ศูนย์ซื้อขายตราสารหนี้ไทย

www.thaibdc.or.th

เกร็ดความรู้ : Convexity (1)

สัปดาห์ที่ผ่านมาเราได้ทิ้งท้ายไว้ที่คำนิยาม Convexity สำหรับสัปดาห์นี้เราจะมาดูวิธีการคำนวณและการนำค่า Convexity ไปช่วยในการปรับค่าการประมาณราคาซึ่งได้จากการใช้ Duration ให้มีความถูกต้องมากขึ้น

วิธีการคำนวณ Convexity นั้นคล้ายๆกับ Duration คือ ขั้นตอนแรกเราต้องหากระแสเงินสดที่ได้รับจากการลงทุนในตราสารหนี้ ซึ่งได้แก่ ดอกเบี้ยและเงินต้นที่จะได้รับคืน เรายังคงใช้ตัวอย่างเดิมที่คุยกันในสัปดาห์ที่แล้ว โดยจะพบว่าในที่นี้ดอกเบี้ยในแต่ละงวด คือ 100*9%/2 = 4.5 บาทต่องวด ต่อจากนั้นนำกระแสเงินสดที่ได้คูณด้วย งวดเวลานั้น (t) และงวดเวลาถัดไป (t+1) และหารด้วย $(1+YTM/2)^{t+2}$ ดังตาราง (ในที่นี้กำหนดให้อัตราคิดลด หรือ YTM = 8% ต่อปี)

งวดเวลา(t)	**กระแสเงินสด(CF)**	**t*(t+1)*CF (1)**	**$1/(1+(0.08/2))^{t+2}$ (2)**	**$[t*(t+1)*CF]/[(1+0.04)^{t+2}]$ (1)/(2)**
1	4.50	1x2x4.5 = 9	$1/(1+0.04)^{1+2}$ = 0.88900	9/0.88900 = 10.12373
2	4.50	2x3x4.5 = 27	$1/(1+0.04)^{2+2}$ = 0.85480	27/0.85480 = 31.58634
3	4.50	3x4x4.5 = 54	$1/(1+0.04)^{3+2}$ = 0.82193	54/0.82193 = 65.69903
4	4.50+100 = 104.50	4x5x104.5 = 2,090	$1/(1+0.04)^{4+2}$ = 0.79031	2,090/0.79031 = 2644.53189
รวม		**2,180**		**2,751.94099**

จากตารางเราสามารถหาค่า Convexity (ต่อครึ่งปี) ได้ในทำนองเดียวกันกับการหา Duration (ต่อครึ่งปี) นั่นคือนำค่าที่ได้ในช่องสุดท้ายหารด้วยราคาซื้อขาย 101.81495 บาท (ยังจำวิธีการคำนวณราคาได้หรือเปล่า ลองทบทวนกันอีกทีก็ได้ ราคานี้ได้จากการคิดลดกระแสเงินสดด้วยอัตรา 8%ต่อปี หรือ4% ต่องวด โดยกระแสเงินสดดังกล่าว ได้แก่ดอกเบี้ย 4.5 บาทต่องวด และเงินต้น 100 บาทที่ได้จะได้รับคืนเมื่อสิ้นสุดเวลา 2 ปี หรืองวดที่ 4 นั่นเอง โดยเราสามารถคำนวณราคาได้จากสมการ ข้างล่าง

$$ราคา = 4.5/(1+0.08/2)^1 + 4.5/(1+0.08/2)^2 + 4.5/(1+0.08/2)^3 + 4.5/(1+0.08/2)^4 + 100/(1+0.08/2)^4$$

Convexity (ต่อครึ่งปี) = 2,751.94099/101.81495 = 27.02885(ในจุดนี้ต้องระวังด้วยตัวหารในที่นี้ คือ ราคาซื้อขาย ไม่ใช่ราคาตามมูลค่า หรือ PAR)

Convexity (ต่อทั้งปี) = 27.02885/2^2 = 27.02885/4 = 6.75721 (2 ที่นำมายกกำลังสองเพื่อหารค่า Convexity ต่อครึ่งปี ซึ่งก็คือ การนำจำนวนงวดการจ่ายดอกเบี้ยยกกำลังสองนั่นเอง เช่น ถ้าจ่ายดอกเบี้ย 4 ครั้งต่อ 1ปี ตัวหารก็จะเป็น $4^2 = 16$ นั่นเอง)

นำค่า Convexity ที่ได้ไปปรับในสมการความสัมพันธ์ราคาและอัตราผลตอบแทนที่เราได้คุยกันไปแล้วในตอนเริ่มแรกของเรื่อง Duration จะได้สมการใหม่เป็นดังนี้

% การเปลี่ยนแปลงของราคา = [- Modified duration X การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทน]
+ [(1/2) X Convexity X การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทน^2]

ยังจำตัวเลขกันได้อยู่หรือเปล่าที่เคยคุยกันไว้ในตอน Duration (2) สองสัปดาห์ที่แล้ว ซึ่งได้ Modified Duration = 1.80360 ลองแทนค่าเมื่ออัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 0.5% จาก 8% เป็น 8.5%

% การเปลี่ยนแปลงของราคา = [- Modified duration X การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทน]
+ [(1/2) X Convexity X การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทน^2]
= [-1.80360 X (+0.005)]+[(1/2) X 6.75721 X 0.005^2]
= -0.00893
= -0.8933%

นั่นคือ จากตัวอย่างปัจจุบันราคาตราสารหนี้นี้อยู่ที่ 101.81495 บาท และเมื่ออัตราผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 0.5% จาก 8% เป็น 8.5% ราคาจะ*ลดลง* 101.81495 X (0.8933%) = 0.90958 ดังนั้นราคาใหม่เท่ากับ 101.81495-0.90958 = 100.90537 บาท ซึ่งหากมีการคำนวณตามกระแสเงินแต่ละงวดจริงๆ ที่อัตราผลตอบแทน 8.5% แล้ว จะได้ราคา 100.90215 บาท ซึ่งการประมาณค่าดังกล่าวผิดพลาดไป 0.00322 บาทในขณะที่ถ้าไม่มีการปรับด้วยค่า Convextiy ค่าจะผิดพลาดถึง 0.00537 บาท สำหรับครั้งหน้าเราจะมาคุยกันถึงคุณสมบัติของ Convexity และการตีความรวมทั้งวางกลยุทธ์ในทางปฏิบัติ

เกร็ดความรู้ : Convexity (2)

สัปดาห์ที่แล้วเราได้เข้าใจถึงวิธีการคำนวณและความหมายของ Convexity ไปแล้วนั้น และเราได้ทิ้งท้ายไว้ว่าเราจะมีการอธิบายถึงคุณสมบัติของ Convexity ก่อนจะไปถึงตรงนั้น เรามาเริ่มที่การแปลงวิธีการคำนวณในครั้งที่แล้วที่เป็นตารางออกมาให้เป็นสูตรจะทำให้เราเห็นภาพชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่ายขึ้น ค่าที่คิดได้จากตารางในสัปดาห์ที่แล้วก่อนนำไปคำนวณ Convexity(ต่อครึ่งปี) ก็คือ Dollar Convexity หรือ Convexity ในรูปตัวเงินนั่นเอง ซึ่งสามารถแปลงตารางแสดงการคำนวณในสัปดาห์ที่แล้วมาเป็นสูตรคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Dollar Convexity} = \sum_{t=1}^{T} \frac{t(t+1)CF_t}{(1+y)^{t+2}}$$

โดย t คือ งวดเวลาตั้งแต่งวดที่ 1 ถึง งวดที่ T

y คือ อัตราผลตอบแทน (Yield to Maturity)

CF_t คือ กระแสเงินที่ได้รับในแต่ละงวด ได้แก่ ดอกเบี้ย และเงินต้น

แต่ Convexity ที่เห็นกันในตลาดตราสารหนี้นั้นเรามักจะเห็น Convexity ต่อปี ซึ่งวิธีการคำนวณก็คือ เราต้องคำนวณ Convexity (ต่องวด)ก่อน โดยคำนวณจาก Dollar Convexity ตามสูตรการคำนวณด้านบนแล้วนำมาหารด้วยราคาซื้อขายตราสารหนี้ แล้วจึงนำค่าดังกล่าวมาหา Convexity ต่อปี ซึ่งจะเท่ากับ Convexity (ต่องวด)/ งวดการจ่ายดอกเบี้ยยกกำลังสอง

- **คุณสมบัติของ Convexity**

1) Convexity ของตราสารหนี้ใดๆ จะมีค่าเป็นบวกเสมอ (Positive Convexity) เมื่ออัตราผลตอบแทนปรับตัวลดลง ราคาจะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นั่นคือ Convexity เพิ่มขึ้น ในขณะที่ราคาจะเปลี่ยนแปลงลดลงในอัตราที่ต่ำลงเรื่อยๆ เมื่ออัตราผลตอบแทนมีการปรับตัวสูงขึ้น นั่นคือ Convexity ของตราสารหนี้ลดลง
2) ถ้าอัตราผลตอบแทนและอายุคงเหลือของตราสารหนี้เท่ากัน ตราสารหนี้ที่มีการจ่ายดอกเบี้ยน้อย หรือ Coupon ต่ำ จะมี Convexity สูงกว่าตราสารที่มีการจ่ายดอกเบี้ยสูงกว่า หรือสรุปสั้นๆ ก็คือ Convexity จะมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับดอกเบี้ยที่จ่ายนั่นเอง
3) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง Convexity กับ Duration จะพบว่า Convexity มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตาม Duration ของตราสารหนี้ นั่นคือ เมื่อ Duration เพิ่มขึ้น Convexity จะเพิ่มขึ้น

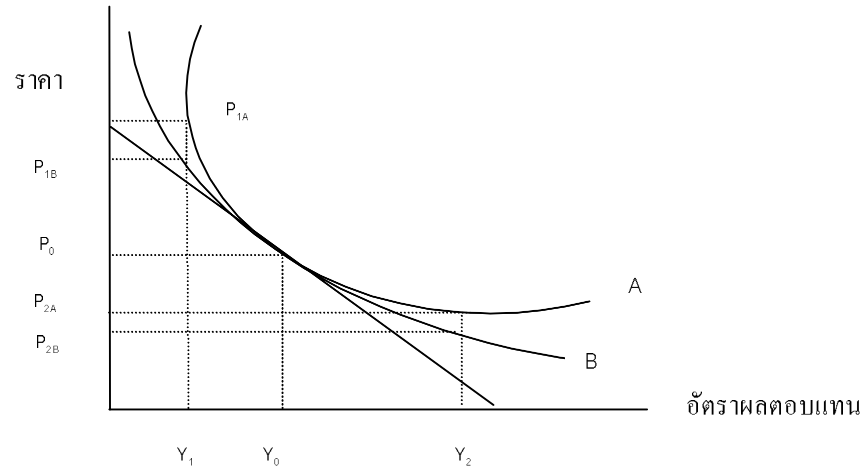
นอกจากนี้จะพบว่าคุณลักษณะอื่นของหุ้นกู้จะมีผลกระทบต่อขนาดของ Convexity ซึ่ง ศ.ดร.อัญญา ได้รวบรวมและกล่าวถึงคุณลักษณะดังกล่าวไว้ ได้แก่ อายุคงเหลือ อัตราดอกเบี้ย และดอกเบี้ยค้างรับ ซึ่งจากการศึกษาพบความสัมพันธ์ของระหว่าง Duration กับคุณลักษณะตราสารหนี้ข้างต้น ว่า Duration จะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุคงเหลือเพิ่มขึ้น แต่ Duration กลับลดลงเมื่อหุ้นกู้นั้นเสนอดอกเบี้ยสูง หรือมีดอกเบี้ยค้างรับเป็นจำนวนมาก และเนื่องจาก Duration และ Convexity มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า หุ้นกู้ซึ่งมีอายุคงเหลือยาวนาน เสนออัตราดอกเบี้ยไม่สูง หรือมีดอกเบี้ยค้างรับไม่มากนัก จะมี Convexity ค่อนข้างสูง (การวิเคราะห์การลงทุนในตราสารหนี้, หน้า 226)

เกร็ดความรู้ : Convexity (จบ)

สัปดาห์ที่แล้วเราได้คุยกันถึงคุณสมบัติของ Convexity ไปแล้ว โดยคุณสมบัติข้อหนึ่งที่สำคัญมากสำหรับ Convexity ก็คือ ความเป็นบวกของ Convexity ของตราสารหนี้ใดๆ หรือ Positive Convexity นั่นเอง ซึ่งก่อนจะไปถึงกลยุทธ์การลงทุน ผู้เขียนขอทบทวนสิ่งที่เราได้คุยกันไปแล้วตั้งแต่เรื่องคุณสมบัติของตราสารหนี้ Duration และ Convexity ก่อนเพื่อให้ทุกคนเข้าใจสิ่งที่จะพูดในวันนี้ได้ง่ายขึ้น

การใช้ดูเรชั่นประมาณการความสัมพันธ์ระหว่างราคาและอัตราผลตอบแทนนั้นอยู่บนสมมติฐานว่าความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นเส้นตรง หรืออาจจะมองว่า Duration นั้นให้ความหมายในรูปของการวัดความอ่อนไหวของราคาเทียบกับอัตราผลตอบแทนที่เปลี่ยนไป (Price Volatility) แต่ในความเป็นจริงจากที่เราได้ทราบแล้วในเรื่องคุณสมบัติของราคาตราสารหนี้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างราคาและอัตราผลตอบแทนนั้นมีลักษณะเป็นโค้งแบบคอนเวคเข้าหาจุดกำเนิด ดังนั้นเราจึงสามารถใช้ประโยชน์ของคุณสมบัติโค้งคอนเวค นี้เองในการวางกลยุทธ์การลงทุน

สมมติให้ตราสารหนี้ 2 ตัว คือ A และ B มี Duration เท่ากัน (มีจุดสัมผัสเดียวกัน) มีอัตราผลตอบแทนเพื่อเสนอซื้อขายเท่ากันที่ร้อยละ Y_0 และราคา P_0 บาท ซึ่งสามารถแสดงได้ ดังภาพ



จากภาพจะเห็นว่าหุ้นกู้ทั้งสองมี Duration เท่ากัน และอย่างที่เคยกล่าวไปแล้วว่า ถ้าอัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยไม่ว่าขึ้นหรือลง ขนาดอัตราผลตอบแทนในรูปกำไรจากส่วนต่างของราคาจะมีขนาดเท่ากัน แต่ถ้าอัตราผลตอบแทนเปลี่ยนแปลงมากๆ Convexity จะมีผลต่อขนาดกำไรหรือขาดทุนของหุ้นกู้นั้น

จากรูปจะพบว่า หุ้นกู้ A มี Convexity สูงกว่าหุ้นกู้ B ซึ่งสังเกตได้จากความโค้งของเส้นความสัมพันธ์ซึ่งหุ้นกู้ A มีความโค้งมากกว่า เมื่ออัตราผลตอบแทนมีการปรับตัวลดลงมากจาก Y_0 เป็น Y_1 ราคาหุ้นกู้ A และ B ต่างก็ปรับตัวเพิ่มขึ้นจาก P_0 ไปอยู่ที่ P_{1A} และ P_{1B} ตามลำดับ ซึ่งจะสังเกตว่าสำหรับขนาดของอัตราผลตอบแทนที่ลดลงเท่าๆกัน ราคาของหุ้นกู้ A จะเพิ่มขึ้นมากกว่าหุ้นกู้ B เกิดเป็นกำไรจากส่วนต่างของราคาที่สูงกว่า และเมื่ออัตราผลตอบแทนปรับตัวเพิ่มขึ้นจาก จาก Y_0 เป็น Y_2 ราคาหุ้นกู้ A และ B ต่างก็ปรับตัวลดลงจาก P_0 ไปอยู่ที่ P_{2A} และ P_{2B} ตามลำดับ ซึ่งจะสังเกตว่าสำหรับขนาดของอัตราผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้นเท่าๆกัน ราคาของหุ้นกู้ A จะลดลงน้อยกว่าหุ้นกู้ B เกิดเป็นผลขาดทุนจากส่วนต่างของราคาที่ต่ำกว่า Convexity จึงเป็นคุณสมบัติที่ให้ประโยชน์แก่นักลงทุน หลายคนคงสงสัยว่าแล้วถ้าเป็นเช่นนี้ทุกคนต่างก็เลือกลงทุนหุ้นกู้ A เนื่องจากเวลาราคาขึ้นก็ขึ้นสูงกว่า เวลาลงกลับลงน้อยกว่า คำตอบตรงนี้ก็คือตลาดจะกำหนดราคาหุ้นกู้ A ไม่เท่ากับหุ้นกู้ B

โดยปกติเมื่อหุ้นกู้ A มี Convexity สูงกว่า ตลาดจะเสนอราคาให้กับหุ้นกู้ A สูงกว่าเพื่อตอบแทนผลประโยชน์ของ Convexity แต่อย่างไรก็ตามด้วยสภาพตลาดที่ไม่มีประสิทธิภาพ นักลงทุนบางรายอาจจะยังไม่ทราบถึงคุณสมบัติอันเป็นประโยชน์ของ Convexity นี้ก็อาจไม่ได้ใช้กลยุทธ์นี้ในการตัดสินใจซื้อขายก็ได้ และอีกสาเหตุหนึ่งก็อาจจะเป็นเพราะความคิดเห็นที่แตกต่างกันของนักลงทุน โดย ศ.ดร.อัญญา ได้กล่าวไว้ในหนังสือ การวิเคราะห์การลงทุนในตราสารหนี้ ว่า บางครั้งผู้ลงทุนแต่ละรายอาจจะมีความเห็นที่แตกต่างไปจากตลาด หากผู้ลงทุนเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนจะมีเพียงเล็กน้อย เช่น ลดลงเพียงเล็กน้อยและมีผลให้ราคาเพิ่มขึ้นมากกว่า ผู้ลงทุนอาจขายหุ้นกู้ซึ่งมี Convexity สูงออกไปก่อน เพราะเห็นว่าได้ราคาที่ดีกว่า และลงทุนในหุ้นกู้อื่นที่เทียบเคียงกันได้ แต่อาจมี Convexity ต่ำกว่าแทน เมื่อทราบดังนี้แล้วนักลงทุนก็สามารถใช้ความรู้ที่ได้จากเรื่องคุณสมบัติตราสารหนี้ Duration และ Convexity ไปใช้ในการวางกลยุทธ์การลงทุนได้