บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ลักษณะของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของ Y^* ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาครั้งนี้

จากการคำนวณค่า $M_1(\Theta_1,\lambda_1)=\sigma^2\{k-m+mg_1(\Theta_1,\lambda_1)+2\Theta_1(1-g_1(\Theta_1,\lambda_1))\}$ เมื่อกำหนดค่า $\lambda_1=\lambda_0$ โดย λ_0 เป็นค่าใด ๆ ที่อยู่ภายในช่วง $(0,+\infty)$ แล้วนั้น จะพบว่ากราฟของ $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$ จะมีลักษณะดังที่แสดงในรูปที่ 1 ตามเส้น $\lambda_1=\lambda_0$ และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของ X_2 ซึ่งก็คือ $M_1(\Theta_1,0$ และค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของ $X_2\hat{\beta}$ ซึ่งคือ $M_1(\Theta_1,\infty)$ นั้นได้แสดงไว้ตามเส้น $\lambda=0$ และ $\lambda=\infty$ ตามลำดับในรูปเดียวกัน

กราฟของ $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$ สำหรับ λ_0 ที่อยู่ในช่วง $(0,+\infty)$ นั้นจะมีลักษณะดังต่อไปนี้คือ

1. เมื่อ non-centrality parameter, Θ_1 มีค่าเท่ากับ 0 จะพบว่า $M_1(\Theta_1,\lambda_1)$ จะมีค่าอยู่ระหว่าง $M_1(\Theta_1,\infty)$ และ $M_1(\Theta_1,0)$ ซึ่งสอดคล้องกับเลมม่าที่ 3.6.2 ของการพิสูจน์คุณสมบัติของ $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$

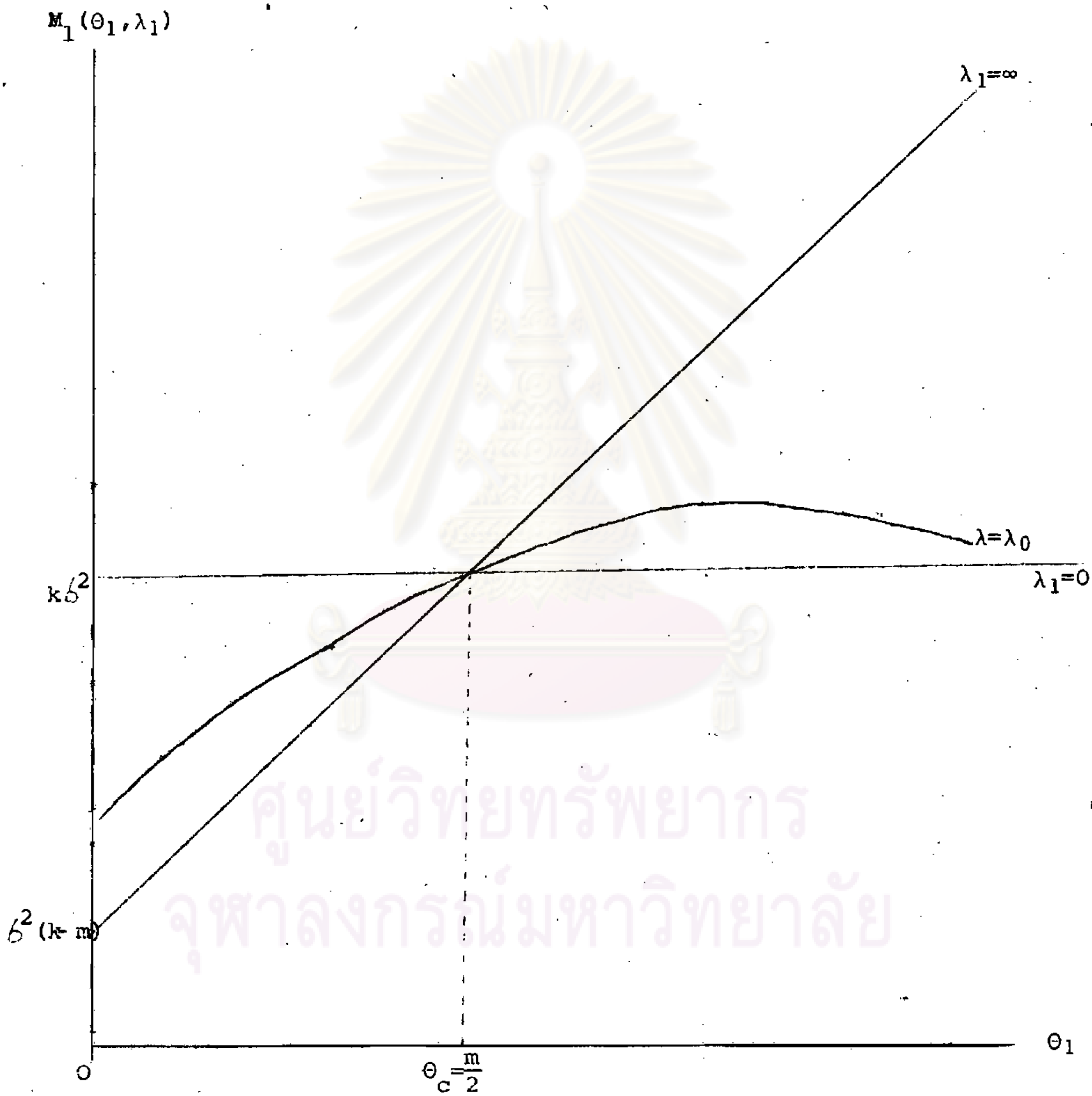
2. เมื่อ Θ_1 มีค่าเพิ่มขึ้น เส้นโค้งของ $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$ จะตัดเส้น $\lambda_1=0$ ที่จุด Θ_c เมื่อ Θ_c มีค่าเท่ากับ $\frac{m}{2}$ ซึ่งสอดคล้องกับเลมม่าที่ 3.6.1 ของการพิสูจน์คุณสมบัติของ $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$

3. เมื่อ $\Theta_1<\frac{m}{2}$ เส้นโค้ง $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$ จะอยู่เหนือเส้น $\lambda_1=\infty$ แต่จะอยู่เหนือเส้น $\lambda_1=0$ เมื่อ $\Theta_1\geqslant\frac{m}{2}$ นั่นคือ $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$ จะมีค่าต่ำสุดเป็น $M_1(\Theta_1,+\infty)$ เมื่อ $\Theta_1<\frac{m}{2}$ และเป็น $M_1(\Theta_1,0)$ เมื่อ $\Theta_1\geqslant\frac{m}{2}$ ซึ่งสอดคล้องกับเลมม่าที่ 3.6.3 ของการพิสูจน์คุณสมบัติของ $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$

4. $M_1(\Theta_1,\lambda_1)$ จะมีค่าสูงสุดที่ $\Theta_1=\Theta_{MAX}$ เมื่อ $\Theta_{MAX}\geqslant\frac{m}{2}$

5. กราฟของ $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$ จะมีลักษณะเป็น unimodal

6. เมื่อ Θ_1 มีค่าไปสู่ ∞ จะพบว่า $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$ จะมีค่าเท่ากับ $k\sigma^2$ ซึ่งสอดคล้องกับเลมม่าที่ 3.6.5 ของการพิสูจน์คุณสมบัติของ $M_1(\Theta_1,\lambda_0)$



รูปที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของ Y* ที่ระดับค่าวิกฤต (λ) ต่างกัน

จากข้อ 3 ทำให้สามารถสรุปได้จากกราฟว่า เมื่อทราบค่าของ non-centrality parameter Θ_1 จะพบว่าตัวประมาณที่ดีของ Y จะเป็น $X_2\hat{\beta}$ ถ้า $\Theta_1<\frac{m}{2}$ และจะเป็น X_2b ถ้า $\Theta_1\geqslant\frac{m}{2}$ ทั้งนี้พิจารณาโดยใช้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองเป็นหลักนั่นเอง

4.2 <u>ผลต่างของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของ Y*</u>

จากการกำหนดค่าของ m, P-k เมื่อ k=m และ 2m ค่าวิกฤต λ_1 ที่ระดับนัยสำคัญเป็น .05 และ .01 แล้วคำนวณหาค่า D

เมื่อ $D = M_1(\Theta_1,\lambda_1) - M(\Theta_1,\lambda_1)$

$$= \sigma^2\{mg_1(\Theta_1,\lambda_1)+2\Theta_1(1-g_1(\Theta_1,\lambda_1)) - mr(\Theta_1,\lambda_1)$$
$$- 4\Theta_1(1-2r(\Theta_1,\lambda_1)+S(\Theta_1,\lambda_1)\}$$

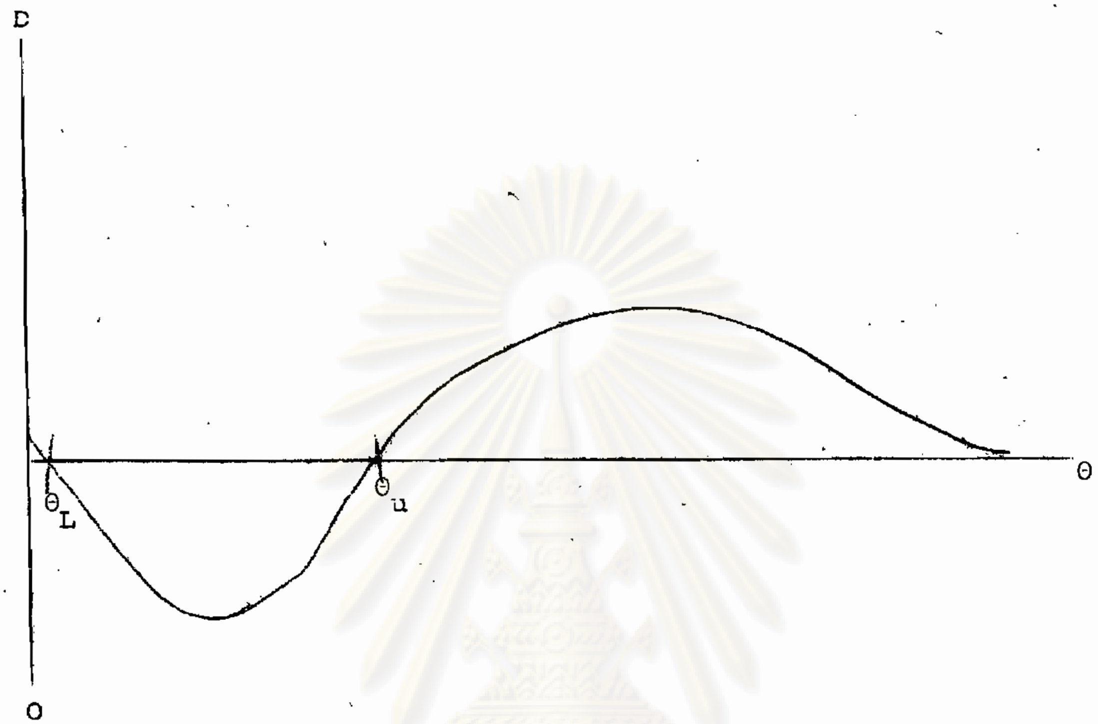
จะพบว่า D มีค่าเป็นลบสำหรับ Θ ที่อยู่ภายในช่วง (Θ_L,Θ_u)

นั่นคือสามารถหาช่วงของ Θ_1 ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของ Y* ในกรณีที่สนใจศึกษามีค่าต่ำกว่ากรณีทั่วไป

กราฟของ D โดยทั่วไปจะมีลักษณะดังที่แสดงในรูปที่ 2 กล่าวคือ เมื่อ non-centrality parameter Θ_1 มีค่าค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจาก 0 D จะมีค่าลดลงจนถึงระดับต่ำสุดของเส้นโค้ง D หลังจากนั้น D จะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อ Θ_1 มีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุดของเส้นโค้ง D แล้วจึงลดลงเรื่อย ๆ จนไปสู่ 0 เมื่อ Θ_1 ไปสู่ ∞

กล่าวคือ $\lim\limits_{\Theta_1\to\infty} D=0$

จะเห็นว่า D จะมีช่วงที่เป็นค่าลบเมื่อ Θ_1 อยู่ในช่วง (Θ_L,Θ_u)



รูปที่ 2 แสดงค่าผลต่าง D ที่ระดับ non - centrality parameter ต่างกัน

4.3 ช่วงของ Θ_1 ที่ทำให้ $M_1(\Theta_1, \lambda_1)$ มีค่าน้อยกว่า $M(\Theta_1, \lambda_1)$

ให้ Θ_L, Θ_u เป็นค่าต่ำสุดและสูงสุดของช่วงของ non - centrality parameter Θ_1 ที่ทำให้ผลต่าง D มีค่าเป็นลบ

เมื่อกำหนดค่า m องศาแห่งความเป็นอิสระของเศษ T - k องศาแห่งความเป็นอิสระของส่วน และ λ_1 ค่าวิกฤตของการทดสอบแบบ F แล้ว การคำนวณหา Θ_L ในที่นี้ทำโดยใช้ Computer Search โดยเพิ่มค่า Θ ทีละน้อย จากจุดเริ่มต้นคือ 0 แล้วคำนวณหาค่า D ไปเรื่อย ๆ จนพบว่า D มีค่าเป็นลบจึงหยุดด้วยวิธีการนี้จะได้ช่วงแคบ ๆ I บนแกน Θ ที่ค่าของD เปลี่ยนเครื่องหมายจากบวกเป็นลบ โดยการทำ Binary search เพื่อลดช่วงของ I โดยกำหนดเงื่อนไขว่าถ้าผลต่างของจุดปลายทั้งสองต่างกันน้อยกว่า 10^{-4} ก็ใช้ได้ ด้วยวิธีการนี้จะได้ค่าของ Θ_L

ในทำนองเดียวกันสามารถหา Θ_u ได้โดยดูช่วง I ที่ D เปลี่ยนเครื่องหมายจากลบเป็นบวก

4.3.1 ลักษณะโดยทั่วไปของ Θ_L, Θ_u

ค่า Θ_L, Θ_u โดยทั่วไปจะมีลักษณะดังนี้

1) ในกรณีที่ m มีค่าคงที่ T - k มีค่าเพิ่มขึ้น Θ_L จะมีค่าลดลง และ Θ_u มีค่าลดลงเช่นเดียวกัน

2) ในกรณีที่ T - k มีค่าคงที่แต่ m เพิ่มขึ้น Θ_L จะมีค่าเพิ่มขึ้น และ Θ_u มีค่าเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

ดังจะพิจารณาได้จากค่าในตารางที่ 4 และ 5 ของภาคผนวก ค

ค่า Θ_L ในกรณีที่ m มีค่าคงที่ เมื่อ T - k มีค่าเพิ่มขึ้นนั้นจะพบว่า D มีค่าเป็นลบตั้งแต่ Θ_L=0 นั่นคือในกรณีนี้ Θ_L จะเป็น 0 และเมื่อ m มีค่าน้อย T - k เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ Θ_L จะเป็น 0 เร็วกว่าเมื่อ m มีค่ามาก ทั้งนี้เห็นได้ชัดจากลักษณะของ Θ_L ข้อ 2) คือที่ T - k ค่าเดียวกัน เมื่อ m มีค่ามากกว่า Θ_L จะมีค่ามากกว่า ดังนั้นเมื่อ T - k มีค่าเพิ่มขึ้น Θ_L จะลดลงช้ากว่าเมื่อ m มีค่าน้อย

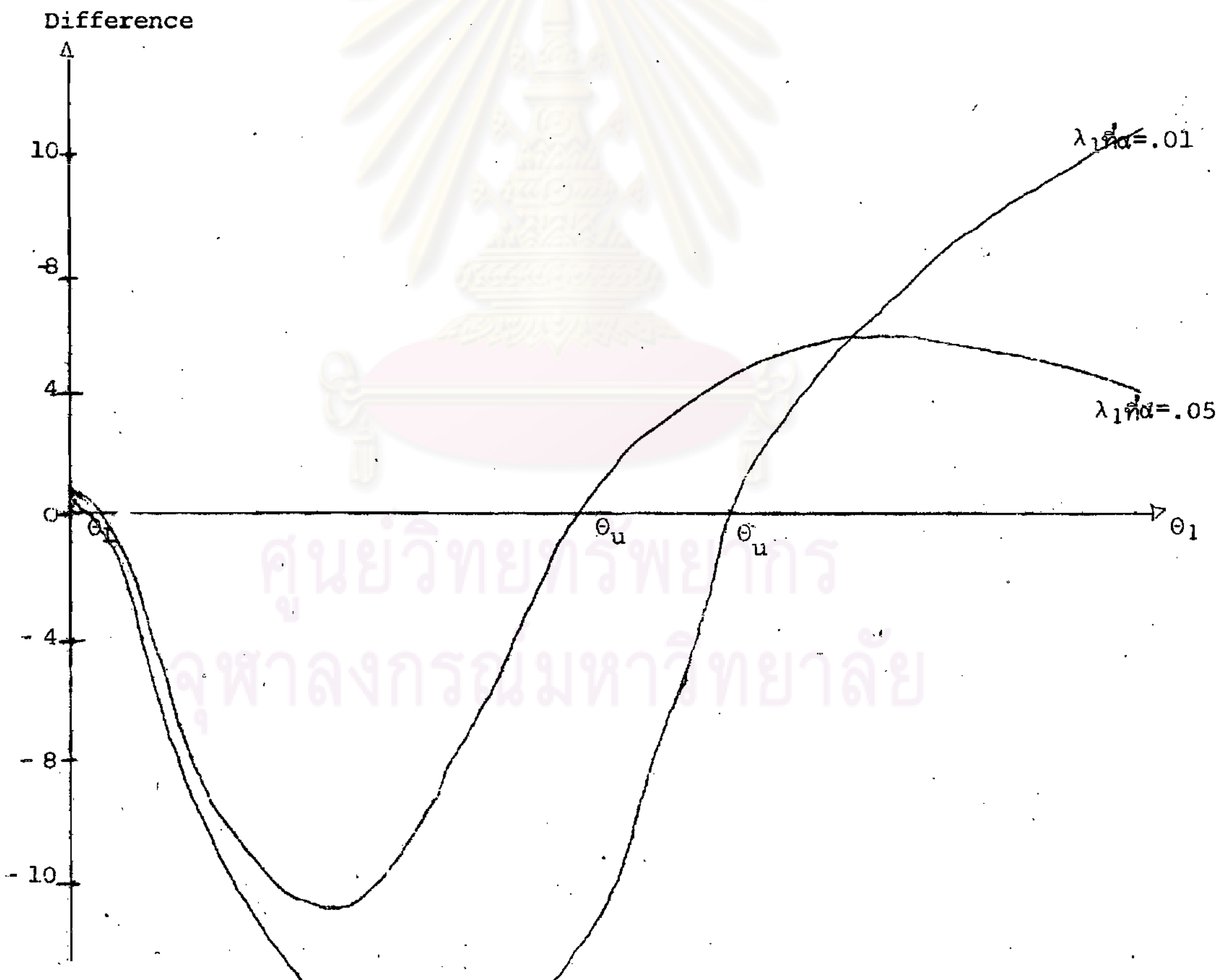
และ Θ_L จะมีค่าอยู่ภายในช่วง $[0,\frac{m}{2})$ คือ $\Theta_L<\frac{m}{2}$ ทุก ๆ ค่าของ m และ T - k

ค่า Θ_u ในกรณีที่ m มีค่าคงที่ T - k มีค่าน้อย ๆ นั้น Θ_u จะลดลงอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อ T - k มีค่ามากขึ้นและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ กรณีนี้ Θ_u จะลดลงไม่มากเท่าใดนัก

และ Θ_u จะมีค่าอยู่ภายในช่วง $[\frac{m}{2},\infty)$ คือ $\Theta_u \geq \frac{m}{2}$ ทุก ๆ ค่าของ m และ T - k

4.3.2 เปรียบเทียบ Θ_L, Θ_u สำหรับค่าวิกฤต λ_1 ที่ระดับนัยสำคัญ (α) เป็น .01 และ .05

ลักษณะโดยทั่วไปของ Θ_L, Θ_u ของทั้งสองกรณีจะมีลักษณะดังที่แสดงไว้ใน 4.3.1 และเมื่อเปรียบเทียบ Θ_L, Θ_u ของทั้งสองกรณีจะพบว่าค่า Θ_u ที่ $\alpha=.01$ จะมีค่าสูงกว่าที่ $\alpha=.05$ แต่สำหรับ Θ_L ในกรณีที่มีค่าไม่เท่ากับ 0 จะพบว่า Θ_L ที่ $\alpha=.01$ โดยทั่วไปจะมีค่าต่ำกว่าที่ $\alpha=.05$ และ Θ_L สำหรับ m ที่มีค่าคงที่ T - k เพิ่มขึ้นนั้น กรณีที่ $\alpha=.01$ จะมีค่าเป็น 0 ช้ากว่าที่ $\alpha=.05$ (ดูตารางที่ 4 ในภาคผนวก ค ประกอบ)



รูปที่ 3 แสดงผลต่างของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของ Y* ในกรณีที่ m=24, T - k=16 ค่าวิกฤต λ_1 ที่ α=.05 และ .01

4.3.3 เปรียบเทียบ Θ_L, Θ_u กรณีที่ k=m และ 2m สำหรับค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญ (α) เป็น .01 และ .05

ลักษณะโดยทั่วไปของ Θ_L, Θ_u ของทั้งสองกรณีจะมีลักษณะดังที่แสดงไว้ใน 4.3.1 และเมื่อเปรียบเทียบ Θ_L, Θ_u ของทั้งสองกรณีจะพบว่าค่า Θ_L, Θ_u ของทั้งสองกรณีนั้นมีค่าไม่ต่างกันมากนัก ในกรณีที่ k=2m Θ_L จะมีค่ามากกว่ากรณีที่ k=m โดยค่าที่มากกว่านั้นอยู่ภายในช่วง (0,0.4) และกรณีที่ m มีค่ามาก และ T - k มีค่าน้อย ๆ นั้น Θ_L มีค่าใกล้เคียงกันมาก สำหรับ Θ_u กรณีที่ k=2m Θ_u จะมีค่าน้อยกว่ากรณีที่ k=m และในกรณีที่ m มีค่าน้อย Θ_u ของทั้งสองกรณีจะมีค่าใกล้เคียงกันมาก (ดูตารางที่ 5 ในภาคผนวก ค ประกอบ)