กลไกการทำงานของ Interest Rate Futures เพื่อการบริหารความเสี่ยงในตลาดการเงินไทย

ศาสตราจารย์ ดร.อัญญา ขันธวิทย์
ศาสตราจารย์ในสาขาวิชาการเงินและการธนาคาร ระดับ 11
กีรตยาจารย์แห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศาสตรเมธาจารย์ บริษัทหลักทรัพย์จัดการกองทุน เอ็มเอฟซี จำกัด (มหาชน)
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

หลักการและเหตุผล

- **ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย**มีผลกระทบในทางลบ
  - แก่ผู้ลงทุน ผู้ระดมเงินทุน และสถาบันการเงิน
  - จาก**การมีฐานะ**ในหลักทรัพย์ สินทรัพย์ หรือ หนี้สิน
  - ที่**มูลค่ามีการอ้างอิงถึงอัตราดอกเบี้ย**นั้นๆ
- ผลกระทบทางลบเป็น **ความเสี่ยงด้านดอกเบี้ย (Interest Risk)** ที่อาจทำให้เกิดความเสียหาย
- ความเสี่ยงอาจมีระดับสูงจนเกิน**ระดับ Risk Tolerance และ Risk Appetite** ดังนั้น ผู้ได้รับความเสี่ยงจึง**จำเป็นต้องบริหารจัดการ**ให้ความเสี่ยงมีระดับลดลงจนยอมรับได้

อัตราดอกเบี้ย และความเสี่ยงด้านดอกเบี้ย

- อัตราดอกเบี้ยอ้างอิงแบ่งได้เป็น **2 กลุ่ม คือ**
  - **อัตราดอกเบี้ยระยะสั้น** สำหรับระยะเวลาการลงทุนไม่เกิน 1 ปี
  - **อัตราดอกเบี้ยระยะยาว** สำหรับระยะเวลาการลงทุนเกินกว่า 1 ปีขึ้นไป
- การบริหารความเสี่ยงด้านดอกเบี้ยทำได้หลายทาง สำหรับประเทศไทย ทางหนึ่งที่สามารถทำได้ ทำโดยการใช้ สัญญาฟิวเจอร์สของอัตราดอกเบี้ย
  - สัญญา **6M THBFIX Futures** สำหรับอัตราดอกเบี้ย**ระยะสั้น**
  - สัญญา **5Y Government Bond Futures** สำหรับอัตราดอกเบี้ย**ระยะยาว***

* สัญญา 5Y Government Bond Futures เชื่อมโยงกับอัตราดอกเบี้ยระยะยาว ผ่านความสัมพันธ์ Bond Pricing Formula ที่เชื่อมโยงราคาพันธบัตรกับอัตราดอกเบี้ยที่ใช้คิดลดกระแสเงิน

สัญญา 6M THBFIX Futures สำหรับอัตราดอกเบี้ยระยะสั้น

- ระดับความเสี่ยงขึ้นกับ
  - ขนาดของ Exposure
  - ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยอ้างอิง
- ธุรกรรม (Exposure) เกี่ยวกับอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นที่มีเป็นจำนวนมาก

ตลาด	หน่วยเป็น ล้านบาท			
	2551	2550	2549	2548
ยอดคงค้างสินเชื่อ	7,586,668	6,263,027	5,955,028	5,844,461
ยอดคงค้างเงินให้กู้ยืมระหว่างธนาคารพาณิชย์ในประเทศ	30,755	13,583	14,161	22,638
อนุพันธ์ของดอกเบี้ยซึ่งออกโดยธนาคารพาณิชย์	3,023,457	2,303,961	ไม่พบข้อมูล	ไม่พบข้อมูล
ตราสารทางการเงินระยะสั้น	1,406.29	1,528.69	1,633.76	494.00
หุ้นกู้และพันธบัตรซึ่งกำหนดคูปองลอยตัว	152.40	97.76	135.36	101.01
กองทุนรวมตลาดเงิน	187,900.78	106,469.62	40,692.95	25,995.72

สัญญา 6M THBFIX Futures สำหรับอัตราดอกเบี้ยระยะสั้น

เหตุผลและความจำเป็นจากอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นที่มีความผันผวน (1)

ค่าสถิติ	อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เฉลี่ย			อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก					อัตรา Lending Facility
	MOR	MLR	MRR	สะสมทรัพย์	3M	6M	12M	24M	
STD	0.0233	0.0233	0.0233	0.0047	0.0332	0.1088	0.0449	0.0435	0.0704
สูงสุด	0.1667	0.1667	0.1667	0.0000	0.3333	2.2275	0.5000	0.4167	0.2500
ต่ำสุด	-0.1667	-0.1667	-0.1667	-0.0833	-0.3333	-2.2275	-0.4167	-0.3333	-1.2500
P 1.00	-0.0833	-0.0833	-0.0833	0.0000	-0.1667	-0.1667	-0.1667	-0.1667	-0.1725
P 2.50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0242	-0.0833	-0.0833	0.0000
P 5.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
P 95.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
P 97.50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
P 99.00	0.0833	0.0833	0.0833	0.0000	0.0833	0.0833	0.1667	0.0833	0.0000

หมายเหตุ การคำนวณใช้ **ขนาดการเปลี่ยนแปลง** รายวัน ตั้งแต่ 28 พ.ย. 48 ถึง 23 ก.ย. 52

สัญญา 6M THBFIX Futures สำหรับอัตราดอกเบี้ยระยะสั้น

เหตุผลและความจำเป็นจากอัตราดอกเบี้ยระยะสั้นที่มีความผันผวน (2)

ค่าสถิติ	อัตรา BIBOR						อัตราดอกเบี้ย THBFIX					
	1W	1M	3M	6M	9M	12M	1W	1M	3M	6M	9M	12M
STD	0.0398	0.0355	0.0330	0.0300	0.0295	0.0289	0.1637	0.1338	0.0774	0.0698	0.0654	0.0687
สูงสุด	0.0753	0.0767	0.0602	0.0675	0.0569	0.0678	1.4393	1.7197	1.3535	0.7061	0.4519	0.4669
ต่ำสุด	-0.8667	-0.7759	-0.7472	-0.6513	-0.6469	-0.6255	-1.4595	-1.2311	-0.4463	-0.4817	-0.3494	-0.4047
P 1.00	-0.1155	-0.0929	-0.0839	-0.0751	-0.0719	-0.0726	-0.5494	-0.3476	-0.2248	-0.2349	-0.1934	-0.1838
P 2.50	-0.0218	-0.0362	-0.0354	-0.0365	-0.0343	-0.0372	-0.2834	-0.2165	-0.1480	-0.1269	-0.1280	-0.1309
P 5.00	-0.0109	-0.0179	-0.0208	-0.0227	-0.0240	-0.0274	-0.1830	-0.1405	-0.0974	-0.0935	-0.0964	-0.1018
P 95.00	0.0151	0.0152	0.0154	0.0150	0.0150	0.0151	0.1598	0.1129	0.0769	0.0831	0.0908	0.0972
P 97.50	0.0240	0.0223	0.0216	0.0203	0.0239	0.0255	0.2970	0.1674	0.1032	0.1157	0.1326	0.1342
P 99.00	0.0465	0.0340	0.0295	0.0277	0.0351	0.0368	0.5389	0.3113	0.1754	0.1968	0.1856	0.1896

ข้อสังเกต ธุรกรรมที่อ้างอิงกับ 6M THBFIX มีมาก และ THBFIX มีความผันผวนมากที่สุด

อัตรา THBFIX เกิดตาม Covered Interest Parity ของอัตรา Baht-USD Forward Rates และอัตราดอกเบี้ย SIBOR USD Rates

Draft Contract Specifications ของ TFEX

Underlying	**6 Month THBFIX**
Contract Size	**10,000,000 Baht**
Settlement Month	**4 nearest quarter months on March June September December cycle**
Price Quotation & Minimum Fluctuation	▪ Quotations in terms of index **100.000 – Yield** (on annual basis with 3 decimal points). ▪ Tick size is 0.005 (equivalent to 250 Baht / contract)
Daily Price Limit	▪ Initial price limit is ±1.25% from previous day settlement price. Should traded price reaches the limit, trading will be halted for a certain period announced by TFEX. ▪ After trading resumes, the price limit will be expanded to ±2.50% of previous Day Settlement Price.
Trading Hours	Pre-open : 9.15 - 9.45 am Morning session : 9.45 - 12.30 am Pre-open : 14.00-14.30 am Afternoon session : 14.30 – 16.00 am
Position Limit	Net 20,000 contracts on one side of the market in any contract month or all contract months combined.
Reportable Level	From 500 contracts net long or short in any contract month or all contract months combined
Last Trading Day	The third Wednesday of the contract month
Final Settlement Price	Calculated from 6 M THBFIX fixed at 11.00 am (BKK time) of the last trading day (4 decimal points)
Settlement Method	Cash Settlement
Exchange Fee	20 Baht per contract, chargeable to both the buyer and seller

กลไกที่พึงทราบเพื่อการค้า การลงทุนและการบริหารความเสี่ยง

- การกำหนด**ราคาฟิวเจอร์สทางทฤษฎี**
- **การบริหารความเสี่ยง**
  - อย่างง่าย
  - อย่างรอบคอบ
    - การวัดความเสี่ยง
    - การระบุ Minimum Variance Hedge Ratio
    - การทำ Tailing
- **การค้าและการลงทุน**

การกำหนดราคาฟิวเจอร์สทางทฤษฎี

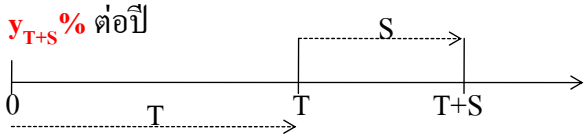
เงื่อนไข

- Futures Interest Rate = Forward Interest Rate
- Simple Compounding. Period of 6 Months.
- No Arbitrage Condition

การลงทุนที่เทียบเคียงกันได้ 2 ทางเลือก สำหรับระยะ T+S งวด

- **ทางเลือกที่ 1** ลงทุนต่อเนื่อง ด้วยอัตราร้อยละ y_{T+S}% ต่อปี

$$FCF_{T+S}^{(1)} = 1 + (T+S)\frac{y_{T+S}}{2}$$



- **ทางเลือกที่ 2** ลงทุนเป็นระยะเวลา T งวด ด้วยอัตราร้อยละ y_T% ต่อปี แล้วลงทุนต่อจากนั้น โดยใช้อัตรา Forward/Futures Interest ร้อยละ ${}_TF_S$% ต่อปี

$$FCF_{T+S}^{(2)} = \left(1 + (T)\frac{y_T}{2}\right)\left(1 + (S)\frac{{}_TF_S}{2}\right)$$

ราคาฟิวเจอร์สทางทฤษฎีที่ได้เป็นผลลัพธ์

- ทางเลือกทั้งคู่ต้องมี**มูลค่าเท่ากัน**

$$\left(1 + (T+S)\frac{y_{T+S}}{2}\right) = \left(1 + (T)\frac{y_T}{2}\right)\left(1 + (S)\frac{{}_TF_S}{2}\right)$$

- ดังนั้นอัตราฟิวเจอร์ส ${}_TF_S$% ต่อปี จึงต้องเท่ากับ

$${}_TF_S = \frac{2}{S}\left(\frac{1 + (T+S)\frac{y_{T+S}}{2}}{1 + (T)\frac{y_T}{2}} - 1\right)$$

- เนื่องจาก TFEX Futures มีระยะ S=1 งวดของ 6 เดือน การคำนวณจึงได้ อัตราฟิวเจอร์ส ${}_TF_1$% ต่อปี และดัชนีราคา $I_T = 100 - {}_TF_1 \times 100$ จุด

$${}_TF_1 = 2\left(\frac{1 + (T+1)\frac{y_{T+1}}{2}}{1 + (T)\frac{y_T}{2}} - 1\right) \qquad I_T = 100 - {}_TF_1 \times 100 = 100 - 2\left(\frac{1+(T+1)\frac{y_{T+1}}{2}}{1+(T)\frac{y_T}{2}} - 1\right) \times 100$$

ตัวอย่าง

- การกำหนดราคา THBFIX Futures Index สำหรับสัญญาที่มีอายุคงเหลือ T = 3 เดือน หรือ 0.5 งวด เมื่อ

  $y_{3\ \text{เดือน}} = 1.50\%$ และ $y_{9\ \text{เดือน}} = 1.75\%$

- การคำนวณพบว่า

$$_{3\ \text{เดือน}}F_{6\ \text{เดือน}} = 2\left(\frac{1+\left(\frac{3}{6}+1\right)\frac{1.75\%}{2}}{1+\left(\frac{3}{6}\right)\frac{1.50\%}{2}}-1\right) = 1.8680\%$$

$$I_T = 100 - (1.8680\% \times 100) = 98.132\ \text{Points}$$

หมายเหตุ ผู้วิเคราะห์สามารถใช้โปรแกรม Theoretical TFEX 6M THBFIX Index--Anya TU.xls ประกอบการคำนวณ

ประเด็นปัญหาในทางปฏิบัติ

- SPOT THBFIX Rates **มีเฉพาะ TENORs** ระยะ 1 เดือน 2 เดือน 3 เดือน 6 เดือน 9 เดือน และ 1 ปี ต่อจากนั้น อัตราจะเป็น Par Swap THBFIX Rates
- **ปัญหาและแนวทางแก้ไข**
  - การคำนวณสัญญาอายุคงเหลือมากกว่า 6 เดือน ถึง 1 ปี ต้องใช้อัตรา THBFIX สำหรับระยะมากกว่า 1 ปี ซึ่งไม่มีการเสนอซื้อขายในตลาด

    ทางแก้ไข ผู้วิเคราะห์ใช้การทำ Bootstrapping จาก Par Swap Rate

$$s_{0,\tau}\text{ต่องวด 6 เดือน} = \frac{1-B_\tau}{\sum_{j=1}^{\tau} B_j} \qquad B_\tau = \frac{1-s_{0,\tau}\sum_{j=1}^{\tau-1} B_j}{1+s_{0,\tau}} \qquad y_\tau\ \text{ต่อปี} = \frac{2}{\tau}\left(\frac{1}{B_\tau}-1\right)$$

  - อายุคงเหลือของสัญญาอาจมีระยะใดๆ ตั้งแต่ 0.00 เดือน ถึง 12 เดือน ซึ่งอาจเป็นเศษของเดือน ในขณะที่อัตรา SPOT THBFIX มีเพียง 6 ระยะเท่านั้นคือ ระยะ 1 เดือน 2 เดือน 3 เดือน 6 เดือน 9 เดือน และ 1 ปี

    ทางแก้ไข การใช้ Cubic Spline Interpolation

หมายเหตุ ผู้วิเคราะห์สามารถใช้โปรแกรม Two-Step Bootstrapped Spot THBFIX Rates--Anya TU.xls ในการคำนวณ

การใช้ THBFIX Futures เพื่อการบริหารความเสี่ยง อย่างง่าย

- โครงสร้างของกระแสเงินของ THBFIX Futures อายุคงเหลือ T งวดของ 6 เดือน สำหรับ**ผู้ที่มีฐานะขาย** คือสัญญาว่าจะขอยืมเงิน 10 ล้านบาทในอีก T งวดของ 6 เดือนข้างหน้า เป็นระยะเวลา 1 งวดของ 6 เดือนต่อจากนั้น ในอัตราร้อยละ $_{T}F_{1}\%$ ต่อปี
- **กระแสเงินของสัญญา** ณ วันที่ T+1 งวด ในอนาคต
  - **การจ่ายเงิน**จำนวน 0.5 x $_{T}F_{1}\%$ x 10,000,000 บาท x 1 งวดของ 6 เดือน
  - **การรับเงิน**จำนวน 0.5 x $_{T}y_{1}\%$ x 10,000,000 บาท x 1 งวดของ 6 เดือน

    โดยที่ $_{T}y_{1}\%$ เป็นอัตรา THBFIX ระยะ 6 เดือนที่จะเกิดขึ้นในอีก T งวดข้างหน้า สังเกตว่า $_{T}y_{1}\%$ เป็นตัวแปรเชิงสุ่ม

ตัวอย่างการเป็นผู้ออก 6M THBFIX FRN
เช่น EB108B ของ Easy Buy ใช้ 6M THBFIX+0.90%

Short Futures	Known — Unnown — Known/Unknown 0 : ระบุอัตราจ่าย $_{T}F_{1}$ T : ระบุอัตรารับ $_{T}y_{1}$ T+1 : จ่ายจริงอัตราจ่าย $_{T}F_{1}$ รับจริงอัตรารับ $_{T}y_{1}$
FRN	Unknown — Unknown T : ระบุอัตราจ่าย $_{T}y_{1}$+0.9% จ่าย $_{0}y_{1}$+0.9% T+1 : จ่ายจริงอัตราจ่าย $_{T}y_{1}$+0.9%
FRN + Short Futures	Known — Known — Known 0 : ระบุอัตราจ่าย $_{T}F_{1}$ T : ระบุอัตราจ่าย $_{T}F_{1}$+0.9% (Net) T+1 : จ่ายจริงอัตราจ่าย $_{T}F_{1}$+0.9%

ข้อสังเกต

- การบริหารความเสี่ยง**อย่างง่าย**
  - ใช้**สัญญา Nearby Contract** สำหรับกระแสเงินที่มีความเสี่ยง
  - ถ้ามี**กระแสเงินหลายงวด**ในอนาคต
    - การบริหารอาจทำทีละงวด (**Simple Rolling Hedge**) โดยใช้ Nearby Contract ซึ่งเมื่อผ่านวันที่ T ไปแล้ว การบริหารจึงทำกระบวนการเดิมซ้ำ ณ วันที่ T+1

      ปัญหา ไม่ได้บริหารงวดเงินที่มีความเสี่ยง งวดถัดๆ ไป
    - การบริหารทำ ณ วันที่ T พร้อมกัน (**Piled Up Rolling Hedge**) จำนวนเท่ากับงวดกระแสเงินที่มีความเสี่ยง โดยใช้สัญญา Nearby แล้วใช้สัญญา Next Nearby เมื่อเวลาผ่านวันที่ T ไปแล้ว เท่ากับจำนวนงวด ลบ 1

      ปัญหา จำนวนสัญญาที่ทำมีจำนวนมาก และสัญญา Nearby มีลักษณะไม่ตรงกับกระแสเงินที่มีความเสี่ยงในงวดถัดไป
- การแก้ไขอาจใช้การบริหารแบบ **Strip Hedge** ซึ่งใช้สัญญาที่มีอายุคงเหลือตรงกับ Coupon Reset Dates

ตัวอย่างการเป็น *Fixed-Rate Receiver* ของสัญญา *Swap* สง. มักมีฐานะนี้เพื่อให้บริการแก่ลูกค้าซึ่งมี *Floating Rate Obligations*

Fixed-Rate Receiver	Known — Known/Unknown — Known/Unknown — Known/Unknown 0 : ระบุอัตรารับ s T : ระบุอัตราจ่าย $_{T}y_{1}$ รับ s และจ่าย $_{0}y_{1}$ T+1 : รับจริงอัตรารับ s จ่ายจริงอัตรา $_{T}y_{1}$ ระบุอัตราจ่าย $_{T+1}y_{1}$ T+2 :รับจริงอัตรา s จ่ายจริงอัตรา $_{T+1}y_{1}$
Short 2 Futures Contracts	Known — Unknown — Known/Unknown — Known/Unknown 0 : ระบุอัตราจ่าย $_{T}F_{1}$ และ $_{T+1}F_{1}$ T : ระบุอัตรารับ $_{T}y_{1}$ T+1 : จ่ายจริงอัตรา $_{T}F_{1}$ รับจริงอัตรา $_{T}y_{1}$ ระบุอัตรารับ $_{T+1}y_{1}$ T+2 : จ่ายจริงอัตรา $_{T+1}F_{1}$ รับจริงอัตรา $_{T+1}y_{1}$
Fixed-Rate Receiver+ 2 Futures	Known — Known — Known — Known 0 : ระบุอัตรารับ s ระบุอัตราจ่าย $_{T}F_{1}$ และ $_{T+1}F_{1}$ T : รับ s และจ่าย $_{0}y_{1}$ T+1 : รับ s และจ่าย $_{T}F_{1}$ T+2 : รับ s และจ่าย $_{T+1}F_{1}$

ปัญหาในทางปฏิบัติ

- ปัญหาด้าน **Basis Risk** (การเปลี่ยนแปลงของราคาฟิวเจอร์สไม่สามารถชดเชยกับมูลค่าที่เปลี่ยนแปลงไปของการมี Exposure ได้ทั้งหมด) ซึ่งเกิดจาก**สาเหตุ**
  - **Date Mismatch** การที่ Coupon Reset Date ไม่ตรงกับ Delivery Date
  - **Maturity Mismatch** การที่งวดของกระแสเงิน มากหรือน้อยกว่างวด 6 เดือน
  - **Asset Mismatch** การที่อัตราดอกเบี้ยอ้างอิงไม่ใช่ 6M THBFIX
- การแก้ปัญหาทำโดยการบริหารความเสี่ยง**อย่างรอบคอบ**

คำเตือน เนื้อหา น. 18 ถึง น. 21 ออกแบบสำหรับ ***วิศวกรการเงิน*** เป็นการเฉพาะ

เครื่องมือประกอบการวิเคราะห์ (1)

- Bond Price สำหรับ Zero-Coupon Bond ที่มีอายุ T งวดของ 6 เดือน และมีราคาที่ตรา 1 บาท เมื่ออัตราคิดลดเท่ากับ y_T% ต่องวด

$$B_0(T) = \frac{1}{1 + T y_T}$$

- Risk Analysis

$$d\tilde{B}(T) = \tilde{B}_{0+dt}(T - dt) - B_0(T) = -\frac{T}{(1 + T y_T)^2} d\tilde{y}_T = -\frac{T}{1 + T y_T} B_0(T) d\tilde{y}_T$$

ลักษณะคล้าย Modified Duration

เครื่องมือประกอบการวิเคราะห์ (2)

- **โครงสร้างมูลค่า** $VoF_0(T)$ ของสัญญา 6M THBFIX Futures ซึ่งมีอายุคงเหลือ T งวดของ 6 เดือน*

$$VoF_0(T) = 0.00 = 10{,}000{,}000\left[{}_TF_1 B_0(T+1) + \{-B_0(T) + B_0(T+1)\}\right]$$

- **Risk Analysis**

$$d\overline{VoF}_0(T) = 10{,}000{,}000\left[{}_TF_1 d\overline{B}_0(T+1) + \{-d\overline{B}_0(T) + d\overline{B}_0(T+1)\}\right]$$

* ดู D. Brigo and F. Mercurio, 2001, ***Interest Rate Models: Theory and Practice***, Springer-Verlag, New York, น. 11.

เครื่องมือประกอบการวิเคราะห์ (3)

- **มูลค่าปัจจุบัน**[1] $C_0(T_1+T_2)$ ของกระแสเงิน ที่จะได้รับจำนวน $r(T_1,T_2)$ **x1 บาท** ณ เวลาที่ T_1+T_2 ที่เกิดจากการกำหนดอัตราดอกเบี้ย[2] $r(T_1,T_2)$ ต่องวดของ 6 เดือน ในอนาคต ณ เวลาที่ T_1 สำหรับการลงทุนหรือกู้ยืมเป็นเวลา T_2 งวด ทั้งนี้ **ราคา Bond ให้คิดลดด้วยอัตราดอกเบี้ย r ซึ่งมีอายุตาม Tenors ที่ระบุ**

$$C_0(T_1+T_2) = B_0^r(T_1) - B_0^r(T_1+T_2)$$

- **Risk Analysis**

$$d\overline{C}_0(T_1+T_2) = d\overline{B}_0^r(T_1) - d\overline{B}_0^r(T_1+T_2)$$

[1] ดู D. Brigo and F. Mercurio, 2001, ***Interest Rate Models: Theory and Practice***, Springer- Verlag, New York, น. 11.
[2] $r(T_1,T_2)$ เป็นตัวแปรเชิงสุ่มซึ่งผู้ลงทุนไม่ทราบ ณ วันนี้ที่ t=0

การกำหนด Optimum Hedge Ratio (h)

- สูตรทั่วไปสำหรับ**อัตราส่วน h ตาม Ederington** (1971)

$$h = -\frac{\sigma_{dC,dVoF}}{\sigma^2_{dVoF}} \times \text{Exposure}$$

- แต่เนื่องจากสัญญาฟิวเจอร์สมีการรับหรือจ่ายเงินตามกระบวนการ Mark-to-Market อัตราส่วน h สำหรับระยะเวลาการป้องกันความเสี่ยงเป็นเวลา τ งวด จึงควรทำ **Tailing** โดยปรับให้เป็นอัตราส่วน h_{Tail} เท่ากับ

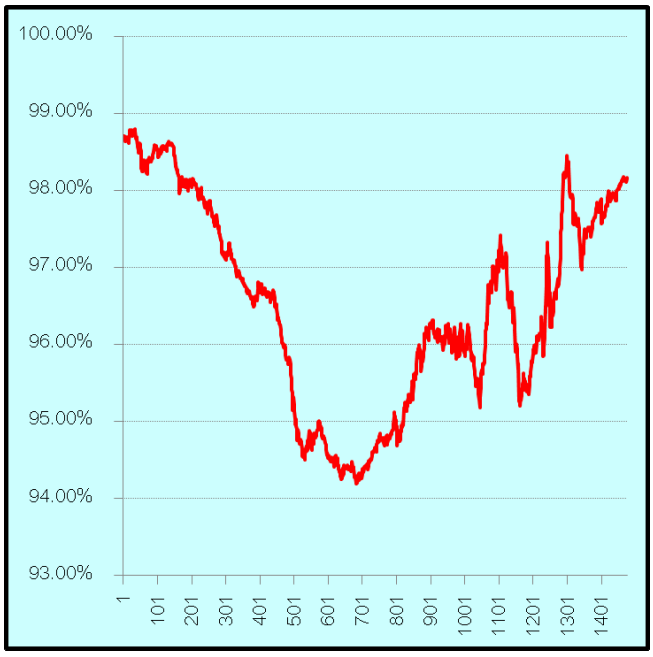
$$h_{Tail} = \frac{h}{(1 + r_f(\tau))^{\tau}}$$

ตัวชี้วัด Basis Risk โดยใช้ Correlation Coefficients

อัตรา	MLR	ประจำ6M	BIBOR 6M	TFIX1W	TFIX1M	TFIX3M	TFIX6M	TFIX12M
MLR	1.0000	0.2797	0.0560	-0.0334	0.0038	-0.0223	-0.0095	-0.0227
6M		1.0000	0.0114	-0.0063	0.0073	0.0006	0.0033	-0.0038
B6M			1.0000	0.1766	0.1213	0.1073	0.1428	0.1491
T1W				1.0000	0.4257	0.2595	0.2011	0.1804
T1M					1.0000	0.5455	0.4524	0.2708
T3M						1.0000	0.7473	0.5173
T6M							1.0000	0.6814
T12M								1.0000

การใช้สัญญา 6M THBFIX Futures เพื่อการค้าและการลงทุน (1)

การเคลื่อนไหวของดัชนีสำหรับ สัญญาอายุ 3 เดือน ตั้งแต่ 11 ส.ค. 2548 ถึง 25 ก.ย. 52



ค่าสถิติของอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาฟิวเจอร์ส	ระดับ
Mean	-0.0004%
STD	0.0702%
SKEW	-0.2690
KUR	7.3513
MAX	0.3938%
MIN	-0.5216%

AR(5) Process: : $x_t = 0.0260x_{t-1} + 0.0006x_{t-2} + 0.0872x_{t-3} + 0.0044x_{t-4} + 0.0189x_{t-5} + e_t$

Half Life: 0.3487 วัน

การใช้สัญญา 6M THBFIX Futures เพื่อการค้าและการลงทุน (2)

การทำ Arbitrage Trading

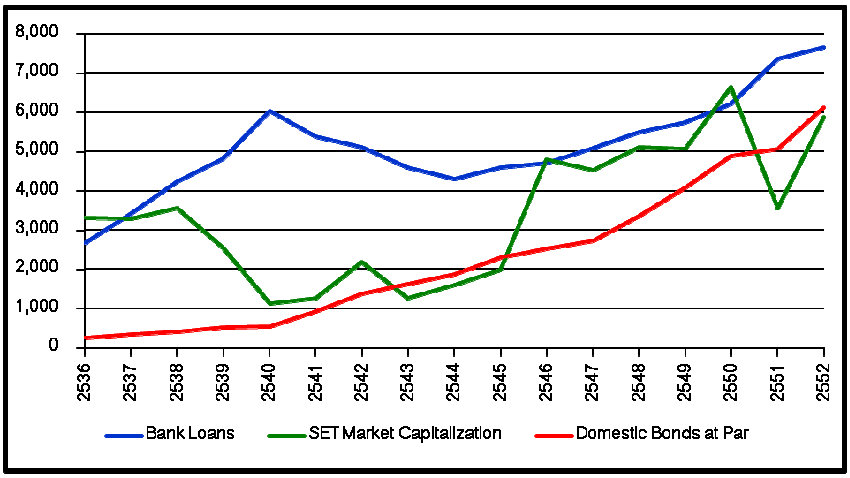
- **เครื่องมือ** สูตรการกำหนดดัชนีราคาฟิวเจอร์สของ 6M THBFIX

$${}_TF_1 = 2\left(\frac{1+(T+1)\frac{y_{T+1}}{2}}{1+(T)\frac{y_T}{2}} - 1\right) \qquad I_T = 100 - {}_TF_1 \times 100 = 100 - 2\left(\frac{1+(T+1)\frac{y_{T+1}}{2}}{1+(T)\frac{y_T}{2}} - 1\right) \times 100$$

- กลยุทธ์เบื้องต้นตาม **TEXTBOOK Strategies** เมื่อดัชนีต่างจากสูตร
  - รูป (Reverse) Cash and Carry
    - ก. เมื่อราคาตลาด (ต่ำ) สูงกว่าราคาทฤษฎี
    - ข. โดยการ (Long) Short สัญญา และ การ (ขอยืม) ให้ยืมในตลาด THBFIX
  - รูป Spread Trading
    - ก. เมื่อราคาตลาดของหนึ่งรุ่นหรือหลายรุ่นต่างจากราคาทฤษฎี
    - ข. โดยการ Short รุ่นที่มีราคาตลาดสูงและการ Long รุ่นที่มีราคาตลาดต่ำ

สัญญา 5Y Government Bond Futures สำหรับอัตราดอกเบี้ยระยะยาว

- ระดับความเสี่ยงขึ้นกับ
  - ขนาดของ Exposure
  - ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยอ้างอิง (Yield) ที่ใช้คิดลดเพื่อกำหนดราคา
- ธุรกรรม (Exposure) เกี่ยวกับพันธบัตรและหุ้นกู้ที่มีเป็นจำนวนมาก และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ



ระดับความผันผวนของอัตราคิดลด Spot Government Yields

ระยะ	1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี	6 ปี	7 ปี	8 ปี	9 ปี	10 ปี
STD	0.0003	0.0004	0.0005	0.0005	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
สูงสุด	0.0046	0.0059	0.0049	0.0039	0.0034	0.0037	0.0046	0.0043	0.0044	0.0060
ต่ำสุด	-0.0033	-0.0035	-0.0038	-0.0039	-0.0039	-0.0042	-0.0039	-0.0041	-0.0042	-0.0037
P 1.00	-0.0009	-0.0011	-0.0013	-0.0016	-0.0016	-0.0016	-0.0017	-0.0018	-0.0017	-0.0017
P 2.50	-0.0006	-0.0008	-0.0009	-0.0011	-0.0012	-0.0012	-0.0012	-0.0013	-0.0013	-0.0013
P 5.00	-0.0004	-0.0005	-0.0006	-0.0008	-0.0009	-0.0009	-0.0009	-0.0010	-0.0010	-0.0009
P 95.00	0.0005	0.0005	0.0007	0.0008	0.0009	0.0009	0.0009	0.0010	0.0010	0.0009
P 97.50	0.0007	0.0008	0.0009	0.0011	0.0013	0.0013	0.0012	0.0013	0.0014	0.0014
P 99.00	0.0011	0.0012	0.0014	0.0017	0.0019	0.0019	0.0020	0.0020	0.0020	0.0022

หมายเหตุ สถิติคำนวณจาก ขนาดการเปลี่ยนแปลง รายวันของ Spot Government Yields ตั้งแต่ 2 ก.ค. 44 ถึง 30 ก.ย. 52

Draft Contract Specifications ของ TFEX

Underlying	**5-Year Thai Government Bond with 5% coupon**
Contract Size	**1,000,000 Baht**
Settlement Month	2 nearest quarter months on March June September December cycle
Price Quotation & Minimum Fluctuation	▪ Price quoted by percent of par value with **2 decimal points** ▪ Tick size is 0.01 (equivalent to 100 Baht / contract)
Daily Price Limit	▪ Initial price limit is ±2.50% from previous day settlement price. Should traded price reaches the limit, trading will be halted for a certain period ad announced by TFEX. ▪ After trading resumes, the price limit will be expanded to ±5.00% of previous Day Settlement Price.
Trading Hours	Pre-open : 9.15 - 9.45 am Morning session : 9.45 - 12.30 am Pre-open : 14.00 - 14.30 am Afternoon session : 14.30 - 16.00 am
Position Limit	Net 20,000 contracts on one side of the market in any contract month or all contract months combined.
Reportable Level	From 500 contracts net long or short in any contract month or all contract months combined
Last Trading Day	The third Wednesday of the contract month
Final Settlement Price	▪ Based on basket of eligible bond – A designated basket of Government Bonds with **a minimum issuance size of B5,000 Million and 4-6 year term to maturity on the first calendar day of the contract month.** ▪ Calculated from average yield quoted by primary dealers (4 decimal points)
Settlement Method	Cash Settlement
Exchange Fee	10 Baht per contract, chargeable to both the buyer and seller

กลไกที่พึงทราบเพื่อการค้า การลงทุนและการบริหารความเสี่ยง

- การกำหนด**ราคาฟิวเจอร์สทางทฤษฎี**
- **การบริหารความเสี่ยง**
  - อย่างง่าย
  - อย่างรอบคอบ
- **การค้าและการลงทุน**

ราคาฟิวเจอร์สทางทฤษฎี

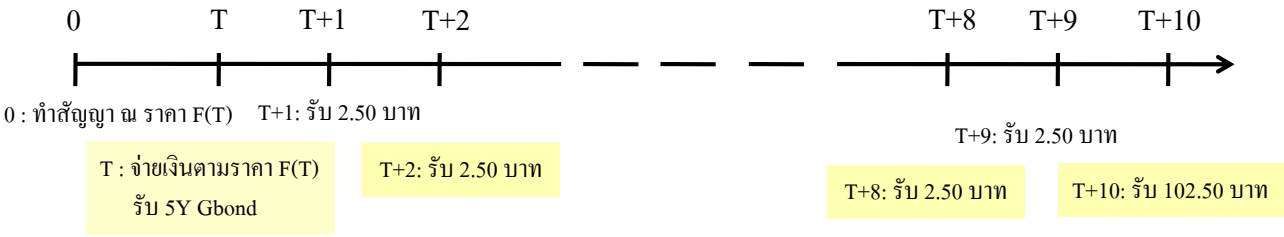
เงื่อนไข

- Futures Interest Rate = Forward Interest Rate
- No Arbitrage Condition

สัญญา 5Y Gbond Futures อายุคงเหลือ T งวด เป็น

- การตกลงจะซื้อจะขายระหว่างกันในวันนี้ เพื่อ **รับมอบและส่งมอบ 5Y Gbond อายุ 5 ปี** ซึ่งมี (1) มูลค่าที่ตรา 1 ล้านบาท และ (2) จ่ายคูปอง 5% ต่อปี ทุกๆ งวดของ 6 เดือน กล่าวคืองวดละ 2.50%
- การตกลงจะ**รับและจ่ายเงินค่าพันธบัตรตามราคาฟิวเจอร์ส F(T) บาท** ต่อมูลค่าที่ตรา 100 บาท ณ วันที่ T ในอนาคต ราคาฟิวเจอร์ส F(T) บาท เป็นที่ทราบแล้ว ณ วันนี้ที่ t=0

กระแสเงินที่ 5Y Gbond จะส่งมอบต่อมูลค่าที่ตรา 100 บาท



ราคาฟิวเจอร์ส เป็นราคา Forward ที่กำหนดวันนี้ สำหรับการจะซื้อจะขายพันธบัตร ณ วันที่ T ในอนาคต การกำหนดทำโดยใช้ Forward Interest Rate ${}_{T}f_{j}$ สำหรับกระแสเงินงวด T+j และคิดลดกลับมาที่ T ดังนี้

$$F(T) = \frac{2.50_{T+1}}{\left(1+\frac{{}_{T}f_{1}}{2}\right)^{1}} + \cdots + \frac{2.50_{T+9}}{\left(1+\frac{{}_{T}f_{9}}{2}\right)^{9}} + \frac{102.50_{T+10}}{\left(1+\frac{{}_{T}f_{10}}{2}\right)^{10}}$$

$${}_{T}f_{j} = 2\left\{\sqrt[j]{\frac{\left(1+\frac{y_{T+j}}{2}\right)^{T+j}}{\left(1+\frac{y_{T}}{2}\right)^{T}}} - 1\right\}$$

หมายเหตุ การคำนวณที่ซับซ้อนทำได้โดยใช้โปรแกรม Theoretical TFEX 5Y GBond Futures Price--Anya TU.xls

ข้อที่ต้องระวัง

- **5Y Gbond ตามที่สัญญาอ้างอิงถึง ไม่มีจริง**
- 5Y Gbond ของสัญญาหมายถึง **Basket ของ Gbonds** ที่มีลักษณะ
  - อายุคงเหลือตั้งแต่ 4 ถึง 6 ปี นับ ณ วันแรกของ Contract Month
  - พันธบัตรจ่ายคูปองในอัตราคงที่
  - มูลค่าคงค้างตามราคาที่ตรามากกว่า 5,000 ล้านบาท
- ราคาฟิวเจอร์สคิดจาก **ค่าเฉลี่ย IRR_f (อัตรา Futures Discount Yield)** ของพันธบัตรทุกตัวใน Basket ดังนี้

$$F(T) = \frac{2.50_{T+1}}{\left(1+\frac{IRR_f}{2}\right)^1} + \cdots + \frac{2.50_{T+9}}{\left(1+\frac{IRR_f}{2}\right)^9} + \frac{102.50_{T+10}}{\left(1+\frac{IRR_f}{2}\right)^{10}}$$

หมายเหตุ ผู้วิเคราะห์อาจใช้โปรแกรม Theoretical IRRf Rate--Anya TU.xls สำหรับคำนวณอัตรา IRR_f ได้

การบริหารความเสี่ยง

- การบริหารอย่างน้อย 2 แนวทางคือ
  - อย่างง่าย ทำเพื่อให้ Bond Portfolio ที่ผู้ลงทุนมี Exposure มี Duration เท่ากับ Target Duration ที่ตั้งไว้เป็นเป้าหมาย
  - อย่างรอบคอบ ทำในลักษณะทำนองเดียวกันกับที่ใช้สำหรับ 6M THBFIX Futures
- ในที่นี้ ผู้บรรยายจะแนะนำวิธีบริหารอย่างง่าย

เครื่องมือ : Duration ของ Bond

- การกำหนด**ราคาพันธบัตรรัฐบาล** ที่จ่ายกระแสเงิน n งวด งวดแรก ณ เวลาที่ $\tau \leq 1$ โดยจ่ายเป็นคูปองงวดละ $0.5y_B$ บาท จนถึง ณ งวดที่ $\tau+n-2$ และจ่ายคูปองบวกราคาที่ตราเท่ากับ $100+0.5y_B$ บาท ณ งวดที่ $\tau+n-1$

คูปอง

คูปองบวกราคาที่ตรา

$$B_0 = \frac{FCF_{\tau \leq 1}}{\left(1+\frac{y_B}{2}\right)^{\tau}} + \cdots + \frac{FCF_{\tau+n-1}}{\left(1+\frac{y_B}{2}\right)^{\tau+n-1}}$$

- การคำนวณ **Durations**

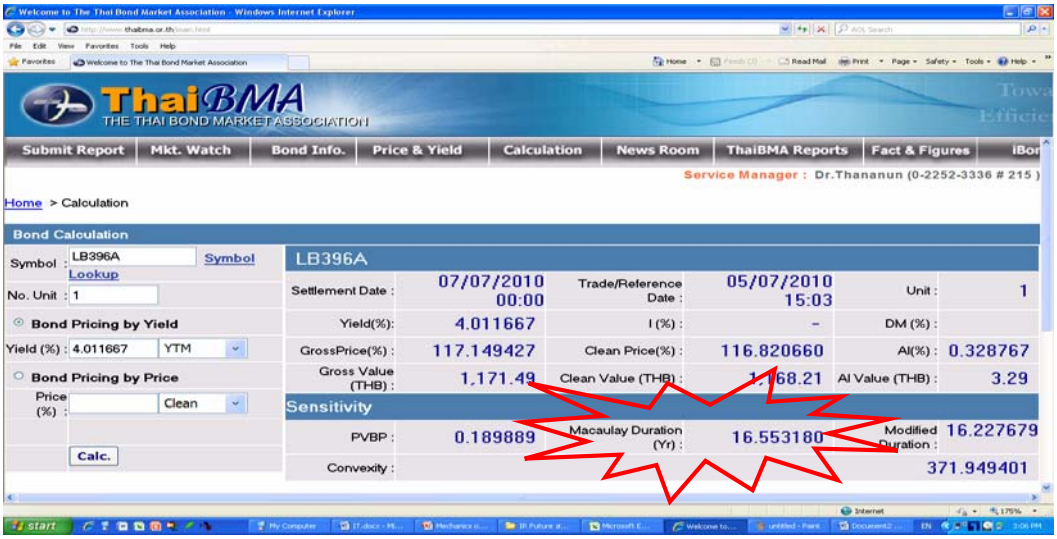
$$D_{Mod} = \frac{1}{\left(1+\frac{y_B}{2}\right)B_0}\left\{\tau\frac{FCF_{\tau \leq 1}}{\left(1+\frac{y_B}{2}\right)^{\tau}} + \cdots + (\tau+n-1)\frac{FCF_{\tau+n-1}}{\left(1+\frac{y_B}{2}\right)^{\tau+n-1}}\right\}$$

$$= \frac{1}{\left(1+\frac{y_B}{2}\right)}\left\{\tau w_{\tau} + \cdots + (\tau+n-1)w_{\tau+n-1}\right\} = \frac{1}{\left(1+\frac{y_B}{2}\right)} D_{Mac}^{Bond}$$

หมายเหตุ โดยประมาณแล้ว $dB = r_B B_0 = -D_{Mod} \times B_0 \times dy_B$

การคำนวณราคาและ Duration ของ Bond

- ผู้วิเคราะห์สามารถ**อ่านและคำนวณราคาและ Duration ได้จาก Thai BMA**

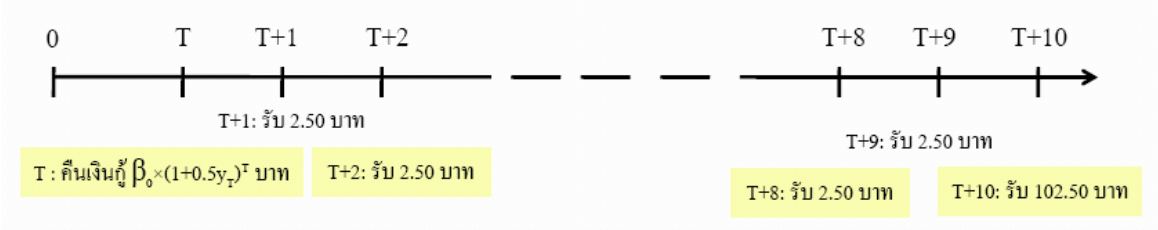


- Duration ของ Bond Portfolio = Value-Weighted Average Duration ของ Bond แต่ละตัวใน Portfolio

เครื่องมือ : Duration ของ Bond Futures (1)

Equivalent Assets

- การมี Long Position ใน 5Y GBond Futures อายุของสัญญา T งวด
- การมี Long Position ใน Riskless FCFs ตามหน้า 30 คิดเป็นเงิน β_0 บาท บวก การขอกู้เงินอายุ T งวด จำนวนเท่ากับ β_0 บาท



ข้อความจริง Equivalent Asset ต้องมี Durations เท่ากัน

เครื่องมือ : Duration ของ Bond Futures (2)

การกำหนด Value ($VoBF_0$) of Bond Futures Contract

$$VoBF_0 = 0.00 = -\frac{\beta_{0_T}\left(1+\frac{y_T}{2}\right)^T}{\left(1+\frac{y_T}{2}\right)^T} + \left\{\frac{2.50_{T+1}}{\left(1+\frac{y_{T+1}}{2}\right)^{T+1}} + \cdots + \frac{102.50_{T+10}}{\left(1+\frac{y_{T+10}}{2}\right)^{T+10}}\right\}$$

การกำหนด Duration ของ Futures Contract

$$dVoBF_0 = T\frac{\beta_{0_T}\left(1+\frac{y_T}{2}\right)^T}{\left(1+\frac{y_T}{2}\right)^{T+1}}dy_T + \left\{-(T+1)\frac{2.50_{T+1}}{\left(1+\frac{y_{T+1}}{2}\right)^{T+2}}dy_{T+1} + \cdots + (T+10)\frac{102.50_{T+10}}{\left(1+\frac{y_{T+10}}{2}\right)^{T+11}}dy_{T+10}\right\}$$

$$\approx \frac{\beta_0}{1+\frac{y}{2}}[T + \{-(T+1)w_1 - \cdots - (T+10)w_{10}\}]dy$$

$$D^{Futures}_{Mac} = [-T + \{(T+1)w_1 + \cdots + (T+10)w_{10}\}] = 1w_1 + \cdots 10w_{10}$$

หมายเหตุ การคำนวณที่ซับซ้อนทำได้โดยใช้โปรแกรม Theoretical TFEX 5Y GBond Futures Price--Anya TU.xls

การใช้ 5Y Gbond Futures เพื่อบริหาร Target Duration

- กำหนดให้
  - D_T = Target Duration
  - D_P = Current Duration ของ Bond Portfolio
  - D_F = Duration ของ 5Y Gbond Futures
- จำนวนสัญญา h ที่ต้องถือครอง เพื่อให้ Duration ของ Hedged Portfolio มีระดับ D_T เท่ากับ

$$h = -\frac{(D_T - D_P) \times \text{Exposure}}{1{,}000{,}000 D_F}$$

สมมติฐานที่เคร่งครัด

1. การเปลี่ยนแปลงของอัตราคิดลดเป็น Parallel Shift
2. Referenced Basket เป็น 5%-Coupon, 5-Year Government Bond จริง

อนึ่ง ผู้วิเคราะห์พึงปรับอัตราส่วน h เป็น **อัตราส่วน h^* เพื่อการทำ Tailing**

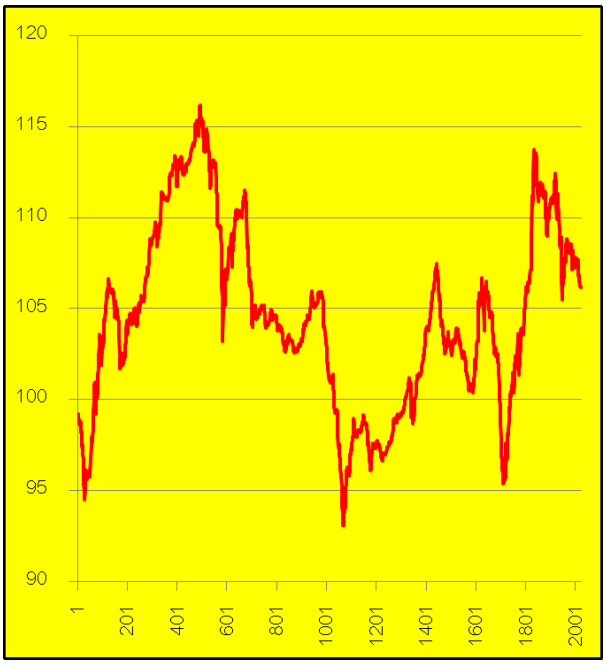
ตัวชี้วัด Basis Risk โดยใช้ Correlation Coefficients

ระยะ	1 ปี	2 ปี	3 ปี	4 ปี	5 ปี	6 ปี	7 ปี	8 ปี	9 ปี	10 ปี
1 ปี	1.0000	0.5370	0.5277	0.4768	0.4690	0.4511	0.4355	0.4210	0.4068	0.3989
2 ปี		1.0000	0.7902	0.7257	0.6799	0.6611	0.6335	0.6192	0.5823	0.5783
3 ปี			1.0000	0.8627	0.8041	0.7943	0.7495	0.7289	0.6849	0.6726
4 ปี				1.0000	0.9041	0.8744	0.8181	0.8043	0.7793	0.7448
5 ปี					1.0000	0.9123	0.8751	0.8567	0.8284	0.7957
6 ปี						1.0000	0.9057	0.8965	0.8586	0.8251
7 ปี							1.0000	0.9198	0.8824	0.8490
8 ปี								1.0000	0.9356	0.8810
9 ปี									1.0000	0.9128
10 ปี										1.0000

ข้อสังเกต Correlations ของ อัตรา 5 ปีกับอัตราอื่นมีระดับสูง โดยเฉพาะกับอายุใกล้เคียงหรืออายุยาวนาน

การใช้สัญญา 5Y Gbond Futures เพื่อการค้าและการลงทุน (1)

การเคลื่อนไหวของราคาสำหรับ สัญญาอายุ 3 เดือน ตั้งแต่ 2 ก.ค. 2544 ถึง 30 ก.ย. 52



ค่าสถิติของอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาฟิวเจอร์ส	ระดับ
Mean	0.0035%
STD	0.2567%
SKEW	-0.4652
KUR	6.7176
MAX	1.8182%
MIN	-1.5672%

AR(5) Process: : $x_t = 0.3533x_{t-1} - 0.0496x_{t-2} + 0.0251x_{t-3} + 0.0001x_{t-4} + 0.0548x_{t-5} + e_t$

Half Life: 0.7236 วัน

การใช้สัญญา 5Y Gbond Futures เพื่อการค้าและการลงทุน (2)

การทำ *Arbitrage Trading*

- **เครื่องมือ** สูตรการกำหนดดัชนีราคาฟิวเจอร์สของ 5Y Gbond Futures น.31

$$F(T) = \frac{2.50_{T+1}}{\left(1+\frac{\overline{IRR_f}}{2}\right)^1} + \cdots + \frac{2.50_{T+9}}{\left(1+\frac{\overline{IRR_f}}{2}\right)^9} + \frac{102.50_{T+10}}{\left(1+\frac{\overline{IRR_f}}{2}\right)^{10}}$$

- กลยุทธ์เบื้องต้นตาม **TEXTBOOK Strategies** เมื่อดัชนีต่างจากสูตร
  - รูป (Reverse) Cash and Carry
  - รูป Spread Trading

ศาสตราจารย์ ดร.อัญญา ขันธวิทย์

ศาสตราจารย์ในสาขาวิชาการเงินและการธนาคาร ระดับ 11

กีรตยาจารย์แห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศาสตรเมธาจารย์ *บริษัทหลักทรัพย์จัดการกองทุน เอ็มเอฟซี จำกัด (มหาชน)*

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์