

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เกื้อ วงศ์บุญสิน. 2538. การเติบโตโครงสร้างประชากรผู้สูงอายุแนวโน้มเชิงสุขภาพ อนามัย และการตลาด. จุฬาลงกรณ์วารสาร ปีที่ 8 ฉบับที่ 29 (ตุลาคม – ธันวาคม 2538): 76 – 91.
- นภาพร ชโยวรรณ. 2542. สถานการณ์ผู้สูงอายุไทยในปัจจุบัน. ใน การประชุมวิชาการแห่งชาติว่าด้วยผู้สูงอายุ วันที่ 22-24 พฤศจิกายน 2542 ณ โรงแรมปรินซ์พาเลซ, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีณา ฉายศิลป์รุ่งเรือง. 2541. เสถียรภาพของกองทุนประกันสังคมกรณีชราภาพของประเทศไทย. วารสารพัฒนบริหารศาสตร์ ปีที่ 38 ฉบับที่ 2 (เมษายน – มิถุนายน 2541): 171 – 202.
- สุชาดา กิระนันท์. 2538. ทฤษฎีและวิธีการสำรวจตัวอย่าง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Anderson, W.A. 1985. Pension Mathematics for Actuaries. Massachusetts: Needham.
- Dhaene, J. 1989. Stochastic Interest Rates and Autoregressive Integrated Moving Average Processes. ASTIN Bulletin 19: 131 – 138.
- Dufresne, D. 1988. Moments of Pension Fund Contribution and Fund Levels when Rates of Return are Random. Journal of the Institute of Actuaries, 115: 545 – 554.
- Dufresne, D. 1989. Stability of Pension Systems when Rates of Return are Random, Insurance: Mathematics and Economics, 8: 71 – 76.
- Giaccotto, C. 1986. Stochastic Modeling of Interest Rates : Actuarial v's Equilibrium Approach. Journal of Risk and Insurance , 53 : 435 – 453.
- Haberman, S. 1998. Stochastic Modeling of Pension Scheme Dynamics. Actuarial Research Report No.106 (February 1998)[Online] Available from: <http://www.city.ac.uk/actstat/pub/rep-98/act-106.htm>[2000, October 11]

Haberman, S. 1994. Autoregressive Rates of Return and the Variability of Pension Contributions and Fund Levels for a Defined Benefit Pension Scheme, Insurance: Mathematics and Economics, 14: 219 – 240.

Haberman, S and LYP Wong. 1997. Moving Average Rates of Return and the Variability of Pension Contributions and Fund Levels for a Defined Benefit Pension Scheme, Insurance: Mathematics and Economics, 20: 115 – 135.

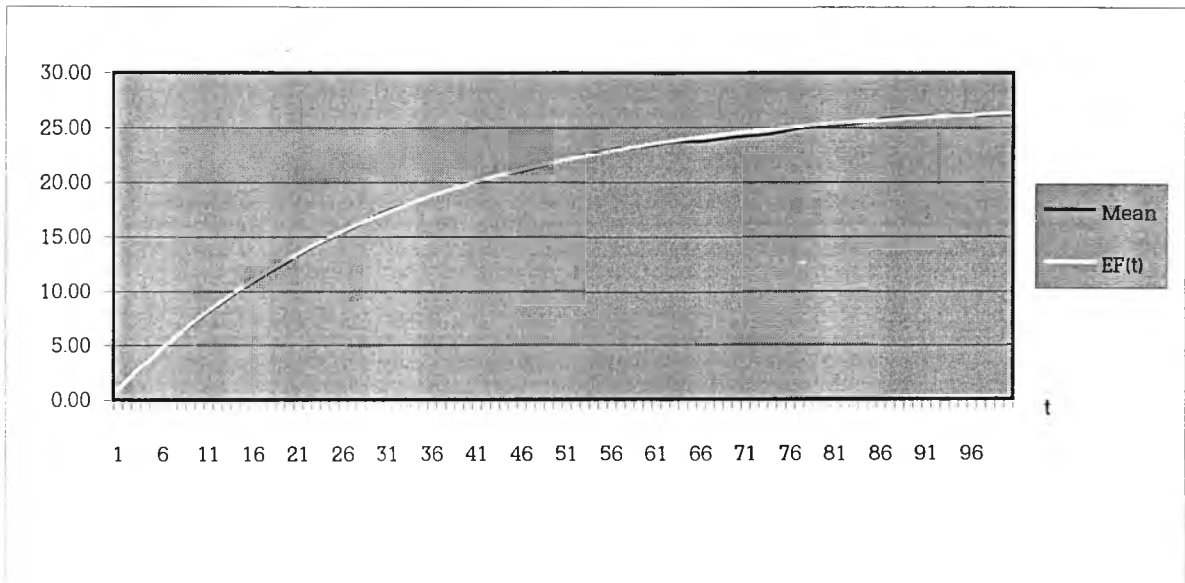
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

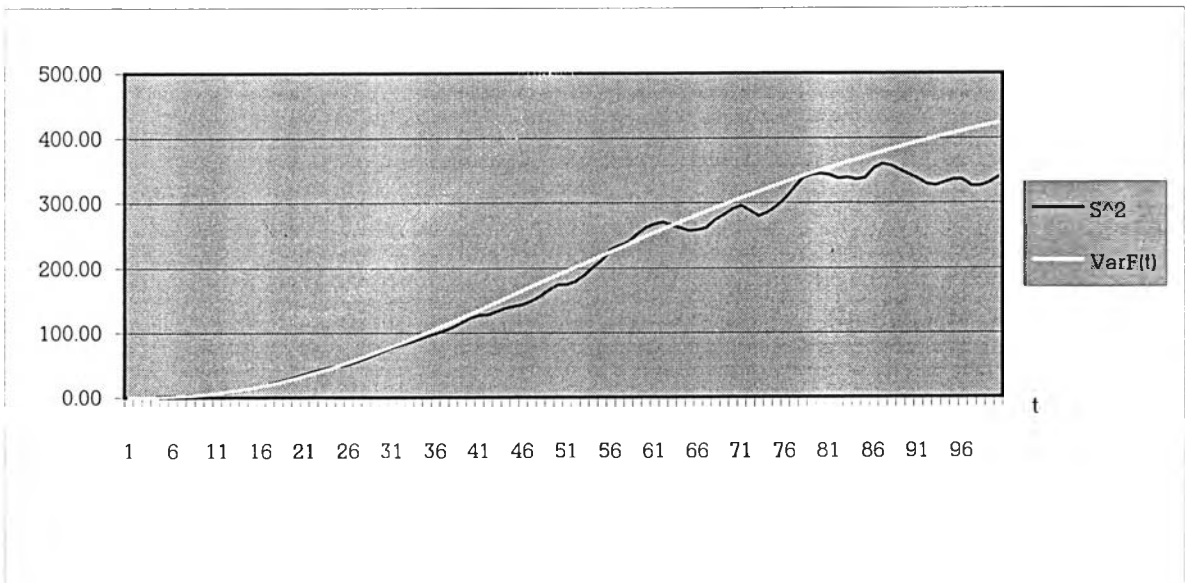
สำหรับการแสดงผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมของการระดมทุน ($F(t)$) และเงินสมทบ($C(t)$) ของกองทุนบำนาญ ที่ได้จากการจำลองข้อมูล(จำนวนตัวอย่าง 2,550 ชุด) กับพฤติกรรมของการระดมทุน ($F(t)$) และเงินสมทบ($C(t)$) ของกองทุนบำนาญ ที่ได้จากตัวแบบการระดมทุนที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ของแต่ละตัวแบบได้แสดงผลในรูปของตาราง และกราฟ ซึ่งสามารถอธิบายสัญลักษณ์ต่างๆ ได้ดังนี้

t	หมายถึง เวลา(ปี)
Mean of $F(t)$	หมายถึง ค่าเฉลี่ยของ $F(t)$ ที่ได้จากการจำลองข้อมูล
$EF(t)$	หมายถึง ค่าคาดหวังของ $F(t)$ ที่ได้จากตัวแบบที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ
E_{EF}	หมายถึง ผลต่างของ Mean of $F(t)$ กับ $EF(t)$
E_{EF}^2	หมายถึง ผลต่างกำลังสองของ Mean of $F(t)$ กับ $EF(t)$
S_F^2	หมายถึง ค่าความแปรปรวนของ $F(t)$ ที่ได้จากการจำลองข้อมูล
$VarF(t)$	หมายถึง ค่าความแปรปรวนของ $F(t)$ ที่ได้จากตัวแบบที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ
E_{VF}	หมายถึง ผลต่างของ S_F^2 กับ $VarF(t)$
E_{VF}^2	หมายถึง ผลต่างกำลังสองของ S_F^2 กับ $VarF(t)$
Mean of $C(t)$	หมายถึง ค่าเฉลี่ยของ $C(t)$ ที่ได้จากการจำลองข้อมูล
$EC(t)$	หมายถึง ค่าคาดหวังของ $C(t)$ ที่ได้จากตัวแบบที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ
E_{EC}	หมายถึง ผลต่างของ Mean of $C(t)$ กับ $EC(t)$
E_{EC}^2	หมายถึง ผลต่างกำลังสองของ Mean of $C(t)$ กับ $EC(t)$
S_C^2	หมายถึง ค่าความแปรปรวนของ $C(t)$ ที่ได้จากการจำลองข้อมูล
$VarC(t)$	หมายถึง ค่าความแปรปรวนของ $C(t)$ ที่ได้จากตัวแบบที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ
E_{VC}	หมายถึง ผลต่างของ S_C^2 กับ $VarC(t)$
E_{VC}^2	หมายถึง ผลต่างกำลังสองของ S_C^2 กับ $VarC(t)$
Sum	หมายถึง ผลรวมของสดมภ์นั้นๆ
Average	หมายถึง ค่าเฉลี่ยของสดมภ์นั้นๆ

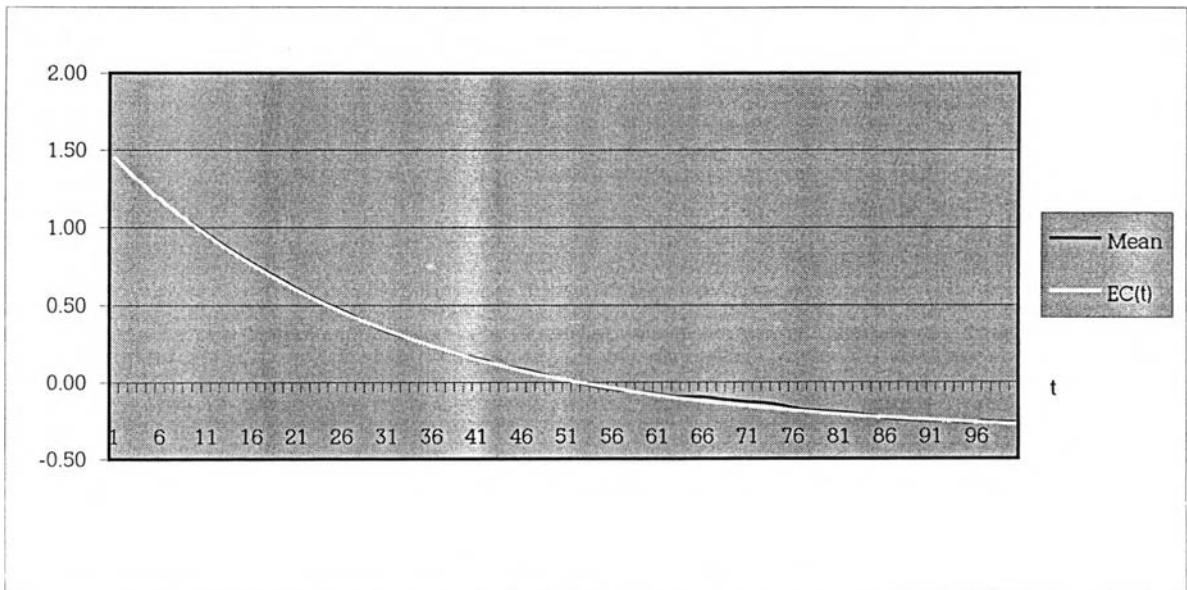
รูปที่ 23 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EF(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.3$, $\omega = -0.5$



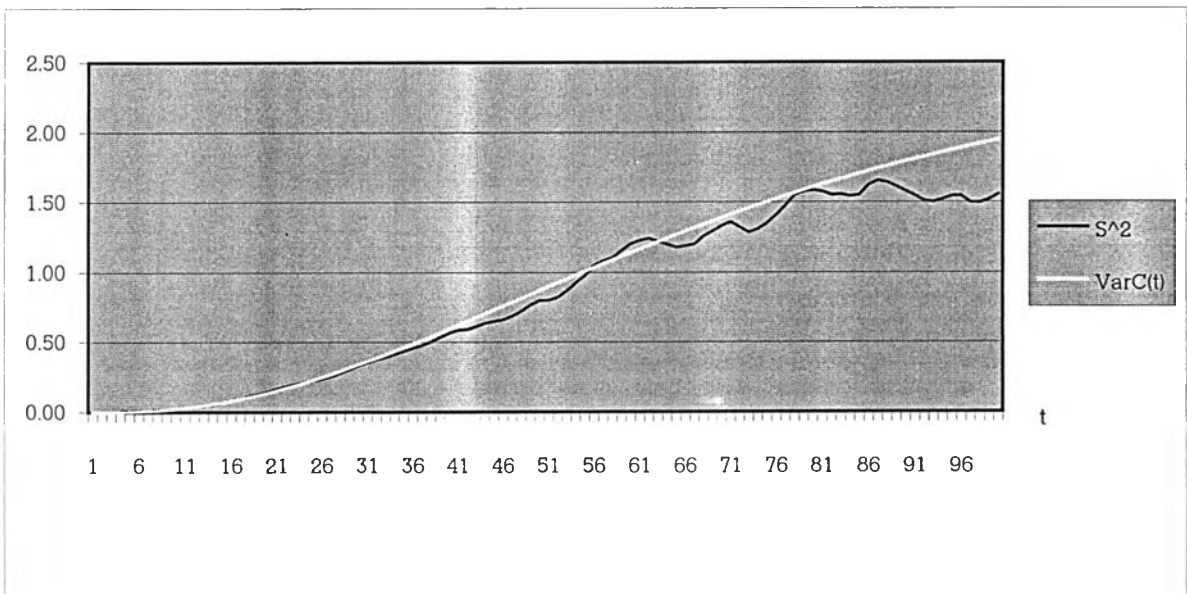
รูปที่ 24 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarF(t)$ จากตัวแบบ
การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.3$, $\omega = -0.5$



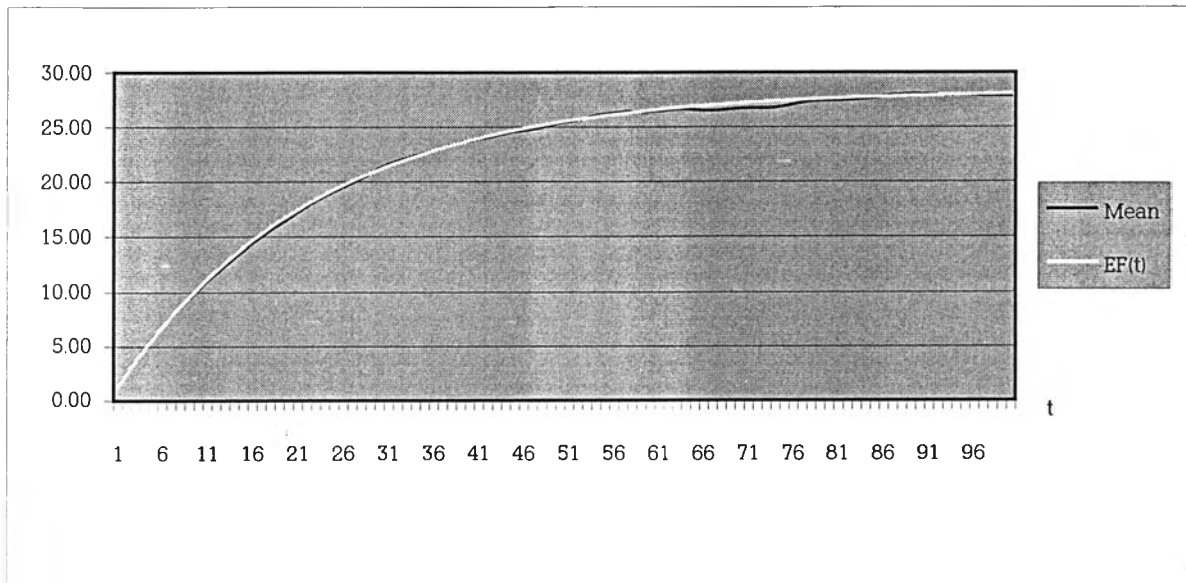
รูปที่ 25 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.3$, $\omega = -0.5$



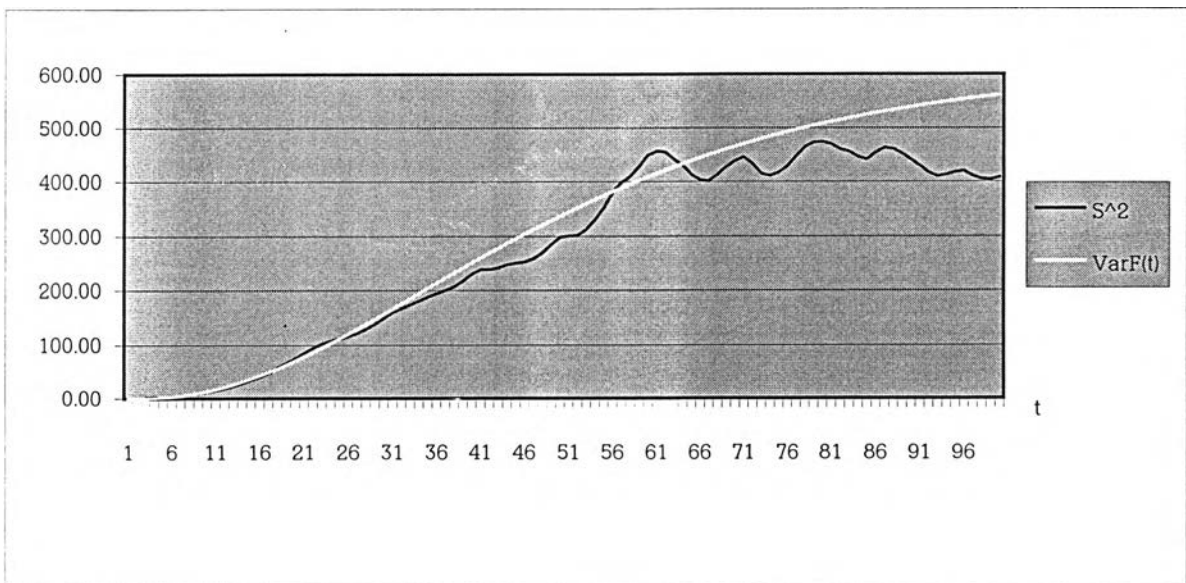
รูปที่ 26 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.3$, $\omega = -0.5$



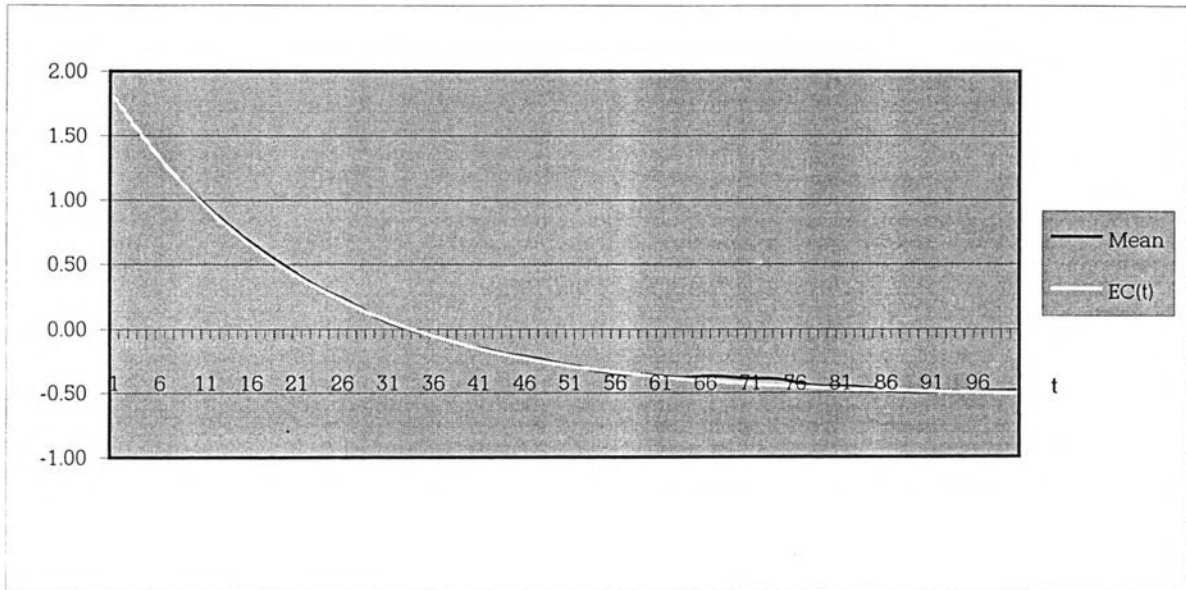
รูปที่ 27 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EF(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



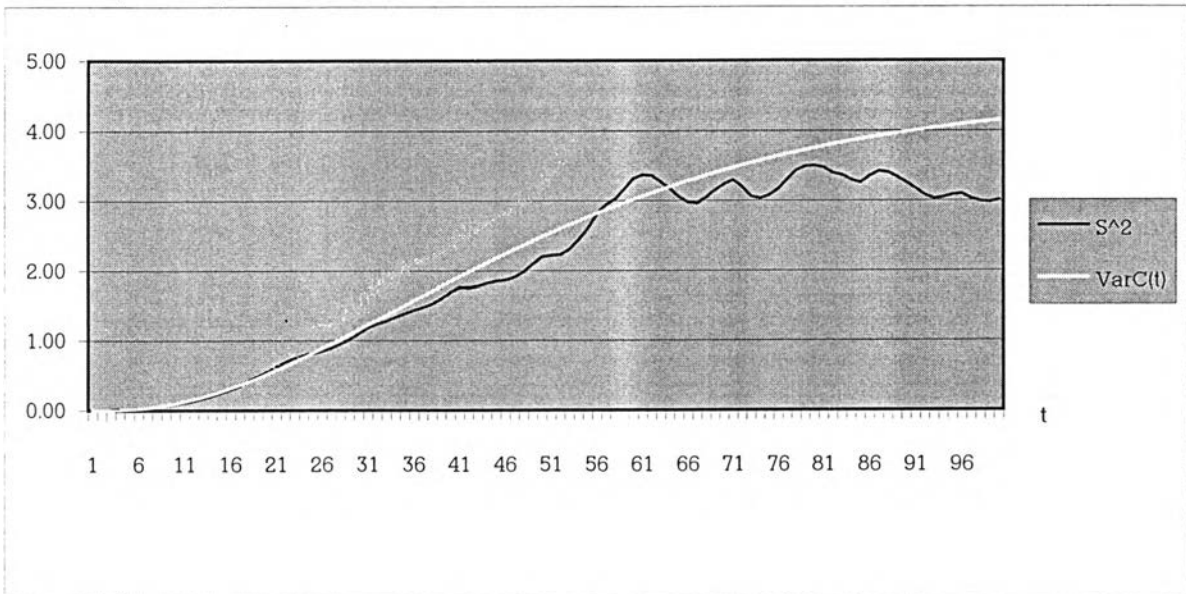
รูปที่ 28 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarF(t)$ จากตัวแบบ
การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



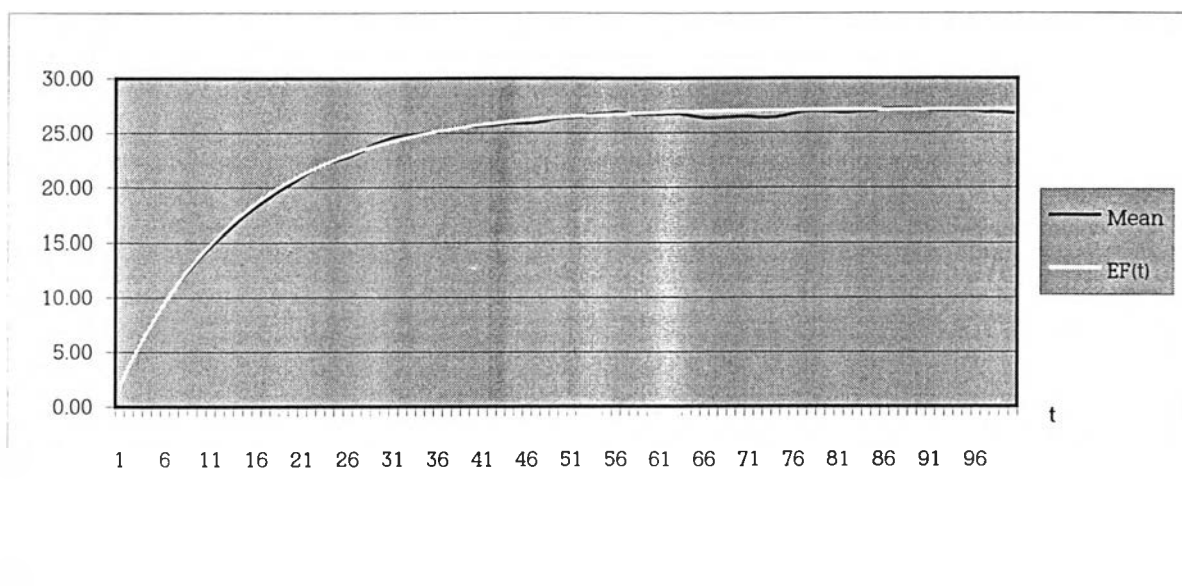
รูปที่ 29 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03, V = 0.10, \rho = 0.5, \omega = -0.7$



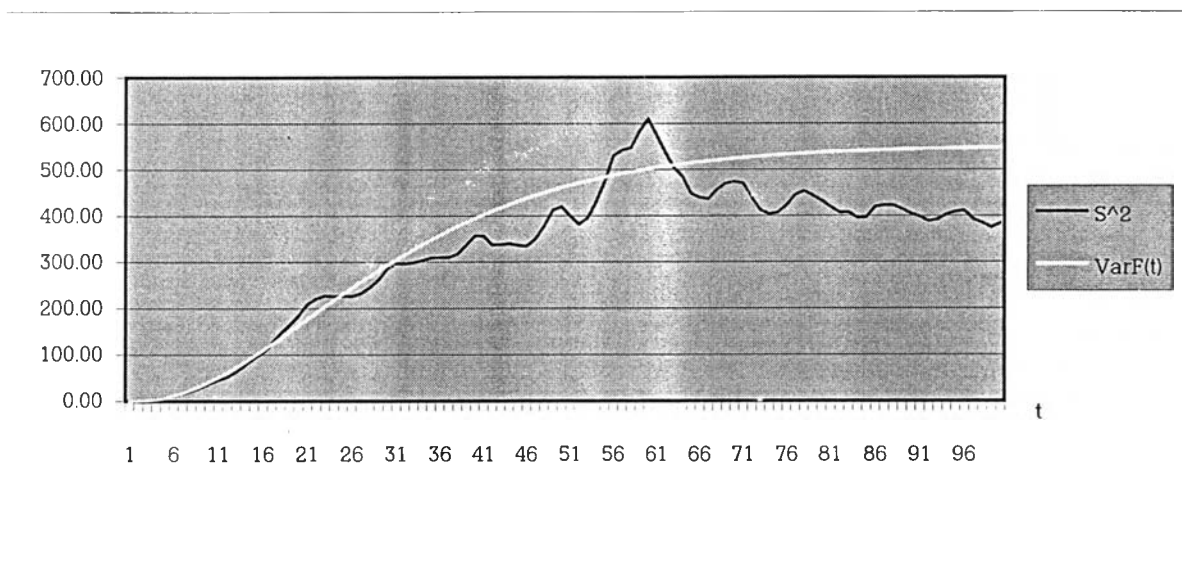
รูปที่ 30 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03, V = 0.10, \rho = 0.5, \omega = -0.7$



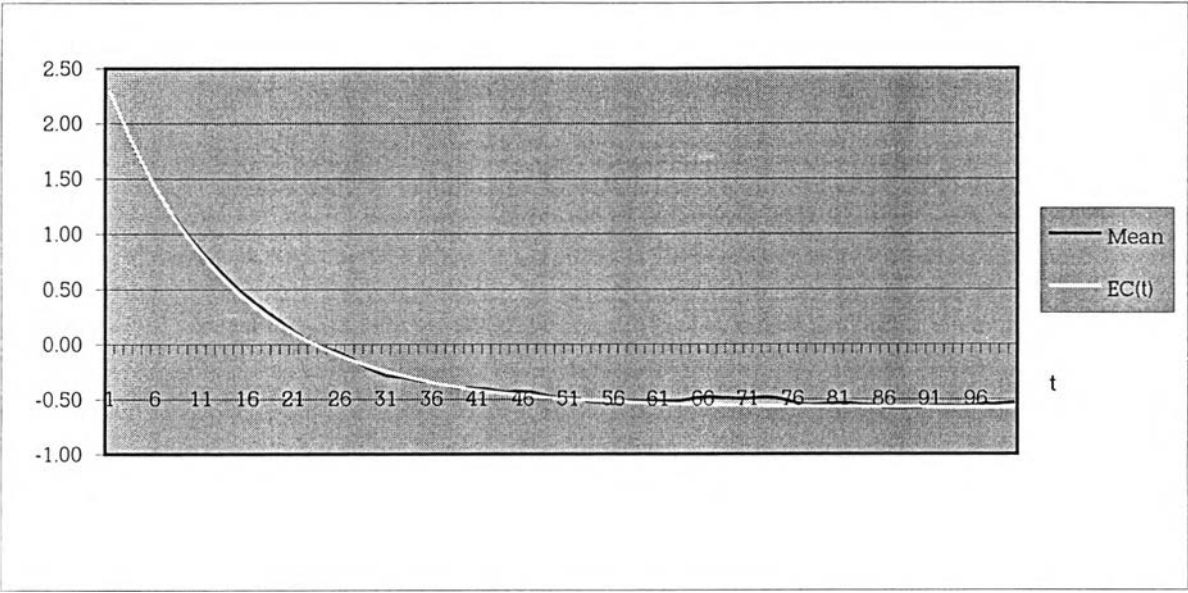
รูปที่ 31 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EF(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.15$, $\rho = 0.3$, $\omega = -0.5$



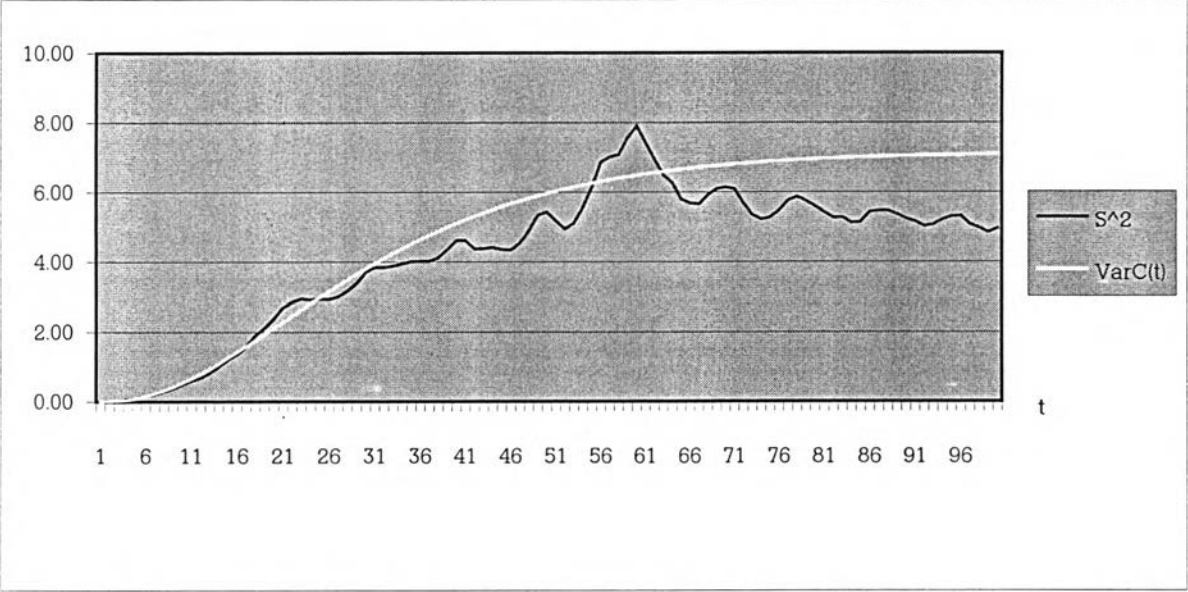
รูปที่ 32 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarF(t)$ จากตัวแบบ
การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.15$, $\rho = 0.3$, $\omega = -0.5$



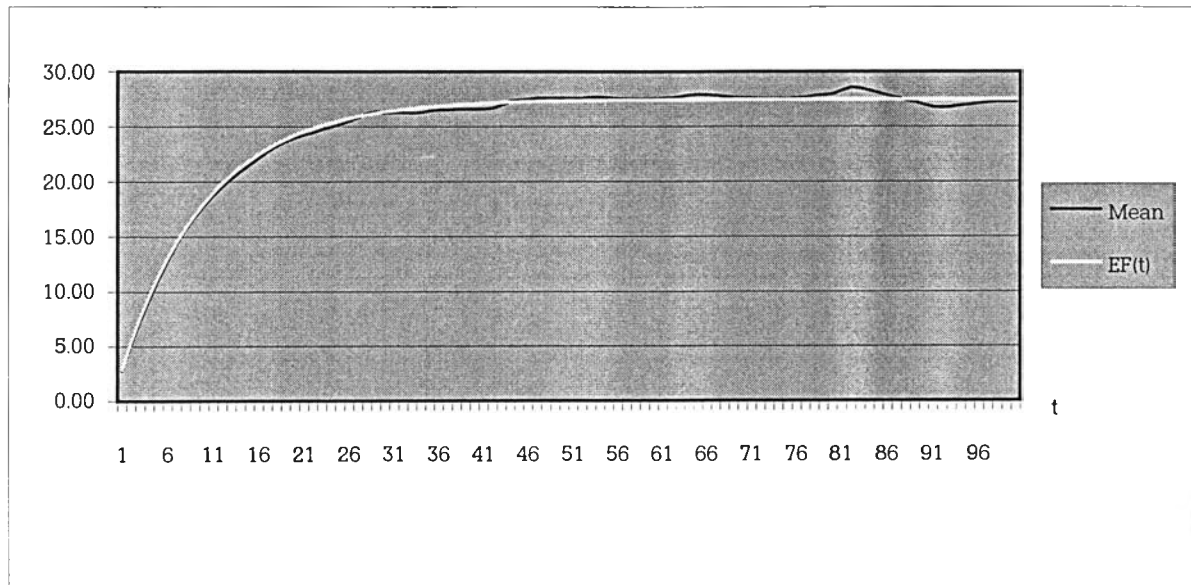
รูปที่ 33 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03, V = 0.15, \varphi = 0.3, \omega = -0.5$



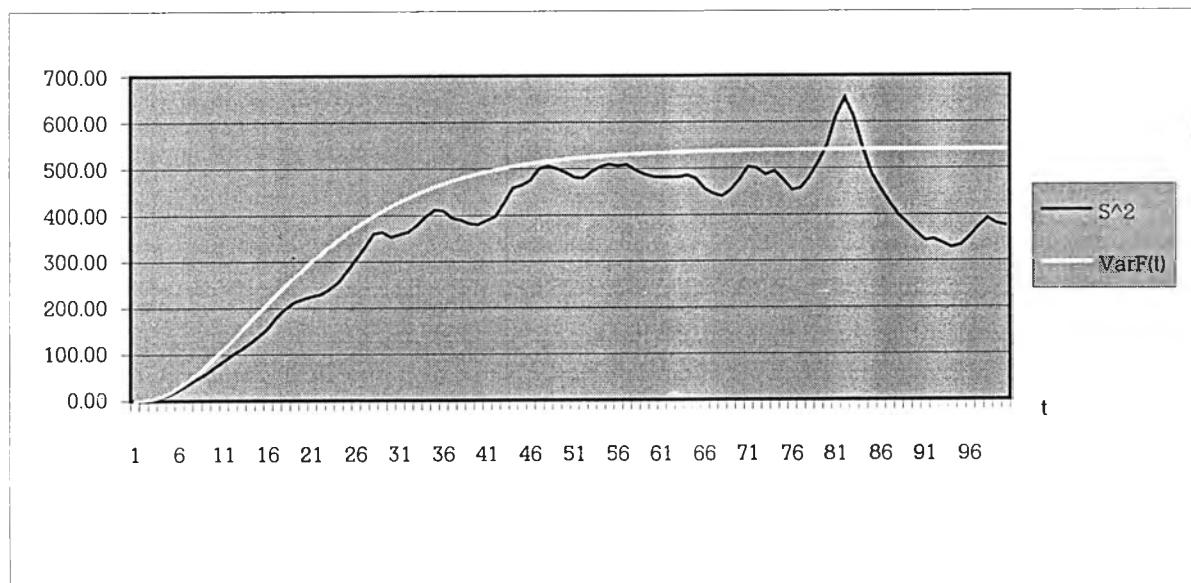
รูปที่ 34 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03, V = 0.15, \varphi = 0.3, \omega = -0.5$



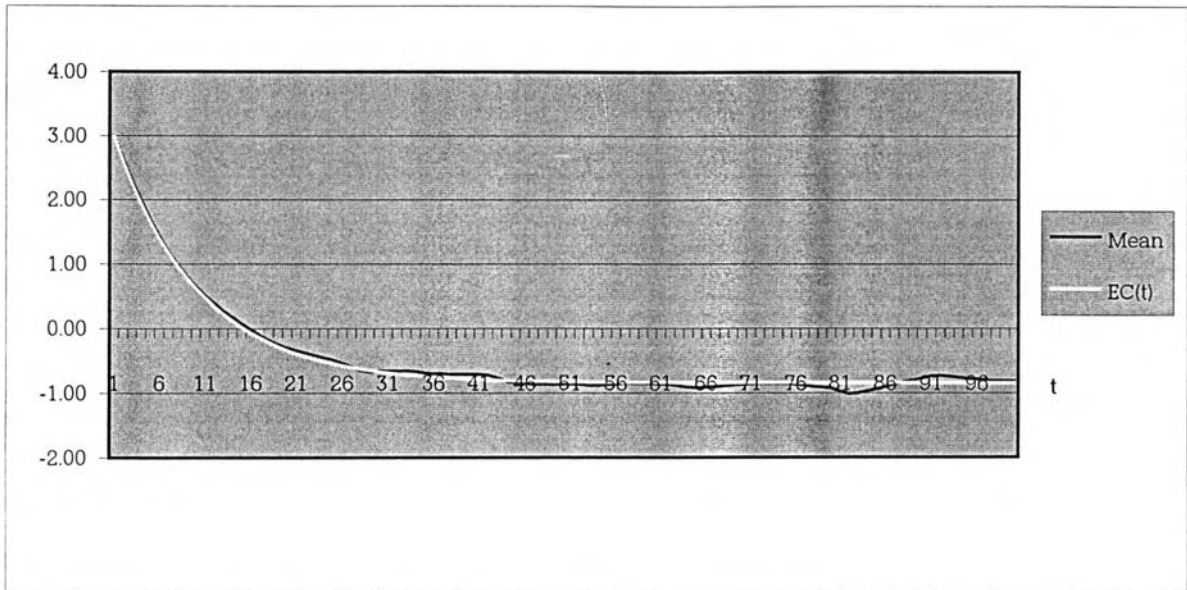
รูปที่ 35 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EF(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.15$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



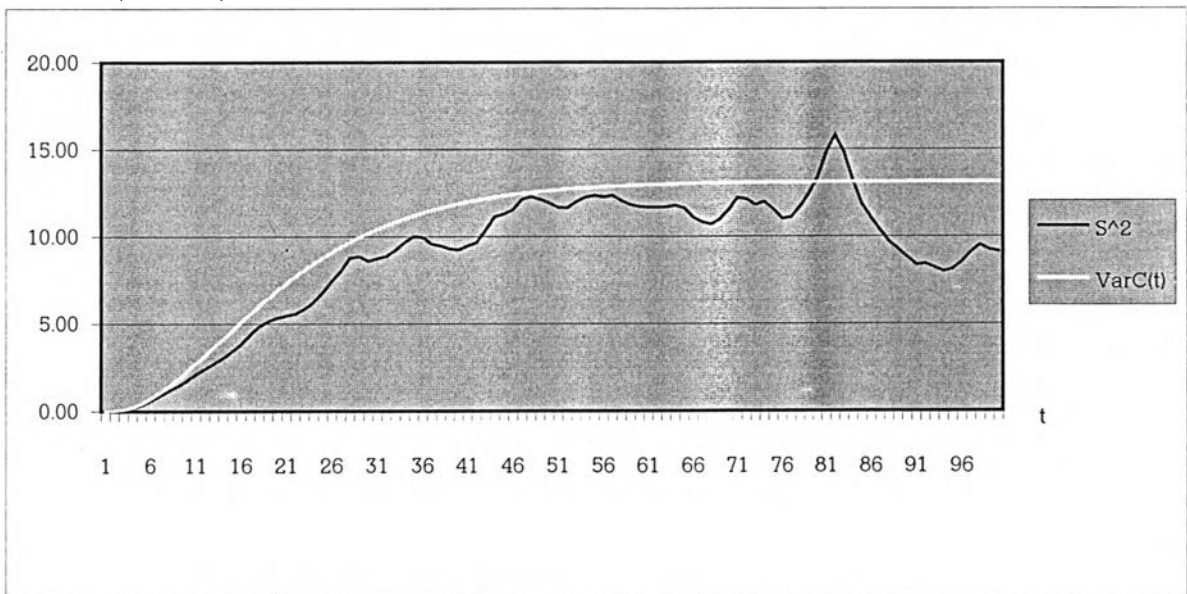
รูปที่ 36 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarF(t)$ จากตัวแบบ
การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.15$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



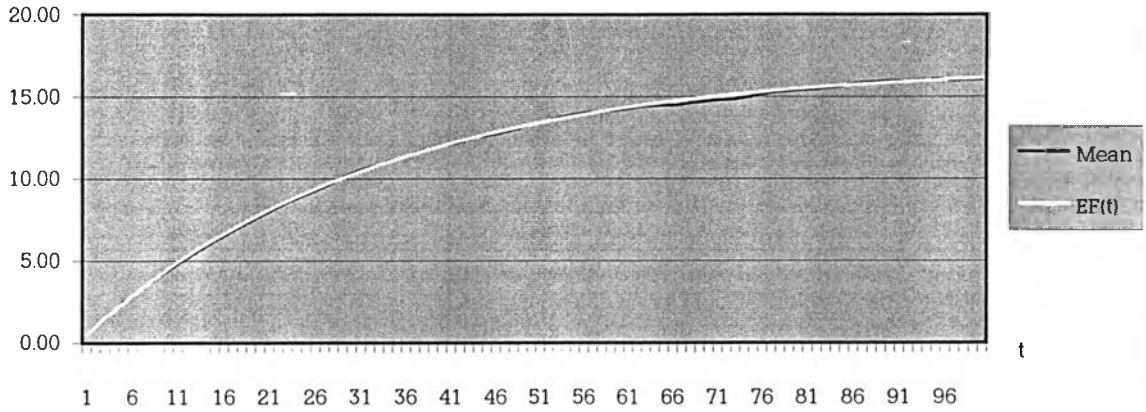
รูปที่ 37 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.15$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



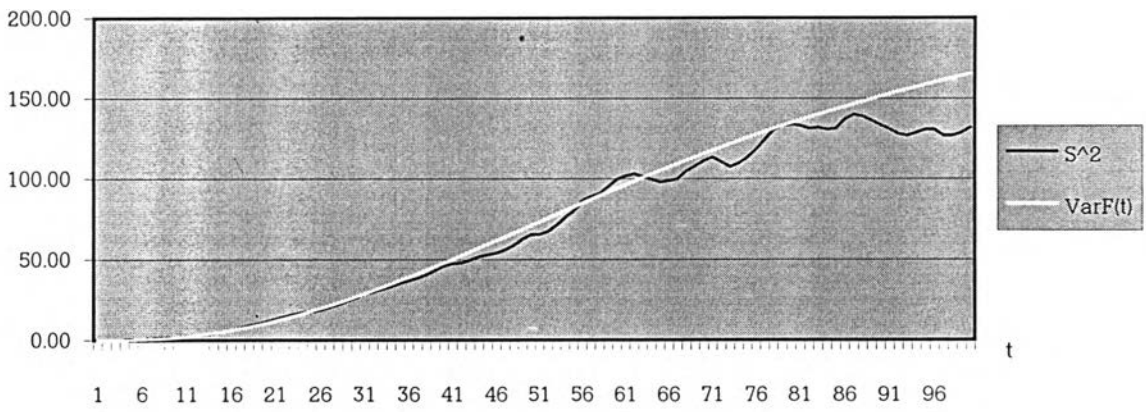
รูปที่ 38 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarC(t)$ จากตัวแบบ
การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.03$, $V = 0.15$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



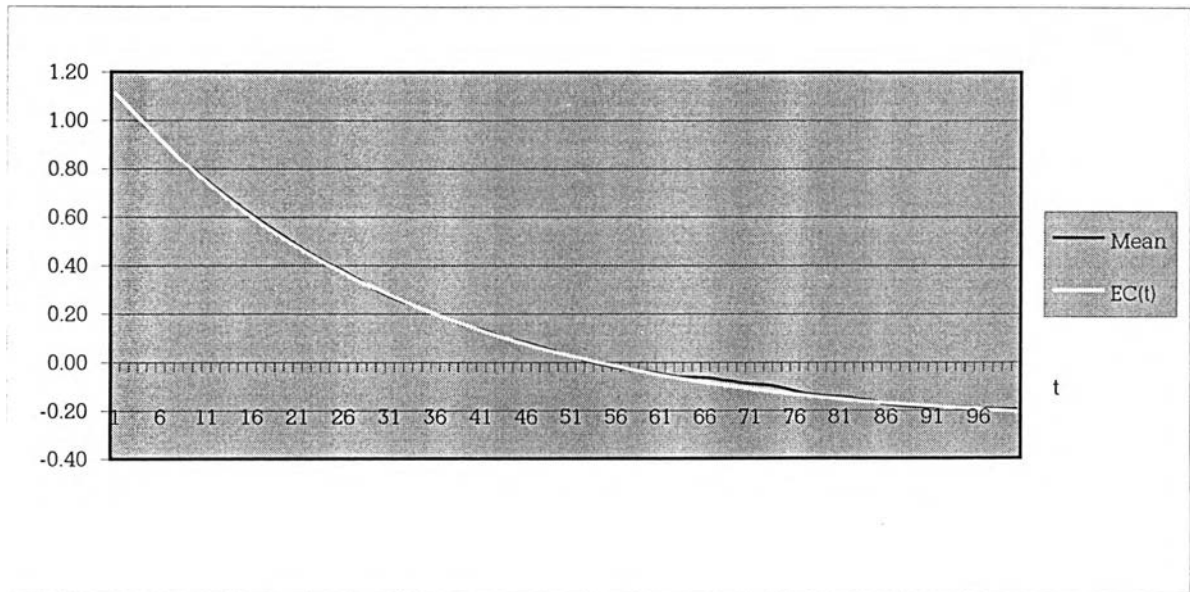
รูปที่ 39 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EF(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
 ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05, V = 0.10, \varphi = 0.3, \omega = -0.5$



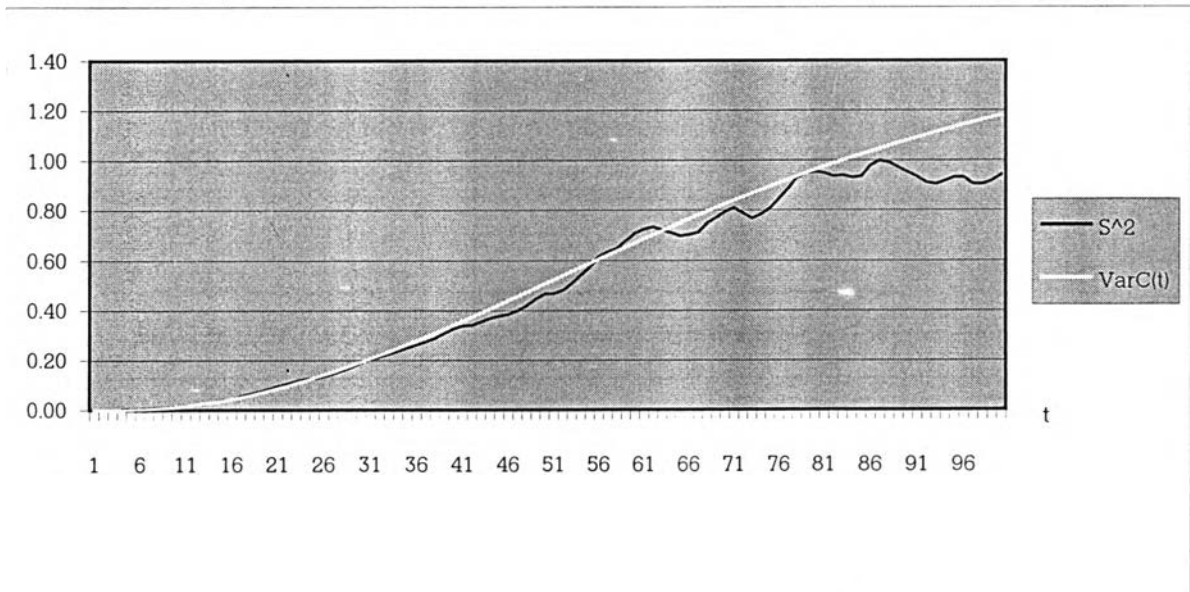
รูปที่ 40 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarF(t)$ จากตัวแบบ
 การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05, V = 0.10, \varphi = 0.3, \omega = -0.5$



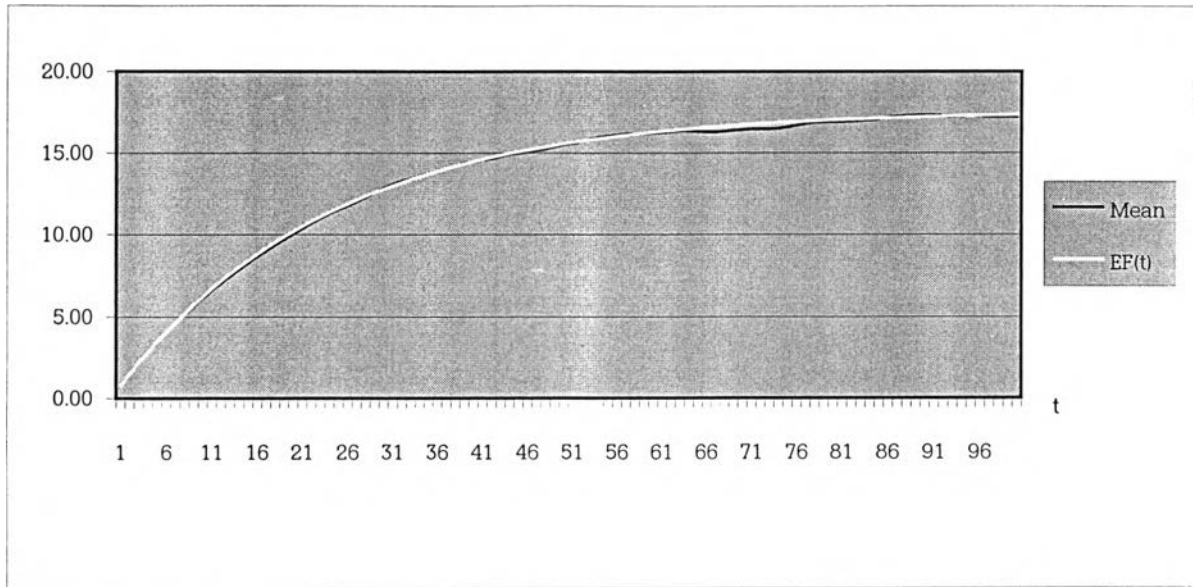
รูปที่ 41 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.3$, $\omega = -0.5$



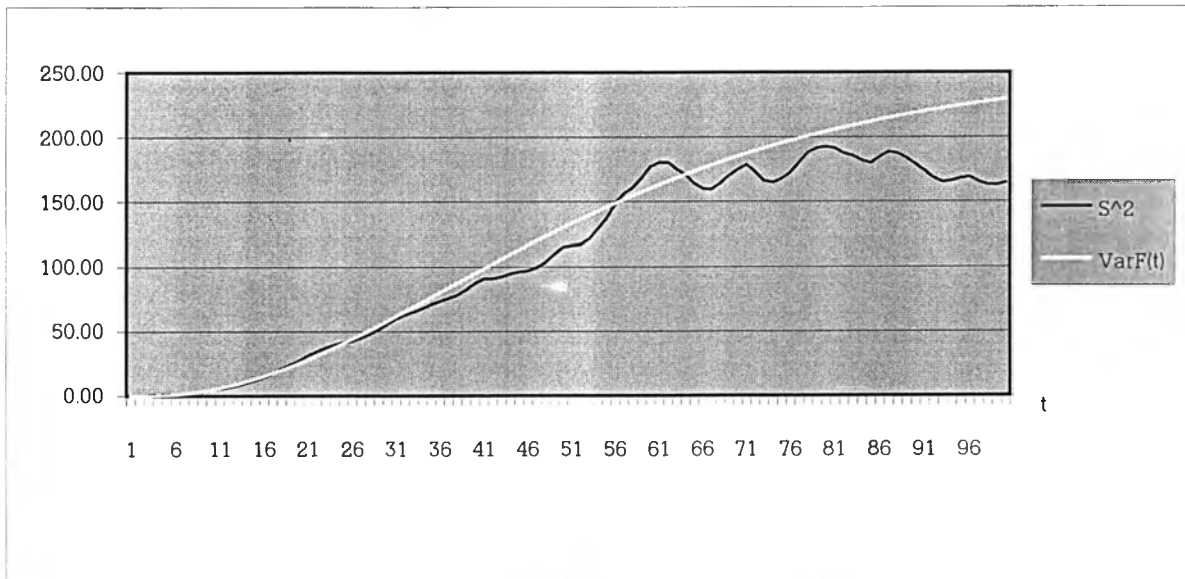
รูปที่ 42 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarC(t)$ จากตัวแบบ
การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.3$, $\omega = -0.5$



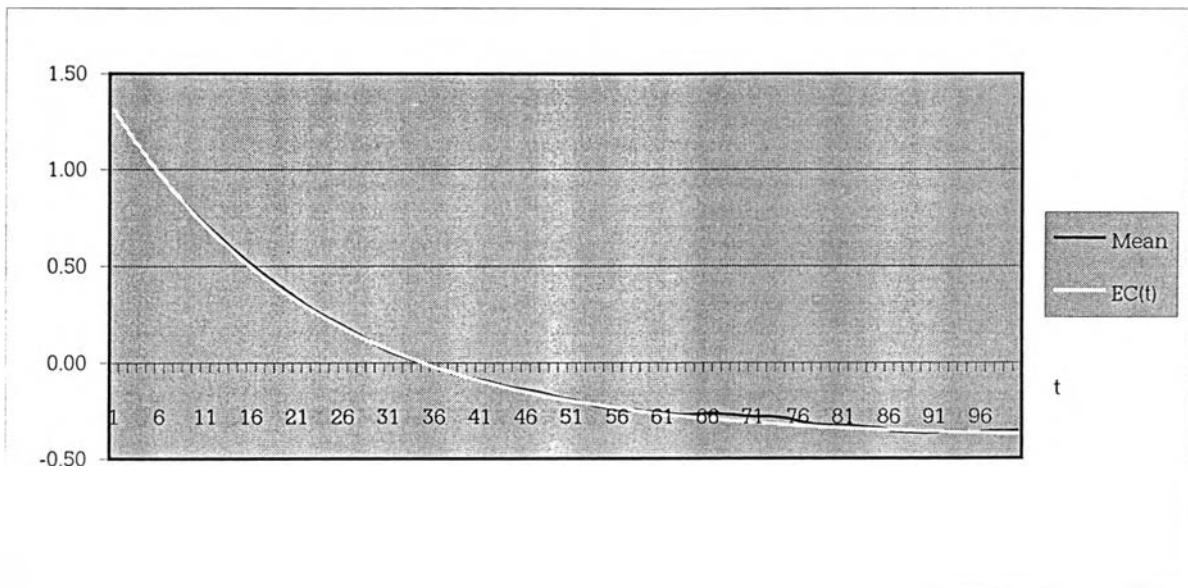
รูปที่ 43 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EF(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



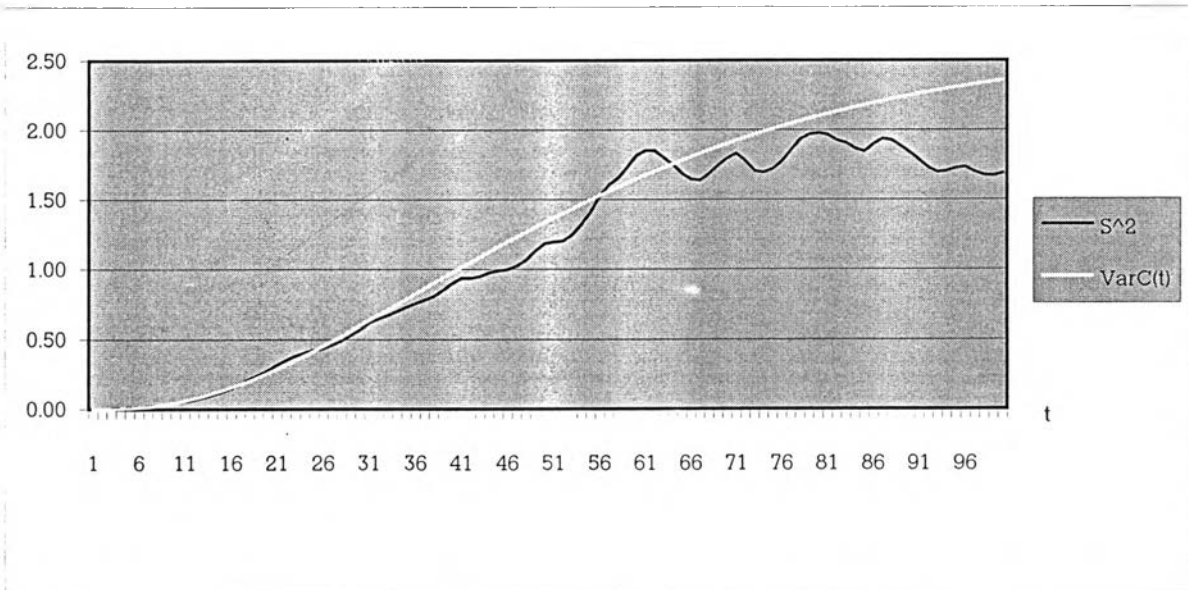
รูปที่ 44 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarF(t)$ จากตัวแบบ
การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



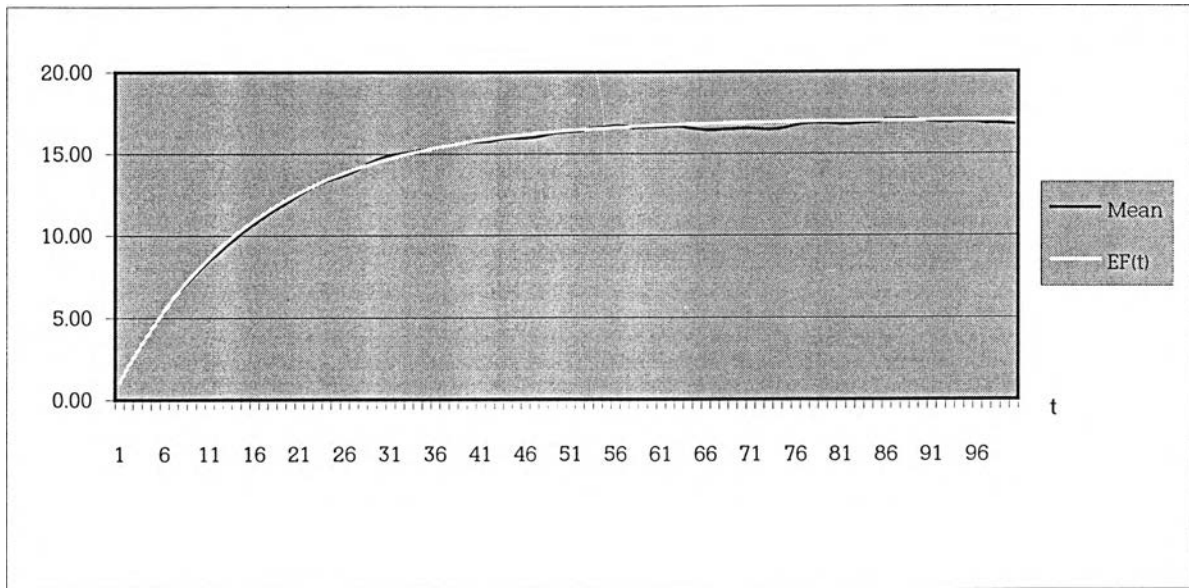
รูปที่ 45 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



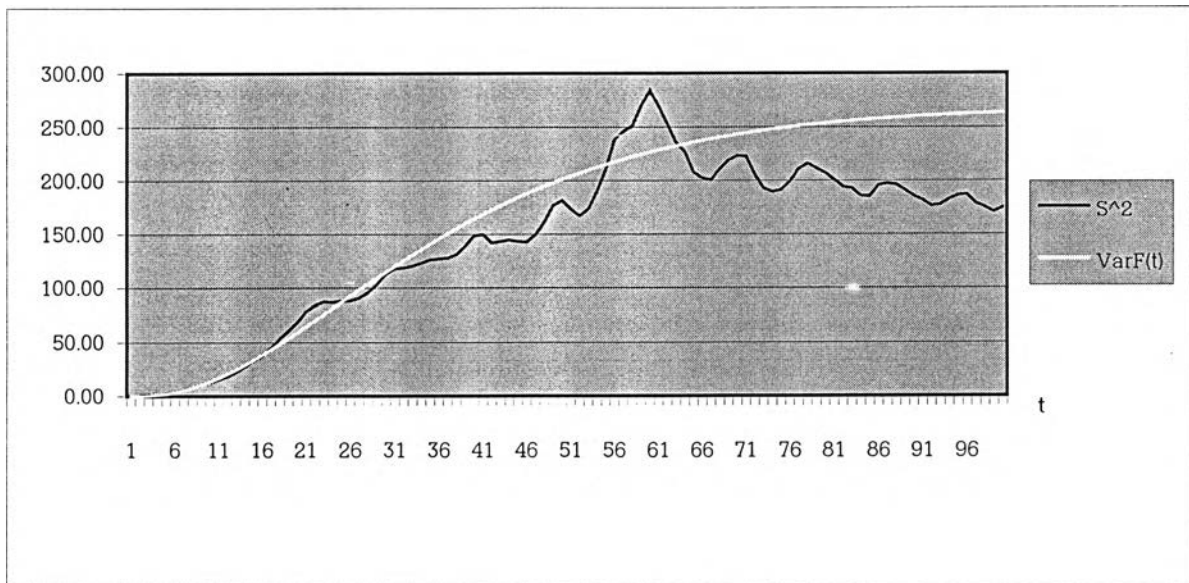
รูปที่ 46 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.10$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



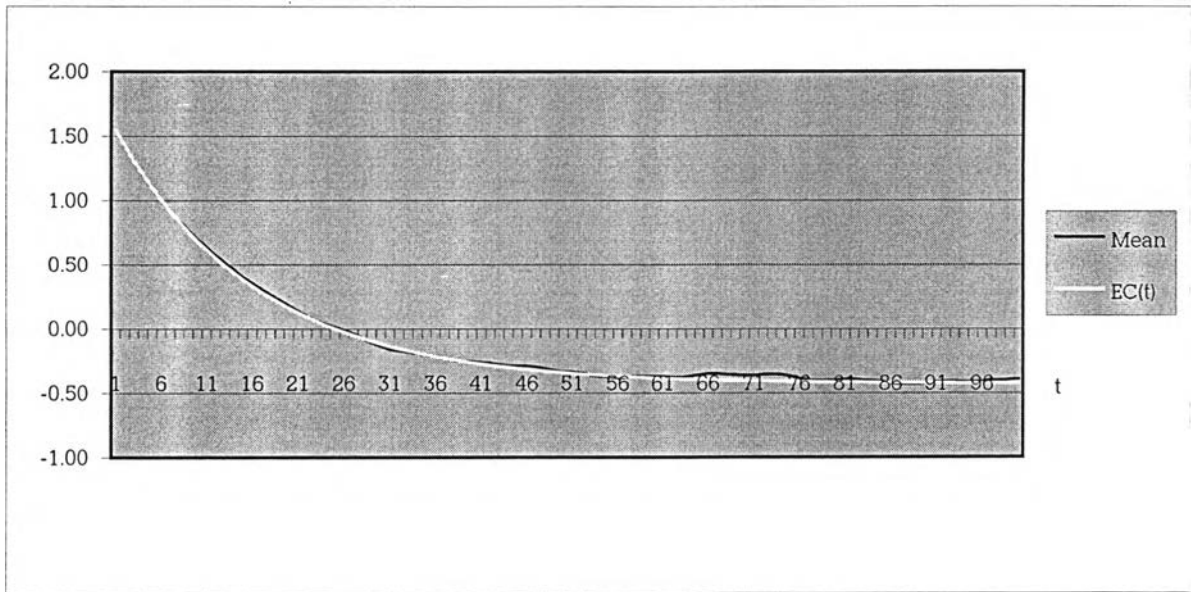
รูปที่ 47 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EF(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.15$, $\varphi = 0.3$, $\omega = -0.5$



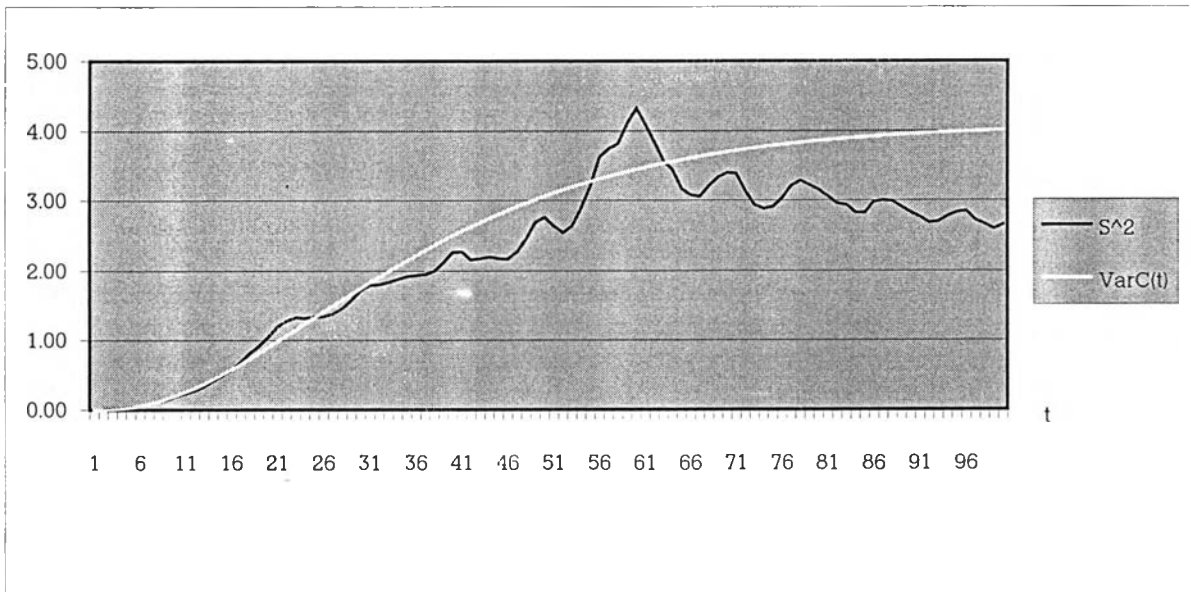
รูปที่ 48 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarF(t)$ จากตัวแบบ
การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.15$, $\varphi = 0.3$, $\omega = -0.5$



รูปที่ 49 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.15$, $\varphi = 0.3$, $\omega = -0.5$



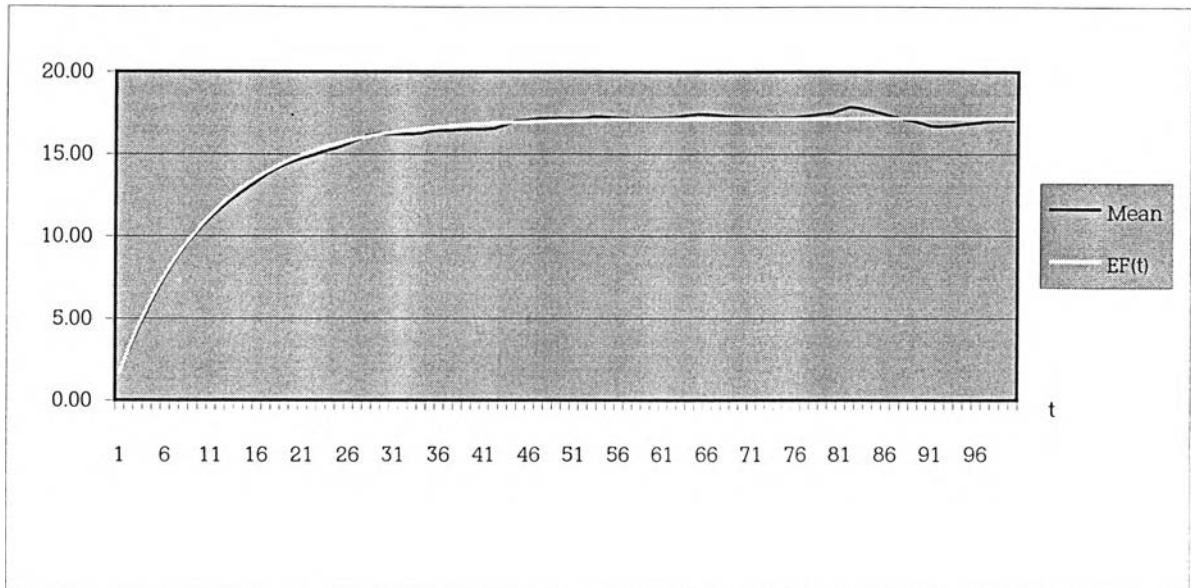
รูปที่ 50 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarC(t)$ จากตัวแบบ
การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.15$, $\varphi = 0.3$, $\omega = -0.5$



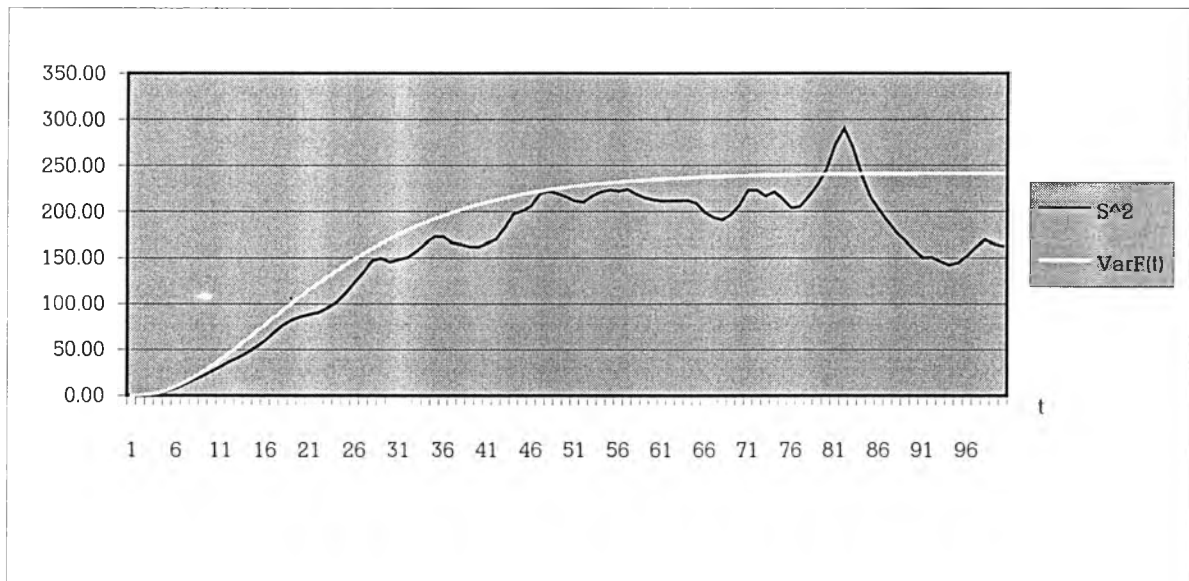
ตารางที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบพฤติกรรมของตัวแบบ ภายใต้ $\delta = 0.05, \nu = 0.15, \phi = 0.5, \omega = -0.7$

Table with 17 columns: I, Mean of F(I), EF(I), E_F, E^2_F, S^2_F, VarF(I), E_VF, E^2_VF, Mean of C(I), EC(I), E_C, E^2_C, S^2(C(I)), VarC(I), E_VC, E^2_VC. The table contains 100 rows of data points followed by a summary section for 'Sum' and 'Average' values for each column.

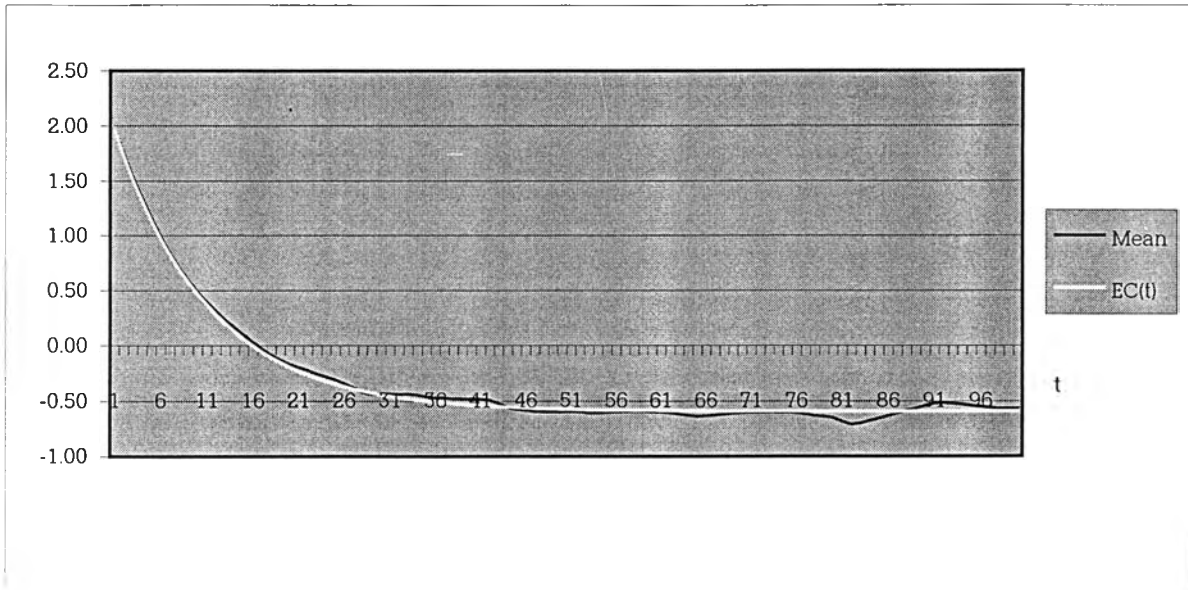
รูปที่ 51 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EF(t)$ จากตัวแบบการระดมทุน
ในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปแบบผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $v = 0.15$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



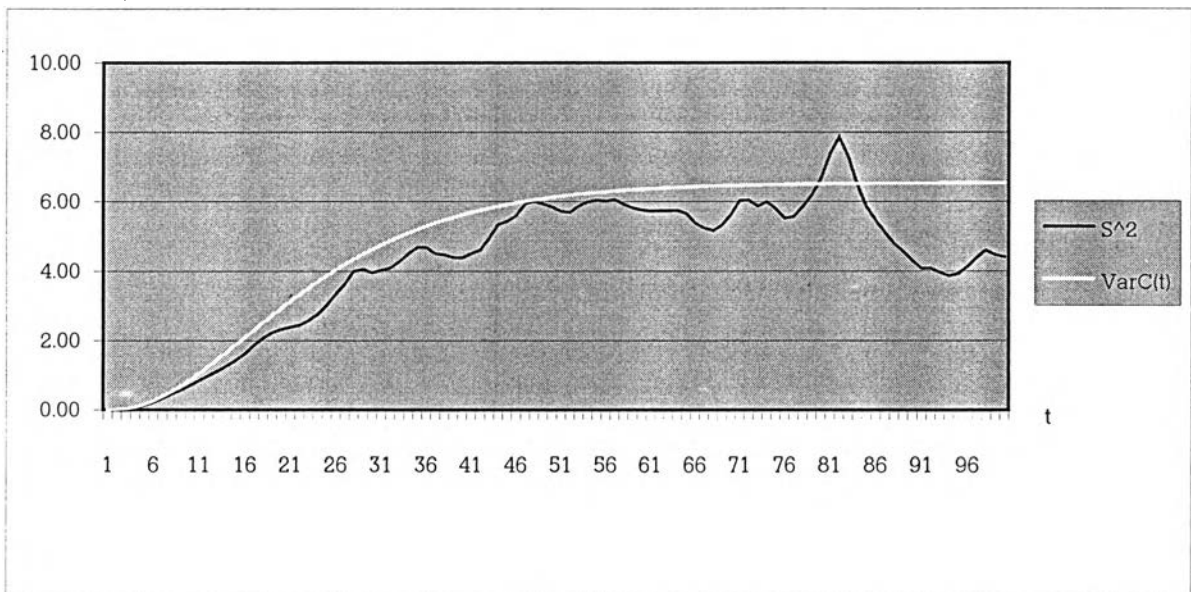
รูปที่ 52 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $F(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $\text{Var}F(t)$ จากตัวแบบ
การระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปแบบผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $v = 0.15$, $\varphi = 0.5$, $\omega = -0.7$



รูปที่ 53 กราฟพฤติกรรมของค่าเฉลี่ยของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $EC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.15$, $\rho = 0.5$, $\omega = -0.7$



รูปที่ 54 กราฟพฤติกรรมของค่าความแปรปรวนของ $C(t)$ จากการจำลองข้อมูล กับค่า $VarC(t)$ จากตัวแบบการระดมทุนในกองทุนบำนาญที่อยู่ในรูปผลสำเร็จ ภายใต้ $i = 0.05$, $V = 0.15$, $\rho = 0.5$, $\omega = -0.7$



ภาคผนวก ข

แสดงค่าการระดมทุนของกองทุนบำนาญที่กำหนดให้อัตราดอกเบี้ยเป็นค่าคงที่ และใช้สมมติฐานต่างๆ ตามหัวข้อ 3.1 ดังต่อไปนี้

กำหนดให้ i เป็นค่าคงที่

และ $Q = 1 - k = 1 - \frac{1}{\ddot{a}_{\overline{m}|}}$

$$R = NC - B + kAL = AL(k - d)$$

จากสมการ(4.1.1.2) จะได้ว่า

$$F(t + 1) = (1 + i)(QF(t) + R)$$

ผลจากการดำเนินการของสมการดังกล่าว จะได้

$$F(0) = F_0$$

$$F(1) = (1 + i)(QF_0 + R)$$

$$F(2) = (1 + i)(QF(1) + R)$$

$$= (1 + i)^2 Q^2 F_0 + R(1 + i)((1 + i)Q + 1)$$

$$F(3) = (1 + i)(QF(2) + R)$$

$$= (1 + i)^3 Q^3 F_0 + R(1 + i)((1 + i)^2 Q^2 + (1 + i)Q + 1)$$

.....

$$F(t) = (1 + i)^t Q^t F_0 + R(1 + i)((1 + i)^{t-1} Q^{t-1} + (1 + i)^{t-2} Q^{t-2} + \dots + 1)$$

$$= (1 + i)^t Q^t F_0 + R(1 + i) \left(\frac{1 - (1 + i)^t Q^t}{1 - (1 + i)Q} \right)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} F(t) \cong \frac{(1 + i)R}{1 - (1 + i)Q} = AL$$

จาก $C(t) = NC + k(AL - F(t))$

ดังนั้น $\lim_{t \rightarrow \infty} C(t) \cong NC$

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย สุภกิจ ภัทรบัณฑิตวงศ์ เกิดวันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2519 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนวัดสระเกษ เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขา คณิตศาสตร์ จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในปีการศึกษา 2538 และสำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ในปีการศึกษา 2541 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา การประจักษ์ ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2542