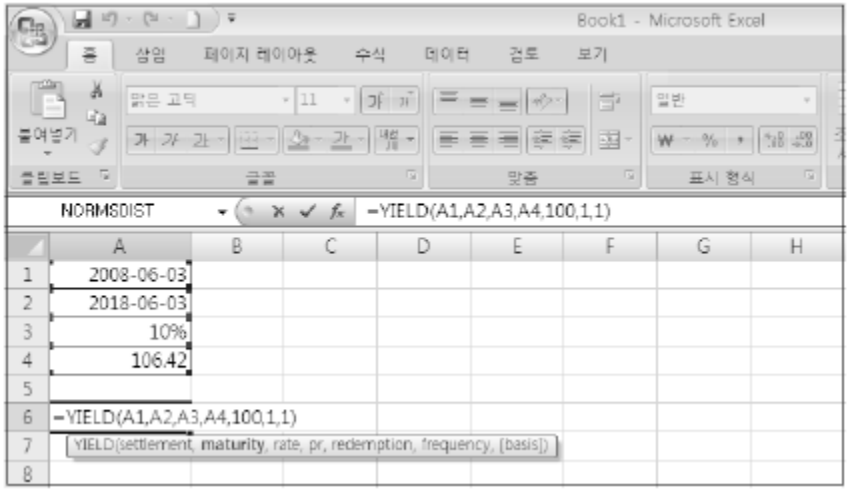
이표채의 만기수익률(현금가격 이용): $P_0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{C}{(1+y)^t} + \frac{F}{(1+y)^n}$ 을 만족시키는 y값

예시: 만기 3년, 액면이자율 8%, 원금 10,000원, 연4회 이자지급, 채권가격 9,487원
다음 식을 만족시키는 y는 2.5%이고, 이 값에 4를 곱하면 만기수익률 10%가 계산됨

$$9{,}487 = 200 \times \left[\frac{1-(1+y)^{-12}}{y}\right] + \frac{10{,}000}{(1+y)^{12}}$$

엑셀을 이용한 수익률의 계산

"YIELD(기준일, 만기일, 액면이자율, 채권가격, 원금, 연간이자지급횟수, 일수계산방법)"



1.2 만기수익률의 비교

만기수익률간의 비교(연간 이자지급횟수가 상이한 경우)

→실효수익률(effective annual yield: EAY) 계산

예시:

우리나라 채권의 만기수익률(m=4) 10.1% → $EAY = \left(1+\frac{0.101}{4}\right)^4 - 1 = 10.49\%$

미국채권의 만기수익률(m=2) 10.2% → $EAY = \left(1+\frac{0.102}{2}\right)^2 - 1 = 10.46\%$

유로본드의 만기수익률(m=1) 10.45%

→ 수익률 높은 순서: 우리나라채권, 미국채권, 유로본드

1.3 만기수익률의 근사치 계산

$$y = \frac{F \cdot c + \dfrac{F - P_0}{T}}{\dfrac{F + P_0}{2}} \leftarrow \begin{cases} \dfrac{F + P_0}{2} & \boxed{\text{평균 투자금액}} \\ \dfrac{F - P_0}{T} & \boxed{\text{연간 평균 자본이득}} \end{cases}$$

만기 3년, 액면이자율 8%, 원금 10,000원, 연4회 이자지급, 채권가격 9,487원의 경우 수익률은 근사치로 9.97%임(정확한 값은 10%)

$$y = \frac{800 + \dfrac{10{,}000 - 9{,}487}{3}}{\dfrac{10{,}000 + 9{,}487}{2}} = 9.97\%$$

1.4 포트폴리오의 만기수익률 계산

포트폴리오의 만기수익률은 개별 채권의 금액듀레이션 또는 DV01을 가중치로 이용하여 계산한 가중평균수익률임
(개별채권의 시장가치를 가중치로 이용하지 않음)
(금액듀레이션과 DV01은 다음 장에 설명되어 있음)

예시

1년 만기 무이표채(원금 10,000원): 가격 9,090.91원(수익률 10%), 금액듀레이션 8,264.46
20년 만기 무이표채(원금 10,000원): 가격 260.84원(수익률 20%), 금액듀레이션 4,347.34
포트폴리오: 1년 만기 무이표채 1개와 20년 만기 무이표채 35개로 구성함

•실제 만기수익률은 다음 식을 만족시키는 19.54%

$$9{,}351.75 = \frac{10{,}000}{(1+y)} + \frac{10{,}000}{(1+y)^{20}}$$

•금액듀레이션을 가중치로 이용하면 가중평균수익률은 19.48%(정확함)
(참고: 포트폴리오의 금액듀레이션은 개별 채권 금액듀레이션의 합임)

$$\left(\frac{9{,}090.91}{9{,}090.91 + 260.84}\right) \times 10\% + \left(\frac{260.84}{9{,}090.91 + 260.84}\right) \times 20\% = 10.28\%$$

•시장가치를 가중치로 이용하면 가중평균수익률은 15.01%(오차가 매우 큼)

$$\left(\frac{8{,}264.46}{8{,}264.46 + 4{,}347.34}\right) \times 10\% + \left(\frac{4{,}347.34}{8{,}264.46 + 4{,}347.34}\right) \times 20\% = 13.45\%$$

1.5 실질수익률과 명목수익률

실질수익률(real yield)은 실질구매력을 의미하고 명목수익률(nominal yield)은 화폐의 명목가치로 표현된 수익률로 통상 우리가 사용하는 이자율은 명목이자율임.

피셔항등식에 의해 실질수익률(y*)과 명목수익률(y)간의 관계는 다음과 같음
(여기서 h는 물가상승률임)

$$(1+y)=(1+y^*)(1+h)$$

$$\longrightarrow \quad y=y^*+h+y^*\times h\approx y^*+h$$

대략적으로 다음의 관계가 성립함:

명목수익률 = 실질수익률 + 물가상승률

예시: 현재 3만원으로 햄버거 6개를 살 수 있다고 하자(1개 가격은 5,000원임). 그리고 3만원을 연 수익률 15.5%로 1년 투자하며 햄버거 가격이 1년 후 5,500원으로 상승한다고 가정하자. 햄버거 구매력 기준의 실질수익률은 얼마인가?

실질수익률은 $y^*=\frac{1+y}{1+h}-1=\frac{1.155}{1.1}-1=5\%$이다. 즉, 3만원의 구매력은 현재의 6개에서 1년 후의 $\frac{30{,}000\times1.155}{5{,}000\times1.1}=6.3$개로 5% 증가한다.

2. 이자수익률

이자수익률(current yield 또는 coupon yield)은 연간 액면이자를 채권가격(정확히 말하면 발생이자를 포함하지 않는 순수가격임)으로 나눈 값임
단순수익률, 직접수익률, 경상수익률로 불리기도 함

$$\frac{F \cdot c}{P_0}$$

만기수익률은 자본이득, 액면이자, 그리고 액면이자의 재투자수익으로 구성되는데, 이 중에서 액면이자에 대한 수익률이 이자수익률임.

액면이자율, 이자수익률, 만기수익률간의 관계는 다음과 같다.

구 분	관 계
할 증 채 권	액면이자율 > 이자수익률 > 만기수익률
액 면 가 채 권	액면이자율 = 이자수익률 = 만기수익률
할 인 채 권	액면이자율 < 이자수익률 < 만기수익률

액면이자율 10%, 만기 5년, 액면가 10,000원인 할인채권의 가격변화(수익률 12% 불변 가정)
채권가격이 원금에 접근함에 따라 이자수익률은 감소함. 그런데 연도별로 다음 식이 성립하므로

만기수익률 12% = 이자수익률 + 가격변화율(또는 자본이득률)

가격변화율은 매년 커져야 한다.

시점	잔존기간	채권가격	가격변화	가격변화율	이자수익	이자수익률	만기수익률
0	5	9,279.04					
1	4	9,392.53	113.49	1.22%	1,000.00	10.78%	12.00%
2	3	9,519.63	127.10	1.35%	1,000.00	10.65%	12.00%
3	2	9,661.99	142.36	1.50%	1,000.00	10.50%	12.00%
4	1	9,821.43	159.44	1.65%	1,000.00	10.35%	12.00%
5		10,000.00	178.57	1.82%	1,000.00	10.18%	12.00%

커짐 ↓ 감소함 ↓

액면이자율 10%, 만기 5년, 액면가 10,000원인 할증채권의 가격변화(수익률 8% 불변 가정)
채권가격이 원금에 접근함에 따라 이자수익률은 증가함. 그런데 요구수익률이 8%이고 이자수익률보다 작으므로 가격하락율이 커져야 한다.

시점	잔존기간	채권가격	가격변화	가격변화율	이자수익	이자수익률	만기수익률
0	5	10,798.54					
1	4	10,662.43	−136.11	−1.26%	1,000.00	9.26%	8.00%
2	3	10,515.42	−147.01	−1.38%	1,000.00	9.38%	8.00%
3	2	10,356.65	−158.77	−1.51%	1,000.00	9.51%	8.00%
4	1	10,185.19	−171.46	−1.66%	1,000.00	9.66%	8.00%
5		10,000.00	−185.19	−1.82%	1,000.00	9.82%	8.00%

가격하락이 커짐 ↓ 증가함 ↓

3. 단리수익률

단리수익률(simple yield)은 자본이득률에 이자수익률을 가산한 수익률로서 다음과 같이 계산됨
(이용되는 가격은 정확하게 순수가격임)

$$\frac{F \cdot c + \dfrac{F - P_0}{T}}{P_0}$$

예시:

만기가 3년이고 액면이자율이 8%이고 원금이 10,000원인 채권의 가격이 각각 10,534.60원, 10,262.43원, 10,000원, 9,746.87원, 9,502.63원일 때 이자수익률, 단리수익률, 만기수익률은 각각 다음과 같음:

채권가격	이자수익률	단리수익률	만기수익률
10,534.60	7.59%	5.90%	6%
10,262.43	7.80%	6.94%	7%
10,000.00	8.00%	8.00%	8%
9,746.87	8.21%	9.07%	9%
9,502.63	8.42%	10.16%	10%

단리수익률은 만기수익률과 크게 차이나지 않는다(두 수익률의 차이는 액면이자에 대한 재투자수익임).

4. 콜수익률과 풋수익률

콜수익률(yield to call)은 기업이 채권을 매입할 수 있는 시점을 만기일로, 그리고 콜가격을 원금으로 간주하여 계산한 수익률임.
수의상환사채(callable bond)의 경우 발행기업이 권리를 소유하므로 투자자는 만기수익률과 콜수익률 중에서 가장 낮은 수익률인 최저수익률(yield to worst)을 기대수익률로 간주함.

예시:
만기가 10년이고 액면이자율이 9%이고 원금이 10,000원인 수의상환사채의 가격이 9,500원이다(연2회 이자지급).
만기수익률은 4.895%*2 = 9.79%이다.

$$P_0 = \frac{450}{y} + \frac{10{,}000 - \frac{450}{y}}{(1+y)^{20}} = 9{,}500 \quad \rightarrow \quad y = 4.895\%$$

만약 5년 후에 액면가의 108%에 그리고 8년 후에 액면가의 105%에 상환이 가능하다고 가정하면 콜수익률은 각각 5.78%*2=11.56%와 5.17%*2=10.34%이다.

$$P_0 = \frac{450}{y} + \frac{10{,}800 - \frac{450}{y}}{(1+y)^{10}} = 9{,}500 \quad \rightarrow \quad y = 5.78\%$$

$$P_0 = \frac{450}{y} + \frac{10{,}500 - \frac{450}{y}}{(1+y)^{16}} = 9{,}500 \quad \rightarrow \quad y = 5.17\%$$

따라서 최저수익률 9.79%가 채권투자자의 기대수익률이다.

풋수익률(yield to put)은 투자자가 상환을 요구할 수 있는 시점을 만기일로, 그리고 풋가격을 원금으로 간주하여 계산한 수익률이다.

발행기업이 권리를 소유하는 수의상환사채와 달리, 상환요구사채(putable bond)의 경우 투자자가 권리를 소유하므로 투자자는 만기수익률과 풋수익률 중에서 가장 높은 수익률인 최고수익률(yield to best)을 기대수익률로 간주한다.

예시:

만기가 3년이고 액면이자율이 8%이고 원금이 10,000원인 채권이 2년 후에 액면가로 상환 청구가 가능하며 현재 9,502.6원에 거래되고 있다(연 1회 이자지급). 2년 후 액면가에 상환 청구가 가능하므로 풋수익률은 $\frac{800}{1+y}+\frac{10,800}{(1+y)^2}=9,502.6$를 만족시키는 10.9%이다. 만기수익률이 $\frac{800}{1+y}+\frac{800}{(1+y)^2}+\frac{10,800}{(1+y)^3}=9,502.6$을 만족시키는 10%이므로 상환요구사채의 기대수익률은 10.9%이다.

5. 보유수익률

보유수익률(holding period return) 또는 총투자수익률(total return)은 보유기간 동안의 총투자수익률로서 액면이자의 재투자수익률과 투자종료시점에서의 수익률에 대한 가정을 전제로 하여 계산된 수익률임.

보유수익률(HPR)을 계산하는 절차는 다음과 같음:

- 1단계 : 재투자수익률을 가정하여 액면이자의 미래가치를 계산한다. 즉, 액면이자(coupons)와 액면이자에 대한 이자(interest-on-coupons)를 계산한다.
- 2단계 : 채권의 남은 만기 동안의 수익률을 추정하여 H 시점 기준으로 채권의 예상 매도가격 P_H을 추정한다.
- 3단계 : 1단계와 2단계에서 구한 금액을 합하여 H 시점 기준으로 총수익 FV_H을 계산한다.
- 4단계 : 투자금액(P_0), 총수익 FV_H, 보유기간을 이용하여 기준기간의 HPR을 계산한다(여기서 n은 H년$\times m$임).

$$\text{기준기간 } HPR = \left(\frac{FV_H}{P_0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

- 5단계 : 연간 이자지급횟수 m를 이용하여 기준기간의 HPR을 1년 기준의 HPR로 전환한다.

계산 예시:

만기가 10년이고 액면이자율이 5%이고 원금이 10,000원인 채권(연4회 이자)이 8,284원에 거래되고 있음. 투자기간은 3년이고, 재투자수익률이 6%이고, 3년 후 수익률이 7.6%라고 가정함.

- 1단계 : 기준기간의 액면이자는 $\frac{10,000 \times 0.05}{4} = 125$원이고, 3년 동안 수령한 12번의 액면이자가 연 6%로 재투자되므로(기준기간 재투자수익률은 $\frac{6\%}{4} = 1.5\%$임),

$$125 \times \left[\frac{1.015^{12} - 1}{0.015}\right] = 1,630.15$$

- 2단계 : 수익률곡선이 7.6%에서 수평이므로 기준기간의 수익률은 1.9%이다. 7년 만기 채권의 가격은 8,598.63원이다.

$$P_{H=3}(T=7) = \frac{125}{0.019} + \frac{10,000 - \frac{125}{0.019}}{(1.019)^{28}} = 8,598.63$$

- 3단계 : 총수익은 10,228.78원이다.

$$FV_H = 1,630.15 + 8,598.63 = 10,228.78$$

- 4단계 : 3개월 기준의 보유수익률이 1.773%이다.

$$HPR(\text{3개월 기준}) = \left[\frac{10,228.78}{8,284}\right]^{\frac{1}{12}} - 1 = 1.773\%$$

- 5단계 : 연 기준 보유수익률은 7.092%이다.

$$HPR(\text{1년 기준}) = 1.773\% \times 4 = 7.092\%$$

6. 할인마진

변동금리채권의 경우 고정금리채권처럼 만기수익률을 구하는 것은 불가능함.

따라서, 기준금리가 현재 수준을 유지한다는 가정 하에서 만기수익률을 구하고, 이 수익률과 기준금리와의 차이인 할인마진(discount margin)을 만기수익률의 대용치로 이용함

할인마진 계산절차:

- 현재의 기준금리가 만기 동안 동일하다고 가정하고 현금흐름을 추정함
- 현금흐름에 기초하여 만기수익률을 계산함
- 수익률에서 기준금리를 차감하여 할인마진을 계산함

예시:

만기가 5년이고 6개월마다 액면이자가 LIBOR에 180bp를 더한 수준으로 결정되는 변동금리채권을 고려해 보자. 현재 채권의 가치는 98이고 LIBOR는 5.5%이다. 먼저 액면이자는 $100 \times \frac{(0.055+0.018)}{2} = 3.65$이고 만기수익률은 다음의 식을 만족시키는 y에 2를 곱한 7.791%이다.

$$98 = 3.65 \times \left(\frac{1-(1+y)^{-10}}{y}\right) + \frac{100}{(1+y)^{10}}$$

따라서 할인마진은 $7.791 - 5.5 = 2.291\%$ 또는 229.1bp이다(1bp는 0.01%임).