

การประชุมวิชาการ “ศาสตราจารย์สังเวียน อินทรวิชัย ด้านตลาดการเงินไทย” ครั้งที่ 25 ประจำปี 2560
วันอังคารที่ 14 พฤศจิกายน 2560

การบรรยายเรื่อง Equity Duration: A Tool in Asset Allocation and Portfolio Risk Management

โดย

นาย ณัฐชัย บุญยะประสงค์

ผู้อำนวยการอาวุโส ฝ่าย Market Risk บริษัทหลักทรัพย์ เอเซียพลัส จำกัด

เนื้อหา

- Duration คือ อะไร?
- การทำ Immunization ใน Asset Allocation
- Equity Duration คือ อะไร?
- A Tool in Asset Allocation and Portfolio Risk Management

Duration คือ อะไร?

- Principle of valuation
- Price Yield Relationship
- วิธีการคำนวณ ค่า Duration (Macaulay Duration และ Modified Duration)
- ค่า Duration ของ Perpetuity

Principle of valuation

- การคิดลดจากกระแสเงินสด (Capitalization of income method of valuation)
 - หา “ กระแสเงินสดที่คาด ($E\{FCF\}$) ”
 - คิดลด ด้วย “ อัตราคิดลดที่เหมาะสม ”

$$B = \sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+y)^t} + \frac{F}{(1+y)^n}$$

1.

โดยที่ B คือ ราคาตราสารหนี้, C คือ คูปอง (บาท) ที่จ่ายในแต่ละงวด, F คือ ราคาหน้าตั๋ว (บาท) หรือ face value, t และ n คือ งวดเวลาต่างๆ ของการจ่ายเงิน, y คือ “อัตราคิดลดที่เหมาะสม”

ความสัมพันธ์ระหว่างราคาและอัตราคิดลด

- จากสูตร การกำหนดราคาตราสารหนี้

$$B = \sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+y)^t} + \frac{F}{(1+y)^n}$$

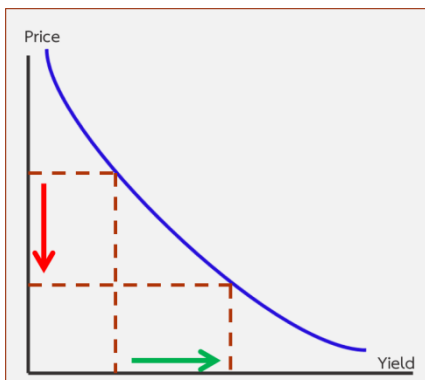
B คือ ราคาของตราสารหนี้

y คือ อัตราดอกเบี้ยคิดลด

C คือ มูลค่า (บาท) ของคูปองของตราสารหนี้ ที่จ่ายในแต่ละงวด

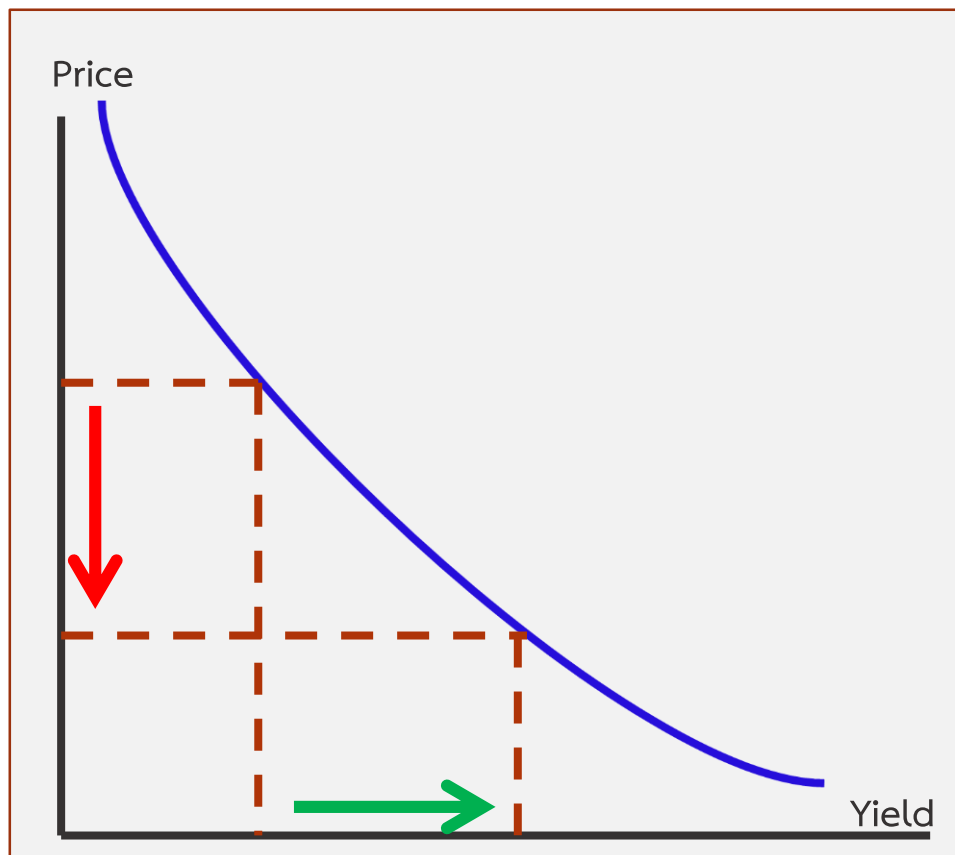
F คือ มูลค่าหน้าตั๋วที่ตราไว้ (บาท) ของตราสารหนี้

- พฤติกรรมเชิงเส้นของราคาตราสารหนี้ มีความสัมพันธ์กับขนาดการเปลี่ยนแปลงของอัตราคิดลด



$$B = B(y)$$

Price Yield Relationship



dB กับ dy

จาก $B = B(y)$ ซึ่งสามารถเขียน $\frac{dB}{dy}$ ได้

$$\begin{aligned}\frac{dB}{dy} &= \frac{d \left[\sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+y)^t} + \frac{F}{(1+y)^n} \right]}{dy} \\&= \sum_{t=1}^n \frac{-t}{(1+y)^1} \frac{C}{(1+y)^t} + \frac{-n}{(1+y)^1} \frac{F}{(1+y)^n} \\&= \frac{1}{(1+y)} \sum_{t=1}^n -t \cdot \frac{C}{(1+y)^t} + -n \cdot \frac{F}{(1+y)^n}\end{aligned}$$

dB กับ dy

จาก $B = B(y)$ ซึ่งสามารถเขียน $\frac{dB}{dy}$ ได้

$$\frac{dB}{dy} = -\frac{1}{(1+y)} \sum_{t=1}^n t \cdot \frac{C}{(1+y)^t} + n \cdot \frac{F}{(1+y)^n}$$

เวลา (แต่ละงวด) ที่หุ้นกู้
ชำระเงิน

มูลค่าปัจจุบันของ
กระแสดอกเบี้ยรับที่
จะได้ในอนาคต

Duration คือ อะไร?

- ดูเรชั่น (Duration) คือ อายุเฉลี่ยของตราสารหนี้ที่ถ่วงน้ำหนักด้วยมูลค่าปัจจุบันของกระแสดอกเบี้ยรับที่จะได้ในอนาคต
 - โดยตราสารหนี้ที่อายุคงเหลือนานๆ ก็จะมีดูเรชั่นสูง ตราสารหนี้ที่อายุคงเหลือน้อยๆ ก็จะมีดูเรชั่นต่ำ
 - ซึ่งค่าดูเรชั่นจะใช้บ่งบอกถึงผลกระทบหรืออัตราการเปลี่ยนแปลงราคาตราสารหนี้เมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนไปหนึ่งหน่วย
 - ยกตัวอย่างเช่น
 - หุ้นกู้ A อายุคงเหลือ 10 ปี ดูเรชั่น 8.5 ปี และหุ้นกู้ B อายุคงเหลือ 5 ปี ดูเรชั่น 4.6 ปี หากดอกเบี้ยขึ้น 1% หุ้นกู้ A จะมีราคาลดลงประมาณ 8.5% ส่วนหุ้นกู้ B จะมีราคาลดลงประมาณ 4.6%

dB กับ dy และ B(ราคาปัจจุบันของตราสารหนี้)

$$\begin{aligned}\frac{dB}{dy} &= -\frac{1}{(1+y)} \sum_{t=1}^n t \cdot \frac{C}{(1+y)^t} + n \cdot \frac{F}{(1+y)^n} \\ \frac{dB}{dy} \cdot \frac{1}{B} &= -\frac{1}{B} \cdot \frac{1}{(1+y)} \sum_{t=1}^n t \cdot \frac{C}{(1+y)^t} + n \cdot \frac{F}{(1+y)^n} \\ &= -\frac{1}{(1+y)} \sum_{t=1}^n \left(t \cdot \frac{C}{(1+y)^t} \right) \frac{1}{B} + \left(n \cdot \frac{F}{(1+y)^n} \right) \frac{1}{B}\end{aligned}$$

แมคคัลเลย์ ดูเรชัน (Macaulay Duration)

2.

$$\frac{dB}{dy} \frac{1}{B} = - \frac{1}{(1+y)} \sum_{t=1}^n t \left(\frac{1}{B} \cdot \frac{C}{(1+y)^t} \right) + n \left(\frac{1}{B} \cdot \frac{F}{(1+y)^n} \right)$$

เวลา (แต่ละงวด) ที่หุ้นกู้ชำระเงิน

ร้อยละของราคาที่เป็นส่วนการชำระออกมาในแต่ละงวดเวลา

- ค่าเฉลี่ยของเวลา (จำนวนงวด) ที่หุ้นกู้ชำระเงิน โดยน้ำหนักในค่าเฉลี่ยก็คือ ร้อยละของราคาที่เป็นส่วนการชำระออกมาในแต่ละงวดเวลา

แมคคัลเลย์ ดูเรชัน (Macaulay Duration)

$$\frac{-(1+y)}{B} \cdot \frac{dB}{dy} = D$$



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

- แมคคัลเลย์ ดูเรชัน (Macaulay Duration) เป็นค่าที่แสดงการเปลี่ยนแปลงราคาหุ้นกู้และผลตอบแทน (yield) ในรูปร้อยละ
 - หุ้นกู้ที่ไม่มีการจ่ายดอกเบี้ย (Zero Coupon) มีค่าแมคคัลเลย์ ดูเรชันเท่ากับอายุหุ้นกู้
 - หุ้นกู้ที่จ่ายดอกเบี้ยนั้น ค่าแมคคัลเลย์ ดูเรชันจะแตกต่างจากอายุของหุ้นกู้

ดูเรชันโมดิฟายด์ (Modified Duration)

- หากผู้วิเคราะห์ต้องการเปรียบเทียบหุ้นที่มีระดับราคาต่างกันและต้องการแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงราคาต่อหน่วยของราคาที่เปลี่ยนไป
- ดูเรชันโมดิฟายด์ จึงมีความหมายถึง อัตราหรือร้อยละของการเปลี่ยนแปลงราคาหุ้นต่อหนึ่งหน่วยของผลตอบแทน (yield) ที่เปลี่ยนแปลงไป

Macauley Duration กับ Modified Duration

$$\frac{-(1+y)}{B} \cdot \frac{dB}{dy} = D$$

D = Macauley Duration

$$\frac{dB}{dy} \cdot \frac{-1}{B} = \frac{1}{(1+y)} \cdot D = D^*$$

3.

Modified Duration

Perpetuity

- Perpetual Bond คือตราสารหนี้ที่ไม่มีวันหมดอายุ โดยไม่มีการไถ่ถอนคืน จนกว่าบริษัทจะเลิกกิจการ และจะมีการจ่ายดอกเบี้ยอย่างต่อเนื่องตามที่กำหนด ในทางการเงินจะมีลักษณะเหมือนกับ Redeemable Preferred Stock ในชื่อภาษาไทยเรียกว่า หุ้นบุริมสิทธิชนิดไถ่ถอนได้ โดยมีนิยามดังนี้
- หุ้นบุริมสิทธิ (Preferred Stock) เป็นตราสารประเภททุนชนิดหนึ่งที่มีลักษณะกึ่งหนี้และกึ่งเจ้าของลักษณะที่คล้ายหนี้สิน คือ เงินปันผลของหุ้นบุริมสิทธิเป็นอัตราตายตัว และถือเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ของบริษัท แม้ว่าบริษัทอาจงดจ่ายเงินปันผลในปีที่ไม่มีกำไรหรือภาวะทางการเงินไม่อำนวย

ราคาของ Perpetuity

$$B = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{C}{(1+y)^t}$$



$$B = \frac{C}{y}$$

4.

Proof

$$B = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{C}{(1+y)^t} = \frac{C}{1+y} + \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{C}{(1+y)^3} + \dots$$

$$B(1+y) = (1+y) \sum_{t=1}^{\infty} \frac{C}{(1+y)^t} = C + \frac{C}{1+y} + \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{C}{(1+y)^3} + \dots$$

$$B(1+y) - B = (1+y) \sum_{t=1}^{\infty} \frac{C}{(1+y)^t} - \sum_{t=1}^{\infty} \frac{C}{(1+y)^t} = C + \frac{C}{1+y} + \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{C}{(1+y)^3} + \dots - \left\{ \frac{C}{1+y} + \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{C}{(1+y)^3} + \dots \right\}$$

$$B\{(1+y) - 1\} = C$$

$$B = C/y$$

ค่า Duration ของ Perpetuity

จาก $B = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{C}{(1+y)^t} = \frac{C}{y}$ จะได้ Modified Duration

$$D = \frac{1}{y}$$

5.

Macaulay Duration

$$D = \frac{1+y}{y}$$

Proof

$$D = -\frac{dB}{dyB} = \frac{1}{B} \frac{1}{1+y} \frac{C}{1+y} + \frac{1}{B} \frac{2}{1+y} \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{1}{B} \frac{3}{1+y} \frac{C}{(1+y)^3} + \dots$$

$$(1+y)D = (1+y) \left(\frac{1}{B} \frac{1}{1+y} \frac{C}{1+y} + \frac{1}{B} \frac{2}{1+y} \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{1}{B} \frac{3}{1+y} \frac{C}{(1+y)^3} + \dots \right)$$

$$(1+y)D - D = \frac{1}{B} (1+y) \left(\frac{1}{1+y} \frac{C}{1+y} + \frac{2}{1+y} \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{3}{1+y} \frac{C}{(1+y)^3} + \dots \right) - \frac{1}{B} \left(\frac{1}{1+y} \frac{C}{1+y} + \frac{2}{1+y} \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{3}{1+y} \frac{C}{(1+y)^3} + \dots \right)$$

$$(1+y)D - D = \frac{1}{B} (1+y) \left(\frac{1}{1+y} \frac{C}{1+y} + \frac{2}{1+y} \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{3}{1+y} \frac{C}{(1+y)^3} + \dots - \frac{1}{1+y} \frac{C}{(1+y)^2} - \frac{2}{1+y} \frac{C}{(1+y)^3} - \frac{3}{1+y} \frac{C}{(1+y)^4} - \dots \right)$$

$$y \cdot D = \frac{1}{B} \left(\frac{C}{1+y} + \frac{C}{(1+y)^2} + \frac{C}{(1+y)^3} + \dots \right) = \frac{B}{B} = 1$$

$$D = \frac{1}{y}$$

Immunization

Duration in Asset Allocation

Immunization

- “คำว่า Immunization นั้นแปลว่าการสร้างภูมิคุ้มกัน และเมื่อนำมาใช้กับ asset-liability approach to portfolio management (ALM) ในที่นี้ก็จะหมายถึงการสร้างภูมิคุ้มกันจากการผันผวนของอัตราดอกเบี้ยหรือ Interest rate risk นั่นเอง”
 - Duration Matching
 - Immunization conditions:
$$PV_{\text{asset}} \geq PV_{\text{liability}}$$
$$\text{Duration}_{\text{asset}} = \text{Duration}_{\text{liability}}$$
 - Contingent Immunization

Immunization: Duration Matching (a)

- ต้องการสร้าง portfolio ของตราสารหนี้ เพื่อที่จะไปขายให้ได้เงินสด 19,487 บาท ณ เวลาอีก 7 ปีหลังจากนี้
- สมมติว่ามี ตราสารหนี้อยู่เพียง 2 ชนิดให้เลือกลงทุน คือ (1) zero coupon bond อายุ 3 ปี และ (2) ตราสาร perpetuities
- และ สมมติว่า โครงสร้างอัตราดอกเบี้ยเป็นแนวราบ (Flat) ที่ 10%
- เบื้องต้น เราทราบได้ว่า
 - Duration ของ 3-year zero = 3 ปี
 - Duration ของ a perpetuities = $(1+Y)/Y = 1.10/0.10 = 11$ ปี

Immunization: Duration Matching (b)

- ใช้เงื่อนไขการ Immunization:

$$\sum w_i D_i = D_{target}$$

Duration condition

$$w \cdot 3 + (1 - w) \cdot 11 = 7$$

ปี



$$w = 0.5$$

Present Value condition

$$\text{มูลค่าปัจจุบัน ของ ภาระผูกพัน} = \frac{19,487}{1.10^7} = 10,000$$

ดังนั้น ให้ลงทุน $10,000 \cdot 0.5 = 5,000$ บาท ใน 3-year zero และ $10,000 \cdot (1 - 0.5) = 5,000$ บาท ใน ตราสารหนี้ที่ไม่มีวันหมดอายุ

Duration Matching: Rebalancing (a)

- ปีต่อมา สมมติว่า อัตราดอกเบี้ยอยู่ที่ 10% ไม่เปลี่ยนแปลง
- แต่เมื่อเวลาผ่านไป อายุคงเหลือของตราสารหนี้ ย่อมลดน้อยลง และ ค่า duration ย่อมเปลี่ยนแปลง
- เราจึงต้องทำ portfolio rebalancing.
- ปีต่อมา
 - Duration of 2-year zero = 2 ปี
 - Duration ของ perpetuities = $(1+Y)/Y = 1.10/0.10 = 11$ ปี

Duration Matching: Rebalancing (b)

- ใช้เงื่อนไขการ Immunization:

$$\sum w_i D_i = D_{target}$$

Duration condition

$$w \cdot 2 + (1 - w) \cdot 11 = 6 \quad \text{ปี}$$

$$\longrightarrow w = 5/9$$

Present Value condition

ดังนั้น ต้องปรับ portfolio ให้เป็น $5/9 \cdot 10,999.9 = 6,111.05$ บาท เป็นการลงทุนใน zero coupon bond และ $10,999.9 - 6,111.05 = 4,888.85$ บาท เป็นการลงทุนใน perpetuities.

Equity Duration

Equity Duration

- แนวความคิดเรื่อง Duration ที่ได้กล่าวมาจะเห็นได้ว่า เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ ความเสี่ยงของการลงทุนในตราสารหนี้ เป็นอย่างมาก และนำไปสู่การจัดการการลงทุน
- ดังนั้น การนำแนวความคิดเรื่อง Duration มาประยุกต์ใช้กับ Equity จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจว่า จะทำได้หรือไม่ เนื่องจากปัญหาหลักๆ 2 ประการ คือ
 - ต่างไปจากตราสารหนี้ มูลค่าขายหลักทรัพย์ ณ สิ้นสุดระยะเวลาการลงทุน (Terminal Value) ของหุ้น ไม่คงที่
 - ส่วนใหญ่แล้ว การจ่ายกระแสเงินสดตามคูปองของตราสารหนี้ จะคงที่ แต่ การจ่ายเงินปันผลของหุ้น ไม่คงที่

Equity Duration...1

- แนวคิดเรื่อง Equity Duration ถูกเริ่มจาก Boquist, Racette, and Schlarbaum (1975) ที่สนใจ duration ของ Stocks
- จาก Dividend Discount Model: DDM (Gordon & Shapiro)

$$P = \frac{D_0 \cdot (1 + g)}{y - g}$$

7.

Continuously Compounding

$$P = \frac{D_0}{y - g}$$

8.

D_{DDM} คือ ค่าดูเรชั่นของตราสารทุน
 P คือ ราคาของตราสารทุน
 y คือ อัตราดอกเบี้ยคิดลด

D_t คือ มูลค่า (บาท) ของเงินปันผล (Dividend) ที่จ่ายในแต่ละงวด
 g คือ อัตราการเติบโตของบริษัท

หรือ

จาก Dividend Discount Model

- จากสมการที่ 8

$$P = \frac{D_0 \cdot (1 + g)}{y - g}$$

- หา duration ได้ว่า

$$D_{DDM} = \frac{dP}{dy} \cdot \frac{1}{P} = \frac{1}{y - g}$$

9.

- และจาก 8 หากทำ total differentiate และ ปรับอีกเล็กน้อยจะได้

$$\frac{dP}{P} = D_{DDM}(dg - dy)$$

10.

Equity Duration...2

- จาก Market Model

$$R_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t}R_{M,t} + \tilde{\varepsilon}_{i,t}$$

11.

Assumptions

1. $E(\tilde{\varepsilon}_{i,t}) = 0$,
2. $Cov(R_{M,t}, \tilde{\varepsilon}_{i,t}) = 0$ และ
3. $Cov(\tilde{\varepsilon}_{i,t}, \tilde{\varepsilon}_{j,t}) = 0$ เมื่อ $i \neq j$

- จะได้

$$\beta_{i,t} = \frac{Cov(R_{i,t}, R_{M,t})}{\sigma_{R_{M,t}}^2} = \frac{\rho(R_{i,t}, R_{M,t}) \cdot \sigma_{R_{i,t}}}{\sigma_{R_{M,t}}}$$

12.

$\rho(R_{i,t}, R_{M,t})$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่าง อัตราผลตอบแทนของ Asset i กับ ตลาด

Equity Duration...3

- นำสมการที่ 10 มาใส่ในสมการที่ 11 จะได้

$$\beta_i = \frac{D_{DDM} [Cov(dg, R_{M,t}) - Cov(dy, R_{M,t})]}{\sigma_{R_{M,t}}^2}$$

13.

- ค่าเบต้า หรือ ตัวชี้วัดความเสี่ยง Systematic Risk มีค่ามาจาก ความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบในความผันผวนของราคาหุ้นสามัญ กับ ผลตอบแทนของตลาด
- มากกว่านั้น สมการที่ 13 ชี้ให้เห็นว่า Equity Duration เป็นองค์ประกอบหนึ่งในตัวชี้วัดความเสี่ยง

Equity Duration...4... Leibowitz (1986)

- Leibowitz (1986) สนใจ duration ของ กลุ่มหลักทรัพย์ที่ประกอบด้วย Bonds และ Stocks โดยเริ่มต้น สมการถดถอยแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราผลตอบแทนของตลาดหุ้น กับ อัตราผลตอบแทนของตลาดตราสารหนี้

$$(\tilde{R}_E - R_f) = \alpha_1 + \beta(\tilde{R}_B - R_f) + \tilde{\varepsilon}_1$$

14.

Assumptions

1. $E(\tilde{\varepsilon}_1) = 0$ และ
2. $Cov(\tilde{\varepsilon}_1, \tilde{R}_B) = 0$

- จะได้

$$\beta = \frac{\sigma_{R_E}}{\sigma_{R_B}} \cdot \rho_{(R_E, R_B)}$$

15.

Equity Duration...5

- ถ้าสมมติว่า ตลาดตราสารหนี้ มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง กับ การเปลี่ยนแปลงของ yield ระยะยาว ($\tilde{\delta}$)

$$(\tilde{R}_B - R_f) = \alpha_2 + D_B \tilde{\delta} + \tilde{\varepsilon}_2$$

16.

Assumptions

1. $E(\tilde{\varepsilon}_2) = 0$ และ
2. $Cov(\tilde{\varepsilon}_2, \tilde{\delta}) = 0$

- ในที่นี้ D_B คือ “effective duration”

Equity Duration...6

- รวมสมการที่ 14 กับสมการที่ 16 เข้าด้วยกัน เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์จากตลาดตราสารหนี้ ไปยังตลาดหุ้น

$$(\tilde{R}_E - R_f) = \alpha_3 + D_E \tilde{\delta} + \tilde{\varepsilon}_3$$

17.

- โดย

$$D_E = D_B \cdot \beta \text{ และ } \tilde{\varepsilon}_3 = \beta \tilde{\varepsilon}_2 + \tilde{\varepsilon}_1$$

Assumptions

1. $Cov(\tilde{\varepsilon}_2, \tilde{\varepsilon}_1) = 0$,
2. $Cov(\tilde{\varepsilon}_1, \tilde{\delta}) = 0$ และ
3. $Cov(\tilde{\varepsilon}_3, \tilde{\delta}) = 0$

- โดย $\tilde{\varepsilon}_3 = \beta \tilde{\varepsilon}_2 + \tilde{\varepsilon}_1$ ซึ่งหมายถึงการเคลื่อนไหวแบบ non-parallel ของเส้นอัตราผลตอบแทน (yield curve) ไม่มีผลต่อตลาดหุ้น

Equity Duration...7

- คุณสมบัติของสมมติฐานของสมการที่ 17 สำคัญมาก ในการที่จะพัฒนา เป็น

$$D_E = D_B \cdot \frac{\sigma_{R_E}}{\sigma_{R_B}} \cdot \rho_{(R_E, R_B)}$$

18.

สมการที่ 18 นี้คือ “Equity Market Duration”

- Leibowitz (1986) เชื่อว่า กลุ่มหลักทรัพย์ที่ประกอบด้วย Bonds และ Stocks จะมี

$$\tilde{R}_T = w_{BP} \cdot \tilde{R}_{BP} + w_{EP} \cdot \tilde{R}_{EP}$$

19.

Equity Duration...8

- และมี

$$D_{TP} = w_{BP} \cdot D_{BP} + w_{EP} \cdot \beta_{EP} D_B \frac{\sigma_{R_E}}{\sigma_{R_B}} \rho(R_E, R_B)$$

19.

- ซึ่งแสดงถึง ความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ย ของทั้งกลุ่มหลักทรัพย์ (Total Portfolio Duration)
- สังเกตได้ว่า Leibowitz (1986) ให้ความสำคัญที่ ตัวแปรแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของหุ้นกับอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้

$$\rho(R_E, R_B)$$

Leibowitz (1986)

- Leibowitz (1986) ทำการศึกษาเชิงประจักษ์
 - โดยที่ σ_{R_E} คือ ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของตลาดหุ้น ใช้ค่า average volatility ของ S&P500 ช่วง มกราคม 1980 ถึงพฤศจิกายน 1985 ที่ 14.2%
 - σ_{R_B} คือ ความผันผวนของอัตราผลตอบแทนของตลาดตราสารหนี้ ใช้ค่า Salomon Brothers Broad Index ช่วงเวลาเดียวกัน ที่ 9.5%
 - D_B คือ duration ของตลาดตราสารหนี้ ใช้ "effective" duration ของตลาดตราสารหนี้ ที่ 4.27
 - และ $\rho_{(R_E, R_B)}$ คือ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนของหุ้น กับ อัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้ ที่ -0.34

$$D_E = 4.27 \cdot \frac{14.2\%}{9.5\%} \cdot -0.34 = 2.17$$

(แต่ในเอกสาร คำนวณได้ 2.186)

Another look by Johnson (1989)...1

- Traditional Concept of Duration
 - Johnson (1989) ทักว่า risk ของ การลงทุนในตราสารหนี้ มีทั้ง price risk และ reinvestment risk ซึ่ง reinvestment risk แปรผกผันกับ ค่า duration
 - Johnson (1989) เรียก risk ของ การลงทุนในตราสารหนี้ อันมาจากการ trade off กันระหว่าง price risk กับ reinvestment risk ว่า “Net Basis risk”
- ความสัมพันธ์ระหว่าง การเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ย กับ “Net Basis risk” ขึ้นอยู่กับ ระยะเวลาการถือครอง (holding period) หรือ ในมุมมองของ บางสถาบัน ก็คือ ขึ้นอยู่กับ duration ของ liabilities
 - ถ้าทำให้ holding period = duration ก็คือทำ immunization ได้ แล้ว Net Basis risk จะ = 0

Johnson (1989)...2

- Johnson (1989) ยังให้ความเห็นว่า DDM model ที่แทนค่าลงในสมการโดยตรง มีที่ไปที่ไป อธิบายได้ดีกว่า การคำนวณค่า Duration ด้วยวิธีการทางสถิติ
- ตรงสมการที่ 17 ซึ่งเกิดจากการรวมสมการที่ 14 กับสมการที่ 16 เข้าด้วยกัน Johnson (1989) ชี้ว่า ไม่มีการอธิบายที่เด่นชัดถึง การรวมค่าคงที่ (constant term) หรือ ค่าอัลฟา ว่า $\alpha_3 = \beta\alpha_2 + \alpha_1$ จริงหรือไม่
- Johnson (1989) สรุปว่า ถ้าต้องการคำนวณค่า Duration เพื่อการทำ immunization จริงๆ ไม่ควรเสี่ยง ใช้ค่า Duration ด้วยวิธีการทางสถิติ

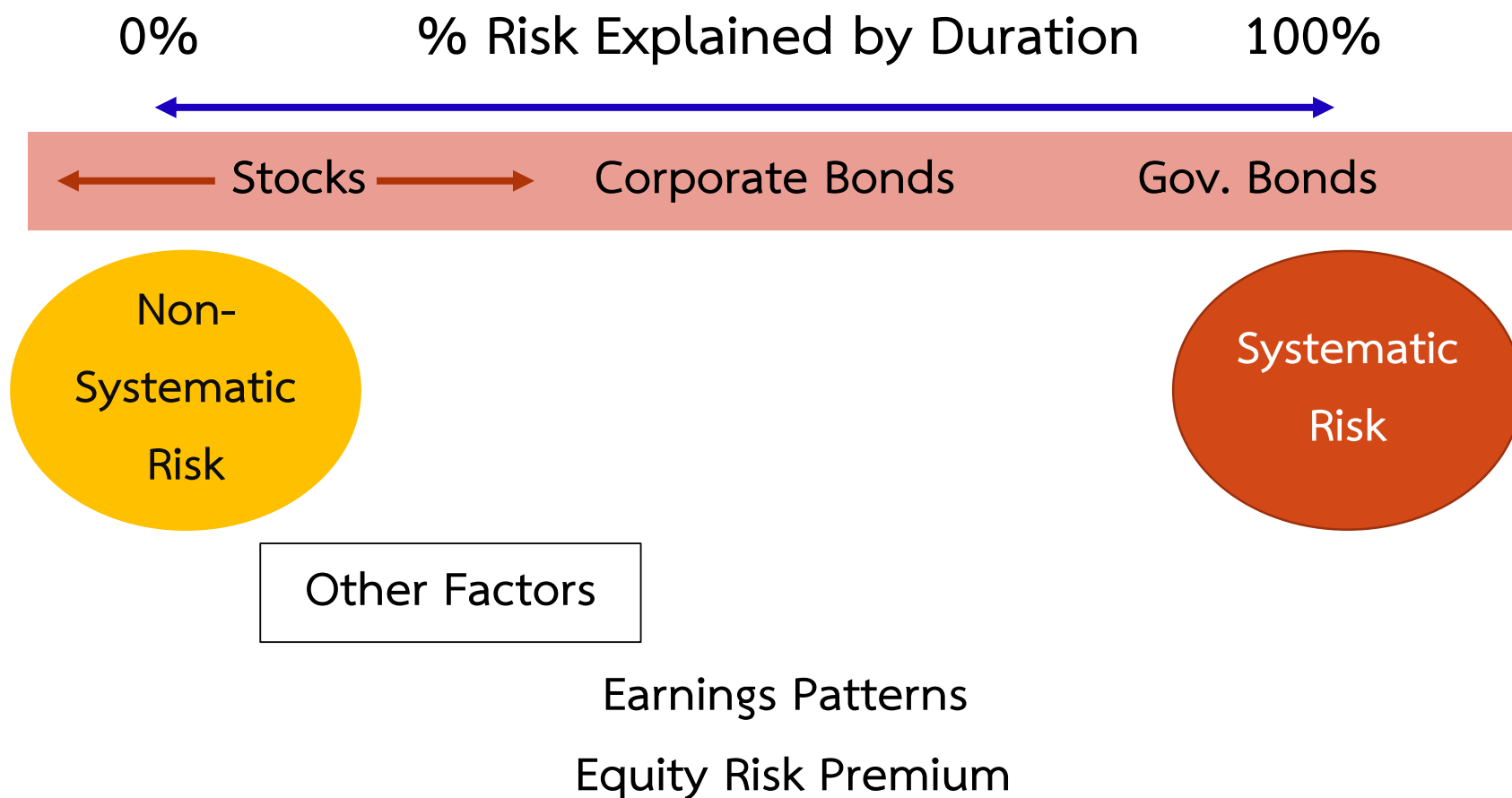
Equity Duration...9

- Sorensen (1988)
 - เริ่มต้นจาก DDM เช่นเดียวกับ Boquist et al (1975)
 - ย้ำถึงความสำคัญของ Equity Duration จากการที่ FAS87 กำหนดให้ plan sponsor
 - คือ a designated party, usually a company or employer, that sets up a healthcare or retirement plan such as a 401(k) for the benefit of the organization's employees.
- ต้องรายงาน “ส่วนขาด” จากหัวข้อ ‘Pension fund surplus’ ลงในงบการเงิน
- ‘Pension fund surplus’
 - “Salary-related pension schemes need to have enough funds to meet their obligations to existing members, and their funding is monitored by the Pension Protection Fund (PPF). When schemes have assets well in excess of the legal minimum, they are said to have a 'surplus'. This was common during the 1980s and 1990s.”

Equity Duration...10

- ในกรณีที่ กอง pension fund ใด มีการลงทุนใน equity หรือ มี equity exposure ด้วย ก็มีความจำเป็นต้องคำนวณหาว่ามี “ส่วนขาด” ที่แสดงในงบการเงินหรือไม่
- Sorensen ว่า 2 ปัจจัย ที่เป็นรากฐานของ Stock duration ของเขา คือ
 - ที่มาของความเสี่ยง เพราะ ความเสี่ยงเป็นส่วนหนึ่งของอัตราคิดลด (proper discount rate) และ ความอ่อนไหวต่อความเสี่ยง
- ดังนั้น สิ่งที่ต้องสนใจ 3 สิ่ง คือ
 - stock's growth characteristics,
 - the stock's discount rate และ
 - the interaction between the discount rate and the growth assumptions.

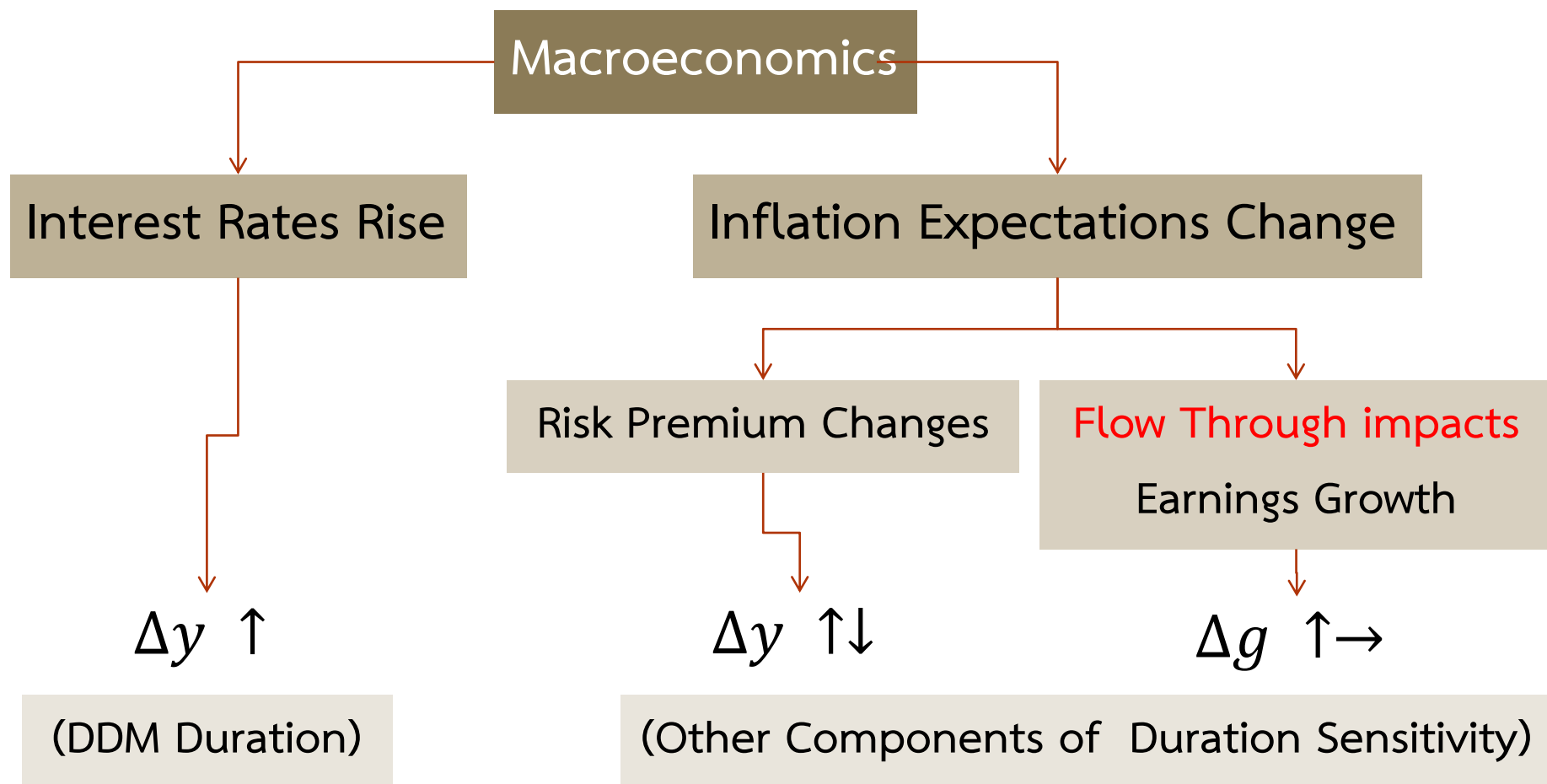
Duration for Stocks VS. Bonds



Sorensen (1988)...1

- ในการวิเคราะห์ของ Sorensen (1988) อัตราเงินเฟ้อที่คาดการณ์จะมีผลต่อ
 1. รายได้ของบริษัทจดทะเบียน (บจ.) และ อัตราการทำกำไร (profitability)
 2. ส่วนชดเชยความเสี่ยงของตลาดหุ้น (risk premium in the equity market)
- กระบวนการที่ 1 เรียกว่า “a flow-through concept”
 - ซึ่งงานอื่นๆที่ตามหลัมา ได้นำไปใช้ หรือ พัฒนาต่อ

Economic Transmission Scenario



Sorensen (1988)...2

- จาก DDM Duration สมการที่ 10

$$D_{DDM} = \frac{dP}{dy} \cdot \frac{1}{P} = \frac{1}{y - g}$$

10.

- Sorensen (1988) สร้าง กลุ่มความสัมพันธ์ ขึ้น

1. $y = i + h(\pi, r, \dots)$
2. $i = r + \pi$
3. $g = g_0 + \nu r + \lambda \pi$

โดยที่

i คือ อัตราดอกเบี้ย nominal

h คือ ส่วนชดเชยความเสี่ยงของตลาดหุ้น

r คือ อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริง real interest rate

π คือ อัตราเงินเฟ้อ

ν คือ growth rate sensitivity to real interest rate

λ คือ inflation flow-through parameter

20

Sorensen (1988)...3

- ทำ Total differentiate ของกลุ่มความสัมพันธ์ที่ 20 ได้

$$dy = dr + d\pi + \frac{\partial h}{\partial \pi} (d\pi) + \frac{\partial h}{\partial r} (dr)$$
$$dg = \nu dr + \lambda d\pi$$

21

- จะได้

$$\frac{dP}{P} = -D_{DDM} \left(1 - \nu + \frac{\partial h}{\partial r} \right) dr - D_{DDM} \left(1 - \lambda + \frac{\partial h}{\partial \pi} \right) d\pi$$

22.

sensitivity to changes in
real interest rates

sensitivity to changes in interest
rates resulting from changes in
inflation expectations

Sorensen (1988)...4

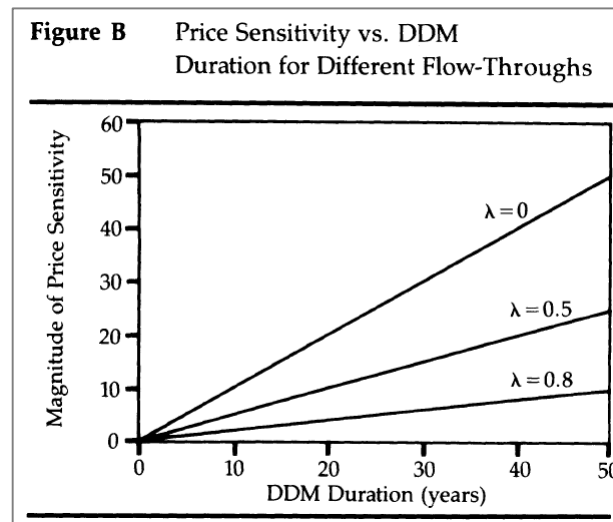
- Sorensen (1988) สรุปว่า การวิเคราะห์ DDM Duration นั้น ไม่สามารถแตก เหตุปัจจัยโดยใช้เพียง partial derivative ได้
- การทำ total differentiate ดังสมการที่ 22 ได้แสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราเงินเฟ้อที่คาด จะมีผลทั้ง rate of growth ของหุ้นสามัญ และ discount rate ที่นักลงทุนใช้ในการกำหนดราคา หุ้นสามัญ
- ต่อมา Leibowitz, Sorensen, Arnott, และ Hanson (1989) ได้ขยายผลของ Sorensen (1988) จึงเริ่มต้นจาก DDM เช่นเดียวกัน

Leibowitz, Sorensen, Arnott, และ Hanson (1989)

- ได้วิพากษ์ ความแตกต่างที่สำคัญระหว่าง Equity Duration ที่มาจาก Dividend Discount Model กับ Equity Duration ที่มาข้อมูลจริงในตลาด หรือที่เรียกว่า empirical duration
- DDM model ที่แทนค่าลงในสมการโดยตรง มักให้ค่า duration อยู่ระหว่าง 20-50 ปี โดย growth company จะมีค่า duration ที่ค่อนข้างสูง
 - Sorensen (1988) ได้ยกตัวอย่าง
 - $g = 9\%$ และ $y = 13\%$
 - ได้ $D_{DDM} = \frac{1}{13\% - 9\%} = 25$ ปี

Leibowitz, Sorensen, Arnott, และ Hanson (1989)

- ในขณะที่ empirical duration มักมีค่าอยู่ 2 - 6 ปี
- Leibowitz, Sorensen, Arnott, และ Hanson (1989) ยังคงใช้ ตัวแบบตามสมการที่ 22
 - กล่าวว่า การศึกษาเชิงประจักษ์ ให้ค่าเฉลี่ยของ ตัวแปร Inflation Flow-through (λ) อยู่ที่ 0.8

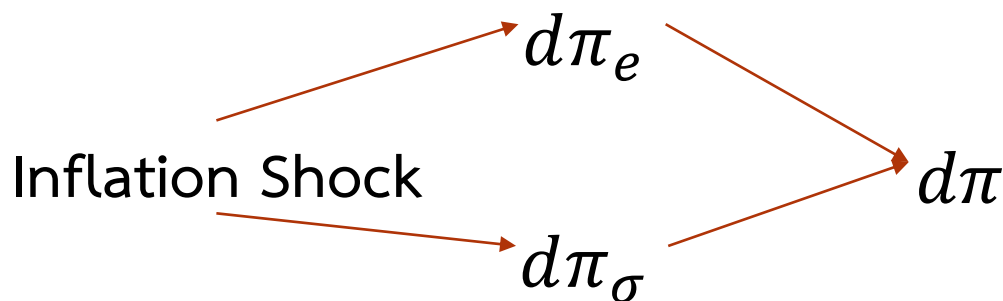


The Nature of the Inflation Shock

- ตัวแปร Inflation Flow-through (λ) มีความสำคัญในการทำความเข้าใจ equity duration ตรงที่ ผลกระทบจาก inflation shock
 1. การเพิ่มขึ้นอย่างรุนแรงและรวดเร็วของอัตราเงินเฟ้อ (inflation shock) สร้าง แรงกดดันให้กับนักลงทุน ซึ่งจะต้องปรับ equity risk premium ตามอย่างรวดเร็ว และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการลงทุน
 2. inflation shock กลับสร้าง แรงจูงใจให้ลงทุนใน หุ้นสามัญ ซึ่งมีความเป็น inflation protected สูง

The Nature of the Inflation Shock

- สรุปได้ว่า inflation shock
 1. ทางด้านหนึ่ง ส่งผลให้ มีการเปลี่ยนแปลงค่าที่คาดของอัตราเงินเฟ้อในอนาคตไกลๆ
 2. และ อีกทางหนึ่ง ส่งผล กับความไม่แน่นอนของค่าที่คาดได้ (variability around the level of expected inflation)



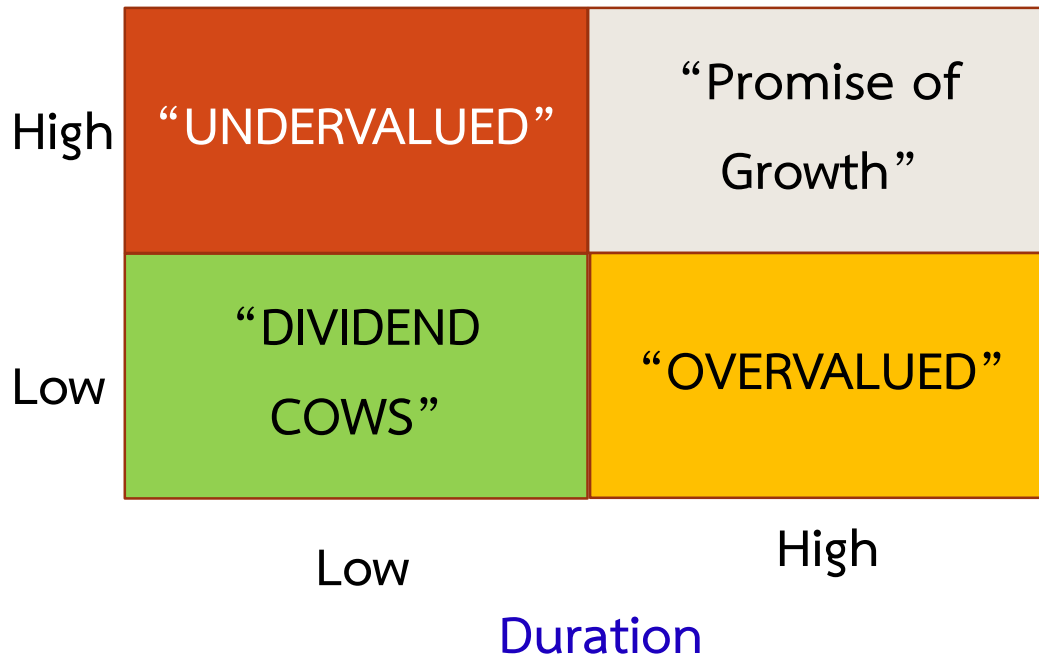
- กลไก Inflation Flow-through อธิบายว่า ทำไม empirical duration จึงมีค่าต่ำกว่า การแทนค่าใน DDM model

The Equity “Yield Curve”

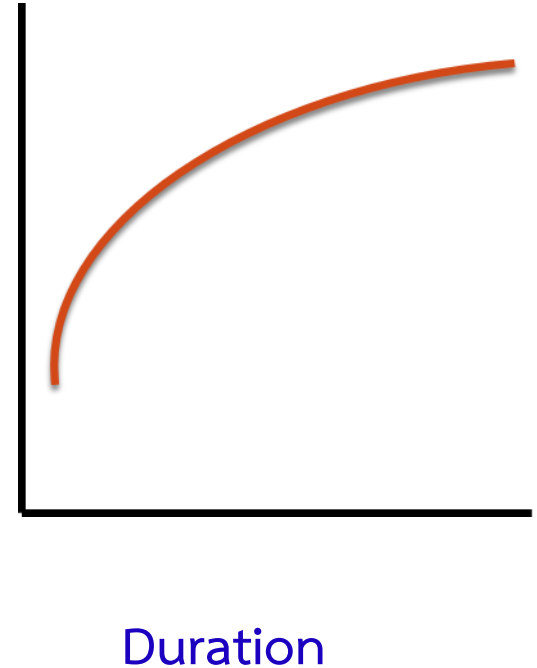
- Bernstein and Tew (1991) ได้ลองใช้ มุมมอง ของ Yield Curve เข้ากับการวิเคราะห์ หุ้นตัวเล็ก (Small Capitalization Stock) และยังได้เสนอแนวความคิดเรื่อง การ trade off ระหว่าง growth กับ duration
 - กลุ่มอุตสาหกรรม ที่อยู่ทางซ้ายสุด ของ Equity Yield Curve ก็เหมือนกับ T-Bills ในโลกของตราสารหนี้ จะเป็น กลุ่มที่มีการเติบโตน้อยและมักมีขนาดใหญ่ เช่น กลุ่มสาธารณูปโภค
 - กลุ่มอุตสาหกรรม ที่อยู่ทาง ขวา หรือ เป็น long duration ก็เหมือนกับ T-Bonds จะเป็นพวก กลุ่ม semiconductor กลุ่ม pollution control
- นักลงทุน อาจให้ความสนใจหุ้นในกลุ่ม longer duration มากขึ้น เช่นเดียวกับเวลา นักลงทุน มอง T-Bonds

Bernstein and Tew (1991); Growth/Duration Trade Off

Expected 5-Year EPS Growth



+



Implied Equity Duration...1

- Dechow, Sloan, and Soliman (2004) [“DSS (2004)”] เริ่มจาก traditional measure of duration (Macaulay)

$$D = \frac{1}{B} \sum_{t=1}^n t \left(\frac{CF_t}{(1+y)^t} \right)$$

23.

Implied Equity Duration...2

- DSS (2004) แยกส่วนประกอบใน การคำนวณ duration ในสมการที่ 23 ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่มีอายุจำกัด และ ส่วนที่มีอายุไม่จำกัด

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n t \left(\frac{CF_t}{(1+y)^t} \right)}{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+y)^t}} \cdot \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+y)^t}}{B}$$

$$+ \frac{\sum_{t=t+1}^{\infty} t \left(\frac{CF_t}{(1+y)^t} \right)}{\sum_{t=t+1}^{\infty} \frac{CF_t}{(1+y)^t}} \cdot \frac{\sum_{t=t+1}^{\infty} \frac{CF_t}{(1+y)^t}}{B}$$

24.

Implied Equity Duration...3

- เนื่องจากเรากำลังหา Equity Duration จึงเปลี่ยน ราคาของตราสารทางการเงินในสมการ จาก B เป็น จาก P
- และตรง ส่วนที่มีอายุไม่จำกัด ซึ่งเป็น perpetuity สามารถเขียนได้ว่า

$$\sum_{t=t+1}^{\infty} \frac{CF_t}{(1+y)^t} = \left(P - \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+y)^t} \right)$$

25.

- และจาก Duration ของ perpetuity ที่เริ่มจาก period ที่ n คือ

$$D_{Per} = \left(n + \frac{1+y}{y} \right)$$

26.

Implied Equity Duration...4

- นำสมการที่ 25 และสมการที่ 26 แทนค่าลงในสมการที่ 24

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n t \left(\frac{CF_t}{(1+y)^t} \right)}{P} + \left(n + \frac{1+y}{y} \right) \left(P - \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+y)^t} \right)$$

27.

- DSS (2004) ชี้ว่าปัญหาของการคำนวณ equity duration ที่ผ่านมา คือ การตั้งสมมติฐานบน กระแสเงินสดที่หุ้นซึ่งมีอายุเป็นอนันต์ จะจ่าย
 - DSS (2004) กล่าวว่าโดยปกติ การวิเคราะห์หุ้นมักมองไปข้างหน้าเป็นระยะเวลาที่ค่อนข้างนาน จนพอที่จะจัดผลของ opportunities for firm-specific หรือ industry-specific super-normal growth ออกได้ ดังนั้น the terminal growth rate ในการวิเคราะห์ cross-sectional จะค่อนข้าง คงที่

Implied Equity Duration...5

- ที่มาของคำว่า Implied Equity Duration คือ ไม่เหมือนกับงานเก่าๆ ที่จะตั้งสมมติฐานว่า CF_t มีอัตราการเติบโตเป็นค่าคงที่ g แต่ DSS (2004) ใช้วิธีการกำหนด CF_t จาก ความรู้ทางบัญชีการเงิน

$$CF_t = E_t - (BV_t - BV_{t-1})$$

โดย E_t คือ รายรับทางบัญชี และ BV_t คือ Book Value

28.

- ปรับสมการที่ 28 เล็กน้อย จะได้

$$CF_t = BV_{t-1} \left[\frac{E_t}{BV_{t-1}} - \frac{(BV_t - BV_{t-1})}{BV_{t-1}} \right]$$

29.

Implied Equity Duration...6

- เราตีความจากสมการที่ 29 ได้ว่า ในการคาดการณ์กระแสเงินสดที่หุ้นจะจ่ายนั้น จำต้องคาดการณ์ถึง
 - Return on Equity หรือ $\frac{E_t}{BV_{t-1}}$ และ
 - Growth in Equity หรือ $\frac{(BV_t - BV_{t-1})}{BV_{t-1}}$

Implied Equity Duration...7

- พิจารณากรณีพิเศษ โดยสมมติให้ ส่วนที่มีอายุไม่จำกัด ในสมการที่ 24 เป็น Annuity หรือการลงทุนที่จ่ายเงินคืนรายปี ซึ่งมีค่า Duration เป็น

$$D_A = \frac{1+y}{y} - \frac{n}{(1+y)^t - 1}$$

30.

จาก

$$PV_A = A \left[\frac{1 - \frac{1}{(1+y)^t}}{y} \right]$$

31.

Implied Equity Duration...8

- นำสมการที่ 30 และสมการที่ 31 แทนค่าลงในสมการที่ 27 จะได้

$$D = n + \frac{1 + y}{y} - n \frac{A/y}{P}$$

32.

- กรณีพิเศษนี้ เพื่อชี้ให้เห็นว่า Implied Equity Duration จะมีค่าลดลง เมื่อ ปริมาณของกระแสเงินสดที่ トラサヲจ่าย ในช่วงที่มีอายุจำกัด มีค่ามาก

$$\frac{\partial D}{\partial A} = \frac{-n}{y \cdot P}$$

Implied Equity Duration...9

- จากสมการที่ 29

$$CF_t = \left[\frac{E_t}{BV_{t-1}} - \frac{(BV_t - BV_{t-1})}{BV_{t-1}} \right]$$

29.

- สมมติว่า growth of equity เป็น 0 ในช่วงที่มีอายุจำกัด และ ROE คงที่ดังนั้น
ที่ $0 < t \ll n$

$$CF_t = E_0$$

- สมการที่ 32 จะเป็น

$$D = n + \frac{1 + y}{y} - \frac{E_0}{P} \cdot \frac{n}{y}$$

32A

Implied Equity Duration แปรผกผันกับ Earnings to Price ratio

Implied Equity Duration...10

- หากสมมติอีกครั้งว่า growth of equity เป็น 0 แต่ ROE เป็น mean revert กลับไปที่ cost of capital ในช่วงที่มีอายุจำกัด ดังนั้น ที่ $0 < t \ll n$

$$CF_t = y \cdot BV_0$$

- สมการที่ 32 จะเป็น

$$D = n + \frac{1 + y}{y} - \frac{BV_0}{P} \cdot n$$

32B

Implied Equity Duration แปรผกผันกับ Books to market ratio

Implied Equity Duration...11

- DSS (2004) อ้างอิง Fama and French (1993) บน Three Factor model ว่า
 - ลักษณะความเสี่ยงของอัตราผลตอบแทนของหุ้น มาจากปัจจัย 3 ตัว อันได้แก่ market-related, size-related, และ book-to-market-related factors และ
 - บริษัทที่มี Books to market ratio ต่ำ จะมี ค่าเบต้า (β) สูง
- DSS (2004) อ้างว่า การวิเคราะห์ Equity Duration ของพวกเขานั้น ชี้ว่าค่าเบต้า (β) ที่สูงนั้นมาจาก หุ้นที่มี Books to market ratio ต่ำ จะมี Duration ที่สูง หรือมีความอ่อนไหวต่อ การเปลี่ยนแปลงอัตราผลตอบแทนที่คาด สูง

Implied Equity Duration...12

- DSS (2004) สรุปว่า ความผันผวนของราคาหุ้น และ ค่าเบต้า มีความสัมพันธ์ เป็น บวก กับ Equity Duration
- และ Books to market ratio สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดอย่างหยาบ ไปถึง Equity Duration

Standard & Poor's (2004)...1

- จากเอกสาร “Using Equity Duration In Pension Fund Asset Allocation” (2004) ของ Standard & Poor's (S&P)
- S&P (2004) เห็นด้วยกับ comment ของ Johnson (1989) เรื่อง การนำมา รวมกันของค่าคงที่ อัลฟา และเพิ่ม ว่า จะมีปัญหา multicollinearity เกิดขึ้น และค่าที่ estimate ได้ จะมีโอกาส ต่ำ กว่าที่ควรจะได้
- S&P (2004) ใช้ แบบจำลองที่ S&P เรียกว่า “a simple flow-through model”

Standard & Poor's (2004)...2

- จาก Dividend Discount Model: DDM (Gordon & Shapiro) หรือ สมการที่ 8

$$P = \frac{D_0}{y - g}$$

8.

- จะได้

$$\ln P = \ln D - \ln(y - g)$$

$$\frac{1}{P} \frac{dP}{dy} = \frac{-1}{(y - g)} \cdot \left(1 - \frac{dg}{dy} \right) = D^*$$

33.

D^* คือ Modified duration

Standard & Poor's (2004)...3

- S&P (2004) สรุปว่า

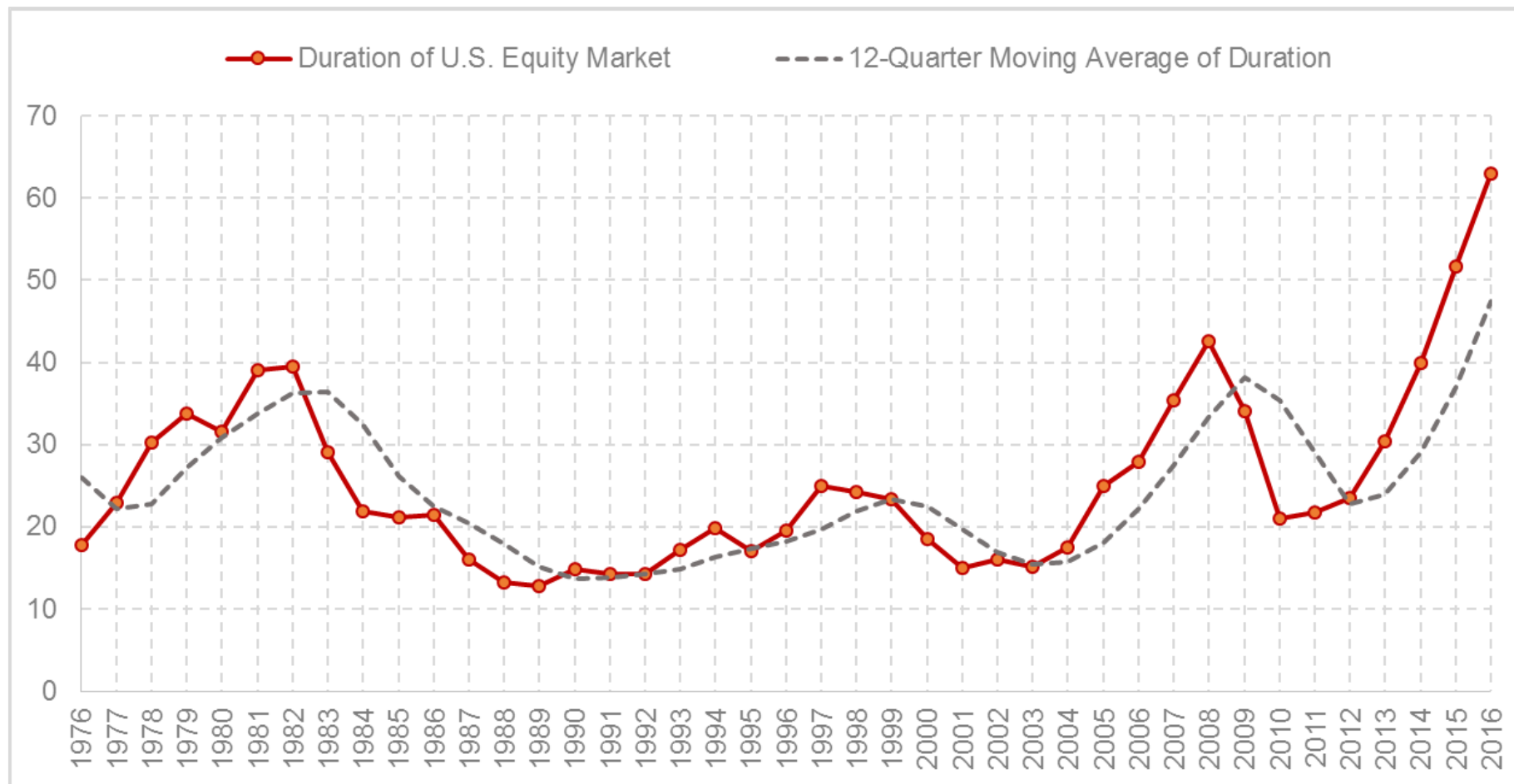
1. หนี้ที่มีอัตราการเติบโตสูง จะมีค่า duration สูง เช่นเดียวกัน กลุ่มหลักทรัพย์ที่มีอัตราการเติบโตสูง ก็จะมีค่า duration สูง และจะมีความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ยสูง
2. ถ้า อัตราการเติบโตของเงินปันผล ค่อนข้างนิ่ง อัตราคิดลดที่สูงขึ้น จะทำให้ ค่า duration ลดลง และจะมีความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ย ต่ำอัตราคิดลด
3. ความอ่อนไหวของ โอกาสในการเติบโตต่ออัตราคิดลด ($\frac{dg}{dy}$) ต่ำ จะทำให้ ค่า duration ของกลุ่มหลักทรัพย์ สูงขึ้น

Standard & Poor's (2004)...3

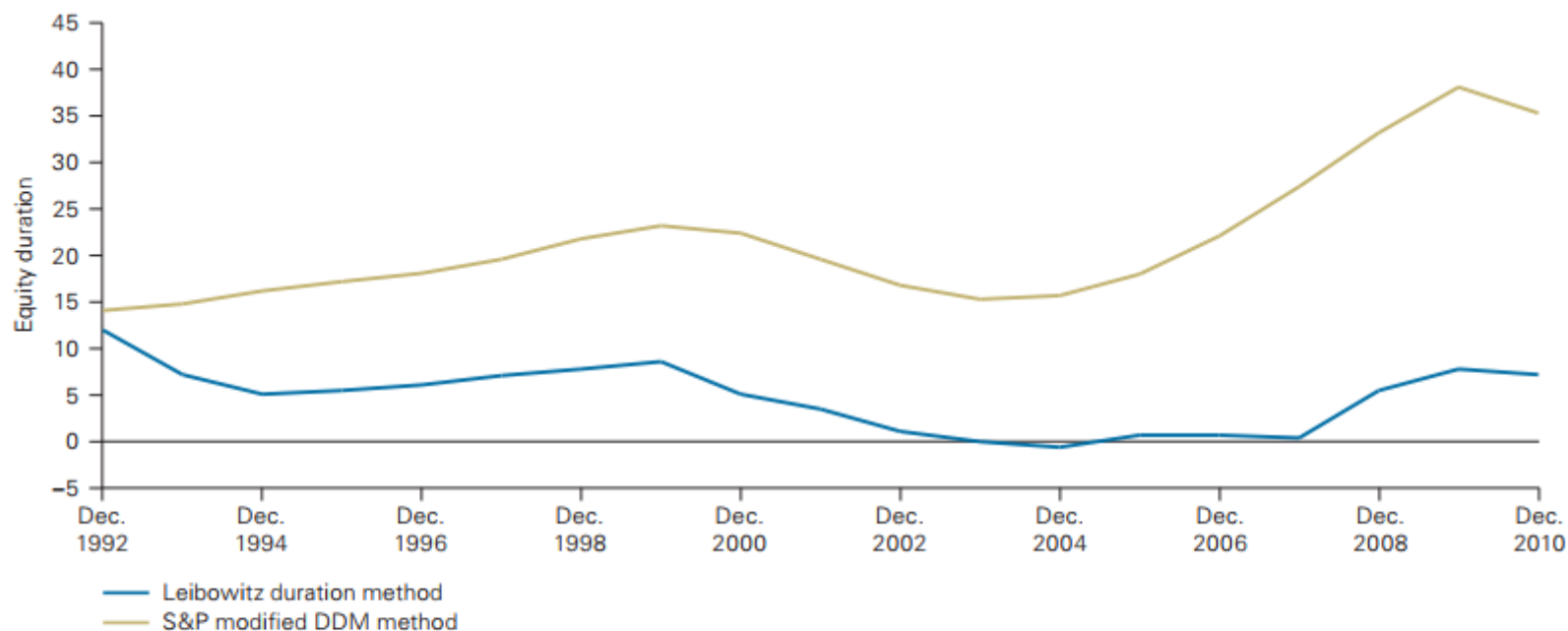
Values of Equity Duration for Different Parameters

dg / dk	g	k			
		7%	8%	9%	10%
0.0	3%	25.00	20.00	16.67	14.29
	4%	33.33	25.00	20.00	16.67
	5%	50.00	33.33	25.00	20.00
	6%	100.00	50.00	33.33	25.00
0.2	3%	20.00	16.00	13.33	11.43
	4%	26.67	20.00	16.00	13.33
	5%	40.00	26.67	20.00	16.00
	6%	80.00	40.00	26.67	20.00
0.4	3%	15.00	12.00	10.00	8.57
	4%	20.00	15.00	12.00	10.00
	5%	30.00	20.00	15.00	12.00
	6%	60.00	30.00	20.00	15.00
0.6	3%	10.00	8.00	6.67	5.71
	4%	13.33	10.00	8.00	6.67
	5%	20.00	13.33	10.00	8.00
	6%	40.00	20.00	13.33	10.00

Annual Duration of S&P 500



Leibowitz VS S&P method: 1990 - 2010



Notes: Leibowitz method: Equity duration = $(\sigma E / \sigma B) \times \rho(E, B) \times \text{bond duration}$, where $\sigma E / \sigma B$ = standard deviation of S&P 500 Index/ standard deviation of Barclays U.S. Long Credit Index; and $\rho(E, B)$ is correlation of S&P 500 with Barclays U.S. Long Credit Index. Rolling three-year average of annual estimate from monthly returns, volatility, and corporate bond duration. S&P method: Twelve-quarter moving average of annual estimate, calculated as follows. Equity duration = $-1/(k-g)(1-\delta g/\delta k)$, where k = Moody's Baa yield, g = quarterly growth of the S&P 500, and $\delta g/\delta k$ = correlation of change in g to change in k . Data for 2010 calculated as of second-quarter 2010.

Sources: Vanguard calculations for Leibowitz method; Standard & Poor's calculations for S&P method.

Broughton and Lobo (2017)...1

- Broughton and Lobo (2017) [BL] ได้อ้างถึงการศึกษาศึกษาของ Schroder and Esterer (2003) ซึ่งได้นำ Residual income model (RIM) ของ Claus กับ Thomas (2001) มาปรับปรุงใช้
- BL (2017) ยังได้นำ ความคิดของ Claus กับ Thomas (2001) อีกประการมาใช้ คือ
 - Duration ของ ตราสารหนี้ มาจาก ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราคิดลดของตราสารหนี้
 - ดังนั้น Duration ของ หุ้น ก็ควรมาจาก ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราคิดลดของหุ้น

Broughton and Lobo (2017)...2

- BL (2017) อธิบายว่า งานของพวกเขา

1. ได้ ปรับแต่ง RIM เพื่อ estimate ค่า duration จาก ข้อมูลทางบัญชี และ การ คาดการณ์ของบรรดานักวิเคราะห์
2. ในขณะที่ งานอื่นๆ สนใจ ความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราผลตอบแทนของหุ้น (R_E) กับ ดอกเบี้ย (y) BL (2017) ไม่ได้ใช้ y แต่กลับสร้าง อัตราคิดลดของหุ้น ขึ้นมาเอง เรียกว่า ใช้ implied equity discount rate (r)
3. แต่ท้ายที่สุด BL (2017) ก็ยังคงใช้ สูตร Duration อย่างตรงไปตรงมาคือ

$$D^* = -\frac{(1+r)}{P} \cdot \frac{dP}{dr}$$

33.

Broughton and Lobo (2017)...3

- BL (2017) ได้รายงาน ค่า duration จากการศึกษาเชิงประจักษ์ว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 16.36 โดยมี พิสัย (Range) อยู่ที่ 12.82 ถึง 19.30 ปี
- BL (2017) ตั้งคำถามว่า ความรู้เรื่อง ค่า equity duration นี้สามารถช่วย ลดความเสี่ยงได้หรือไม่?
 - การศึกษาเชิงประจักษ์ จากการสร้าง 126 กลุ่มหลักทรัพย์ที่ optimized โดยกำหนด Weight constraint ให้เป็น 4 ลักษณะ คือ
 - long portfolio
 - short portfolio และ
 - Weighted average portfolio bate = 0

Broughton and Lobo (2017)...4

- Portfolio ที่กำหนดให้ Weighted average portfolio bate = 0 และมี Weighted average portfolio duration = 0 ด้วย มีค่า standard deviation quarterly return ต่ำที่สุด
- BL (2017) ตั้งคำถามอีกว่า equity duration สามารถนำไปรวมกับ bond duration เพื่อช่วย ลดความเสี่ยงได้หรือไม่?
 - ความมีประสิทธิภาพของการใช้ equity duration ไปรวมกับ bond duration เพื่อช่วย ลดความเสี่ยง นั้น ขึ้นอยู่กับว่า ดอกเบี้ย (y) มีความสัมพันธ์กับ implied equity discount rate (r) อย่างเป็นระบบหรือไม่
 - การศึกษาเชิงประจักษ์ แสดงว่า equity duration สามารถนำไปรวมกับ bond duration เพื่อช่วย ลดความเสี่ยงได้

สรุป

ชื่องาน	ค่า Equity Duration ต่ำ	ค่า Equity Duration สูง
Bernstein and Tew (1991)	กลุ่มอุตสาหกรรม ที่มีการเติบโตน้อย และมักมีขนาดใหญ่ เช่น กลุ่มสาธารณูปโภค	
DSS (2004)	ปริมาณของกระแสเงินสดที่ ตราสารจ่าย ในช่วงที่มีอายุจำกัด มีค่ามาก	หุ้นที่มี Books to market ratio ต่ำ
Standard & Poor's (2004)	ถ้า อัตราการเติบโตของเงินปันผลค่อนข้างนิ่ง อัตราคิดลดที่สูงขึ้น	1. หุ้นที่มีอัตราการเติบโตสูง 2. $(\frac{dg}{dy})$ ต่ำ

Duration in Portfolio Risk Management

Pension plan

- Defined Benefit หมายถึง การจ่ายเงินเป็นบำนาญรายเดือนให้แก่ผู้มีสิทธิจนกระทั่งสิ้นอายุขัย โดยจำนวนเงินบำนาญได้ถูกกำหนดไว้ก่อนแล้ว ในกรณีนี้ผู้มีสิทธิอาจจะไม่ต้องสมทบเงิน
- Defined Contribution หมายถึง ระบบที่กำหนดอัตราการสมทบของผู้มีสิทธิเป็นสัดส่วนกับรายได้หรืออัตราคงที่ แล้วนำเงินสมทบนั้นมาสะสมในกองทุน เมื่อผู้สมทบเงินเกษียณอายุ จะได้รับเงินสมทบทั้งหมดรวมกับผลตอบแทนจากเงินกองทุน ในกรณีนี้จะไม่สามารถบอกแน่นอนได้ว่าผลประโยชน์สุทธิจะเป็นเท่าไร

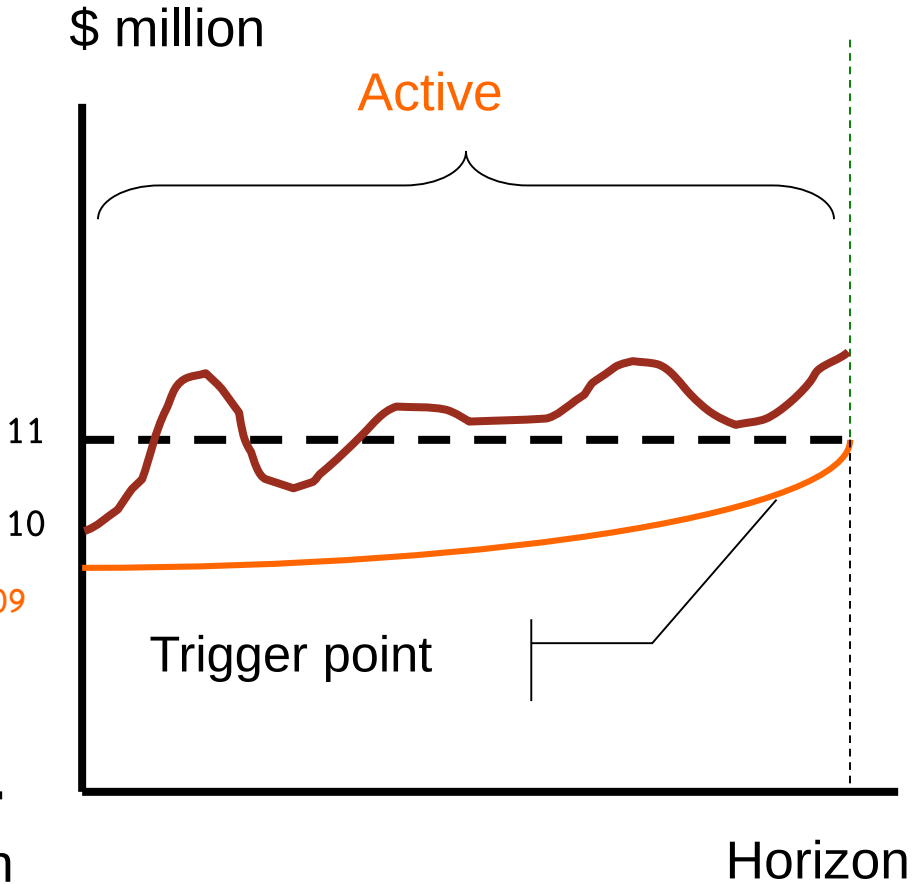
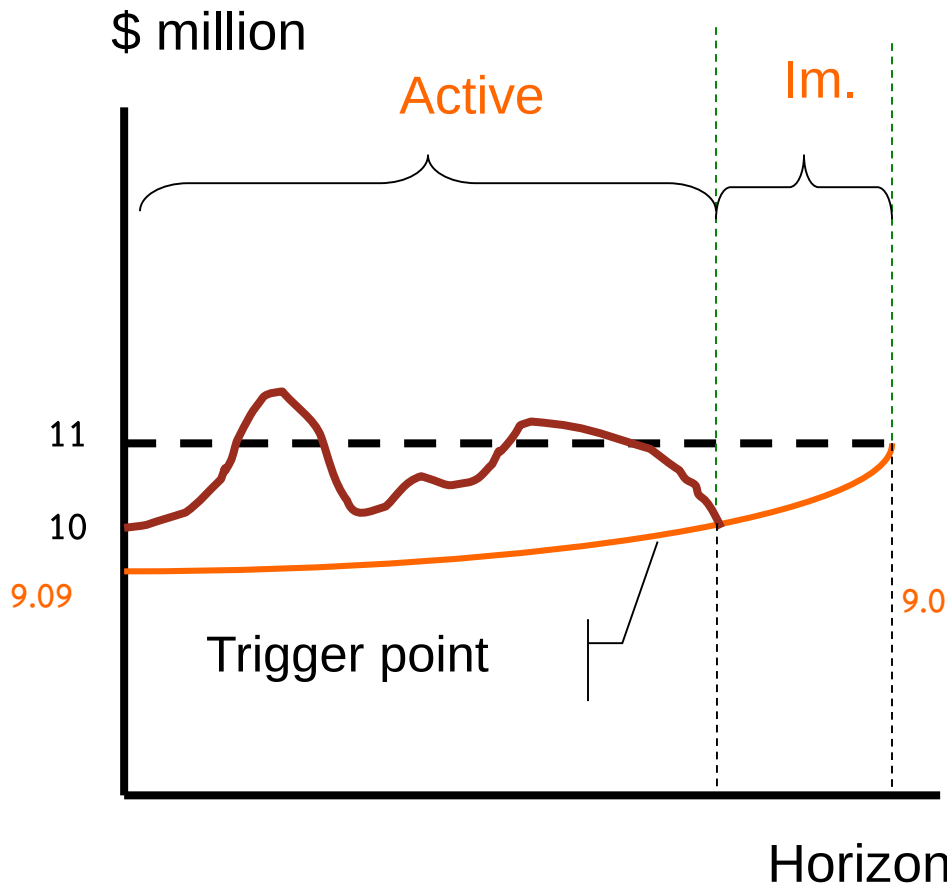
Duration of Liabilities

- Defined Benefit pension plan จะมี รูปแบบเงินบำนาญที่มี ความอ่อนไหว ต่อ อัตราดอกเบี้ย มากกว่า
- Pension plan ส่วนใหญ่ เลือกใช้ แผนการลงทุนแบบ liability driven investment (LDI) และ ใช้การวิเคราะห์ความเสี่ยงโดย portfolio duration ถึงแม้ว่าน้ำหนักการลงทุนใน หุ้น ไม่ได้น้อยเลย เนื่องจาก อัตราผลตอบแทนที่ คาด ของ หุ้น สูงกว่า ตราสารหนี้มาก

Using Equity Duration, why?...1

- ย้อนกลับไปที่ การทำ Immunization จะเห็นได้ว่า
 - ในกรณีที่ใช้ตราสารหนี้อย่างเดียว เมื่อระยะเวลาผ่านไป อายุคงเหลือของตราสารหนี้จะลดลง และต้องทำการ rebalance
 - ในชีวิตจริง การทำ rebalance มีต้นทุน และ บางครั้งต้องที่การ trade off ระหว่างต้นทุน กับ ความมีประสิทธิภาพ
 - ดังนั้นในการลงทุนระยะยาว การถือครอง perpetuity หรือ หุ้น ซึ่งมีอายุอนันต์ ค่า duration มีแนวโน้มที่จะสูงกว่า อายุคงเหลือของ liabilities ของ pension plan และสามารถเลือกทำ immunize แบบ passive หรือ Contingent Immunization ได้

Contingent Immunization



Using Equity Duration, why?...2

- **Risk Management:** ในเมื่อหุ้นสามัญ เป็น choice หนึ่งของการลงทุน การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการถือครองหุ้นในกลุ่มหลักทรัพย์ อันเป็นผลมาจากการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ย จึงควรนำมา พิจารณาในการวางแผนการจัดการความเสี่ยง

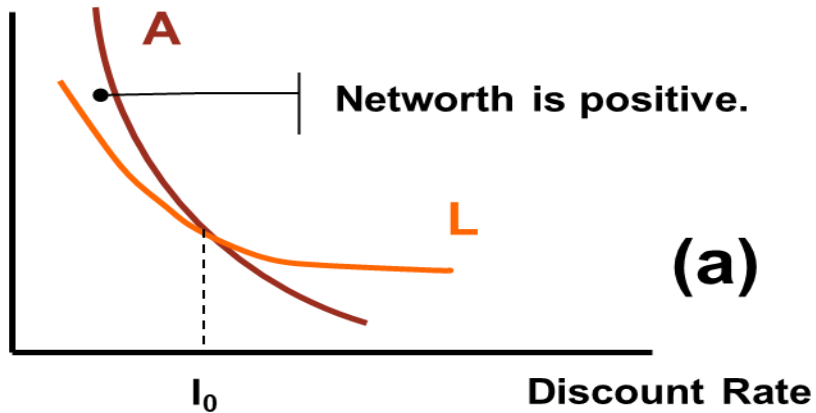
Using Equity Duration, why?...3

- **Tactical Asset Allocation:** Tactical asset allocation จะช่วยให้ นักลงทุนที่หาช่องทางเก่งๆ ทำการ estimates การเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจโดยรวม เพื่อที่จะได้มีการปรับเปลี่ยนน้ำหนักการลงทุนในแต่ละ asset classes ให้เหมาะสมกับ อัตราดอกเบี้ยที่จะเปลี่ยนไป

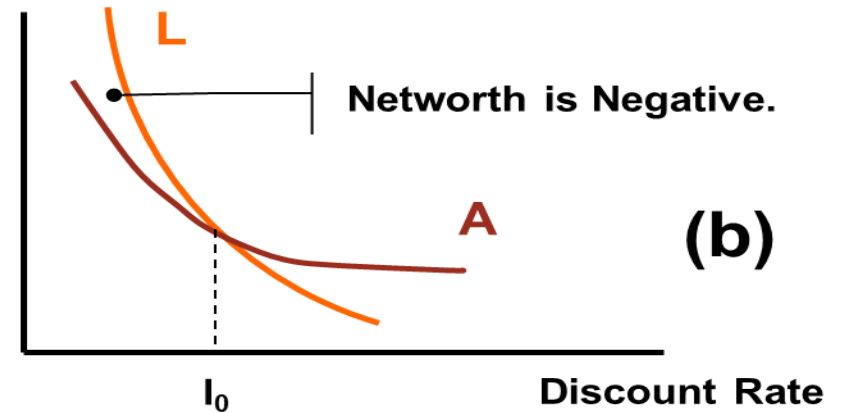
ความเห็นส่วนตัว

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย

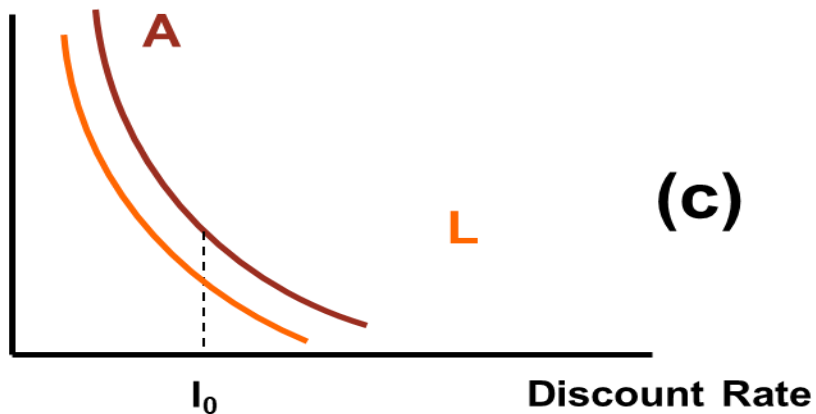
Present Value (V)



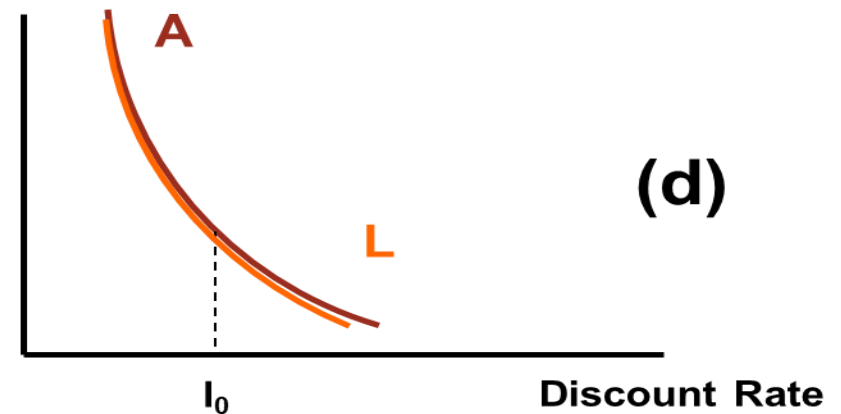
Present Value (V)



Present Value (V)



Present Value (V)



References

Journals & Articles...1

- Blitzer, David M., and Srikant Dash, (2004), “Using Equity Duration in Pension Fund Asset Allocation Introducing a New Data Series: The 30-Year History of Duration for the S&P 500.”, . New York: Standard & Poor’s, January.
- Boquist, Racette, and Schlarbaum, (1975), “Duration and Risk Assessment for Bonds and Common Stocks”, The Journal of Finance, Vol.30, No.5; pp. 1360-1365.
- Broughton, and Lobo, (2017), “Equity Duration and Portfolio Risk Management”, The Journal of Investing, Vol. 26, No. 3 (Fall); pp. 1360-1365.
- Dechow, Patricia M., Richard G. Sloan, and Mark T. Soliman, (2004), “Implied equity duration: A new measure of equity risk”, Review of Accounting Studies, 9; pp. 197–228.
- Johnson, Lewis D.,(1989), “Equity Duration: Another Look”, Financial Analysts Journal, Vol. 45, No 2 (Mar-Apr) ; pp. 73-75.

Journals & Articles...2

- Leibowitz, Martin, (1986), “Total Portfolio Duration: A New Perspective on Asset Allocation”, Financial Analysts Journal, Vol. 44, Issue 5 (Sep-Oct) ; pp. 18-29+77.
- Leibowitz, Sorensen, Arnott, and Hanson, (1989), “A Total Differential Approach to Equity Duration”, Financial Analysts Journal, Vol. 45, No 5 (Sep-Oct) ; pp. 30-37.
- Reilly, Wright, and Johnson, (2007), “Analysis of the Interest Rate Sensitivity of Common Stocks”, Institutional Investor Journals, Vol 33, No. 3 (Spring) ; pp. 85-107.
- Sorensen, (2007), “Equity Duration”, Institutional Investor Journals, Vol 33, No. 3 (Spring) ; pp. 60-70.

Books

- Reilly, Frank K., and Keith C. Brown. Investment Analysis and Portfolio Management, 8th ed. Mason, OH: South-Western, 2006.
- วรวรรณ ชาญด้วยวิทย์ และคณะ (2010), การออกแบบระบบบำนาญแห่งชาติ: นโยบายและการจัดการ TDRI.