



สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่กำหนดให้เงินผลประโยชน์ทดแทน โดยให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ Autoregressive Moving Average (ARMA(1,1)) ซึ่งเป็นตัวแบบที่ขยายต่อจากตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่กำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ Autoregressive (Haberman, 1994) และ Moving Average (Haberman and Wong, 1997) ในลำดับที่ 1 และ 2

การวิจัยนี้ได้เริ่มอธิบายวิธีการสร้างตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญ โดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนเป็นค่าคงที่ (Anderson, 1985) จากนั้นได้อธิบายวิธีการสร้างตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญ โดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่มีคุณสมบัติการแจกแจงความน่าจะเป็นที่อยู่ในรูปแบบทั่วไป ทั้งวิธีระดมทุนคิดเป็นรายสามัญ (Dufresne, 1988) และคิดรวมทั้งหมด (Dufresne, 1989) นอกจากนี้ได้อธิบายตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญ โดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ Autoregressive ในลำดับที่ 1 และ 2 (Haberman, 1994) และเมื่อกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ Moving Average ในลำดับที่ 1 และ 2 (Haberman and Wong, 1997) ซึ่งตัวแบบดังกล่าวเป็นรากฐานในการพัฒนาแนวคิดในการสร้างตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญสำหรับงานวิจัยนี้

วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการกำหนดตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญ มีการใช้หลักการเดียวกับ คณิตศาสตร์ประกันชีวิต กล่าวคือการสะสมเงินเข้ากองทุนของลูกจ้างแต่ละคน เงินสะสมดังกล่าวนี้เรียกว่า Normal Cost ซึ่งสามารถเปรียบเทียบได้กับเบี้ยประกันภัย (Premium) ในกรมธรรม์ประกันชีวิต แบบบำนาญ (Pension Plan) จะมีการคำนวณค่าหนี้สินคงค้าง (Accrued Liability) ซึ่งเปรียบเสมือนเงินสำรอง (Reserve) ในการประกันชีวิต และแบบบำนาญจะใช้อัตราภาระจาก Service Table ส่วนการประกันชีวิตจะใช้อัตราภาระจากตารางภาระ (Mortality Table) แบบบำนาญมีการคำนวณหาการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่หลากหลายวิธี ซึ่งในแต่ละวิธีนั้นขึ้นอยู่กับรูปแบบของการคำนวณ Normal Cost และหนี้สินคงค้าง ค่าเหล่านี้จะมีลักษณะในการคำนวณที่แตกต่างกัน และแปรเปลี่ยนไปตามความต้องการ รวมทั้งความเหมาะสมในการระดมทุนของกองทุนบำนาญนั้นๆ

วิธีการระดมทุนของกองทุนบำนาญนั้น แบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ วิธีระดมทุนโดยคิดเป็นรายสามัญ และวิธีระดมทุนโดยคิดรวมทั้งหมด สำหรับวิธีการระดมทุนโดยคิดรวมทั้งหมด ยังสามารถแบ่งได้เป็น วิธีระดมทุนแบบ Frozen Initial Liability และ วิธีระดมทุนโดยคิดรวมทั้งหมด

ตัวแบบเงินสมทบในกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนเป็นค่าคงที่ ในวิธีระดมทุนในกองทุนรายสามัญ จะประกอบด้วย Normal Cost, Unfunded Accrued Liability และ Actuarial Gain ซึ่งจะแตกต่างกับตัวแบบเงินสมทบในกองทุนบำนาญ จากวิธีระดมทุนในกองทุนบำนาญโดยคิดรวมทั้งหมด (Aggregate Funding Method) ซึ่งจะประกอบด้วย Normal Cost เพียงอย่างเดียว ส่วนวิธีระดมทุนแบบ Frozen Initial Liability จะประกอบไปด้วย Normal Cost และ Unfunded Accrued Liability โดยจะไม่รวม Actuarial Gain เข้าไว้ในตัวแบบ

การระดมทุนในวิธีระดมทุนในกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนเป็นค่าคงที่ สามารถที่จะพยากรณ์ค่าการระดมทุนในอนาคตได้เป็นค่าคงที่ที่แน่นอน เนื่องจากการกำหนดอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนเท่ากันตลอดช่วงระยะเวลา ซึ่งจะแตกต่างกับการระดมทุนในวิธีระดมทุนในกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็น การพยากรณ์ค่าการระดมทุนในอนาคตจะเป็นการคำนวณค่าคาดหวัง และความแปรปรวนที่จะเกิดขึ้น ซึ่งจะไม่สามารถพยากรณ์ค่าการระดมทุนในอนาคตได้เป็นค่าคงที่ที่แน่นอนได้ เนื่องจากการกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนในวิธีการระดมทุนนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีรูปแบบในแต่ละปี

ตัวแบบการระดมทุน และตัวแบบเงินสมทบในกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่มีคุณสมบัติการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมือนกัน และอิสระจากกันในรูปแบบทั่วไป(ซึ่งยังไม่มีกำหนดรูปแบบของการแจกแจง) เมื่อใช้วิธี Spread เพื่อกำหนดค่าปรับปรุงอัตราเงินสมทบ($ADJ(t)$) จะเห็นได้ว่า

$$\lim_{t \rightarrow \infty} EF(t) \cong AL \text{ และ } \lim_{t \rightarrow \infty} EC(t) \cong NC$$

ส่วนตัวแบบการระดมทุน และตัวแบบเงินสมทบในกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ Autoregressive ลำดับที่ 1 จะได้ว่า

$$\lim_{t \rightarrow \infty} EF(t) \cong \frac{AL(k-d)c}{1-Qc} e^{-t} \text{ และ } \lim_{t \rightarrow \infty} EC(t) \cong NC + AL \frac{k(1-Uc)}{1-Qc} e^{-t}$$

และตัวแบบการระดมทุน และตัวแบบเงินสมทบในกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ Moving Average ลำดับที่ 1 จะได้ว่า

$$\lim_{t \rightarrow \infty} EF(t) \cong \frac{AL(k-d)\alpha}{1-Q\alpha} e^{\varphi\gamma^2} \quad \text{และ} \quad \lim_{t \rightarrow \infty} EC(t) \cong NC + AL \frac{k(1-U\alpha)}{1-Q\alpha} e^{\varphi\gamma^2}$$

สำหรับตัวแบบการระดมทุน และตัวแบบเงินสมทบในกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ Autoregressive Moving Average ลำดับที่ 1, 1 จะได้ว่า

$$\lim_{t \rightarrow \infty} EF(t) \cong \frac{AL(k-d)\zeta}{1-Q\zeta} e^{-\mu} \quad \text{และ} \quad \lim_{t \rightarrow \infty} EC(t) \cong NC + AL \frac{k(1-U\zeta)}{1-Q\zeta} e^{-\mu}$$

ซึ่งจากสมมติฐานที่ว่า สิ้นทรัพย์ในกองทุนบำนาญทั้งหมด เท่ากับ หนี้สินคงค้าง และ Normal Cost เท่ากับ เงินสมทบในกองทุนบำนาญทั้งหมด(จากบทที่ 2)แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะเป็นไปตาม ตัวแบบการระดมทุน และตัวแบบเงินสมทบในกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่มีคุณสมบัติการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมือนกัน และอิสระจากกันในรูปแบบทั่วไป แต่จะเห็นว่า จากเงื่อนไขของรูปแบบของอัตราผลตอบแทนการลงทุน ที่กำหนด Force of Interest อยู่ในรูปแบบของ Exponential และคุณสมบัติการเป็น Stationary ของ Autoregressive ลำดับที่ 1 Moving Average ลำดับที่ 1 และ Autoregressive Moving Average ลำดับที่ 1, 1 ทำให้ตัวแบบเกิดความคลาดเคลื่อนในการกำหนดค่าของการระดมทุน และเงินสมทบให้เป็นที่ไปตามสมมติฐานดังกล่าว

จากตัวอย่างการนำข้อมูลไปใช้ ซึ่งจะกำหนดเงื่อนไขในการระดมทุนต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบที่สอดคล้องกับตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่กำหนดรูปแบบอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ ARMA(1,1) เพื่อศึกษาแนวโน้มการลู่เข้าของมูลค่าการระดมทุน และเงินสมทบปรากฏว่า ค่าคาดหวัง และความแปรปรวนของการระดมทุน และเงินสมทบจะลู่เข้าเมื่อเวลา (t) มากกว่า 70 ปี และ 40 ปี สำหรับพนักงานชายและหญิงอายุ 18 ปี และ 49 ปี ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการลู่เข้าของค่าคาดหวังดังกล่าว จะต้องใช้ระยะเวลานาน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่กำหนดรูปแบบอัตราผลตอบแทนการลงทุนเป็นค่าคงที่ และใช้สมมติฐานเดียวกันกับ ตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่กำหนดรูปแบบอัตราผลตอบแทนการลงทุนเป็น ARMA(1,1) (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)ผลที่ได้คือ $\lim_{t \rightarrow \infty} F(t) \cong AL$ และ $\lim_{t \rightarrow \infty} C(t) \cong NC$ ซึ่งเป็นผลที่

เป็นไปตามสมมติฐานที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ในความเป็นจริง การระดมทุนในระยะยาวเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นได้ยาก เพราะมีการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมของตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญ ระหว่างตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนเป็นค่าคงที่ กับตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็น พบว่าตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมกับธรรมชาติของกองทุนบำนาญมากกว่า เนื่องจากกองทุนบำนาญนั้นจะใช้ระยะเวลาในการสมทบ และระดมทุนในระยะยาว ซึ่งช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มต้นสมทบเข้ากองทุน จนถึงช่วงเวลาที่จะได้รับผลประโยชน์นั้น อัตราผลตอบแทนการลงทุนในระยะเวลาดังกล่าวย่อมมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสถานะเศรษฐกิจในขณะนั้นๆ อย่างไรก็ตามการนำตัวแบบที่ได้ไปใช้ในทางปฏิบัตินั้น ต้องขึ้นอยู่กับความต้องการ และนโยบายของผู้บริหารกองทุนบำนาญนั้นๆ

ตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ในรูปแบบ Autoregressive Moving Average ลำดับที่ 1, 1 มีความสามารถในการพยากรณ์การระดมทุนในอนาคตดีกว่า ตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Autoregressive ลำดับที่ 1 และ Moving Average ลำดับที่ 1 แบบใดแบบหนึ่ง เนื่องจาก Autoregressive Moving Average ลำดับที่ 1, 1 เป็นการรวมคุณสมบัติ และเงื่อนไขของ Autoregressive และ Moving Average ลำดับที่ 1 เข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้น Autoregressive Moving Average ลำดับที่ 1, 1 จึงเป็นตัวแบบที่สมบูรณ์มากกว่า แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องขึ้นอยู่กับรูปแบบของอัตราผลตอบแทนการลงทุนในอดีต ว่ามีรูปแบบใดมาก่อน

ข้อเสนอแนะ

การสร้างตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญ ทั้ง 2 ที่ได้สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้ นั้นได้กำหนดให้ค่าอื่นๆ (NC , AL และ B) เป็นค่าคงที่ตลอดระยะเวลาการระดมทุนทั้งหมด ยกเว้น อัตราผลตอบแทนการลงทุน ซึ่งมีการดำเนินการในรูปแบบ Stochastic เท่านั้น การสร้างตัวแบบที่เป็นที่น่าสนใจต่อไป คือตัวแบบที่ไม่กำหนด NC และ AL เป็นค่าคงที่ตลอดระยะเวลาการระดมทุน แต่ให้ค่าทั้งสองเปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไขการจ่ายของแบบบำนาญนั้นๆ อาทิเช่น NC เท่ากับร้อยละ 3 ของเงินเดือนของลูกจ้างในเดือนนั้นๆ เป็นต้น ซึ่ง AL จะเปลี่ยนแปลงไปตามค่า NC และให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนมีคุณสมบัติการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมือนกัน และเป็นอิสระจากกันในรูปแบบอื่นๆ (นอกเหนือจากที่วิจัยไปแล้ว) อีกประเด็นหนึ่งที่คิดว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจ คือ การสร้างตัวแบบการระดมทุน

ของกองทุนบำนาญโดยกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนให้มีคุณสมบัติการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ไม่เหมือนกัน และไม่เป็นอิสระจากกัน ซึ่งรูปแบบการแจกแจงดังกล่าวจะทำให้ การสร้างตัวแบบมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น

การศึกษานี้ได้แสดงให้เห็นข้อดีของการกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนในการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นในรูปแบบต่างๆ เปรียบเทียบกับการกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนในกองทุนบำนาญให้เป็นค่าคงที่ค่าหนึ่ง ปัจจุบันบริษัทประกันภัยหรือ องค์กรต่างๆ มักจะกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่ใช้ดำเนินงานเป็นค่าคงที่ ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว อัตราผลตอบแทนการลงทุนมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ตามสภาวะการณ์ของเศรษฐกิจในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นการกำหนดให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนเป็นค่าคงที่ อาจจะไม่สามารถพยากรณ์มูลค่าต่างๆ ในอนาคตได้อย่างแม่นยำ แต่ถ้าหากมีการกำหนดรูปแบบการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนการลงทุนให้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะการณ์ของเศรษฐกิจได้ (หรือใกล้เคียง) จะทำให้สามารถพยากรณ์มูลค่าต่างๆ ได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการค้นหารูปแบบการแจกแจงของอัตราผลตอบแทนการลงทุน และการสร้างตัวแบบที่สอดคล้องกับรูปแบบของอัตราผลตอบแทนการลงทุน ก็มีความยุ่งยากตามมา งานนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่ได้พยายามสร้างองค์ความรู้เพิ่มเติม จากที่มีผู้วิจัยเดิมได้เริ่มต้นไว้ในสาขาคณิตศาสตร์ประกันภัย ส่วนการนำไปใช้ในปัญหาจริงนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน อาทิ ข้อมูล และกระบวนการจัดเก็บข้อมูล ความรู้ความเข้าใจของผู้นำไปใช้ เป็นต้น ดังนั้นในทางปฏิบัติ ตัวแบบการระดมทุนของกองทุนบำนาญในรูปแบบ Stochastic จึงไม่ควรถูกมองข้าม