



การกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศ

เศรษฐกิจของประเทศใดได้ชื่อว่าเป็นเศรษฐกิจ "เปิด" ประเทศนั้น จะมีความผูกพันกับต่างประเทศมาก เพราะสาเหตุเนื่องจากการขยายตัวทางการค้าและการลงทุนซึ่งอาจเป็นในรูปของการลงทุนโดยตรง (Direct Investment) หรือการลงทุนเฉพาะในหลักทรัพย์ (Portfolio Investment) และในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา นักลงทุน สถาบันการเงิน และสถาบันการศึกษาต่างให้ความสำคัญกับการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศกันมาก ประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจคือ อะไรเป็นมูลเหตุจูงใจให้มีการกระจายการลงทุนไปยังหลักทรัพย์ต่างประเทศ (International Diversification) ด้วย และนักลงทุนจะได้รับประโยชน์เพิ่มขึ้นหรือไม่เมื่อเปรียบเทียบกับ การจำกัดการกระจายการลงทุนเฉพาะหลักทรัพย์ภายในประเทศ (Domestic Diversification) เท่านั้น

การกระจายการลงทุนเฉพาะหลักทรัพย์ภายในประเทศ

การลงทุนในหลักทรัพย์นั้น ผู้ลงทุนย่อมจะเผชิญกับความเสี่ยงเช่นเดียวกับการลงทุนประเภทอื่น ๆ ความเสี่ยงภัยของหลักทรัพย์ในที่นี้หมายถึงความแตกต่างของผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนจะได้รับจริงจากค่าที่คาดหมาย (Expected Return) การวัดความเสี่ยงนั้นวัดด้วยความแปรปรวน (Variance) หรือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ

ในการศึกษาเรื่องของตลาดหลักทรัพย์ได้มีการพบว่า ความเสี่ยงนี้สามารถแยกได้เป็นสองส่วน คือ ความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Systematic Risk)

และความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบ (Unsystematic Risk) ที่เรียกว่าความเสี่ยงที่เป็นระบบเพราะว่าความเสี่ยงส่วนนี้ของหลักทรัพย์แต่ละตัวนั้น สามารถวัดเปรียบเทียบหรือหาความสัมพันธ์กับตลาดโดยส่วนรวมได้ เนื่องจากเป็นความแปรปรวนที่เกิดจากปัจจัยภายนอก เช่น สภาวะแวดล้อมทางเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม ซึ่งจะมีผลต่อผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทุกตัว หรือต่อตลาดหลักทรัพย์นั่นเอง สำหรับความเสี่ยงที่สองนั้น เป็นความเสี่ยงที่เกิดเฉพาะกับหลักทรัพย์แต่ละตัว เช่น คนงานประท้วง เกิดการฉ้อฉลครั้งใหญ่ในบริษัท ผู้บริโภคเปลี่ยนรสนิยม เป็นต้น ผู้ลงทุนส่วนใหญ่มักจะเป็น risk-averse กล่าวคือผู้ลงทุนพอใจจะลงทุนในหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงต่ำมากกว่าหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงสูงหากผลตอบแทนที่ได้จากหลักทรัพย์ทั้งสองนั้นอยู่ในระดับเดียวกัน ดังนั้นหากเราลงทุนในหลักทรัพย์เดียว ความเสี่ยงของการลงทุน จะเท่ากับความเสี่ยงทั้งหมดของหลักทรัพย์นั้น

คามทฤษฎีของ Portfolio Diversification กล่าวว่านักลงทุนที่รอบคอบควรพยายามถือหลักทรัพย์หลาย ๆ ชนิด ไม่ควรเสี่ยงทุ่มทุนทั้งหมดลงในหลักทรัพย์ชนิดเดียวอาจหาให้ขาดทุนได้ ทั้งนี้ผู้ลงทุนควรดูแลหลักทรัพย์ในครอบครองให้ทั่วถึงด้วย การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนโดยถือหลักทรัพย์หลาย ๆ ชนิดหรือเรียกว่าถือพอร์ตโฟลิโอ (Portfolio of Securities) นี้เป็นเทคนิควิีลดความเสี่ยงของการลงทุนที่นิยมใช้กันทั่วไป ด้วยวิธีนี้ความเสี่ยงของการลงทุนจะเป็นความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอที่ผู้ลงทุนถืออยู่ ซึ่งในการพิจารณาตัดสินใจเลือกลงทุนในหลักทรัพย์ชนิดใดชนิดหนึ่งนั้น นอกจากจะคำนึงถึงผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับและความเสี่ยงของแต่ละหลักทรัพย์แล้ว ยังขึ้นอยู่กับผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับทั้งสิ้น กับความเสี่ยงทั้งสิ้นดังสมการ¹ ต่อไปนี้

¹ James L. Farrell, Jr., Guide To Portfolio Management, (Mc.Graw-Hill Finance Guide Series, 1983), p.35.

สมการวัดผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับจากพอร์ตโฟลियोเป็นดังนี้

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N P_i R_i \dots\dots\dots (2.1)$$

และสมการวัดความเสี่ยงของพอร์ตโฟลियोเป็นดังนี้

$$V(R_p) = \sum_{i=1}^N P_i^2 V(R_i) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N P_i P_j \text{Cov}(R_i R_j) \dots (2.2)$$

หรือ

$$V(R_p) = \sum_{i=1}^N P_i^2 V(R_i) + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^N P_i P_j S_i S_j \rho_{ij} \dots (2.3)$$

ในที่นี้ R_p คือ ผลตอบแทนของพอร์ตโฟลियो

P_i และ P_j คือ อัตราร้อยละของเงินลงทุนส่วนที่จะลงทุนใน
หลักทรัพย์ชนิด i และ j ตามลำดับ

R_i คือ ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับจากหลักทรัพย์ i

$\text{Cov}(R_i R_j)$ คือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างผลตอบแทนของ
หลักทรัพย์ชนิด i และ j

S_i และ S_j คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลตอบแทนที่คาดว่าจะ
จะได้รับจากหลักทรัพย์ i และ j ตามลำดับ

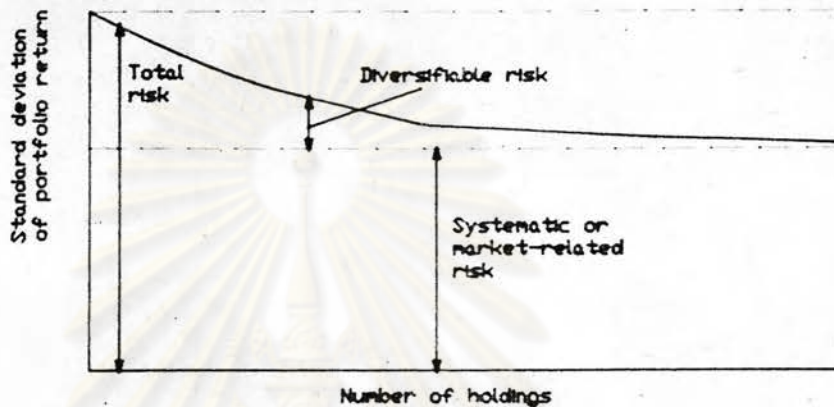
ρ_{ij} คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ซึ่งวัดขนาดความสัมพันธ์
ระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i และ j

N คือ จำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมด

นั่นคือความแปรปรวนของพอร์ตโฟลियो ($V(R_p)$) คือค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก
(Weighted Average) ของความแปรปรวนของผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์

รวมกับความแปรปรวนร่วมระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์แต่ละชนิดกับหลักทรัพย์แต่ละชนิดที่เหลือทั้งหมดในพอร์ตโฟลิโอ จากสมการ (2.2) หรือ (2.3) จะเห็นได้ว่าการกระจายการลงทุนในหลาย ๆ หลักทรัพย์นี้จะช่วยลดความเสี่ยงได้มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับความแปรปรวนร่วมหรือความเสี่ยงร่วมที่เกิดจากการถือหลักทรัพย์ต่าง ๆ ด้วย เช่น ถ้าหลักทรัพย์ i และ j มีความเสี่ยงร่วมไปในทางเดียวกันแล้ว หากความเสี่ยงในการถือหลักทรัพย์ i สูงขึ้น ความเสี่ยงในการถือหลักทรัพย์ j ย่อมสูงขึ้นด้วย ผู้ลงทุนควรจะตัดสินใจเลือกถือหลักทรัพย์อื่นมากกว่าหลักทรัพย์ i และ j หรืออาจจะถือเป็นอัตราส่วนให้น้อยที่สุดหากเขาพอใจจะถืออยู่ ในทางตรงกันข้ามถ้าหลักทรัพย์ i และ j มีความเสี่ยงร่วมไปคนละทาง หากหลักทรัพย์ i มีความเสี่ยงสูงขึ้น หลักทรัพย์ j จะมีความเสี่ยงน้อยลง การถือหลักทรัพย์ i และ j มากขึ้นจะช่วยลดความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอได้มากขึ้น พร้อมกับนี้จากสมการดังกล่าวมีข้อสังเกตว่าถ้าค่าของขนาดความสัมพันธ์ลดลง ความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอจะลดลงด้วย จากข้อสังเกตนี้ช่วยอธิบายให้นักลงทุนทราบว่า การกระจายการลงทุนไปยังหลาย ๆ หลักทรัพย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเลือกหลักทรัพย์ที่ความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนนั้นเป็นอิสระต่อกันหรือไปในทางตรงกันข้ามจะลดความเสี่ยงและให้ผลดีกว่า

อย่างไรก็ตาม ความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอ ยังคงประกอบด้วยความเสี่ยงที่เป็นระบบกับความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบ เช่นเดียวกับกรณีถือหลักทรัพย์เดี่ยว โดยความเสี่ยงที่เป็นระบบของพอร์ตโฟลิโอนั้นยังคงเป็นไปตามสัดส่วนตามความเสี่ยงที่เป็นระบบของหลักทรัพย์แต่ละตัวที่นำมารวมอยู่ในพอร์ตโฟลิโอ ส่วนความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบนั้นจะหักกลบลบกันไป



รูป 2.1 : การกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์กับความเสี่ยง
 ที่มา : James L. Farrell, Jr., Guide To
 Portfolio Management, (McGraw-Hill
 Finance Guide Series, 1983), pp.245.

การกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศ

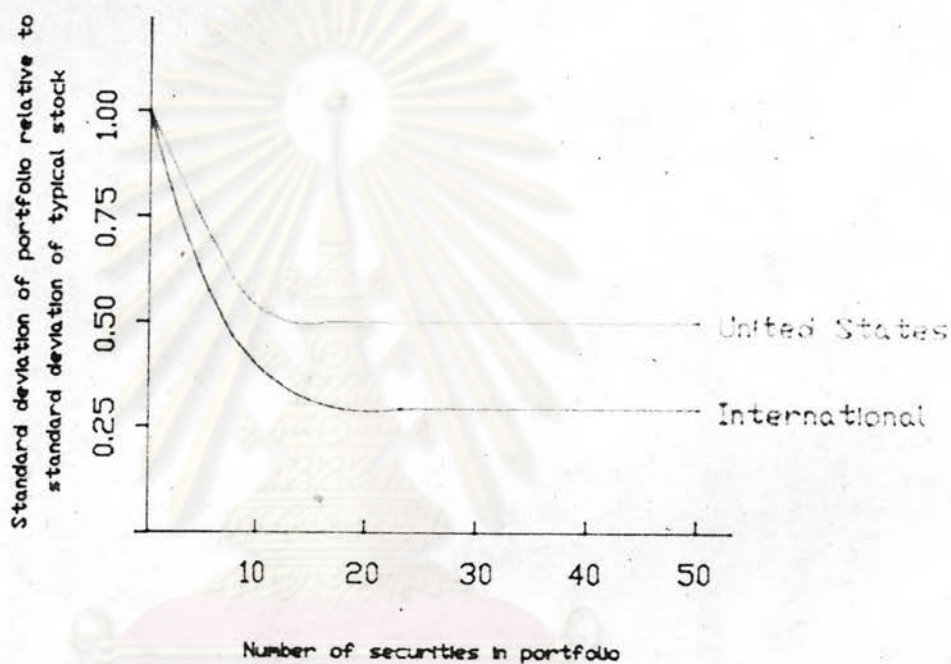
ในการกระจายการลงทุนนั้น ผู้ลงทุนจะทำการพิจารณาเปรียบเทียบ
 ชดเชยกัน (TRADE-OFF) ระหว่างอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยง การ
 กระจายการลงทุนไปในหลักทรัพย์ ต่างประเทศด้วยจะทำให้ผู้ลงทุนมีโอกาสหรือ
 ทางเลือกมากขึ้นในการพิจารณาคัดเลือกหลักทรัพย์ ตลอดจนการจัดสรรสัดส่วน
 ของแต่ละหลักทรัพย์ที่จะนำมารวมเข้าเป็นพอร์ตโฟลิโออันก่อให้เกิดผลประโยชน์

ตามต้องการ นอกจากนี้ยังเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยลดความเสี่ยงที่เป็นระบบลง² ด้วยเหตุผลที่ว่าปัจจัยที่มีผลต่อราคาหลักทรัพย์ทั้งหมดในตลาดหลักทรัพย์ เช่น นโยบายการเงิน กฎหมายภาษี ภาวะเศรษฐกิจของแต่ละประเทศนั้นแตกต่างกันไม่สอดคล้องหรือเกิดขึ้นในลักษณะเดียวกันหรือมา กัน แม้แต่ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระบบเศรษฐกิจทั่วโลก เช่น การขึ้นราคาน้ำมันอย่างฉับพลันในปี ค.ศ. 1973 ยังมีผลกระทบต่ออานาประเทศแตกต่างกัน

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ปัจจัยสำคัญที่นักลงทุนพึงตระหนักในการคัดเลือกหลักทรัพย์ตามวัตถุประสงค์ของการกระจายการถือหลักทรัพย์คือความแปรปรวนร่วมของหลักทรัพย์นั้น ๆ กับหลักทรัพย์อื่นในพอร์ตโฟลิโอ เนื่องจากเป็นที่คาดหมายของนักการเงินทั้งหลายว่าความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงในผลตอบแทนระหว่างหลักทรัพย์ในประเทศกับหลักทรัพย์ต่างประเทศมีแนวโน้มที่จะมีขนาดน้อยกว่าในระหว่างหลักทรัพย์ภายในประเทศด้วยกันเอง ซึ่งจากผลการศึกษาและวิจัย (Empirical Studies) ที่ผ่านมามีความเห็นว่าโดยส่วนใหญ่แล้วความแปรปรวนร่วมหรือสหสัมพันธ์ของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ระหว่างประเทศมีค่าต่ำ³ ซึ่งจะเป็นโอกาสที่เป็นไปได้ในการเพิ่มทุนเศรษฐกิจหรือนักลงทุนนอกเหนือจากการจำกัด

² Donald E. Fischer and Ronald J. Jordan, Security Analysis and Portfolio Management, 3rd ed. (Englewood Cliffs, N.J.:Prentice-Hall, 1983), P.564.

³ Frank K. Reilly, Investment Analysis and Portfolio Management, 2nd ed. (CBS college Publishing, 1985), P.653.



รูปที่ 2.2 : การลดลงของความเสี่ยงโดยการกระจายการลงทุนใน
หลักทรัพย์ภายในประเทศและในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศ

ที่มา : B.H.Solnik, "Why Not Diversify Interna-
tionally Rather than Domestically ?"

Financial Analysts Journal, July-August
1974, PP 48-54.

การลงทุนเฉพาะหลักทรัพย์ภายในประเทศเท่านั้น และเพื่อเป็นแนวทางใน
การศึกษาวិทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงขอกล่าวถึงงานค้นคว้าวิจัยในอดีตเกี่ยวกับตลาดทุน
ระหว่างประเทศบางส่วนโดยสังเขปดังต่อไปนี้

งานศึกษาของ Grubel จากแนวความคิดการถือพอร์ตโฟลิโอของ Harry Markowitz และ James Tobin แห่งมหาวิทยาลัยเยล สหรัฐอเมริกา เป็นจุดริเริ่มให้ Grubel สนใจการกระจายการลงทุนไปในหลักทรัพย์ต่างประเทศ เขาคาดหมายว่าความสัมพันธ์ของผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในประเทศกับต่างประเทศน่าจะต่ำ ซึ่งหมายความว่าความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอจะลดลงด้วย หนึ่งในงานศึกษาแรกเกี่ยวกับตลาดทุนระหว่างประเทศของ Grubel⁴ แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ในการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ต่างประเทศด้วย โดยวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนรายเดือน (ปรับการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเทียบกับเงินดอลลาร์สหรัฐ) ของประเทศต่าง ๆ โดยศึกษาในช่วง ค.ศ. 1959-1966 ได้ผลดังตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่านักลงทุนอเมริกันสามารถเลือกกระจายการลงทุนไปในหลักทรัพย์ต่างประเทศได้ทุกประเทศเมื่อพิจารณาจากค่า Correlation ที่ < 1 นอกจากนี้ Grubel ยังได้สร้างพอร์ตโฟลิโอที่ประกอบด้วยหลักทรัพย์ทั้งหมด 11 ประเทศ และพอร์ตโฟลิโอที่เลือกลงทุนเฉพาะ 8 ประเทศในกลุ่มแอดแลนติก (ไม่รวมญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และออสเตรเลีย) เท่านั้น (รูป 2.3) ซึ่งผลปรากฏว่าพอร์ตโฟลิโอแรกจะก่อให้เกิดผลตอบแทนที่สูงกว่าหรือความเสี่ยงต่ำกว่าเมื่อเทียบกับการลงทุนเฉพาะในหลักทรัพย์อเมริกาเท่านั้น ในขณะที่เดียวกันด้านนักลงทุนจะจำกัดการกระจายการลงทุนเฉพาะในหลักทรัพย์ของกลุ่มประเทศแอดแลนติก โอกาสที่จะได้รับผลได้เต็มที่จากการกระจายการลงทุนจะลดลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁴ Herbert G. Grubel, "Internationally Diversified Portfolios : Welfare Gains and Capital Flows," American Economic Review, 58 No.5 (December 1968) : 1299-1314.

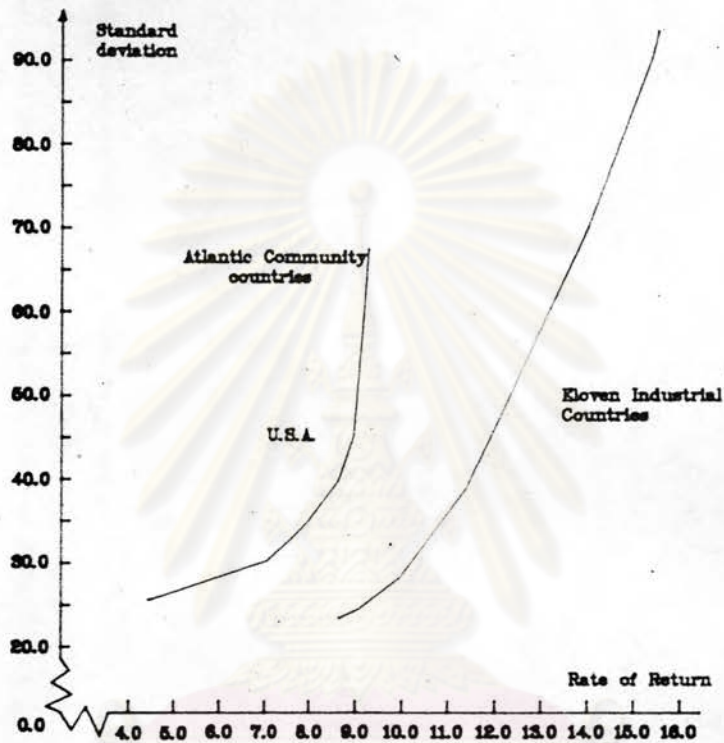
ตารางที่ 2.1 อัตราผลตอบแทนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการลงทุนในตลาดหุ้นประเทศต่าง ๆ ในช่วงเวลา ค.ศ. 1959-1966

| | เปอร์เซ็นต์ ต่อปี | ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน | Correlation กับประเทศอเมริกา |
|----------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| อเมริกา | 7.54 | 47.26 | 1.0000 |
| แคนาดา | 5.95 | 41.19 | .7025* |
| สหราชอาณาจักร | 9.59 | 65.28 | .2414* |
| เยอรมันตะวันตก | 7.32 | 94.69 | .3008* |
| ฝรั่งเศส | 4.27 | 49.60 | .1938* |
| อิตาลี | 8.12 | 103.33 | .1465 |
| เบลเยียม | 1.09 | 37.56 | .1080 |
| เนเธอร์แลนด์ | 5.14 | 86.34 | .2107* |
| ญี่ปุ่น | 16.54 | 92.52 | .1149 |
| ออสเตรเลีย | 9.44 | 34.87 | .0585 |
| อัฟริกาใต้ | 8.47 | 61.92 | -.1620 |

หมายเหตุ * หมายถึงมีนัยสำคัญเชิงสถิติที่ระดับ .05

นอกจากงานวิจัยที่ให้ผลน่าสนใจนี้ Grubel ยังให้ข้อสังเกตว่าปริมาณหลักทรัพย์ต่างประเทศที่ผู้ลงทุนภายในประเทศต้องการนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐาน 5 ประการคือ

1. ขนาดของเศรษฐกิจ (Wealth assets) ทั้งหมดที่ถือโดยสาธารณชน (The public) ถ้า P คืออัตราร้อยละของเงินลงทุนที่ลงทุนในหลักทรัพย์แต่ละชนิด ดังเช่นในสมการ (2.1), (2.2) หรือ (2.3) ดังนั้นถ้าขนาดของเศรษฐกิจทั้งหมดมากขึ้น เงินลงทุนส่วนที่ลงทุนในหลักทรัพย์นั้นย่อมจะมากขึ้นด้วย ความต้องการในหลักทรัพย์นั้น มากขึ้นนั่นเอง



รูปที่ 2.3 Efficient Portfolios

2. ขนาดความแตกต่างของผลตอบแทน (Rate of return differential) ในแง่ของผู้ลงทุนที่ไม่ชอบเสี่ยง เขาจะคำนึงถึง Variance และ Covariance ของผลตอบแทนจากหลักทรัพย์ด้วย ถ้าหลักทรัพย์ต่างประเทศ ให้ผลตอบแทนมากกว่าเมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนเทียบกับความเสี่ยงแล้ว ผู้ลงทุนย่อมจะเลือกถือหลักทรัพย์ต่างประเทศมากขึ้น

3. ขนาดความแตกต่างของความเสี่ยง (Risk differential) ถ้าความเสี่ยงของหลักทรัพย์ต่างประเทศน้อยกว่าเมื่อเทียบกับหลักทรัพย์ในประเทศ แล้ว โดยที่ผลตอบแทนไม่แตกต่างกัน หลักทรัพย์ต่างประเทศจะเป็นที่ดึงดูดใจแก่นักลงทุนมากกว่า

4. ขนาดความสัมพันธ์ (Degree of correlation) ของผลตอบแทนระหว่างหลักทรัพย์ในประเทศกับหลักทรัพย์ต่างประเทศ ถ้า Covariance หรือ Correlation ของผลตอบแทนมีค่ายิ่งต่ำ Variance ของพอร์ตโฟลิโอจะยิ่งน้อย การกระจายการลงทุนสามารถลดความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอได้มาก เพียงใดนักลงทุนย่อมจะมีความต้องการหลักทรัพย์นั้นมากเพียงนั้น

5. รสนิยมของนักลงทุน (Taste) นักลงทุนจะกระจายเงินที่เขาถืออยู่เพื่อลงทุนถือหลักทรัพย์ต่าง ๆ ตามทัศนคติแห่งการเสี่ยงของเขาและอัตราผลตอบแทนที่เขาต้องการจะได้รับภายใต้ภาวะการเสี่ยงภัยของหลักทรัพย์ระดับต่าง ๆ ที่เขาจะยอมรับ แต่ละคนจะมีรสนิยมหรือทัศนคติต่างกัน ทัศนคติแห่งการเสี่ยงของบุคคลนี้คือความพอใจของเขาในการเลือกถือหลักทรัพย์ รวมทั้งการจัดสัดส่วนด้วย

ต่อมา Grubel ได้ทำการศึกษาร่วมกับ Fadner⁵ โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศกับในประเทศ ศึกษาผลของระยะเวลาในการถือหลักทรัพย์ที่มีต่อค่าความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทน โดยตั้งสมมติฐานว่าขนาดความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนระหว่างคู่ของหลักทรัพย์ในประเทศเดียวกันจะมากกว่าคู่ของ

⁵ H. G. Grubel and Kenneth Fadner, "The Interdependence of International Equity Markets," Journal of Finance, 26 No.1 (March 1971): 89-94.

หลักทรัพย์ระหว่างประเทศ ๗ ระยะเวลาการถือหลักทรัพย์หนึ่ง ๆ และขนาดความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนระหว่างทุกคู่ของหลักทรัพย์ทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการถือหลักทรัพย์ที่นานขึ้น ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้นประกอบด้วยดัชนีราคาหลักทรัพย์รายสัปดาห์ของกิจการอุตสาหกรรมสำคัญของอเมริกาอังกฤษ และเยอรมันตะวันตก ในช่วงเวลาดังแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1965 ถึง 30 มิถุนายน ค.ศ. 1967

Grubel และ Fadner ได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนโดยเฉลี่ยระหว่างหลักทรัพย์ทุกคู่ทั้งหมดภายในประเทศเดียวกันเทียบกับหลักทรัพย์ทุกคู่ทั้งหมดระหว่างประเทศสำหรับระยะเวลาการถือหลักทรัพย์เป็นสัปดาห์ เดือน และไตรมาส ตามลำดับ สรุปผลได้ดังตารางที่ 2.2 ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐาน และอาจกล่าวได้ว่าผลประโยชน์ที่ได้จากการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ต่างประเทศจะลดลงบ้างเมื่อระยะเวลาในการถือหลักทรัพย์นานขึ้น นอกจากนี้เขาทั้งสองยังศึกษาถึงผลของการเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยนที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทน โดยเปรียบเทียบระหว่างผลตอบแทนที่ปรับและไม่ปรับด้วยอัตราแลกเปลี่ยนได้ผลดังตารางที่ 2.3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าไม่แตกต่างกันเท่าใดนัก

งานศึกษาของ Lessard จากการศึกษาของ Levy และ Sarnat⁶ ที่ชี้ให้เห็นว่าผลตอบแทนของแต่ละหลักทรัพย์ภายในประเทศเดียวกันแสดงแนวโน้มว่าจะเคลื่อนไหวไปด้วยกัน ยิ่งมีระดับของการเคลื่อนไหวร่วม (Comovement) สูงเพียงใดจะหาให้มีโอกาสน้อยลงในการที่จะลดความเสี่ยงในการกระจายการ

⁶ Haim Levy and Marshall Sarnat, "International Diversification of Investment Portfolio," American Economic Review, 60 No.4 (September 1970): 668-675.

ตารางที่ 2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เฉลี่ยของผลตอบแทนของทุก
คู่ทั้งหมดของอุตสาหกรรม

| คู่ของอุตสาหกรรม จากประเทศ | จำนวน คู่ | ระยะเวลาในการถือหลักทรัพย์ | | |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|-------|--------|
| | | สัปดาห์ | เดือน | ไตรมาส |
| อเมริกา (US) | 1,326 | .35 | .43 | .49 |
| สหราชอาณาจักร (UK) | 435 | .49 | .60 | .60 |
| เยอรมันตะวันตก (WG) | 406 | .35 | .50 | .62 |
| US-UK | 1,479 | .09 | .21 | .42 |
| US-WG | 1,428 | .06 | .05 | .28 |
| UK-WG | 812 | .02 | .11 | .26 |

ตารางที่ 2.3 ความสำคัญของการเคลื่อนไหวขึ้นลงของอัตราแลกเปลี่ยน

| | อเมริกา-อังกฤษ | | | อเมริกา-เยอรมัน | | |
|------------------------|----------------|-------|--------|-----------------|-------|--------|
| | สัปดาห์ | เดือน | ไตรมาส | สัปดาห์ | เดือน | ไตรมาส |
| ไม่ปรับอัตราแลกเปลี่ยน | .0818 | .2109 | .4219 | .0621 | .0510 | .2697 |
| ปรับอัตราแลกเปลี่ยน | .0863 | .2073 | .4166 | .0636 | .0517 | .2777 |

ลงทุนมากเพียงนั้น จุดนี้เองทำให้ Lessard คาดว่าหลักทรัพย์ในแต่ละประเทศที่ด้อยพัฒนาน่าจะมีการเคลื่อนไหวร่วมสูงเนื่องจากมีปัญหาทางเศรษฐกิจและเสถียรภาพการเมืองซึ่งเป็น Country factor รุนแรงกว่าประเทศเจริญแล้ว และการเคลื่อนไหวร่วมนี้ไม่น่าจะเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน เมื่อพิจารณาในระหว่างประเทศด้วยเหตุผล⁷ ที่ว่าปัญหาและเหตุการณ์ต่าง ๆ ในแต่ละประเทศจะมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ หรือผลตอบแทนมากกว่าปัญหาเหตุการณ์ร่วมสำคัญที่มีผลต่อทุกประเทศ ในการศึกษาของ Lessard⁸ หน่วยตัวอย่างถูกจำกัดแค่ 4 ประเทศที่มีระดับพัฒนาเศรษฐกิจเดียวกันคือ โคลัมเบีย ชิลี อาร์เจนตินา และ บราซิล โดย วิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนรายไตรมาสของ 110 หลักทรัพย์จาก 4 ประเทศข้างต้น ในช่วงธันวาคม ค.ศ. 1958-ธันวาคม ค.ศ. 1968 เพื่อตอบคำถาม 3 ข้อ คือ (1) มีการเคลื่อนไหวร่วมกันมากน้อยแค่ไหนสำหรับหลักทรัพย์ภายในประเทศเดียวกันทั้ง 4 ประเทศ (2) การเคลื่อนไหวร่วมดังกล่าวระหว่างประเทศเป็นอิสระต่อกันหรือไม่ (3) ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศเปรียบเทียบกับเฉพาะภายในประเทศเท่านั้น ในการนี้ Lessard จัดการกับข้อมูลแต่ละกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ใน 3 ช่วงเวลาด้วยเทคนิควิธีเดียวกันคือ วิธีวิเคราะห์ตัวประกอบ

⁷ Tamir Agmon, "Country Risk: The Significance of the country Factor for Share Price Movements in the United Kingdom, German and Japan," Journal of Business, 46 No.1 (January 1973): 24-32.

⁸ Donald R. Lessard, "International Portfolio Diversification: A Multivariate Analysis for a Group of Latin America countries," Journal of Finance, 38 No.3 (June 1973): 619-633.

(Factor Analysis) ด้วยวิธีนี้จะทำให้ได้ส่วนประกอบร่วมระหว่าง Variance ของอัตราผลตอบแทน โดยที่ส่วนประกอบร่วมที่สะกิดมาได้ตัวแรกจะเป็นปัจจัยร่วมที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนไหวของผลตอบแทนหลักทรัพย์ทั้งหมดมากที่สุดสำหรับประเทศนั้น ๆ และเพื่อการวิเคราะห์ว่าปัจจัยนี้เป็นอิสระต่อกันในแต่ละประเทศหรือไม่ จึงได้ทำการคำนวณหา Correlation ระหว่างปัจจัยดังกล่าวได้ผลดังตารางที่ 2.4 และ 2.5 ตามลำดับ ซึ่งทุกกรณีนั้นสัดส่วนของความแปรปรวนของผลตอบแทนทั้งหมดที่อธิบายโดยส่วนประกอบร่วมตัวแรกของแต่ละประเทศมากกว่าที่พบในหลักทรัพย์อเมริกาซึ่งศึกษาในช่วงเวลาเดียวกันโดย Blume⁹ กล่าวคือมีค่าตั้งแต่ .40-.73 ในขณะที่ของอเมริกามีค่าเท่ากับ .30 แสดงว่าหลักทรัพย์ในประเทศด้อยพัฒนามีส่วนประกอบร่วมสูง และผลการศึกษายังสนับสนุนว่าผลตอบแทนหลักทรัพย์นั้น ส่วนหนึ่งสามารถอธิบายได้โดยปัจจัยตลาด (Market factor หรือเรียกว่า Country Factor ถ้ามองในแง่ของระหว่างประเทศของประเทศนั้น ๆ) และปัจจัยตลาดมีความเป็นอิสระต่อกัน (มีบางกรณีเท่านั้นที่ขนาดความสัมพันธ์มีนัยสำคัญ) ขณะเดียวกันผลการวิเคราะห์ไม่สามารถสรุปได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนของแต่ละตลาดนั้นคงเดิม (Stable)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁹ Marshall E. Blume, "On the Assesment of Risk," Journal of Finance, XXVI (March 1971): 1-10.

ตารางที่ 2.4 สัดส่วนของความแปรปรวนอันเนื่องมาจากตัวประกอบ
ตัวแรก(Proportion of Variance Explained
by First Principal Component)

| | ธ.ค.1958- ธ.ค.1963 | ธ.ค.1963- ธ.ค.1968 | ธ.ค.1958- ธ.ค.1968 |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| โคลัมเบีย | .70 | .73 | .71 |
| ชิลี | .61 | .40 | .50 |
| อาร์เจนตินา | .73 | .58 | .66 |
| บราซิล | .41 | .60 | .47 |

ตารางที่ 2.5 Correlations ระหว่างส่วนประกอบแรก
ของผลตอบแทนหลักทรัพย์สิน

| | ธ.ค. 1958 - ธ.ค. 1968 (n=40) | | | |
|-------------|------------------------------|-------|-------------|--------|
| | โคลัมเบีย | ชิลี | อาร์เจนตินา | บราซิล |
| โคลัมเบีย | - | | | |
| ชิลี | -.16 | - | | |
| อาร์เจนตินา | .12 | -.42* | - | |
| บราซิล | -.08 | .16 | -.08 | - |

ตารางที่ 2.5 (ต่อ) Correlations ระหว่างส่วนประกอบแรก
ของผลตอบแทนหลักทรัพย์

| ธ.ค. 1958 - ธ.ค. 1963 (n=20) | | | | |
|------------------------------|-----------|------|-------------|--------|
| | โคลัมเบีย | ชิลี | อาร์เจนตินา | บราซิล |
| โคลัมเบีย | - | | | |
| ชิลี | -.13 | - | | |
| อาร์เจนตินา | .17 | -.43 | - | |
| บราซิล | .15 | .46* | .13 | - |

| ธ.ค. 1963 - ธ.ค. 1968 (n=20) | | | | |
|------------------------------|-----------|------|-------------|--------|
| | โคลัมเบีย | ชิลี | อาร์เจนตินา | บราซิล |
| โคลัมเบีย | - | | | |
| ชิลี | -.23 | - | | |
| อาร์เจนตินา | .46* | -.32 | - | |
| บราซิล | -.12 | -.05 | -.07 | - |

หมายเหตุ * หมายความว่ามีความสำคัญเชิงสถิติที่ระดับ .05

จากผลของการมีปัจจัยตลาด ถ้าที่ร่วมกันแข็งแกร่งและเป็นอิสระต่อกันนี้ ย่อมหมายถึงศักยภาพในการที่จะได้รับผลประโยชน์จากการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศและเพื่อทำการเปรียบเทียบการกระจายการลงทุนระหว่างในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศกับเฉพาะภายในประเทศ Lessard ได้สร้าง Naively diversified portfolio คือพอร์ตโฟลิโอที่จำนวนหลักทรัพย์แต่ละชนิดเท่ากัน แล้วหาค่าผลตอบแทนและความเบี่ยงเบนของผลตอบแทน (ตาราง 2.6) ปรากฏว่าพอร์ตโฟลิโอที่ประกอบด้วยหลักทรัพย์ทั้งสี่ประเทศนี้น่าสนใจกว่าพอร์ตโฟลิโอที่ประกอบด้วยเฉพาะหลักทรัพย์ในประเทศนั้นคืออาจจะกล่าวได้ว่าจากผลการศึกษาว่าการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศจะเพิ่มทุนผลได้ แม้ว่าจะเป็นการลงทุนในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนาอันมีทำเลที่ตั้งอยู่ในย่านภูมิศาสตร์เดียวกันก็ตาม

งานศึกษาของ Ripley¹⁰ วัตถุประสงค์คือเพื่อต้องการศึกษาถึงความผันแปรร่วม (Covariation) ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ระหว่างตลาดหลักทรัพย์ของประเทศที่พัฒนาแล้ว 19 ประเทศ คือ อเมริกา อังกฤษ ออสเตรเลีย เบลเยียม เดนมาร์ก ฝรั่งเศส เยอรมันตะวันตก อิตาลี เนเธอร์แลนด์ นอร์เวย์ สวีเดน สวิสเซอร์แลนด์ แคนาดา ญี่ปุ่น ฟินแลนด์ ไอร์แลนด์ ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ และแอฟริกาใต้ โดยใช้ดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์รายเดือนในช่วงตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹⁰ Duncan M. Ripley, "Systematic Elements in the Linkages of National Stock Market Indices," Review of Economics and Statistics (August 1973) : 356-361.

ตารางที่ 2.0 ผลของการจัดพอร์ตพอลิโอเฉพาะหลักทรัพย์
ภายในประเทศเทียบกับพอร์ตพอลิโอรวม

| | | ธ.ค. 1958- ธ.ค. 1963 | ธ.ค. 1963- ธ.ค. 1968 | ธ.ค. 1958- ธ.ค. 1963 |
|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| โคลัมเบีย | - ค่าเฉลี่ยผลตอบแทน | .0374 | .0366 | .0369 |
| | - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | .100 | .121 | .110 |
| ชิลี | - ค่าเฉลี่ยผลตอบแทน | .0557 | .000 | .0279 |
| | - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | .212 | .128 | .175 |
| อาร์เจนตินา | - ค่าเฉลี่ยผลตอบแทน | .0540 | -.0118 | .0211 |
| | - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | .243 | .145 | .200 |
| บราซิล | - ค่าเฉลี่ยผลตอบแทน | .0853 | .0733 | .0793 |
| | - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | .208 | .229 | .216 |
| ทั้ง 4 ประเทศ | - ค่าเฉลี่ยผลตอบแทน | .0581 | .0245 | .0413 |
| | - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | .096 | .089 | .094 |

ถึง ปี ค.ศ. 1970 ความผันแปรครั้งนี้อาจจะชี้ให้เห็นถึงพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ที่เหมือนกันอันมีผลเนื่องมาจากตัวกระตุ้นภายนอก ซึ่งความสัมพันธ์นี้อาจจะเกิดขึ้นชั่วคราวหรือนาน ๆ ก็ได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อกลางปี 1963 อเมริกาได้นำนโยบาย Interest Equalization Tax มาใช้ เป็นเหตุให้ดัชนีราคาหลักทรัพย์ในหลายประเทศลดต่ำลง โดยเฉพาะในแคนาดาและญี่ปุ่น Ripley ได้กล่าวถึงสาเหตุที่เป็นไปได้บางประการของความผันแปรร่วมของดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ระหว่างประเทศ คือ

1. การเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงของรายได้ จะมีผลถึงความคาดหวังเกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจในอนาคตซึ่งจะกระทบถึงความสามารถของนักลงทุนในการซื้อหลักทรัพย์ ประเทศที่รายได้มีแนวโน้มจะเคลื่อนไหวไปด้วยกันมักจะเกี่ยวโยงทางอ้อมไปถึงราคาหลักทรัพย์ระหว่างประเทศด้วย และประเทศที่ติดต่อกันหากการค้ากันอย่างกว้างขวางจะมีความผูกพันกันทางรายได้เป็นอย่างดี

2. การมีศูนย์การเงินที่สำคัญภายในบริเวณการค้านานาชาติ (Multinational area) เป็นปัจจัยหนึ่งที่กระตุ้นความผันแปรร่วมระหว่างดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ด้วยการทำให้การไหลของเงินทุนคล่องขึ้นเมื่อเทียบกับการไหลของเงินทุนจากแหล่งอื่น ซึ่งจะเป็นการลดความแตกต่างของอัตราดอกเบี้ยระหว่างประเทศด้วย

3. ถ้าประเทศสองประเทศมีตลาดหลักทรัพย์ที่ประกอบด้วยหลักทรัพย์ของบริษัทข้ามชาติกลุ่มเดียวกัน มีแนวโน้มที่นักลงทุนอาจจะคาดหวังเกี่ยวกับอนาคตของบริษัทในลักษณะเดียวกัน ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นในพฤติกรรมการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ในหุ้นเองเดียวกัน

ดังจะเห็นได้จาก การที่ตลาดหลักทรัพย์ในกลุ่มประเทศอเมริกาเหนือมีความผูกพันกันมากโดยผ่านศูนย์การเงินนิวยอร์ก ประเทศในกลุ่มตลาดร่วมยุโรป ความผันแปรร่วมมักจะเกิดขึ้นเนื่องจากการคาดการณ์เกี่ยวกับรายได้ที่เหมือนกัน เป็นส่วนใหญ่ เป็นต้น

ในการศึกษาี้ เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์และรูปแบบของการเชื่อมโยงเกี่ยวกับ (Linkage) ระหว่างดัชนีดังกล่าว ดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ถูกเปลี่ยนเป็นรูปของ Natural logarithm change และใช้วิธีวิเคราะห์ตัวประกอบซึ่งเป็น Multivariate approach ศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลทุกประเทศพร้อม ๆ กัน สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 2.7 จากตารางนี้สามารถวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องร่วมกันตามตัวประกอบที่สกัดได้ดังต่อไปนี้

- ตัวประกอบร่วมที่ 1 ซึ่งอธิบายความเคลื่อนไหวร่วมได้มากที่สุด ประเทศที่มีน้ำหนักมากบนตัวประกอบนี้คือ ประเทศที่มีตลาดหลักทรัพย์ที่พัฒนาแล้ว และเป็นประเทศที่มีบริษัทข้ามชาติ ได้แก่ เนเธอร์แลนด์ สวิตส แคนาดา อเมริกา และเบลเยียม
- ตัวประกอบร่วมที่ 2 ประเทศที่มีน้ำหนักมากบนตัวประกอบนี้ ได้แก่ อังกฤษ ไอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ อัฟริกาใต้ และออสเตรเลีย ซึ่งสังเกตได้ว่ากลุ่มประเทศเหล่านี้ผูกพันกันทางการเงิน โดยผ่านตลาดทุนลอนดอน
- ตัวประกอบร่วมที่ 3 ประเทศที่มีน้ำหนักมากบนตัวประกอบนี้ ได้แก่ อเมริกา และแคนาดา ซึ่งเป็นประเทศในตลาดหลักทรัพย์ทวีปอเมริกาเหนือ
- ตัวประกอบร่วมที่ 4 ประเทศที่มีน้ำหนักมากบนตัวประกอบนี้ ได้แก่ ออสเตรเลีย ซึ่งมากในด้านบวก และสวีเดนซึ่งมากในด้านลบ

ในคอลัมน์สุดท้ายของตาราง แสดงขนาดของการเคลื่อนไหวของแต่ละดัชนีราคาหลักทรัพย์ที่ร่วมกับดัชนีที่เหลือทั้งหมด หรือเรียกว่าค่าความร่วมกัน (Communalities) ซึ่งเมื่อพิจารณาค่านี้ ประเทศที่มีความผันแปรร่วมสูงคืออเมริกา แคนาดา สวิตเซอร์แลนด์ และ เนเธอร์แลนด์ ประเทศที่มีความผันแปรร่วมต่ำคือ ฟินแลนด์ อัฟริกาใต้ และเดนมาร์ค ซึ่งอธิบายในแง่เศรษฐกิจได้ว่า จากรูปแบบผลการวิเคราะห์นี้ชี้ให้เห็นว่า ยิ่งเปิดตลาดหลักทรัพย์ให้แก่การไหลของเงินทุนระหว่างประเทศมากเพียงใด ความผันแปรร่วมของตลาดหลักทรัพย์ระหว่างประเทศจะมากเพียงนั้น ความผูกพันกันทางการเงิน การค้า ความเป็นอิสระของการไหลของเงินทุนจะทำให้มีการเคลื่อนไหวร่วมกันของราคาหลักทรัพย์มากขึ้น



ตารางที่ 2.7 น้ำหนักตัวประกอบจากการวิเคราะห์ดัชนีราคา
 หลักทรัพย์ในรูปของ Natural Logarithm Change

| | น้ำหนักตัวประกอบ | | | | %ของความแปรปรวนที่อธิบายโดยตัวประกอบทั้งหมด |
|---------------|------------------|------|------|------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| อเมริกา | .74 | -.11 | -.51 | -.10 | 83 |
| สหราชอาณาจักร | .52 | .32 | -.13 | .00 | 39 |
| ออสเตรเลีย | .32 | -.28 | .06 | .37 | 32 |
| เบลเยียม | .67 | -.15 | .11 | -.17 | 51 |
| เดนมาร์ก | .18 | .29 | .18 | .18 | 18 |
| ฝรั่งเศส | .46 | -.27 | .13 | -.01 | 30 |
| เยอรมัน | .56 | -.13 | .24 | -.15 | 41 |
| อิตาลี | .42 | -.20 | .29 | .10 | 31 |
| เนเธอร์แลนด์ | .81 | .00 | .00 | -.02 | 66 |
| นอร์เวย์ | .46 | -.09 | .06 | .27 | 30 |
| สวีเดน | .34 | .23 | .09 | -.38 | 32 |

ตารางที่ 2.7 (ต่อ) น้ำหนักตัวประกอบจากการวิเคราะห์ดัชนีราคา
 หลักทรัพย์ในรูปของ Natural Logarithm Change

| | น้ำหนักตัวประกอบ | | | | %ของความแปรปรวนที่อธิบายโดยตัวประกอบทั้งหมด |
|------------|------------------|------|------|------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| สวีเดน | .78 | -.28 | .17 | .01 | 72 |
| แคนาดา | .75 | .05 | -.46 | .02 | 78 |
| ญี่ปุ่น | .29 | .11 | .04 | .06 | 11 |
| ฟินแลนด์ | .13 | .20 | .16 | .01 | 8 |
| ไอร์แลนด์ | .24 | .40 | .05 | .31 | 32 |
| ออสเตรเลีย | .48 | .29 | .19 | -.07 | 36 |
| นิวซีแลนด์ | .26 | .38 | .19 | -.16 | 27 |
| แอฟริกาใต้ | .27 | .30 | -.11 | .25 | 24 |

ศูนย์วิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

งานศึกษาของ Joy และคณะ¹¹ เขาได้ทำการศึกษาถึงพฤติกรรมกรรมการเคลื่อนไหวร่วมระหว่างผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์สำคัญของโลก และวิเคราะห์ว่าพฤติกรรมการเคลื่อนไหวร่วมคงเดิมตลอดเวลาหรือไม่ ข้อมูลที่นำมาศึกษาประกอบด้วยดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์รายสัปดาห์ของ 12 ประเทศ คือ ออสเตรเลีย ออสเตรีย เบลเยียม แคนาดา ฝรั่งเศส อิตาลี ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ สวิสเซอร์แลนด์ อังกฤษ อเมริกา และเยอรมันตะวันตก ในช่วงเวลาดังแต่ 1 มกราคม ค.ศ. 1963 ถึง 31 ธันวาคม 1972 จากแนวความคิดที่ว่าการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศเกี่ยวข้องกับอัตราแลกเปลี่ยนด้วย Joy และคณะได้คำนวณผลตอบแทน 2 ลักษณะคือ แบบที่ไม่ปรับด้วยอัตราแลกเปลี่ยน (Unadjusted rate of return) ดังนี้

$$URR_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$

$P_{i,t}$ เป็นดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์สำหรับประเทศ i ในสัปดาห์ t และแบบที่ปรับด้วยอัตราแลกเปลี่ยน (Adjusted rate of return) ดังนี้

$$ARR_{i,t} = \frac{P_{i,t}X_{i,t} - P_{i,t-1}X_{i,t-1}}{P_{i,t-1}X_{i,t-1}}$$

¹¹ O.Maurice Joy, Don B.Panton, Frank K.Reilly, and Stanley A.Martin, "Co-movement of Major International Equity Markets," The Financial Review (1976):1-20.

X_{it} เป็นอัตราแลกเปลี่ยนโดยคิดเทียบเป็นเงินดอลลาร์สหรัฐ (พิจารณาในฐานะเป็นนักลงทุนอเมริกัน) คือ 1 หน่วยของสกุลเงินของประเทศ i ในสัปดาห์ t

เมตริกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนรายสัปดาห์ที่คำนวณได้เป็นดังตารางที่ 2.8 โดยครึ่งบนเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนแบบไม่ปรับด้วยอัตราแลกเปลี่ยน ส่วนครึ่งล่างเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนแบบปรับด้วยอัตราแลกเปลี่ยน จะเห็นได้ว่าขนาดความสัมพันธ์ส่วนใหญ่มีค่าต่ำมาก ซึ่งถ้าคิดค่าสหสัมพันธ์เฉลี่ยของทั้งหมด 66 คู่ประเทศมีค่าเพียง 0.139 และ 0.133 สำหรับอัตราผลตอบแทนที่ไม่ปรับและปรับด้วยอัตราแลกเปลี่ยนตามลำดับ ผลนั้นนอกจากจะสนับสนุนผลการศึกษที่ผ่านมาอื่น ๆ แล้วยังเป็นการยืนยันว่ามีความเป็นไปได้ในการลดความเสี่ยงโดยอาศัยการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศ ทั้งนี้มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยระหว่างผลที่ได้จากอัตราผลตอบแทนที่ปรับและไม่ปรับด้วยอัตราแลกเปลี่ยน

ค่า Correlation ที่คำนวณในตารางที่ 2.8 นั้นเป็นค่าที่คำนวณได้จากช่วงเวลาทั้งหมด 10 ปี Joy และคณะได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมว่าค่า Correlation ในแต่ละช่วงเวลาย่อย ๆ (Sub-period) จะคงเดิมตลอดเวลาหรือไม่ และในแต่ละคู่ประเทศจะแตกต่างกันอย่างไร นั่นคือเป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนของดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ระหว่างประเทศใด ๆ ที่จะขึ้นอยู่กับ time effect และ Countries effect หรือไม่ ซึ่งสามารถเขียนสมการความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้ดังนี้

$$R_{kt} = \bar{R} + C_k + T_t + e_{kt} \quad \dots \dots \dots (2.4)$$

เมื่อ R_{kt} คือ Correlation ของผลตอบแทนดัชนีราคาตลาดระหว่างคู่ประเทศที่ k ณ เวลา t

\bar{R} คือ ค่าเฉลี่ยของ Correlation ทั้งหมด

C_k คือ Countries effect

T_t คือ Time effect

e_{kt} คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (residual)

และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) ทดสอบสมมติฐานที่ว่า

Time effect

Countries effect

$H_0 : T_t = 0 \quad t = 1, \dots, 10$

$H_0 : C_k = 0 \quad k = 1, \dots, 66$

$H_1 : T_t \neq 0$

$H_1 : C_k \neq 0$

ซึ่งผลการวิเคราะห์ (ตารางที่ 2.9) ปรากฏว่ามีนัยสำคัญเชิงสถิติในแง่ความแตกต่างกันทั้ง Countries effect และ Time effect กล่าวคือผลประโยชน์ที่ได้จากการลดลงของความเสี่ยงของพอร์ตโฟลีโอันเนื่องมาจากการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศนั้นขึ้นอยู่กับนักลงทุนอยู่ในประเทศใดและนักลงทุนเลือกลงทุนในหลักทรัพย์ของประเทศใดด้วย และเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่นักลงทุนจะต้องปรับปรุงพอร์ตโฟลีโอของตนใหม่เพราะเราไม่สามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นจากการคำนวณ Correlation ของผลตอบแทนที่ผ่านมาได้

ผลจากการมี Time effect ทำให้ Joy และคณะศึกษาโดยต่อเนื่องไปอีกว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกันหรือไม่ใน Correlation ระหว่างตลาดหลักทรัพย์ที่สำคัญของโลกในช่วงที่ภาวะของตลาดหลักทรัพย์ในอเมริกาเฟื่องฟูและซบเซา ซึ่งมีช่วงเฟื่องฟูอยู่ 4 ช่วง และช่วงซบเซา 3 ช่วง ภายในระยะเวลา 10 ปีที่ทำการศึกษา (ตารางที่ 2.10) จากการทำการทดสอบภาวะของตลาดหลักทรัพย์ของอเมริกามีผลกระทบต่อเคลื่อนไหวร่วมของดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์ของนานาประเทศหรือไม่ โดยตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : Correlation ระหว่างช่วงภาวะตลาดซบเซาและเฟื่องฟูไม่แตกต่างกัน

H_1 : Correlation ระหว่างช่วงภาวะตลาดซบเซามากกว่าภาวะตลาดเฟื่องฟู

ตารางที่ 2.8 Correlation ของอัตราผลตอบแทนรายสัปดาห์ของตลาดหลักทรัพย์ที่สำคัญ 12 ประเทศ ในระหว่าง ค.ศ. 1963-1972

| | ออสเตรเลีย | ออสเตรีย | เบลเยียม | แคนาดา | ฝรั่งเศส | อิตาลี | ญี่ปุ่น | เนเธอร์แลนด์ | สวีเดน | สหราชอาณาจักร | เยอรมนีตะวันตก | อเมริกา |
|----------------|------------|----------|----------|--------|----------|--------|---------|--------------|--------|---------------|----------------|---------|
| ออสเตรเลีย | | -.022 | -.112 | .147 | .062 | .018 | .062 | .127 | .173 | .173 | .901 | .161 |
| ออสเตรีย | .013 | | .044 | .026 | .061 | .050 | .024 | .058 | .038 | .081 | .102 | .020 |
| เบลเยียม | .117 | .044 | | .229 | .241 | .073 | .101 | .270 | .221 | .128 | .216 | .232 |
| แคนาดา | .167 | .058 | .179 | | .150 | .061 | .180 | .369 | .278 | .162 | .226 | .643 |
| ฝรั่งเศส | .082 | .069 | .177 | .163 | | .030 | .083 | .158 | .144 | .037 | .177 | .097 |
| อิตาลี | .022 | .011 | .079 | .060 | .012 | | .129 | .119 | .155 | .074 | .066 | .021 |
| ญี่ปุ่น | .086 | .071 | .086 | .192 | .106 | .102 | | .176 | .143 | .080 | .128 | .076 |
| เนเธอร์แลนด์ | .134 | .038 | .232 | .361 | .158 | .098 | .167 | | .293 | .157 | .342 | .349 |
| สวีเดน | .173 | .045 | .164 | .289 | .148 | .174 | .192 | .283 | | .067 | .243 | .245 |
| สหราชอาณาจักร | .171 | .034 | .093 | .146 | .039 | .078 | .110 | .131 | .002 | | .035 | .125 |
| เยอรมนีตะวันตก | .106 | .072 | .186 | .201 | .153 | .050 | .113 | .357 | .207 | .303 | | .171 |
| อเมริกา | .137 | .027 | .205 | .634 | .107 | .002 | .092 | .344 | .242 | .096 | .163 | |

จากการใช้ Wilcoxon Matched Pair Test ทดสอบสมมติฐานสามารถอธิบายได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่การกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศนี้จะให้ผลไม่เหมือนกันถ้าภาวะของตลาดแตกต่างกัน

ตารางที่ 2.9 Anova Test การมีนัยสำคัญเชิงสถิติของ Countries และ Time Effects

ก. อัตราผลตอบแทนที่ไม่ได้ปรับ

| Source of Variation | Degrees of Freedom | Mean Squares | F | Fcritical, .01 |
|---------------------|--------------------|--------------|-------|----------------|
| Time | 9 | .248 | 11.3* | 2.41 |
| Countries | 65 | .124 | 5.64* | 1.47 |
| Residual | 858 | .022 | | |

ข. อัตราผลตอบแทนที่ปรับแล้ว

| Source of Variation | Degrees of Freedom | Mean Squares | F | Fcritical, .01 |
|---------------------|--------------------|--------------|--------|----------------|
| Time | 9 | .242 | 10.55* | 2.41 |
| Countries | 65 | .115 | 5.00* | 1.47 |
| Residual | 858 | .023 | | |

หมายเหตุ * หมายถึงมีนัยสำคัญเชิงสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 2.10 ช่วงภาวะเฟื่องฟูและซบเซาของดัชนีอุตสาหกรรม
 คาร์มันโจนส์ของเมริกาดังแต่ 1 มกราคม 1963
 ถึง 31 ธันวาคม 1972

| Sub-period | วันที่(เดือน/วัน/ปี) | จำนวนสัปดาห์ | ภาวะของตลาด DIIA |
|------------|----------------------|--------------|------------------|
| 1 | 1/1/63-2/9/66 | 162 | เฟื่องฟู |
| 2 | 2/9/66-10/7/66 | 35 | ซบเซา |
| 3 | 10/7/66-12/3/68 | 112 | เฟื่องฟู |
| 4 | 12/3/68-5/25/70 | 77 | ซบเซา |
| 5 | 5/26/71-4/28/71 | 48 | เฟื่องฟู |
| 6 | 4/28/71-11/23/71 | 30 | ซบเซา |
| 7 | 11/23/71-12/31/72 | 57 | เฟื่องฟู |

ท้ายสุด Joy และคณะได้ศึกษาว่าการเคลื่อนไหวร่วมของอัตราผลตอบแทนของตลาดหลักทรัพย์ระหว่างประเทศจะเพิ่มขึ้นหรือไม่ เหตุที่คาดเช่นนี้เพราะมีการขยายตัวของธุรกิจระหว่างประเทศ ค่าเฉลี่ยของ Correlation ระหว่าง 66 คู่ประเทศในแต่ละปีคำนวณได้ดังตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 ค่า Correlation เฉลี่ยของผลตอบแทนรายสัปดาห์
ของทั้ง 12 ประเทศในแต่ละปี

| | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Rt (ปรับ) | .066 | .115 | .121 | .115 | .070 | .121 | .177 | .280 | .130 | .135 |
| Rt (ไม่ปรับ) | .081 | .113 | .188 | .115 | .068 | .125 | .215 | .271 | .126 | .151 |

ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ได้จาก Anova Test และ Mann-Kendall test ซึ่งเป็นสถิติแบบไร้พารามิเตอร์ (Nonparametric) ต่างสนับสนุนว่า การเคลื่อนไหวร่วมของอัตราผลตอบแทนตลาดหลักทรัพย์ระหว่างประเทศเพิ่มขึ้นในระหว่างปี 1963 - 1972 พร้อมกันนี้งานศึกษานี้ยังวิเคราะห์แนวโน้มในแต่ละประเทศ Correlation ของผลตอบแทนของอเมริกากับประเทศอื่นๆ อีก 11 ประเทศด้วย ถูกคำนวณในแต่ละปี ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มของความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าการลดความเสี่ยงของพอร์ตโฟลิโอที่ประกอบด้วยหลักทรัพย์ต่างประเทศด้วยจะลดได้น้อยลงเมื่อเวลาผ่านไป แต่เป็นอย่างไรที่ละน้อยเท่านั้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

งานศึกษาของ Watson¹² Makridakis และ Wheelwright กล่าวว่า¹³ "เพื่อที่จะได้ผลตามคาดหวังจากการถือพอร์ตโฟลิโอหลักทรัพย์ระหว่างประเทศ นักลงทุนต้องสามารถคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ดังกล่าวได้" Watson ได้ศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตลาดหลักทรัพย์นานาชาติประเทศจะเป็นไปในลักษณะคงเดิมตลอดเวลาหรือไม่ ข้อมูลที่นำมาศึกษาคืออัตราผลตอบแทนรายเดือนของดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์จาก 8 ประเทศ คือ ออสเตรเลีย แคนาดา เยอรมัน ญี่ปุ่น นิวซีแลนด์ สหราชอาณาจักร และอเมริกา ในช่วงเวลา 8 ปี ตั้งแต่ มกราคม 1970 ถึง ธันวาคม 1977 ในการศึกษานี้ได้มีแบ่งช่วงเวลาย่อยออกเป็น 1 ปี 2 ปี และ 4 ปี ตามลำดับ และศึกษาใน 2 กรณีคือ ทดสอบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างประเทศเปลี่ยนแปลงหรือไม่ภายในช่วงเวลาย่อยที่ละ 2 ปี และ 4 ปี ตามลำดับ สำหรับกรณีที่สองนั้นศึกษาถึงการถดถอยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นรายปีว่าจะเปลี่ยนแปลงตามเวลาหรือไม่ อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของ Correlation ระหว่างประเทศ (ตารางที่ 2.12) มีค่าประมาณ 0.45 นั้น ย่อมสนับสนุนผลงานศึกษาที่ผ่านมาในแง่ที่ว่าเรามีโอกาสที่จะได้ผลประโยชน์จากการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศตราบไคที่ correlation ของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ระหว่างประเทศมีค่า < 1

¹² J.Watson, "The Stationarity of Inter-Country Correlation Coefficients : A Note," Journal of Business Finance and Accounting (Summer 1980) :297-303.

¹³ Spyros G.Makridakis and Steven C.Wheelwright, "An Analysis of the Interrelationships Among the Major World Stock Exchanges," Journal of Business Finance and Accounting vol 1, No.2 (1974) : 195-215.

ผลการทดสอบกรณีแรกนั้นเป็นดังตารางที่ 2.13 จะเห็นได้ว่ามีเพียงค่า Correlation ระหว่างออสเตรเลียกับญี่ปุ่นสำหรับช่วงเวลาย่อย 4 ปี และระหว่างเคนมาร์คกับอัฟริกาใต้ ญี่ปุ่นกับนิวซีแลนด์ และนิวซีแลนด์กับอเมริกาสำหรับช่วงเวลาย่อย 2 ปีเท่านั้นที่มีค่าแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 5% ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าโดยทั่วไปแล้วค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างประเทศไม่เปลี่ยนแปลงจากช่วงเวลาดังกล่าวไปอีกช่วงเวลาดังกล่าวทั้งหมดที่ทำการศึกษา

ผลการทดสอบกรณีสองดังตารางที่ 2.14 แสดงให้เห็นว่านอกจาก Correlation ระหว่างออสเตรเลียกับเยอรมัน ออสเตรเลียกับอเมริกา และเคนมาร์คกับสหราชอาณาจักรนั้นไม่มี Correlation คู่ใดที่แปรตามเวลาที่ระดับนัยสำคัญ 5% เช่นกัน นั่นคือผลการศึกษานี้มีเงื่อนไขครบถ้วนในการที่จะประสบผลสำเร็จจากการกระจายการลงทุนในหลักทรัพย์ระหว่างประเทศ

จากผลงานวิจัยที่ผ่านมาทั้งหมดซึ่งเป็นการศึกษาในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งในยุโรปและอเมริกาในช่วงเวลาและระเบียบวิธีวิจัยต่าง ๆ กันไปนั้นสามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่าการกระจายการลงทุนไปในหลักทรัพย์ต่างประเทศด้วยจะเป็นหนทางหนึ่งที่จะทำให้นักลงทุนได้เปรียบจากการกระจายความเสี่ยงมากขึ้น เมื่อเทียบกับการเลือกลงทุนเฉพาะหลักทรัพย์ในประเทศเท่านั้น ส่วนความคงที่ หรือเสถียรภาพของความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีราคาตลาดหลักทรัพย์แต่ละประเทศนั้นยังคงเป็นคำถามที่น่าสนใจ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.12 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างประเทศตลอดช่วงเวลา มกราคม 1970 - ธันวาคม 1977



| | ออสเตรเลีย | เคนมาร์ค | เยอรมัน | ญี่ปุ่น | นิวซีแลนด์ | อัฟริกาใต้ | สหราชอาณาจักร | อเมริกา |
|---------------|------------|----------|---------|---------|------------|------------|---------------|---------|
| ออสเตรเลีย | | .2562 | .4209 | .5230 | .3891 | .4732 | .5192 | .5029 |
| เคนมาร์ค | | | .4399 | .5570 | .4054 | .3300 | .3354 | .3590 |
| เยอรมัน | | | | .6115 | .4161 | .5753 | .5058 | .5264 |
| ญี่ปุ่น | | | | | .4307 | .3280 | .4890 | .5701 |
| นิวซีแลนด์ | | | | | | | .3581 | .3112 |
| อัฟริกาใต้ | | | | | | | .4244 | .4448 |
| สหราชอาณาจักร | | | | | | | | .6117 |
| อเมริกา | | | | | | | | |

ศูนย์วิทยพัชการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.13 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างประเทศในแต่ละช่วงเวลาย่อย 2 ปี และ 4 ปี

เดือนกันยายน 1970 - ธันวาคม 1977

| ประเทศ | 2 ปี Sub-Periods | | | | 4 ปี Sub-Periods | |
|-----------------------|------------------|-------|-------|--------|------------------|--------|
| | 70-71 | 72-73 | 74-75 | 76-77 | 70-73 | 74-77 |
| ออสเตรเลีย - เดนมาร์ก | .2291 | .4786 | .0831 | .3495 | .3952 | .1447 |
| -เยอรมัน | .4792 | .5755 | .4405 | .0906 | .5329 | .3270 |
| -ญี่ปุ่น | .6175 | .7437 | .4675 | .2759 | .6918 | .3868* |
| -นิวซีแลนด์ | .5382 | .1945 | .4093 | .4651 | .3632 | .4149 |
| -แอฟริกาใต้ | .5265 | .6616 | .4831 | .0585 | .5981 | .3778 |
| -สหราชอาณาจักร | .6196 | .5993 | .5669 | .3780 | .5477 | .5053 |
| -อเมริกา | .5741 | .5666 | .6023 | .1697 | .5412 | .4726 |
| เดนมาร์ก - เยอรมัน | .2851 | .4937 | .5410 | .3970 | .4049 | .4845 |
| -ญี่ปุ่น | .2541 | .6240 | .5753 | .7433 | .5102 | .6209 |
| -นิวซีแลนด์ | .2930 | .5656 | .2641 | .6579 | .4739 | .3780 |
| -แอฟริกาใต้ | .2689 | .4686 | .1137 | .6321* | .3848 | .2739 |
| -สหราชอาณาจักร | .3630 | .2894 | .4094 | .5431 | .1851 | .4526 |
| -อเมริกา | .1787 | .5302 | .2621 | .6750* | .3146 | .4044 |
| เยอรมัน - ญี่ปุ่น | .5723 | .6624 | .5534 | .7217 | .6251 | .6174 |
| -นิวซีแลนด์ | .0957 | .4442 | .5675 | .5511 | .2887 | .5530 |
| -แอฟริกาใต้ | .7334 | .5684 | .5261 | .5039 | .6360 | .5129 |
| -สหราชอาณาจักร | .4355 | .5881 | .4801 | .5801 | .5004 | .5179 |
| -อเมริกา | .4739 | .4838 | .4899 | .7270 | .4655 | .5856 |

ตารางที่ 2.13 (ต่อ) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างประเทศในขณะช่วงเวลาย่อย 2 ปี และ 4 ปี
ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 1970 - ธันวาคม 1977

| | | 2 ปี Sub-Periods | | | | 4 ปี Sub-Periods | | | |
|---------------|----------------|------------------|-------|-------|--------|------------------|-------|--|--|
| ญี่ปุ่น | -นิวซีแลนด์ | .5011 | .3082 | .3384 | .7635* | .3987 | .4962 | | |
| | -อเมริกาใต้ | .5295 | .5751 | .4231 | .7164 | .5528 | .5302 | | |
| | -สหราชอาณาจักร | .4685 | .5181 | .5328 | .6319 | .4524 | .5695 | | |
| | -อเมริกา | .5218 | .6728 | .4689 | .7941 | .5725 | .5986 | | |
| นิวซีแลนด์ | -อเมริกาใต้ | .1836 | .4382 | .3322 | .3707 | .3285 | .3463 | | |
| | -สหราชอาณาจักร | .1975 | .3998 | .3900 | .4907 | .2447 | .4234 | | |
| | -อเมริกา | .3201 | .2887 | .1915 | .6889* | .2669 | .3569 | | |
| อเมริกาใต้ | -สหราชอาณาจักร | .6442 | .5942 | .2274 | .6460* | .5362 | .3682 | | |
| | -อเมริกา | .4056 | .4761 | .4008 | .6189 | .4008 | .4751 | | |
| สหราชอาณาจักร | -อเมริกา | .5092 | .7067 | .6666 | .5063 | .6202 | .6067 | | |

a = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างประเทศแตกต่างกับ Sub-period ก่อนที่ระดับนัยสำคัญ .05
 b = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างประเทศแตกต่างกับ Sub-period ก่อนที่ระดับนัยสำคัญ .1

ตารางที่ 2.14 การวิเคราะห์การถดถอยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตลอดช่วงเวลาศึกษา

| | เคนมาร์ค | เยอรมัน | ญี่ปุ่น | นิวซีแลนด์ | ฮังการี | สหราชอาณาจักร | อเมริกา |
|---------------|----------|---------------------|---------------------|--------------------|---------|---------------------|---------------------|
| ออสเตรเลีย | .0197 | -.0565 ^a | -.1139 ^b | -.0569 | -.0732 | -.0420 ^b | -.0637 ^a |
| เคนมาร์ค | | .0010 | .0642 | .1007 ^b | .0517 | .0918 ^a | .0264 |
| เยอรมัน | | | .0450 | .0644 | .0614 | -.0236 | -.0095 |
| ญี่ปุ่น | | | | -.0080 | .0461 | .0322 | -.0525 |
| นิวซีแลนด์ | | | | | -.0308 | .0410 | -.0007 |
| ฮังการี | | | | | | .0030 | -.0051 |
| สหราชอาณาจักร | | | | | | | -.0294 |

หมายเหตุ a หมายถึงสัมประสิทธิ์การถดถอยที่มีนัยสำคัญระดับ .05

b หมายถึงสัมประสิทธิ์การถดถอยที่มีนัยสำคัญระดับ .1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย