

# 22. ????? ?? 3

## ????(Duration)

????? ?? ???? ?? ?????? ?? ???? ? ???? 1?? ????  
??? ???? ? ???? .  
?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? "????? ..." ?? ???? ? ? ???? .

$$Duration = \sum (기간) \cdot \frac{기간별 현금흐름의 현재가치}{채권가격}$$

$$= \frac{\sum_{t=1}^n CF_t \bullet t / (1+r)^t}{\sum_{t=1}^n CF_t / (1+r)^t}$$

$$= \frac{\sum_{t=1}^n PV(CF)_t \bullet t}{\sum_{t=1}^n nPV(CF_t)}$$

?? ???? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? ?? (Macaulay Duration)??? ?? ??  
???? ?? ???? .

$$D = \frac{\left[ \frac{1+y}{y} - \frac{(1+y)+n(c-y)}{c((1+y)^n-1)+y} \right]}{m}$$

y : 1??? ?? , c : 1?? ?? ?? , m : ?? ????? , n : ?? ?? ???? ?



在 1970 年代，Hicks 提出了一个修正的久期概念，称为 (MD: Modified Duration) 修正久期 (Hicks Duration)。

$$\frac{dP}{P} = -MD \times dr$$

修正久期 (MD) 的定义为：

修正久期 (MD) 是债券价格对利率变化的敏感度，其计算公式为：

- 修正久期 (MD) 的计算公式为：
 
$$MD = \frac{1}{1 + y} \times \left( \frac{1}{P} \times \frac{dP}{dy} \right)$$
 其中， $y$  为收益率， $P$  为债券价格， $\frac{dP}{dy}$  为债券价格对收益率的导数。
- 修正久期 (MD) 与麦考利久期 (Macaulay Duration) 的关系为：
 
$$MD = \frac{Macaulay\ Duration}{1 + y}$$
 其中， $y$  为收益率。

修正久期 (MD) 与麦考利久期 (Macaulay Duration) 的关系为：修正久期 (MD) 是麦考利久期 (Macaulay Duration) 除以 (1 + 收益率)。修正久期 (MD) 的计算公式为：

修正久期 (MD) 的计算公式为：修正久期 (MD) 是麦考利久期 (Macaulay Duration) 除以 (1 + 收益率)。修正久期 (MD) 的计算公式为：

修正久期 (MD) 的计算公式为：修正久期 (MD) 是麦考利久期 (Macaulay Duration) 除以 (1 + 收益率)。修正久期 (MD) 的计算公式为：

修正久期 (MD) 的计算公式为：修正久期 (MD) 是麦考利久期 (Macaulay Duration) 除以 (1 + 收益率)。修正久期 (MD) 的计算公式为：

修正久期 (MD) 的定义为：



이제 이자지급일, 이자지급 차수, 시간경과(연누적), 명목현금흐름, 현금흐름 현재가치, 가중치(현재가치/P), 가중평균기(가중치 x 시간경과)를 계산합니다.

이제 이자지급일, 이자지급 차수, 시간경과(연누적), 명목현금흐름, 현금흐름 현재가치, 가중치(현재가치/P), 가중평균기(가중치 x 시간경과)를 계산합니다.

	이자지급일	이자지급 차수	시간경과(연누적)	명목현금흐름	현금흐름 현재가치	가중치(현재가치/P)	가중평균기(가중치 x 시간경과)
발행일 :	2023.03.15.		2024. 04. 09.				
만기일 :	2026.03.15.		2024. 04. 15.	1	1.0867	₩56.41	₩52.83
다음 이자지급일 :	2024.04.15.		2024. 05. 15.	2	1.1688	₩56.41	₩49.48
매수일 :	2024.04.09.		2024. 06. 15.	3	1.2536	₩56.41	₩46.35
액면가 :	₩10,000		2024. 07. 15.	4	1.3358	₩56.41	₩43.41
표면금리 :	6.7890%		2024. 08. 15.	5	1.4206	₩56.41	₩40.66
이자지급주기 :	12		2024. 09. 15.	6	1.5055	₩56.41	₩38.08
총 기간 (년) :	3		2024. 10. 15.	7	1.5876	₩56.41	₩35.66
매수 수익률 :	5.6580%		2024. 11. 15.	8	1.6724	₩56.41	₩33.40
			2024. 12. 15.	9	1.7546	₩56.41	₩31.29
			2025. 01. 15.	10	1.8394	₩56.41	₩29.30
			2025. 02. 15.	11	1.9243	₩56.41	₩27.44
			2025. 03. 15.	12	2.0086	₩56.41	₩25.69
			2025. 04. 15.	13	2.0924	₩56.41	₩24.04
			2025. 05. 15.	14	2.1756	₩56.41	₩22.48
			2025. 06. 15.	15	2.2583	₩56.41	₩21.00
			2025. 07. 15.	16	2.3406	₩56.41	₩19.59
			2025. 08. 15.	17	2.4224	₩56.41	₩18.25
			2025. 09. 15.	18	2.5037	₩56.41	₩16.97
			2025. 10. 15.	19	2.5846	₩56.41	₩15.74
			2025. 11. 15.	20	2.6651	₩56.41	₩14.56
			2025. 12. 15.	21	2.7452	₩56.41	₩13.42
			2026. 01. 15.	22	2.8250	₩56.41	₩12.32
			2026. 02. 15.	23	2.9044	₩56.41	₩11.26
			2026. 03. 15.	24	3.0000	₩10,056.41	₩2,088.14
Duration :	1.82						
Mod. Duration :	1.80						
연간	1						
반기	2						
분기	4						

1. 매수일과 이자지급 일정을 나열해 줍니다

2. 이자지급 차수를 나열해 줍니다.

3. (발행일 ~ 매수시기) / (발행일~만기일) x 총 기간(년)을 누적 방식으로 계산해 줍니다. 반드시 누적값으로 계산해야 합니다.

4. 단리로 계산한 현금흐름(이표채의 이자)을 나열하고, 마지막에는 원금을 추가합니다.

5. 현금흐름 / (1+r)^이자지급차수의 할인 계산식을 이용합니다.

6. 현재가치를 다 더해 P를 구합니다.

7. 계산을 합니다

8. 마지막 계산을 하고, 그 값들을 모두 더하면 듀레이션이 나옵니다. 여기서 2.59년입니다.

이제 이자지급일, 이자지급 차수, 시간경과(연누적), 명목현금흐름, 현금흐름 현재가치, 가중치(현재가치/P), 가중평균기(가중치 x 시간경과)를 계산합니다.

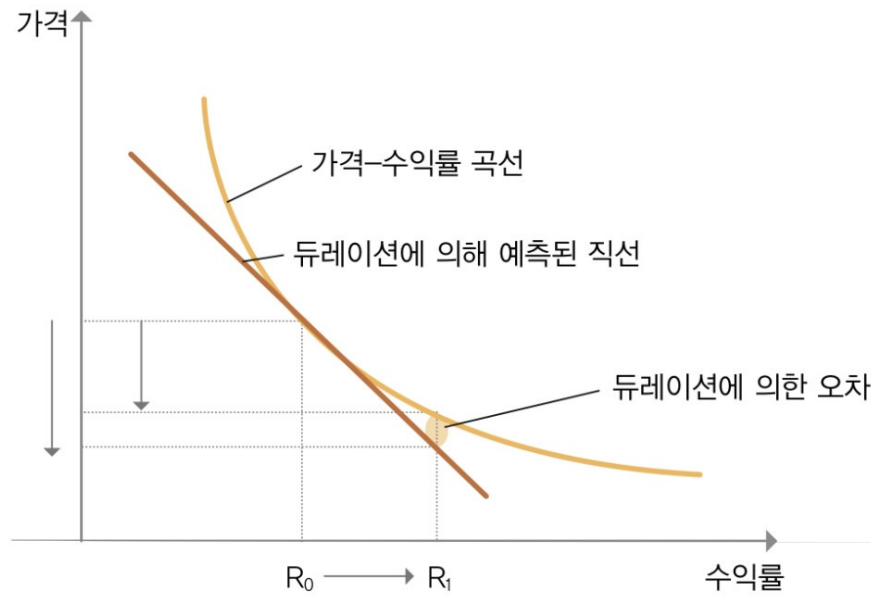
이제 이자지급일, 이자지급 차수, 시간경과(연누적), 명목현금흐름, 현금흐름 현재가치, 가중치(현재가치/P), 가중평균기(가중치 x 시간경과)를 계산합니다.

## ??? ???(Convexity)

이제 이자지급일, 이자지급 차수, 시간경과(연누적), 명목현금흐름, 현금흐름 현재가치, 가중치(현재가치/P), 가중평균기(가중치 x 시간경과)를 계산합니다.



## 〈 듀레이션의 오차 〉



이 그래프는 가격-수익률 곡선과 듀레이션에 의해 예측된 직선의 차이, 즉 듀레이션에 의한 오차를 보여줍니다.
 (가격-수익률 곡선은 일반적으로 볼록하며, 듀레이션은 이 곡선의 접선을 제공합니다.)

듀레이션은 가격 변화에 대한 수익률 변화의 일차 근사치를 제공합니다.
 그러나 실제 가격 변화는 듀레이션에 의한 오차를 포함합니다.

??? ???? ?

이 그래프는 가격-수익률 곡선과 듀레이션에 의해 예측된 직선의 차이, 즉 듀레이션에 의한 오차를 보여줍니다.

$$C = \left( \frac{d^2 P}{dr^2} \right) = \left[ \sum_{t=1}^n \frac{t(t+1)CF_t}{\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{(t+2)}} \right]$$

이 그래프는 가격-수익률 곡선과 듀레이션에 의해 예측된 직선의 차이, 즉 듀레이션에 의한 오차를 보여줍니다.
 (가격-수익률 곡선은 일반적으로 볼록하며, 듀레이션은 이 곡선의 접선을 제공합니다.)



**Case 4** 발행일(매매일) 2018.3.10, 만기일 2023.3.10, 표면금리 2.375%, 이자지급단위가 6개월, 매매금리 2.537%인 이표채의 듀레이션과 볼록성은 아래와 같습니다.

이자지급일	이자지급횟수 (t) (1)	시간경과 (연누적) (2)	명목현금흐름 (3)	현가요소 (4)	현금흐름현재가 (5)=(3)×(4)	가중치 (6)=(5)÷P	가중만기 (7)=(2)×(6)	t(t+1)×(3) (A)	$\frac{1}{(1+\frac{r}{m})^{(t+2)}}$ (B)	(C)=(A)×(B)
2018-09-10	1	0.5	118.75	0.98747	117.26	0.0118	0.0059	237.50	0.9629	228.69
2019-03-10	2	1.0	118.75	0.97510	115.79	0.0117	0.0117	712.50	0.9508	677.47
2019-09-10	3	1.5	118.75	0.96289	114.34	0.0115	0.0173	1425.00	0.9389	1,337.96
2020-03-10	4	2.0	118.75	0.95083	112.91	0.0114	0.0228	2375.00	0.9272	2,202.00
2020-09-10	5	2.5	118.75	0.93892	111.50	0.0112	0.0281	3562.50	0.9155	3,261.63
2021-03-10	6	3.0	118.75	0.92716	110.10	0.0111	0.0333	4987.50	0.9041	4,509.08
2021-09-10	7	3.5	118.75	0.91554	108.72	0.0110	0.0383	6650.00	0.8928	5,936.80
2022-03-10	8	4.0	118.75	0.90408	107.36	0.0108	0.0433	8550.00	0.8816	7,537.41
2022-09-10	9	4.5	118.75	0.89275	106.01	0.0107	0.0481	10687.50	0.8705	9,303.75
2023-03-10	10	5.0	10118.75	0.88157	8920.37	0.8988	4.4942	1113062.50	0.8596	956,812.91
합계					P=9,924.38		D=4.7428			991,807.68

매컬리듀레이션(연단위)=4.7428

$$\text{수정듀레이션} = \frac{\text{매컬리 듀레이션}}{\left(1 + \frac{r}{m}\right)} = \frac{4.7428}{\left(1 + \frac{0.02537}{2}\right)} = 4.6834$$

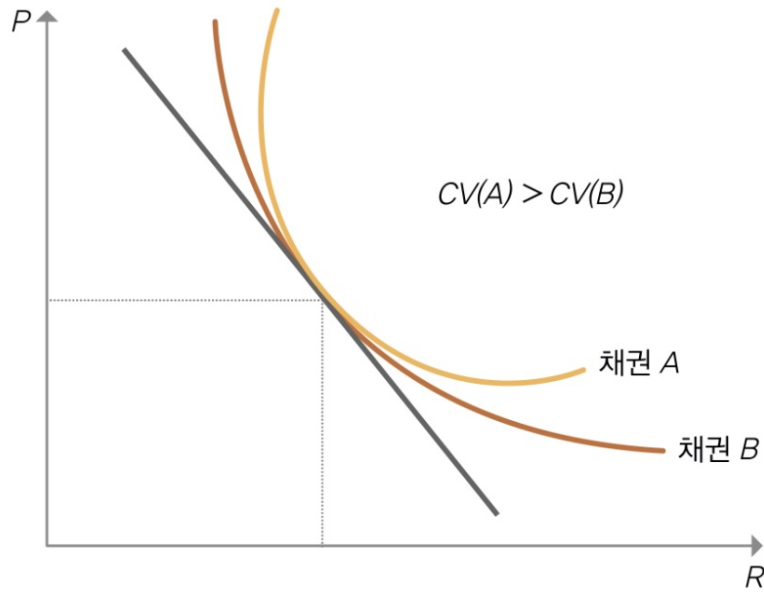
$$\text{볼록성 (연단위)} = \left[ \frac{\left(\frac{d^2P}{dr^2}\right)^*}{P} \right] \times \left(\frac{1}{m^2}\right) = \left(\frac{991,807.68}{9,924.38}\right) \times \left(\frac{1}{2^2}\right) = 24.9841$$

$$*\left(\frac{d^2P}{dr^2}\right) = \left[ \sum_{t=1}^n \frac{t(t+1)CF_t}{\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{(t+2)}} \right] \text{으로 계산할 수 있으며 위 표의 (C)값의 합}$$

1. 이표채의 듀레이션과 볼록성을 계산하시오.



## 〈 불록성 프리미엄 〉



채권 A와 채권 B를 비교할 때, 채권 A는 채권 B보다 위험이 높고 수익률도 높습니다. 그러나 채권 A의 위험은 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 높지 않습니다. 이는 채권 A의 위험이 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 낮기 때문입니다. 채권 A의 위험은 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 낮기 때문에 채권 A의 수익률도 채권 B의 수익률보다 높습니다. 채권 A의 수익률은 채권 B의 수익률보다 높기 때문에 채권 A의 위험도 채권 B의 위험보다 높습니다.

채권 A와 채권 B를 비교할 때, 채권 A는 채권 B보다 위험이 높고 수익률도 높습니다. 그러나 채권 A의 위험은 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 높지 않습니다. 이는 채권 A의 위험이 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 낮기 때문입니다. 채권 A의 위험은 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 낮기 때문에 채권 A의 수익률도 채권 B의 수익률보다 높습니다. 채권 A의 수익률은 채권 B의 수익률보다 높기 때문에 채권 A의 위험도 채권 B의 위험보다 높습니다.

채권 A와 채권 B를 비교할 때, 채권 A는 채권 B보다 위험이 높고 수익률도 높습니다. 그러나 채권 A의 위험은 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 높지 않습니다. 이는 채권 A의 위험이 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 낮기 때문입니다. 채권 A의 위험은 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 낮기 때문에 채권 A의 수익률도 채권 B의 수익률보다 높습니다. 채권 A의 수익률은 채권 B의 수익률보다 높기 때문에 채권 A의 위험도 채권 B의 위험보다 높습니다.

?????

채권 A와 채권 B를 비교할 때, 채권 A는 채권 B보다 위험이 높고 수익률도 높습니다. 그러나 채권 A의 위험은 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 높지 않습니다. 이는 채권 A의 위험이 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 낮기 때문입니다. 채권 A의 위험은 채권 B의 위험과 비교하여 상대적으로 낮기 때문에 채권 A의 수익률도 채권 B의 수익률보다 높습니다. 채권 A의 수익률은 채권 B의 수익률보다 높기 때문에 채권 A의 위험도 채권 B의 위험보다 높습니다.



免疫策略 (Immunization Bond Strategy) 是指通过配置不同期限的债券，使得投资组合的久期与负债的久期相匹配，从而降低利率风险。这种策略通常用于养老金、保险基金等需要支付固定金额的机构。通过免疫策略，投资者可以在利率波动的情况下，确保未来支付义务的履行。

.... 免疫策略 ? 是指通过配置不同期限的债券，使得投资组合的久期与负债的久期相匹配，从而降低利率风险。这种策略通常用于养老金、保险基金等需要支付固定金额的机构。通过免疫策略，投资者可以在利率波动的情况下，确保未来支付义务的履行。免疫策略的核心在于匹配久期，即投资组合的久期等于负债的久期。当利率上升时，债券价格下跌，但久期匹配的组合价值会上升，从而抵消价格下跌的影响。反之亦然。免疫策略的有效性依赖于利率的平行移动假设，即所有期限的利率同时上升或下降相同的幅度。在实际操作中，免疫策略需要定期调整，以应对利率期限结构的变化。

免疫策略 是指通过配置不同期限的债券，使得投资组合的久期与负债的久期相匹配，从而降低利率风险。

- 2024年 免疫策略 是指通过配置不同期限的债券，使得投资组合的久期与负债的久期相匹配，从而降低利率风险。这种策略通常用于养老金、保险基金等需要支付固定金额的机构。通过免疫策略，投资者可以在利率波动的情况下，确保未来支付义务的履行。
- 免疫策略 是指通过配置不同期限的债券，使得投资组合的久期与负债的久期相匹配，从而降低利率风险。这种策略通常用于养老金、保险基金等需要支付固定金额的机构。通过免疫策略，投资者可以在利率波动的情况下，确保未来支付义务的履行。
- 免疫策略 (即 免疫策略 ) 是指通过配置不同期限的债券，使得投资组合的久期与负债的久期相匹配，从而降低利率风险。这种策略通常用于养老金、保险基金等需要支付固定金额的机构。通过免疫策略，投资者可以在利率波动的情况下，确保未来支付义务的履行。

??

免疫策略 是指通过配置不同期限的债券，使得投资组合的久期与负债的久期相匹配，从而降低利率风险。这种策略通常用于养老金、保险基金等需要支付固定金额的机构。通过免疫策略，投资者可以在利率波动的情况下，确保未来支付义务的履行。

02 免疫策略 免疫策略 .numbers.zip