

รายการอ้างอิง

- Astrom,K.J., A robust sampled regulator for stable system and monotone step responses
Automatica, 16, (1980) : 313-315
- Bahram Shahian and Michael Hassul, Control System Design using MATLAB, P.143-166
New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1993
- Hisao Ping Huang, Cheng Liang Chen, Yung Cheng Choa and Pei Lin Chen, A Modified Smith Predictor with an Approximate Inverse of Deadtime, AIChE J.36, No.7, (July 1990) : 1025-1031
- K.J.Astom, C.C.Hang and B.C.Lim, A Smith Predictor for Controlling a Process with an Integrator and Long Deadtime, IEEE Transactions on Automatic Control, 39, No.2, (February 1994) : 343-345
- Luyben W.L., Process Modelling and Control for Chemical Engineering, P. 232-237.
New York : McGraw-Hill International ,1990
- Meyer.C., R.K.Wood and D.E.Seborg, Experimental Evaluation of Analytical and Smith Predictors for Distillation Column Control, AIChE J.25,No.1,(January 1979) : 24-32
- Micheal C. Wellens and Thomas Edgar., The Generalized Analytical Predictor,
Ind.Eng.Chem.Res 26, (1987) : 1523-1536
- Palmor Z.J. and D.V. Powers, Improve Deadtime Compensator Controllers,
AIChE, J.31, No.2, (February 1985) : 215-221

Palmor Z.J., Stability properties of Smith dead-time compensator controller

Int.J.Control, 32, No.6, (May 1980) : 937-949

Seborg D.E., Thomas F. Edgar and Duncan A. Mellichamp, Process Dynamic and Control

P.282-294, 419-633. New York : John Wiley & Son, 1989

Shinsky.F.Greg., Process Control System ,P.9-22. New York : McGraw-Hill, International,

1988

SIMULINK. Natick, Mass.:The MathWorks,Inc., 1993.

Stephanopoulos George, Chemical Process Control ,P.383-390. New Jersey : Prentice-Hall,

Inc., 1984

Wong,K.P. and Seborg D.E., A Theoretical Analysis of Smith And Analytical Predictor,

AICHE J.32, No.10, (October 1986) : 1597-1605

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

การหาค่า K_{cu} และ P_{cu} โดยวิธีการไซเคิลแบบต่อเนื่อง
(Continuous Cycling Method)

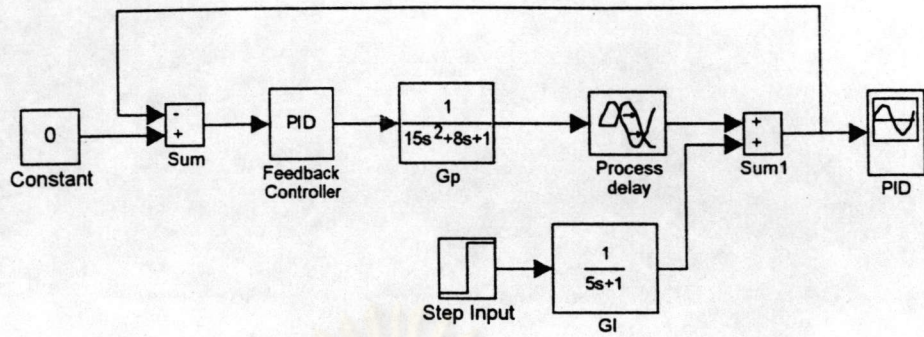
จากการที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ในหัวข้อที่ 3.6 การจูนตัวควบคุม ซึ่งได้กล่าวถึงขั้นตอนในการจูนตัวควบคุมบล็อกไดอะแกรมไว้ว่ามีอยู่ 2 ขั้นตอนคือ

- การจูนตัวควบคุมแบบลองผิดลองถูก
- การจูนแบบไซเคิลแบบต่อเนื่อง

ในบทนี้จะขอแสดงถึงลักษณะการตอบสนองที่ได้จากการจูนดังกล่าวข้างต้นว่าจะมีรูปแบบการจูนเป็นอย่างไรเป็นอย่างไร และจะหาค่า K_{cu} และ P_{cu} ได้อย่างไร เมื่อหาค่า K_{cu} และ P_{cu} ได้แล้วจะสามารถนำไปหาค่า พีไอดี ได้อย่างไร โดยจะแสดงรายละเอียดถึงลักษณะของกระบวนการ ลักษณะของการตอบสนองและขั้นตอนในการคำนวณ ซึ่งจะแบ่งตามอันดับของกระบวนการ และการเปลี่ยนแปลงของเซ็ทพอยท์และโหลดของกระบวนการ

ก.1 กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

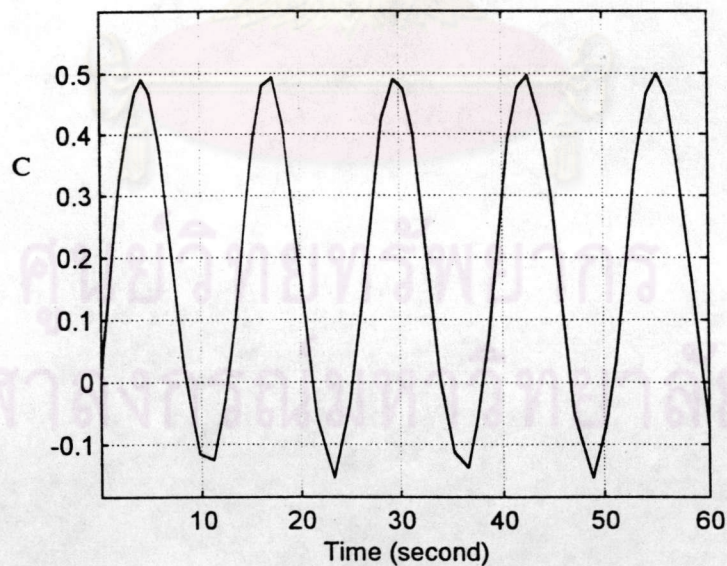




รูปที่ ก.1 แสดงลักษณะของบล็อกโคแอมแกรมของกระบวนการป้อนกลับแบบ

โพลดเปลี่ยนของกระบวนการอันดับ 2

จากรูปที่ 1 แสดงลักษณะบล็อควิเคราะห์ของกระบวนการป้อนกลับแบบโพลดเปลี่ยนที่จะทำให้เกิดแบบต่อเนื่องเพื่อหาค่า K_{cu} และ P_{cu} ที่จะนำมาหาค่า พีไอดี ต่อไป ซึ่งลักษณะของการตอบสนองที่ได้จะปรากฏดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 แสดงลักษณะการเกิดการไซเคิลแบบต่อเนื่องเพื่อหาค่า K_{cu} และ P_{cu}

- กระบวนการควบคุมแบบป้อนกลับจะมีค่า $K_{cu} = 4.9$, $P_{cu} = 12.86$

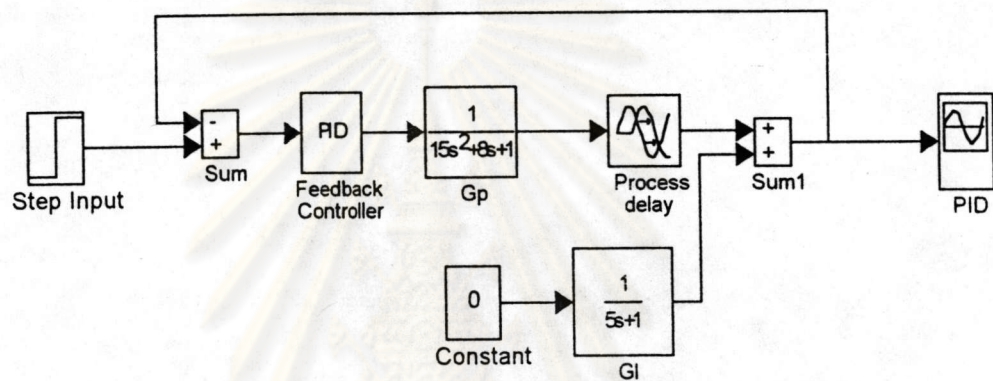
ดังนั้นค่า $P = 0.6K_{cu} = 2.85$

$$\tau_1 = P_{cu}/2 = 6.43$$

$$I = 1/\tau_1 = 0.155$$

$$D = \tau_D = P_{cu}/8 = 1.6075$$

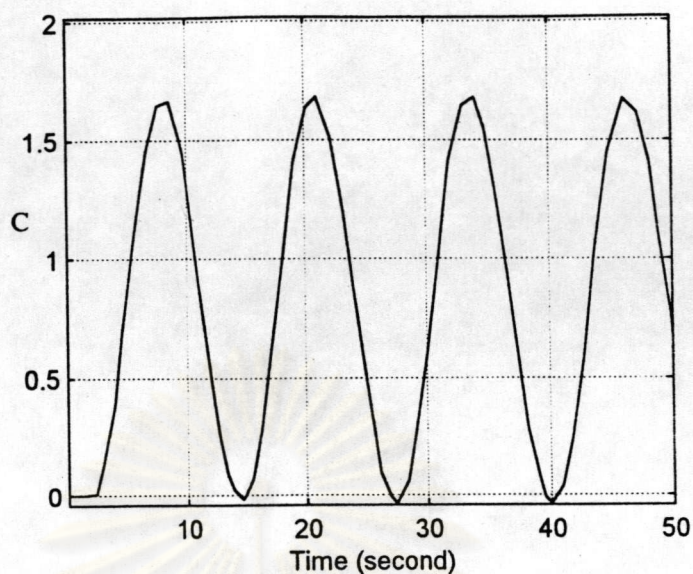
ก.2 กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)



รูปที่ ก.3 แสดงลักษณะของบล็อกไดอะแกรมของกระบวนการป้อนกลับแบบ

เซ็ทพอยท์เปลี่ยนของกระบวนการอันดับ 2

จากรูปที่ ก.3 แสดงลักษณะของบล็อกไดอะแกรมของกระบวนการป้อนกลับแบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยนที่จะทำให้เกิดแบบต่อเนื่องเพื่อหาค่า K_{cu} และ P_{cu} ที่จะนำมาหาค่า พีไอดี ต่อไป ซึ่งลักษณะของการตอบสนองที่ได้จะปรากฏดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 แสดงลักษณะการเกิดการไหลเคิลแบบต่อเนื่องเพื่อหาค่า K_{cu} และ P_{cu}

- กระบวนการควบคุมแบบป้อนกลับจะมีค่า $K_{cu} = 4.85$, $P_{cu} = 12.9$

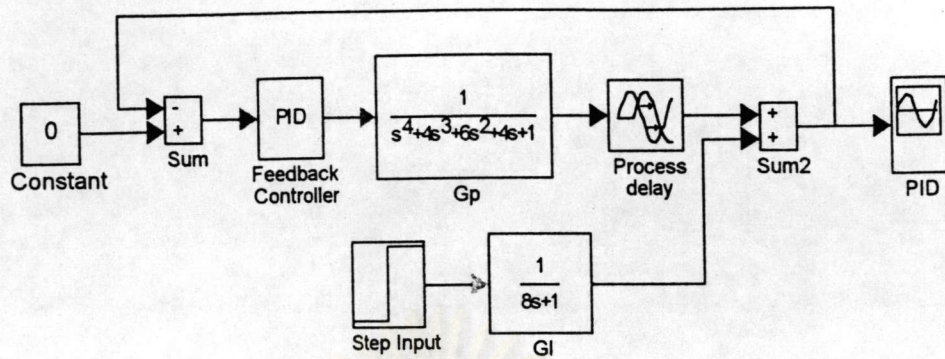
$$\text{ดังนั้นค่า } P = 0.6K_{cu} = 2.91$$

$$\tau_1 = P_{cu}/2 = 6.45$$

$$I = 1/\tau_1 = 0.155$$

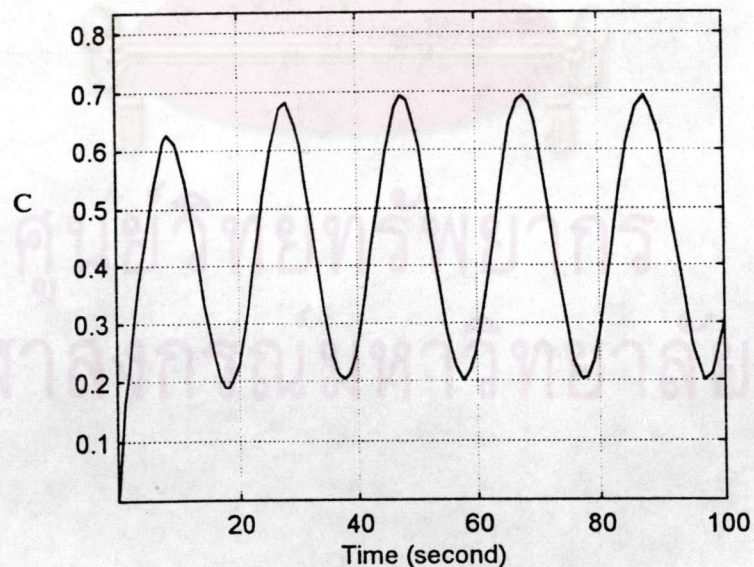
$$D = \tau_D = P_{cu}/8 = 1.6125$$

ก.3 กระบวนการอันดับ 4 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)



รูปที่ ก.5 แสดงลักษณะของบล็อกไดอะแกรมของกระบวนการป้อนกลับแบบ
โพลด์เปลี่ยนของกระบวนการอันดับ 4

จากรูปที่ ก.5 แสดงลักษณะบล็อกไดอะแกรมของกระบวนการป้อนกลับแบบโพลด์เปลี่ยน
ที่จะทำไจเคิลแบบต่อเนื่องเพื่อหาค่า K_{cu} และ P_{cu} ที่จะนำมาหาค่า พีไอดี ต่อไป ซึ่งลักษณะของ
การตอบสนองที่ได้จะปรากฏดังรูปที่ ก.6



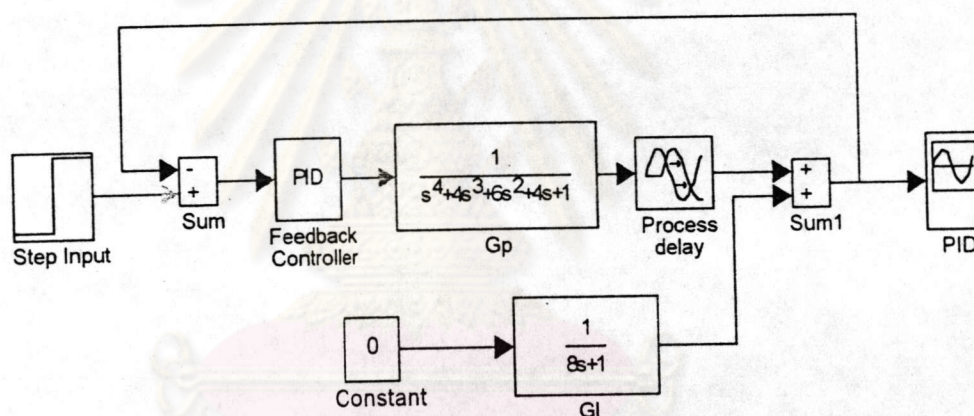
รูปที่ ก.6 แสดงลักษณะการเกิดการไจเคิลแบบต่อเนื่องเพื่อหาค่า K_{cu} และ P_{cu}

จากการตอบสนองที่ได้รับพบว่า

- กระบวนการควบคุมแบบป้อนกลับจะมีค่า $K_{cu} = 1.23$, $P_{cu} = 19.5$

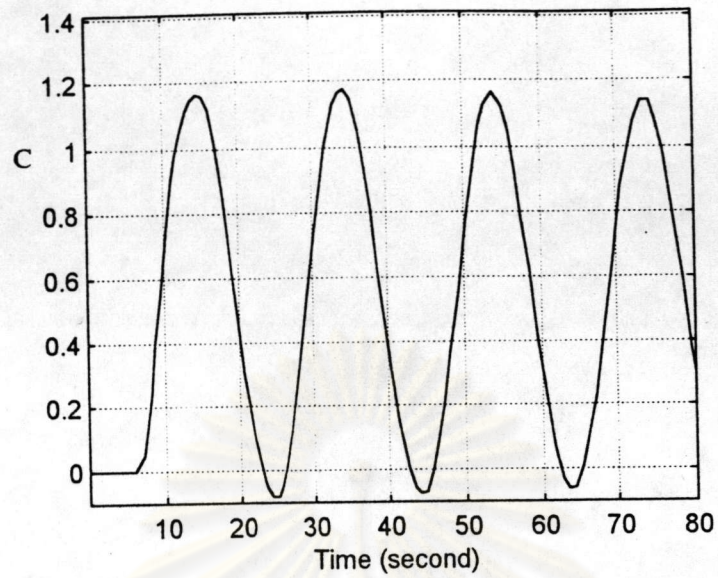
$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นค่า } P &= 0.6K_{cu} = 0.738 \\ \tau_i &= P_{cu}/2 = 9.75 \\ I &= 1/\tau_i = 0.1026 \\ D = \tau_D &= P_{cu}/8 = 2.4375 \end{aligned}$$

ก.4 กระบวนการอันดับ 4 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)



รูปที่ ก.7 แสดงลักษณะของบล็อกไดอะแกรมของกระบวนการป้อนกลับแบบ เซ็ทพอยท์เปลี่ยนของกระบวนการอันดับ 4

จากรูปที่ ก.7 แสดงลักษณะของบล็อกไดอะแกรมของกระบวนการป้อนกลับแบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยนที่จะทำให้ไซเคิลแบบต่อเนื่องเพื่อหาค่า K_{cu} และ P_{cu} ที่จะนำมาหาค่า พีไอดี ต่อไป ซึ่งลักษณะของการตอบสนองที่ได้จะปรากฏดังรูปที่ ก.8



รูปที่ ก.8 แสดงลักษณะการเกิดการไหลเคลือบต่อเนื่องเพื่อหาค่า K_{cu} และ P_{cu}

จากการตอบสนองที่ได้รับพบว่า

- กระบวนการควบคุมแบบป้อนกลับจะมีค่า $K_{cu} = 1.21$, $P_{cu} = 19.61$

$$\text{คั้งนั้นค่า } P = 0.6K_{cu} = 0.73$$

$$\tau_1 = P_{cu}/2 = 9.805$$

$$I = 1/\tau_1 = 0.102$$

$$D = \tau_D = P_{cu}/8 = 2.45$$

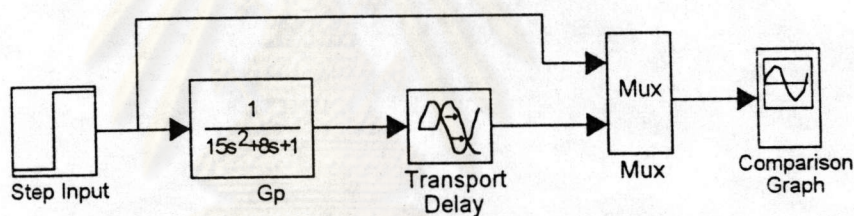
ศูนย์วิทยพัทยาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

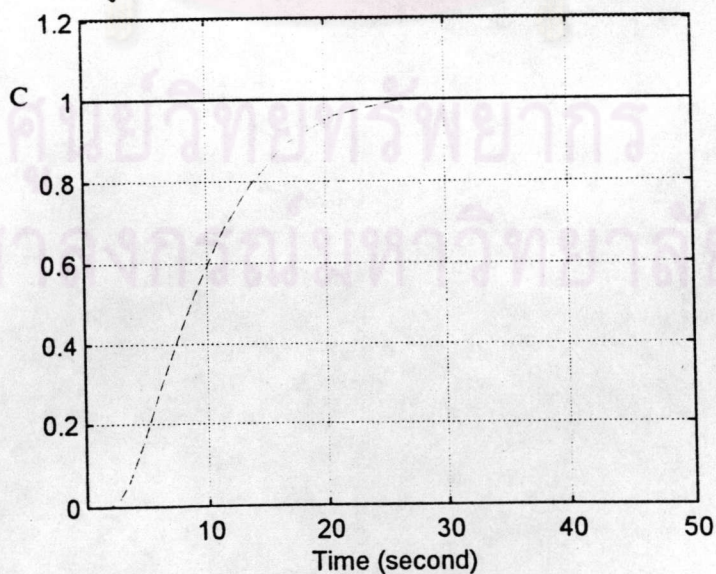
การเปลี่ยนอันดับของกระบวนการผลิตที่มีอันดับมากกว่า 1 ให้เท่ากับ 1

จากที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 3.5 จะสามารถหาค่า G_m ได้จากการทำการเปลี่ยนสเต็ป เพื่อหาค่า τ_m และ θ_m จากจุดตัดแกน X ของเส้นที่ลากจาก 63.5% ของการตอบสนอง ต่อไปจะเป็นการเปลี่ยนอันดับและตรวจสอบความถูกต้องของโมเดล

ข.1 กระบวนการอันดับ 2

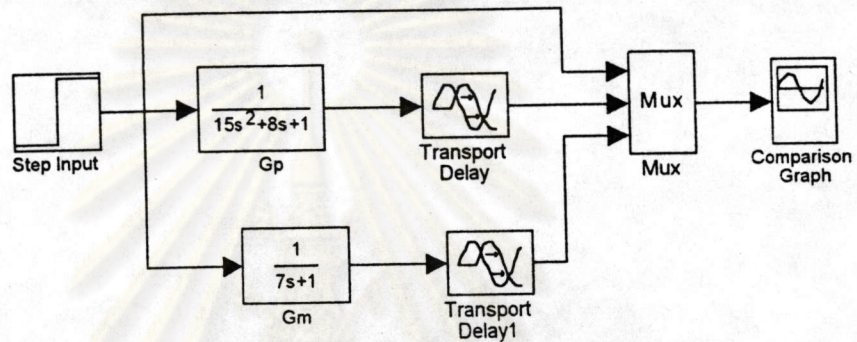


รูปที่ ข.1 การทำการเปลี่ยนสเต็ปกระบวนการอันดับ 2

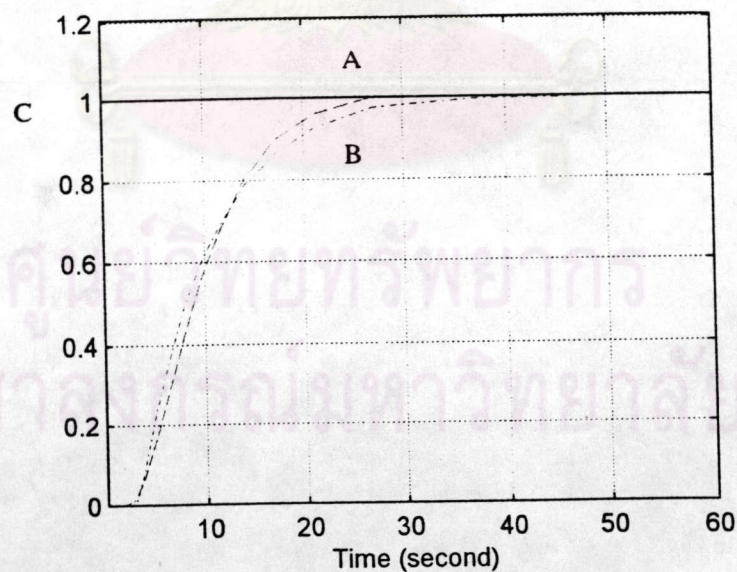


รูปที่ ข.2 ลักษณะของการตอบสนองที่ได้ของกระบวนการอันดับ 2

จากค่า $G_p = \frac{e^{-2s}}{15s^2 + 8s + 1}$ สามารถเขียนเป็นบล็อกไดอะแกรมได้ดังรูปที่ ข.1 เมื่อนำมาทำการเปลี่ยนสตีพตามขั้นตอนในหัวข้อ 3.5 จะได้การตอบสนองของกระบวนการดังรูป ข.2 และสามารถหาค่า $\tau_m = 7$ และ $\theta_m = 3$ จากนั้นทำการตรวจสอบโมเดลที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ โดยการนำมาหาการตอบสนองพร้อมกับกระบวนการจริงดังบล็อกไดอะแกรมรูป ข.3 การตอบสนองที่ได้ดัง รูป ข.4 ซึ่งจะเห็นว่า การตอบสนองที่ได้ระหว่างกระบวนการกับโมเดลจะไม่ต่างกันเท่าไรนัก



รูปที่ ข.3 ตรวจสอบถูกต้องของโมเดลของกระบวนการอันดับ 2 ที่ได้



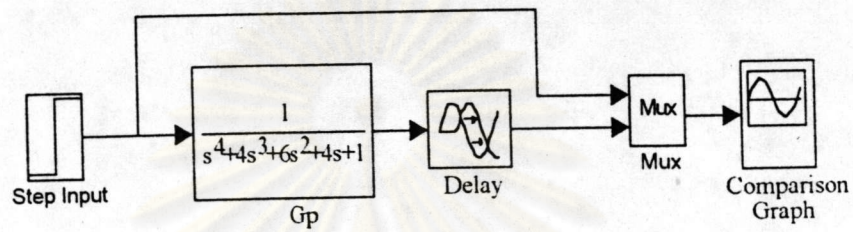
รูปที่ ข.4 ลักษณะของการตอบสนองที่ได้จากการตรวจสอบโมเดล

ของกระบวนการอันดับ 2

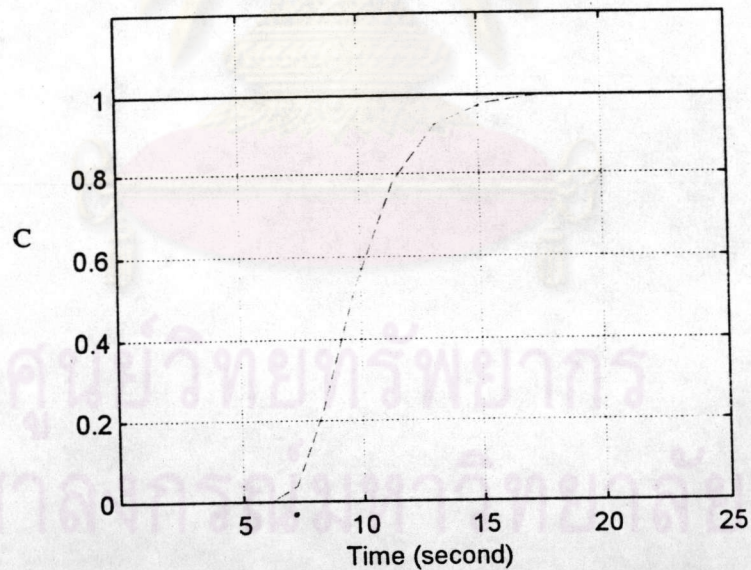
จากรูปที่ ข.4 การตอบสนองที่ได้มี 2 เส้นคือ

- เส้น A การตอบสนองของกระบวนการ
- เส้น B การตอบสนองของโมเดลของกระบวนการ

ข.2 กระบวนการอันดับ 4



รูปที่ ข.5 การทำการเปลี่ยนสแต็พกระบวนการอันดับ 4

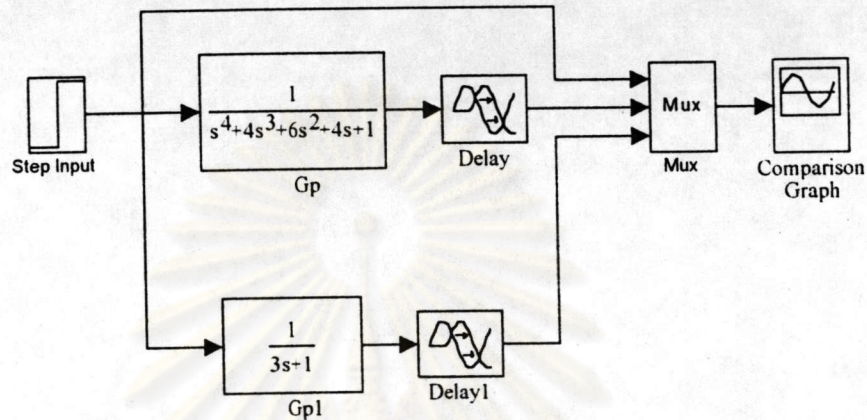


รูปที่ ข.6 ลักษณะของการตอบสนองที่ได้ของกระบวนการอันดับ 4

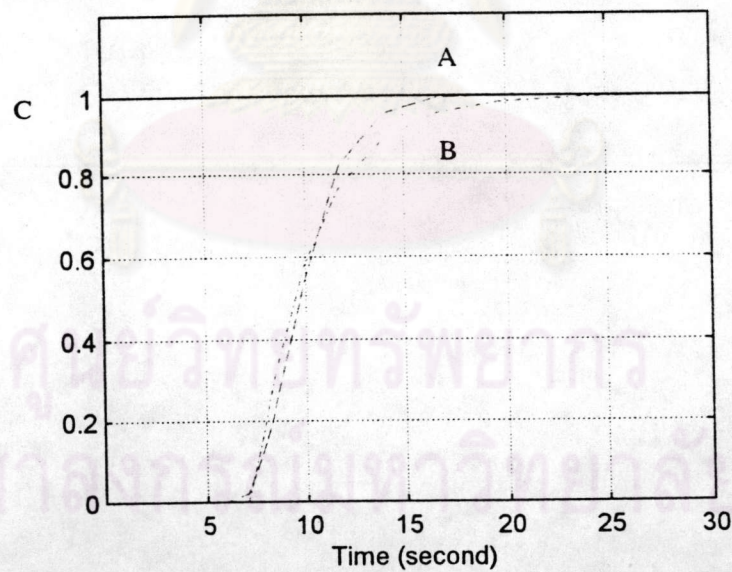
จากค่า $G_p = \frac{e^{-6s}}{s^4 + 4s^3 + 6s^2 + 4s + 1}$ สามารถเขียนเป็นบล็อกไดอะแกรมได้ดังรูปที่ ข.5

เมื่อนำมา ทำการเปลี่ยนสแต็พตามขั้นตอนในหัวข้อ 3.5 จะได้การตอบสนองของกระบวนการดังรูป ข.6 และสามารถหาค่า $\tau_m = 3$ และ $\theta_m = 7.3$ จากนั้นทำการตรวจสอบโมเดลที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่

โดยการนำมาหาการตอบสนองพร้อมทั้งกระบวนการจริงดังบล็อกไดอะแกรมรูป ข.7 การตอบสนอง
ที่ได้ดัง รูป ข.8 ดังจะเห็นว่า การตอบสนองที่ได้ระหว่างกระบวนการกับโมเดลจะไม่ต่างกันเท่าไร
นัก



รูปที่ ข.7 ตรวจสอบความถูกต้องของโมเดลของกระบวนการอันดับ 4 ที่ได้



รูปที่ ข.8 การตอบสนองที่ได้จากการตรวจสอบโมเดลของกระบวนการอันดับ 4

จากรูปที่ ข.8 การตอบสนองที่ได้มี 2 เส้นคือ

- เส้น A การตอบสนองของกระบวนการ
- เส้น B การตอบสนองของโมเดลของกระบวนการ

ภาคผนวก ค.

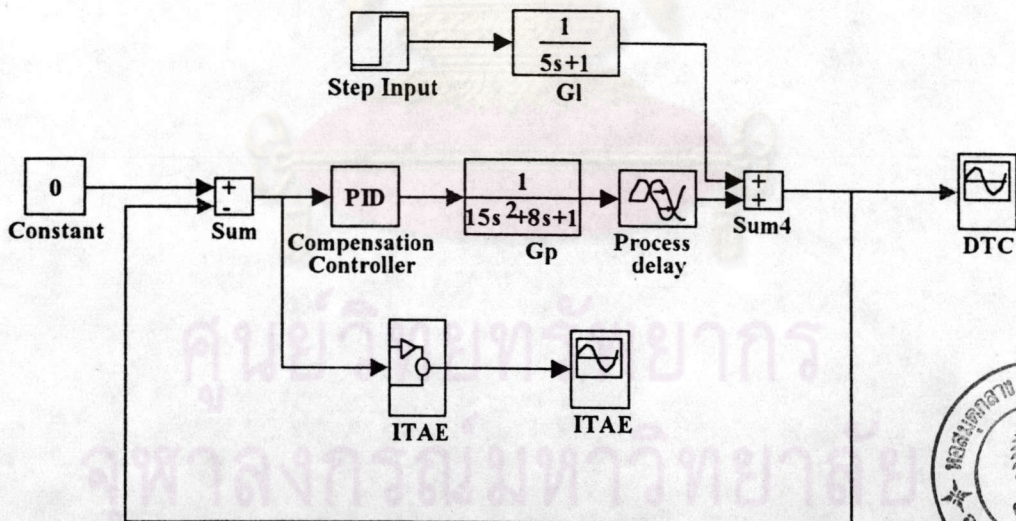
ลักษณะการตอบสนองและค่า ITAE ของตัวทำนายของสมิธ

จะเป็นการแสดงลักษณะของการตอบสนองและค่า ITAE ของการตอบสนองที่ค่า τ_m และ θ_m มีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่างๆ ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 4 ดังที่จะกล่าวดังต่อไปนี้

ค.1 การตอบสนองของกระบวนการอันดับ 2

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโพลเปลี่ยน (Load Change)

ขณะยังไม่ติดตั้งตัวทำนายของสมิธ

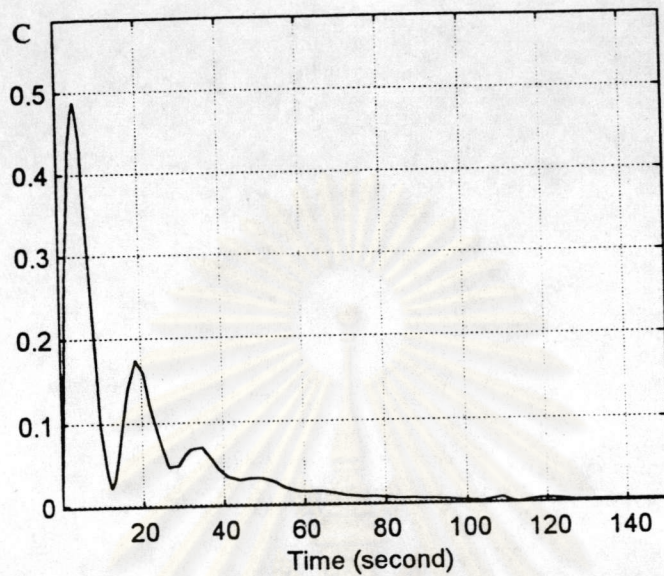


รูปที่ ค.1 แสดงลักษณะของกระบวนการอันดับ 2 แบบป้อนกลับที่มีโพล

เปลี่ยนก่อนติดตั้งตัวชดเชยเดดไทม์ของสมิธ

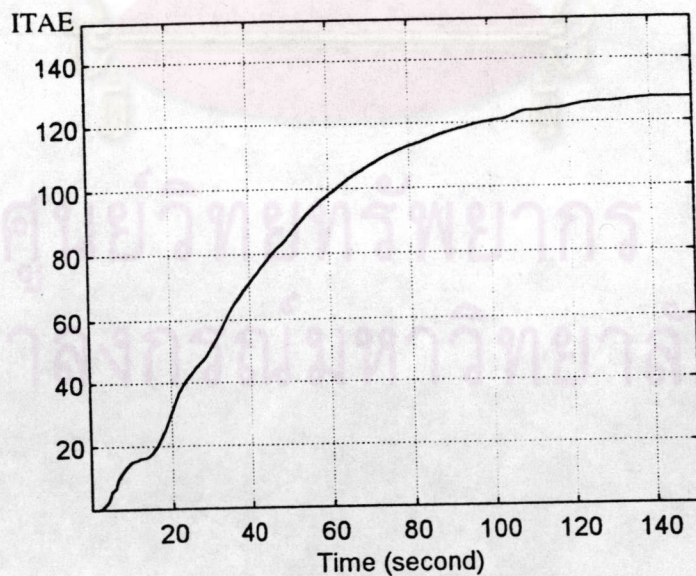


กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)



รูปที่ ค.2ก แสดงการตอบสนองของกระบวนการแบบป้อนกลับก่อนติดตั้งตัว

ซคเซยเคดไทม์ของสมิธ

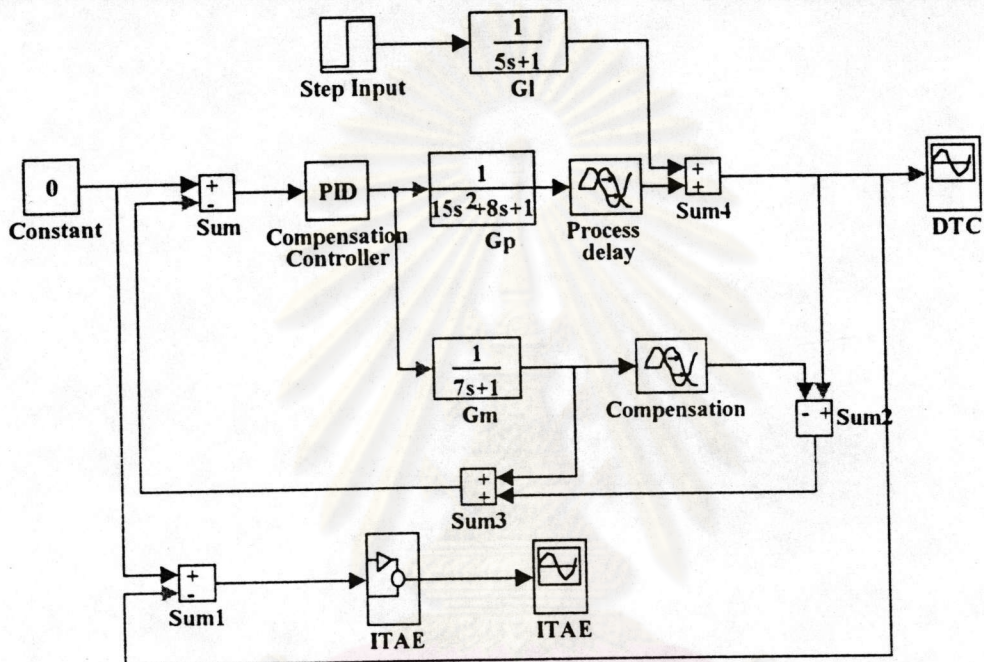


รูปที่ ค.2ข แสดงลักษณะของค่า ITAE ของกระบวนการแบบป้อนกลับก่อนติด

ตั้งตัวซคเซยเคดไทม์ของสมิธ

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ

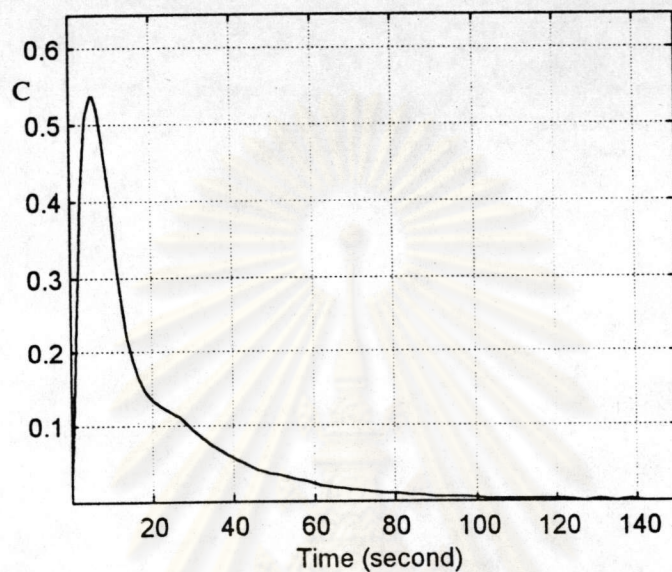


รูปที่ ค.3 แสดงลักษณะของกระบวนการแบบป้อนกลับของการเปลี่ยนแปลงแบบโหลดเปลี่ยนเมื่อติดตั้งตัวชดเชยเคลไทม์ของสมิธ ที่กระบวนการ

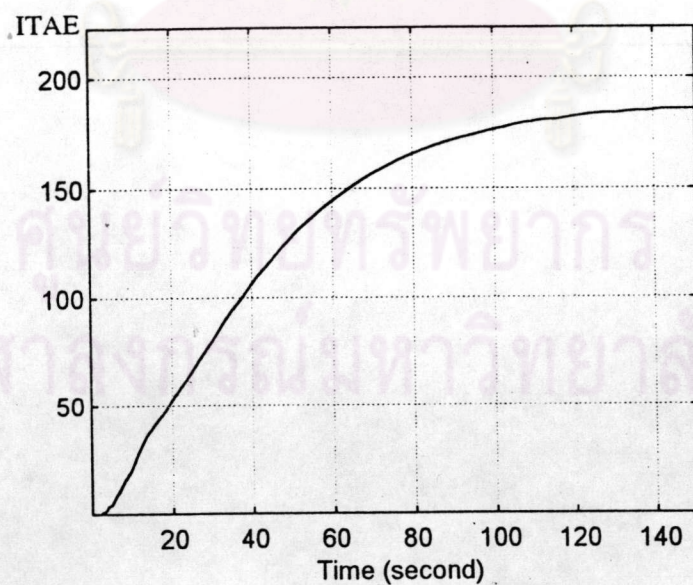
มีอันดับ 2

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



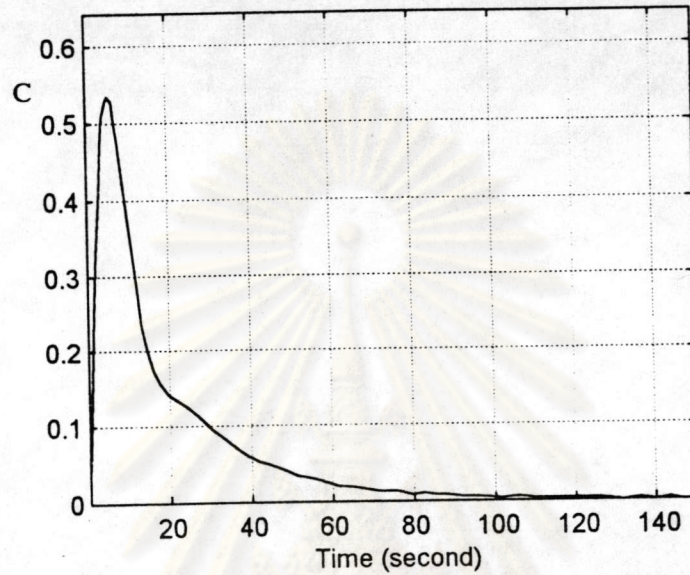
รูปที่ ก.4ก แสดงการตอบสนองแบบไม่มีผิดพลาด (No Error)



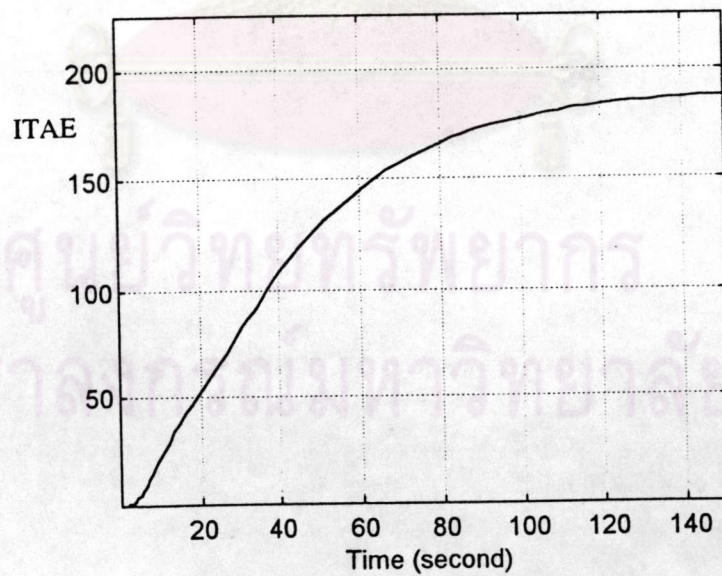
รูปที่ ก.4ข แสดงค่า ITAE ที่ไม่มีความผิดพลาด

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



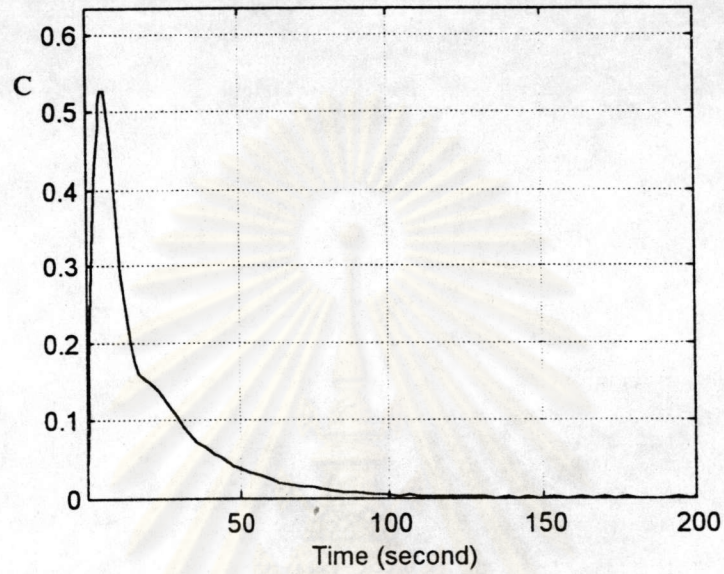
รูปที่ ก.5ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 10 %



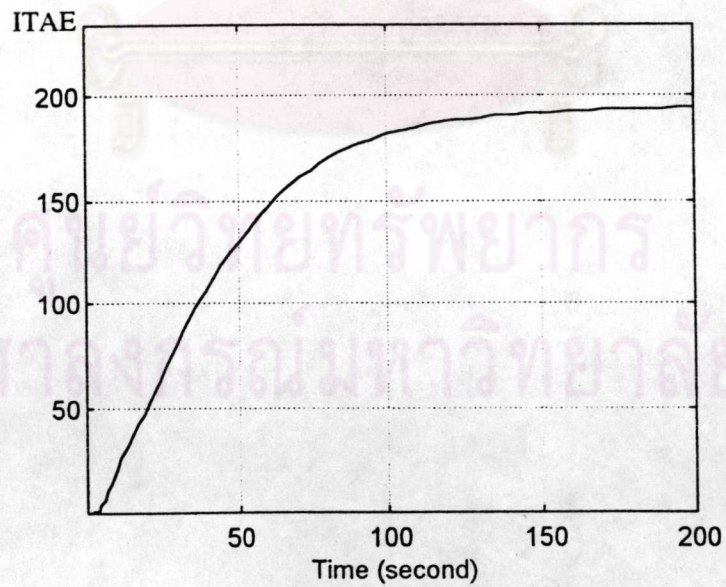
รูปที่ ก.5ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด 10 %

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



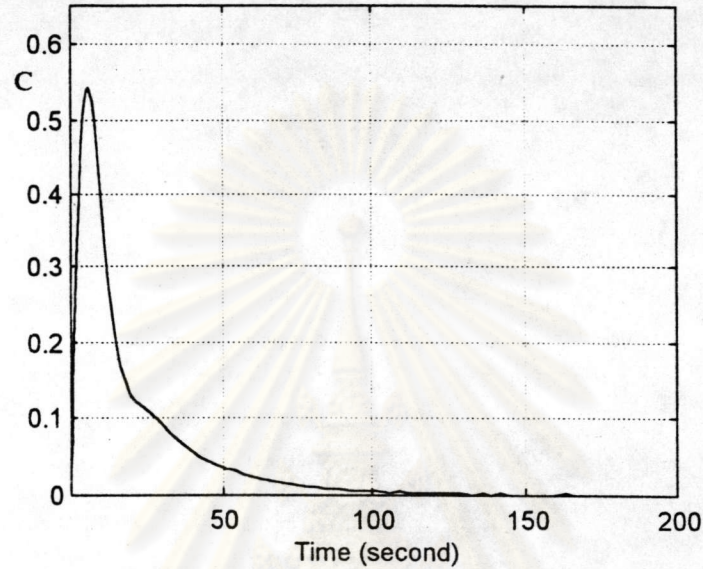
รูปที่ ๖.๖ แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 30 %



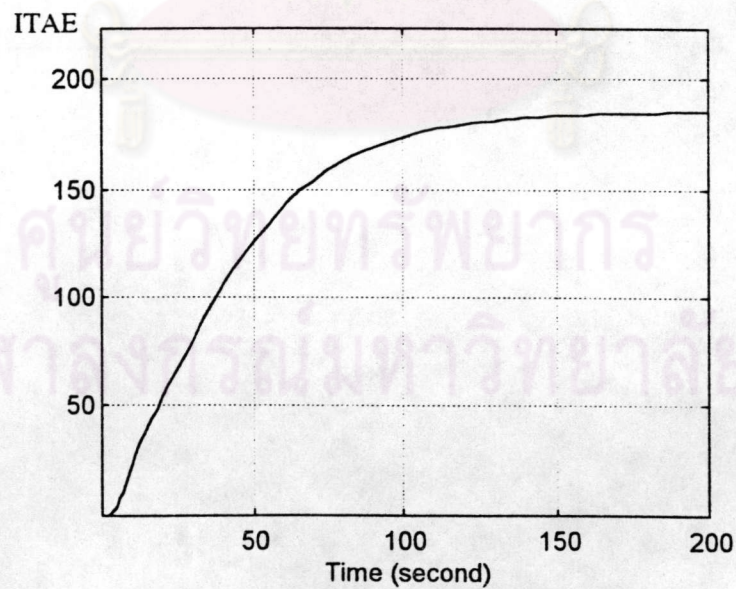
รูปที่ ๖.๗ แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด 30 %

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



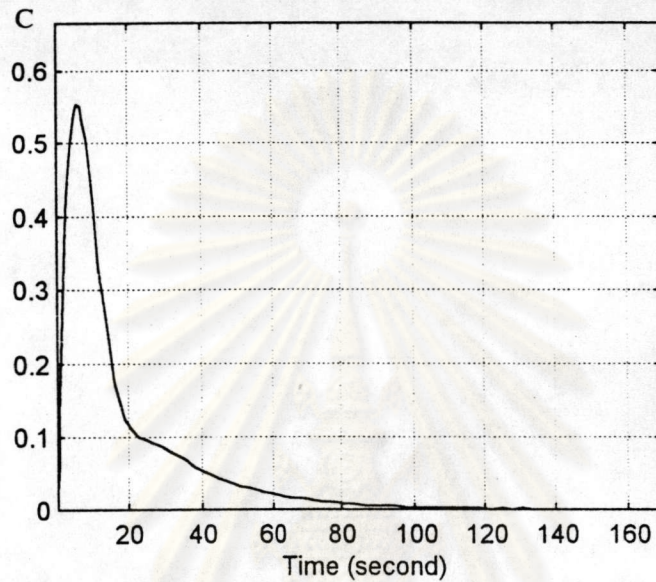
รูปที่ ค.7ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -10 %



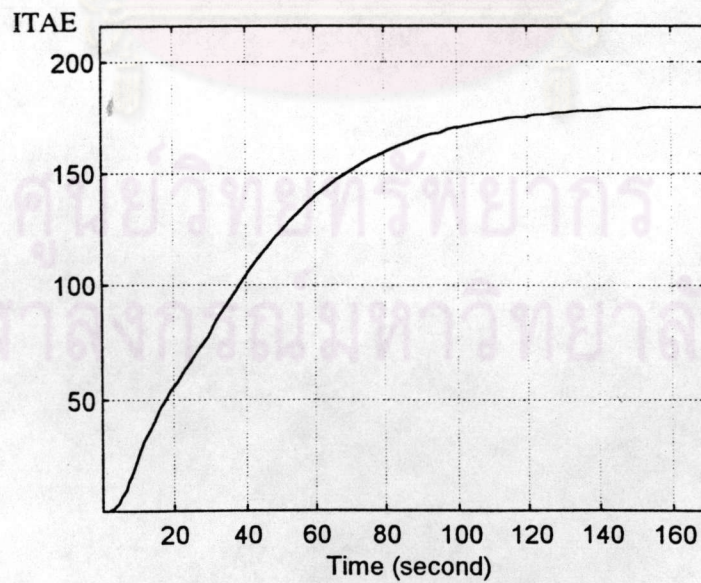
รูปที่ ค.7ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด -10%

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



รูปที่ ค.8ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -30 %

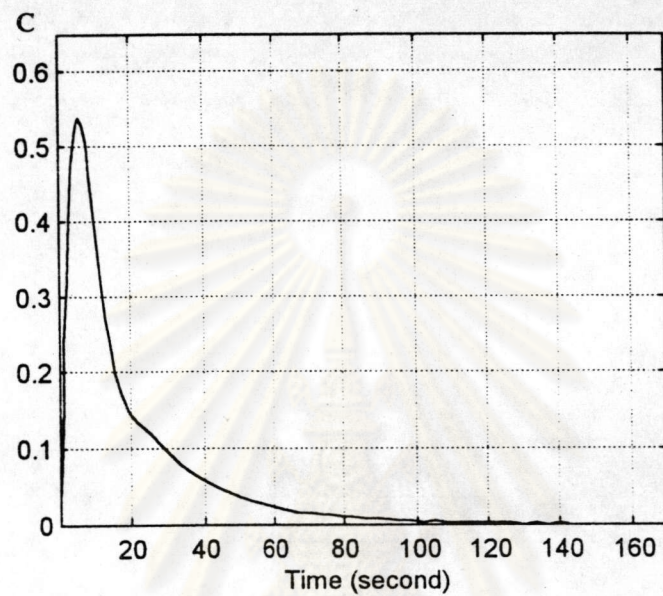


รูปที่ ค.8ข แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -30 %

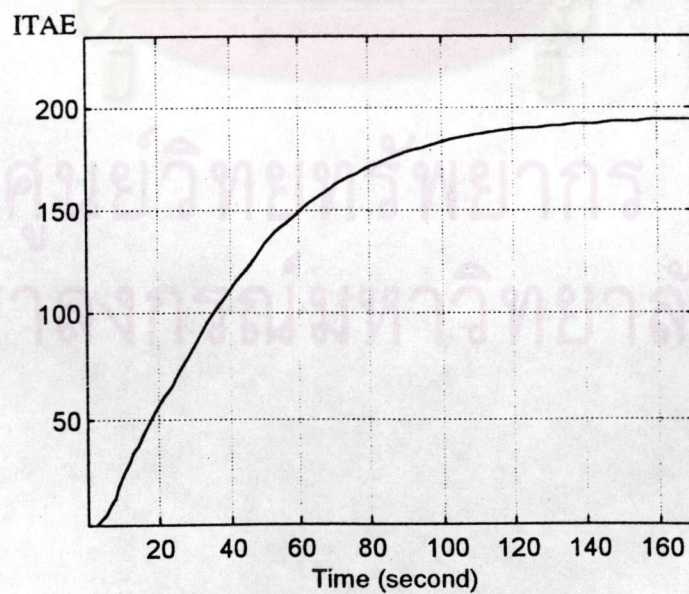


กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิท



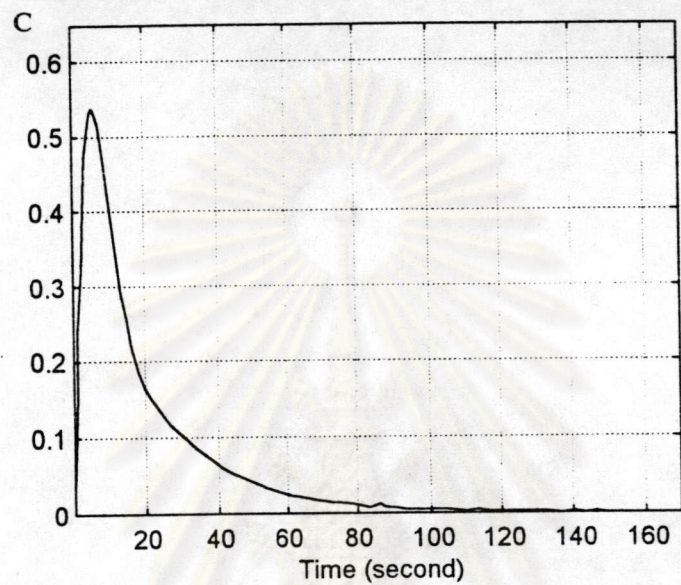
รูปที่ ค.9ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 10 %



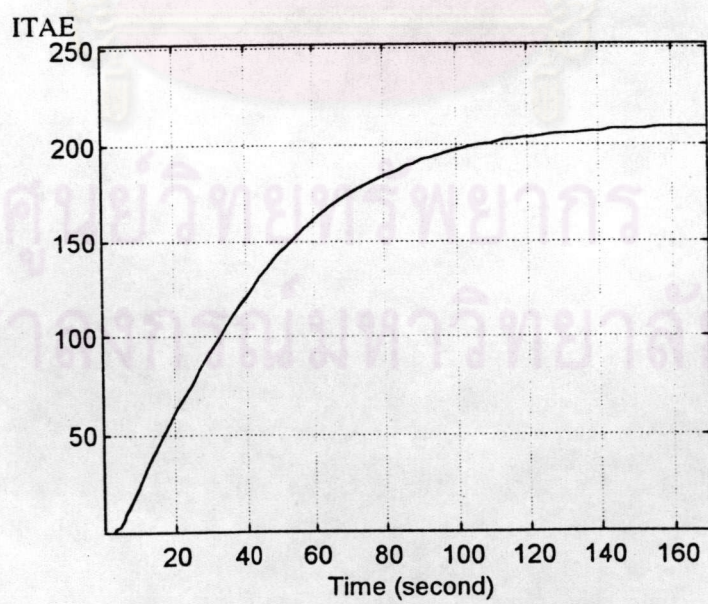
รูปที่ ค.9ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด 10%

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



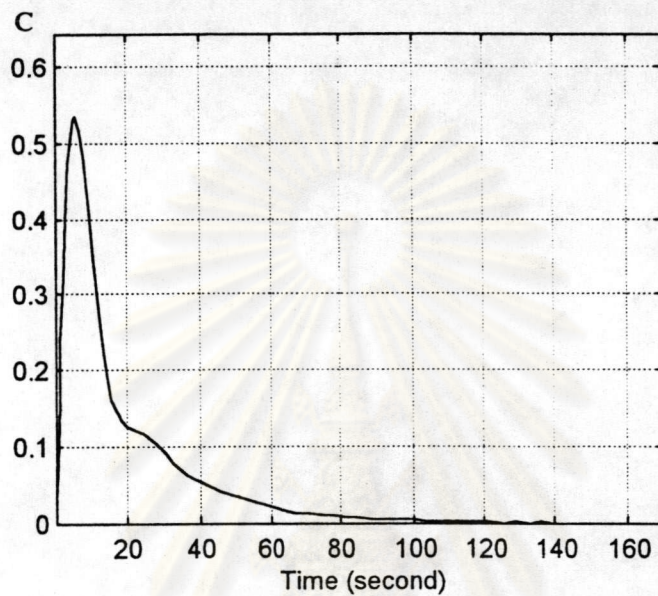
รูปที่ ค.10ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 30 %



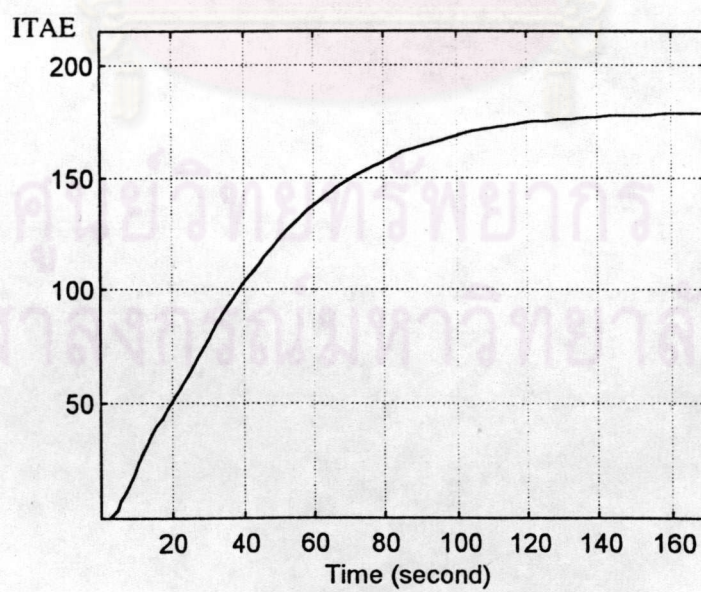
รูปที่ ค.10ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด 30%

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



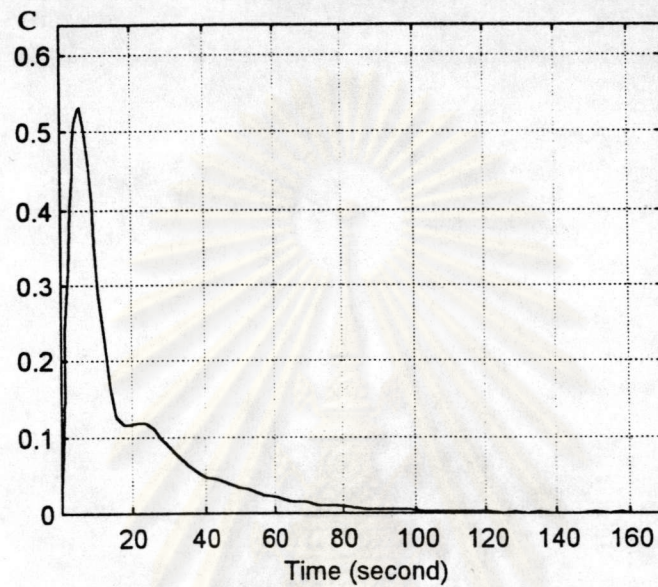
รูปที่ ค.11ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -10 %



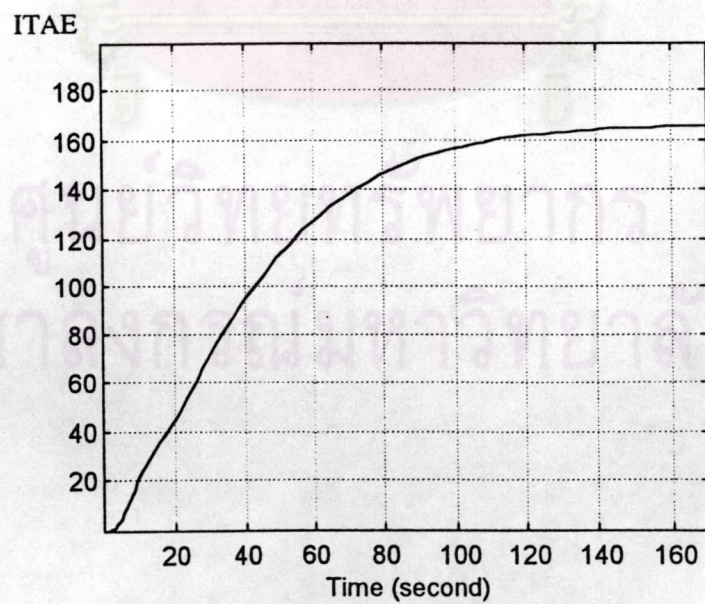
รูปที่ ค.11ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด -10%

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



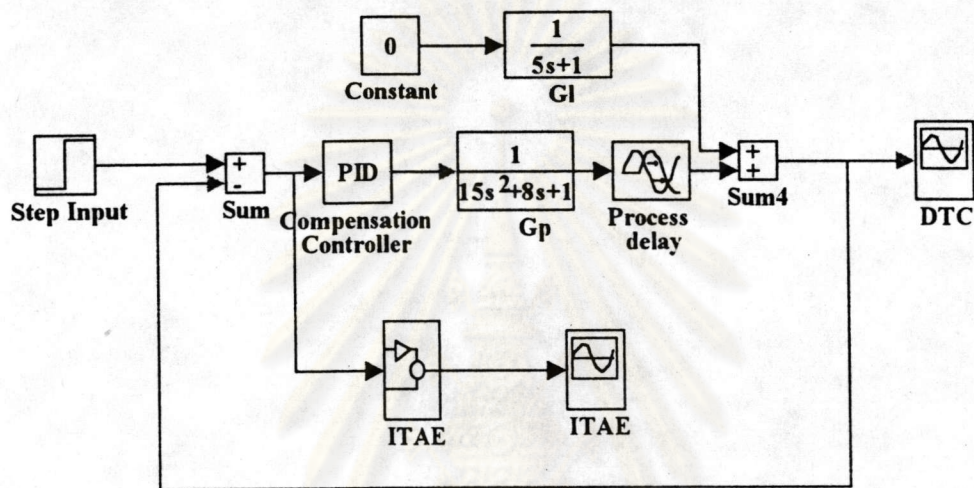
รูปที่ ค.12ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -30 %



รูปที่ ค.12ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m -30% ความผิดพลาด

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซตพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

ขณะยังไม่ติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



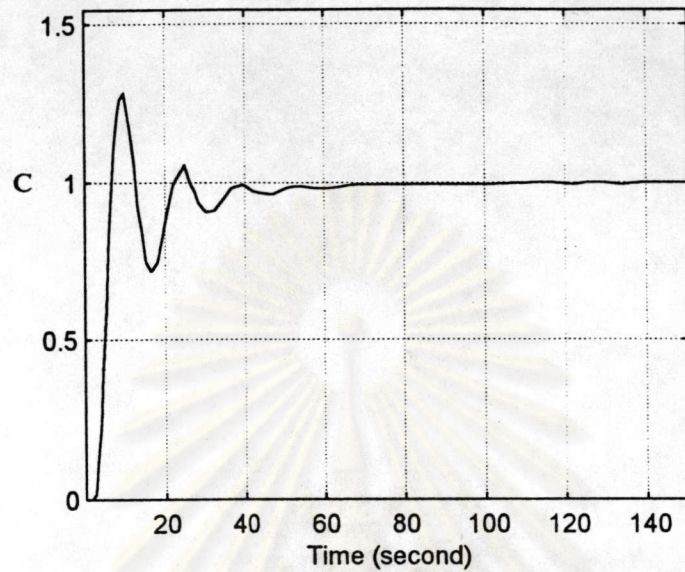
รูปที่ ค.13 แสดงลักษณะของกระบวนการแบบป้อนกลับของการเปลี่ยนแปลง

แบบเซตพอยท์เปลี่ยนก่อนติดตั้งตัวชดเชยเดดไทม์ของสมิธ ที่กระบวนการ

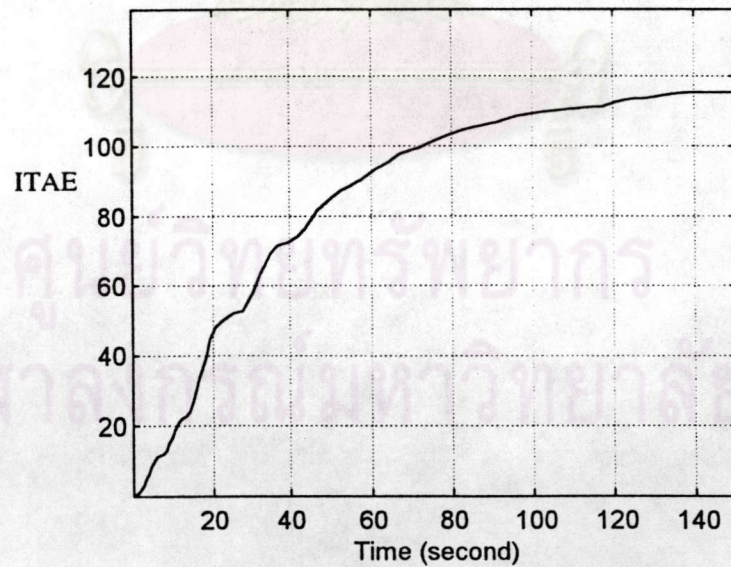
การอันดับ 2

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)



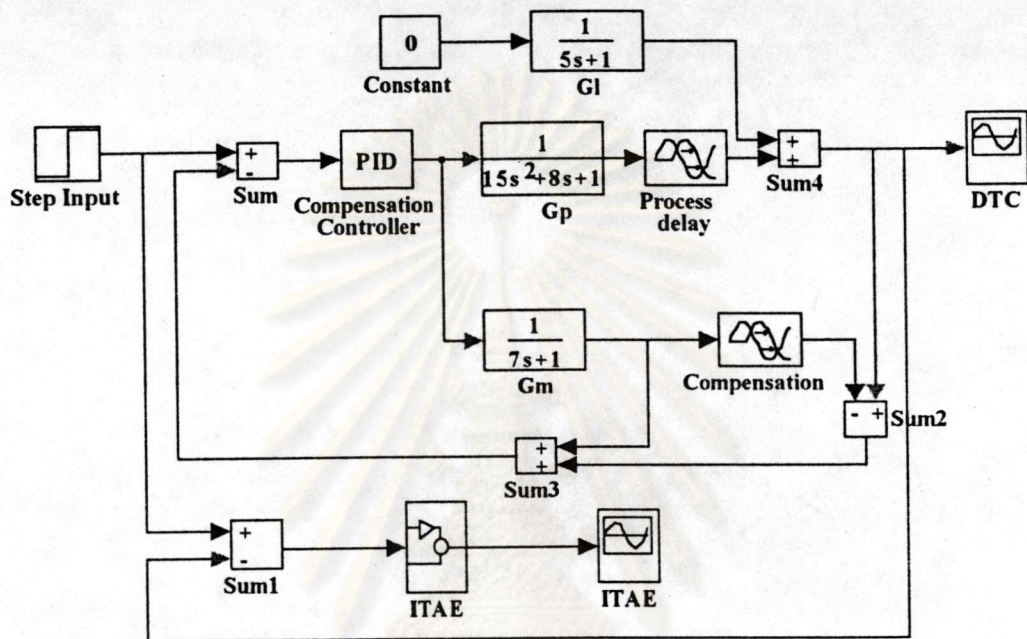
รูปที่ ค.14ก แสดงการตอบสนองของกระบวนการแบบป้อนกลับก่อนติดตั้งตัวชด
เชยเคคไทม์ของสมิธ



รูปที่ ค.14ข แสดงลักษณะของค่า ITAE ของกระบวนการแบบป้อนกลับก่อนติด
ตั้งตัวชดเชยเคคไทม์ของสมิธ

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

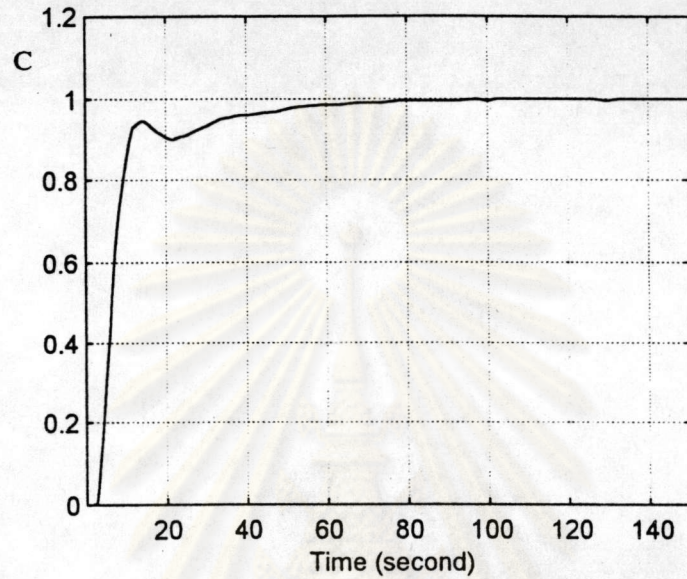
เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



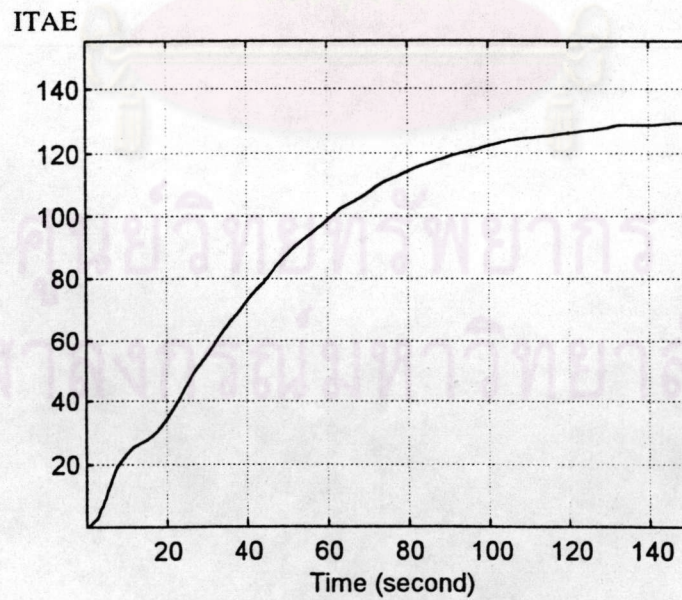
รูปที่ ค.15 แสดงลักษณะของกระบวนการแบบป้อนกลับของการเปลี่ยนแปลง
แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยนเมื่อติดตั้งตัวชดเชยเดดไทม์ของสมิธที่กระบวนการ
การมีอันดับ 2

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



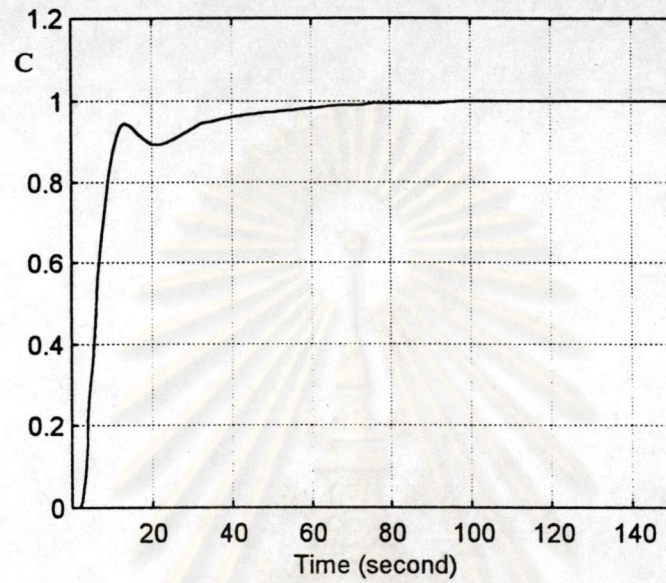
รูปที่ ค.16ก แสดงการตอบสนองแบบไม่มีผิดพลาด (No Error)



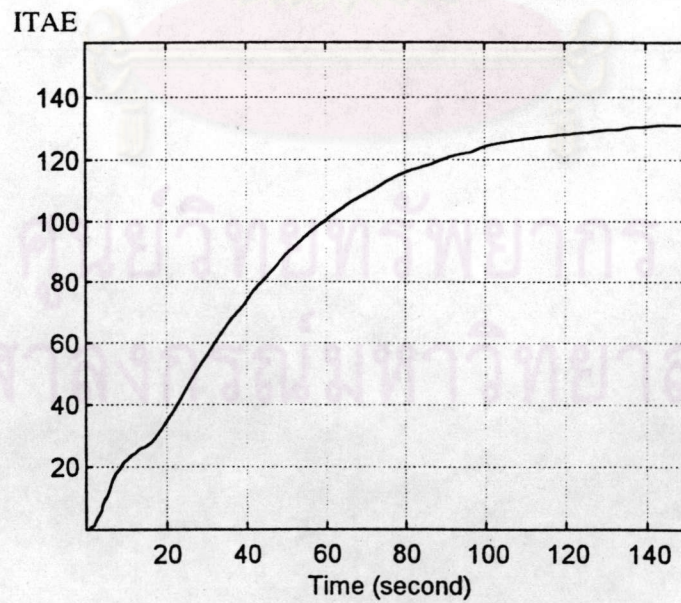
รูปที่ ค.16ข แสดงค่า ITAE ที่ไม่มีความผิดพลาด

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



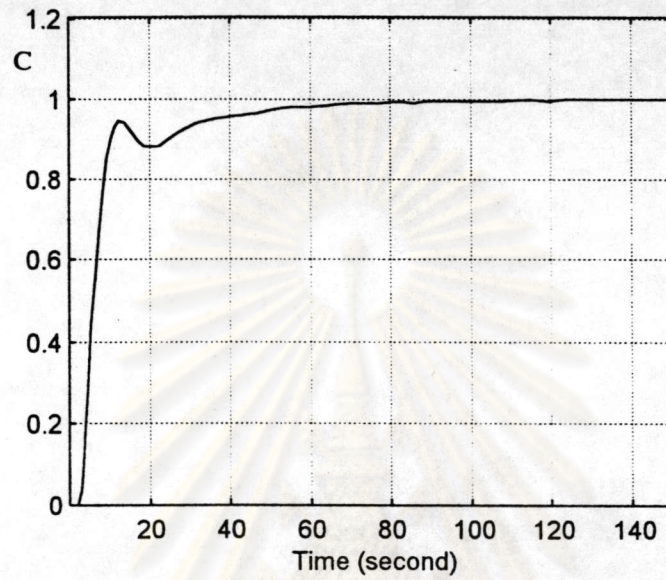
รูปที่ ค.17ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 10 %



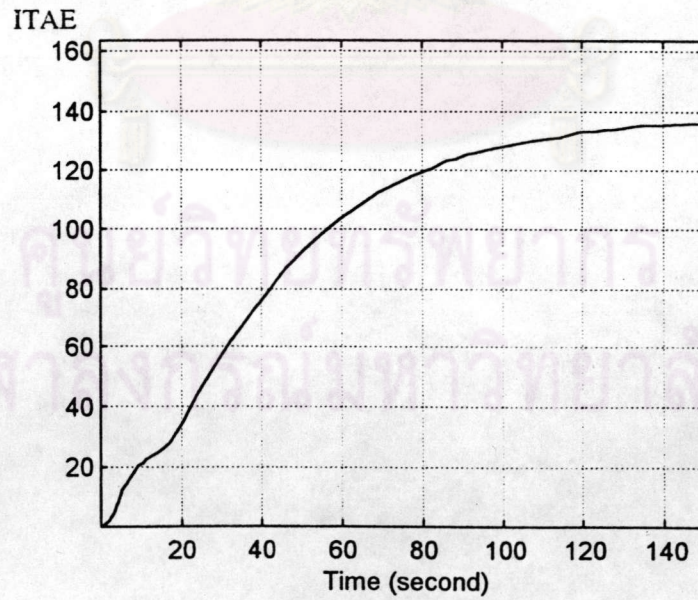
รูปที่ ค.17ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด 10%

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



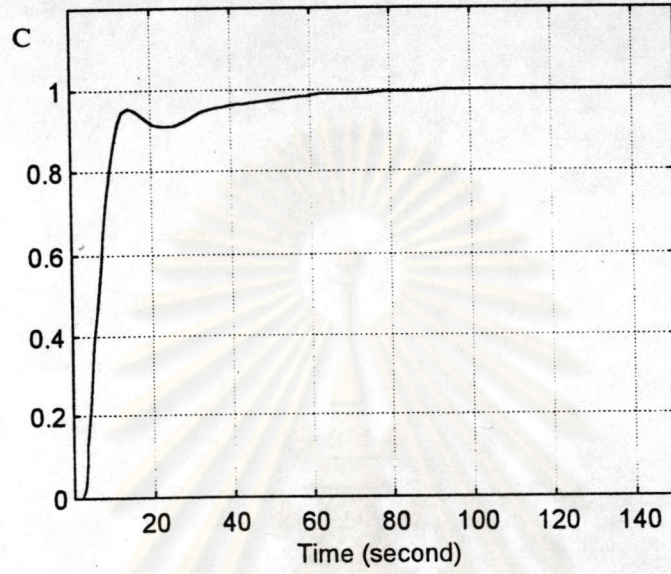
รูปที่ ค.18ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 30 %



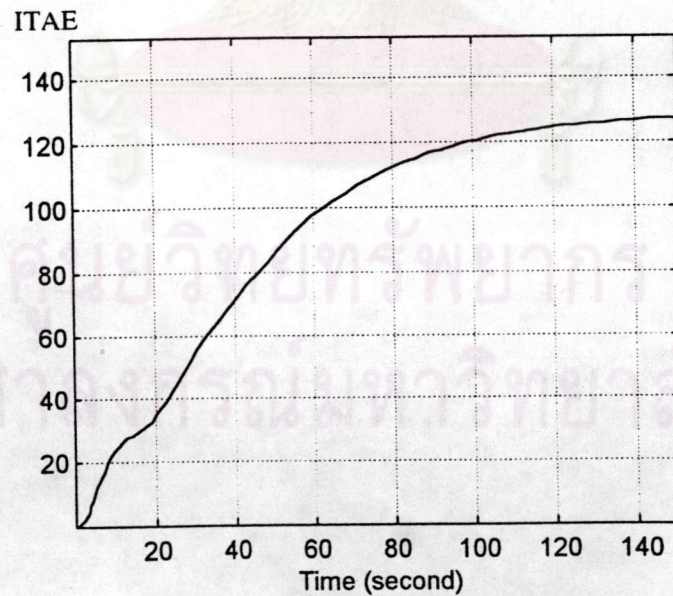
รูปที่ ค.18ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด 30%

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์ที่เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



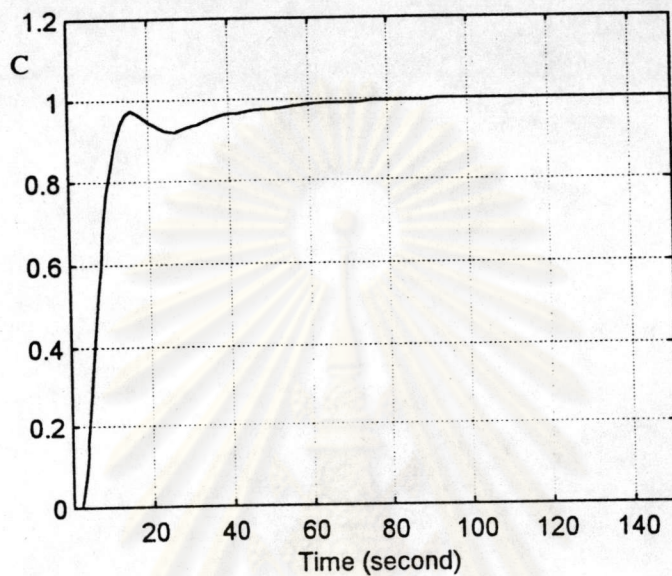
รูปที่ ค.19ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -10 %



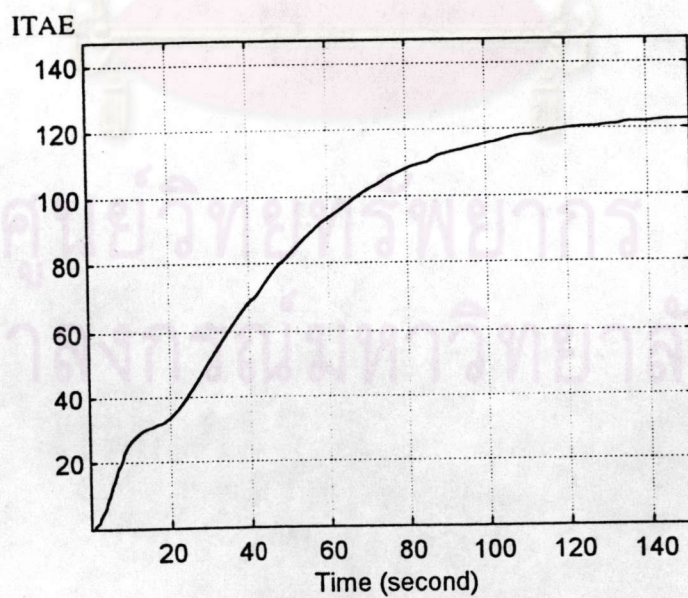
รูปที่ ค.19ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด -10%

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



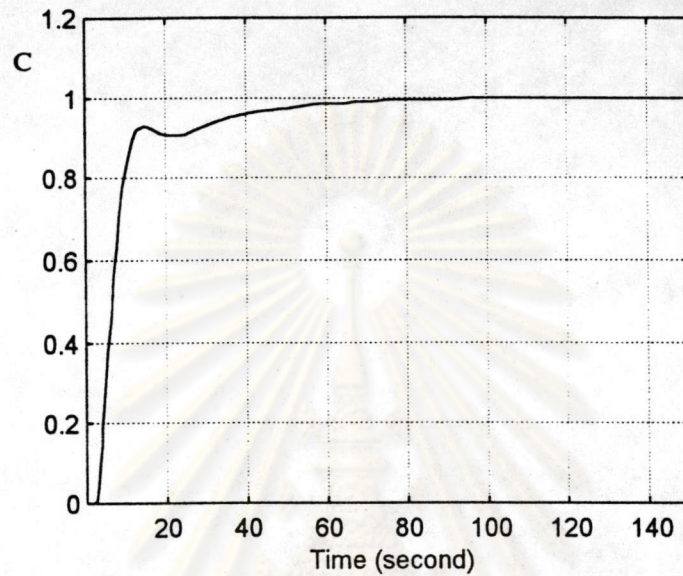
รูปที่ ค.20ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -30 %



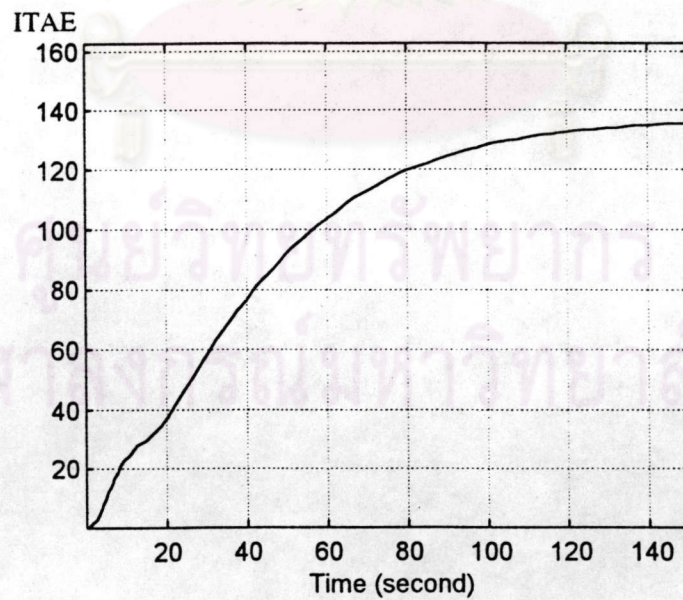
รูปที่ ค.20ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด -30%

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



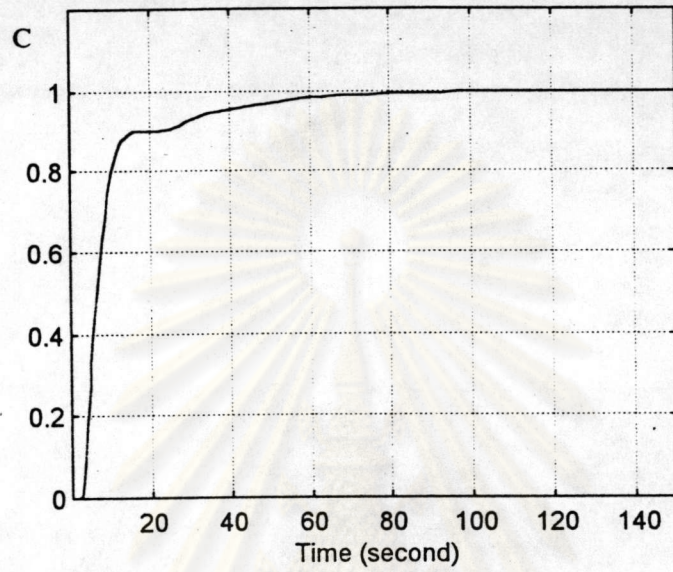
รูปที่ ก.21ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 10 %



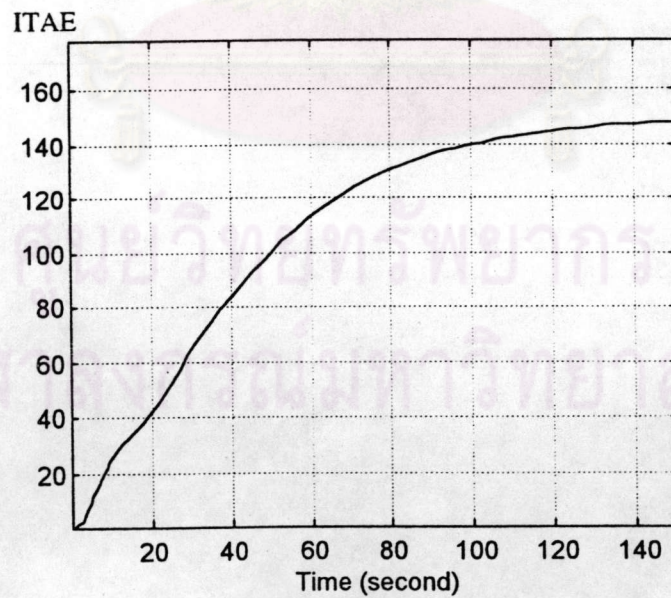
รูปที่ ก.21ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด 10%

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



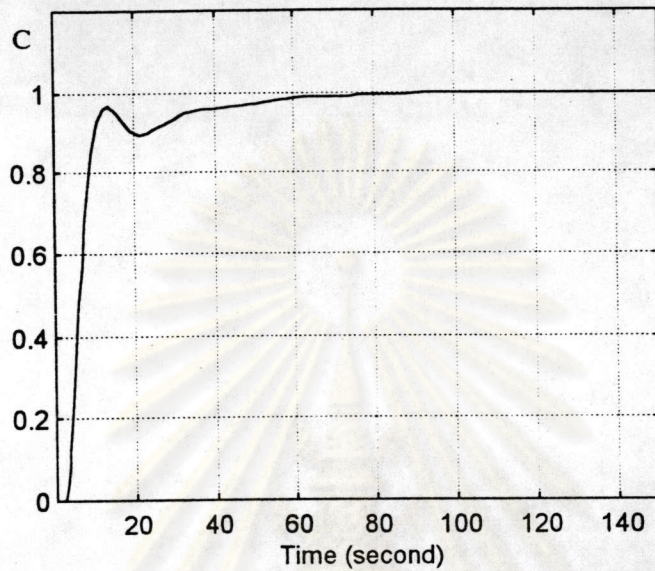
รูปที่ ค.22ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 30 %



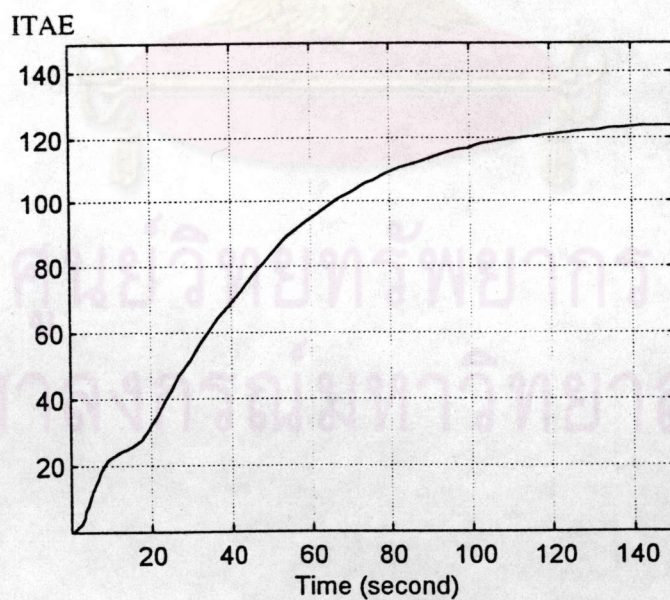
รูปที่ ค.22ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด 30 %

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซตพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



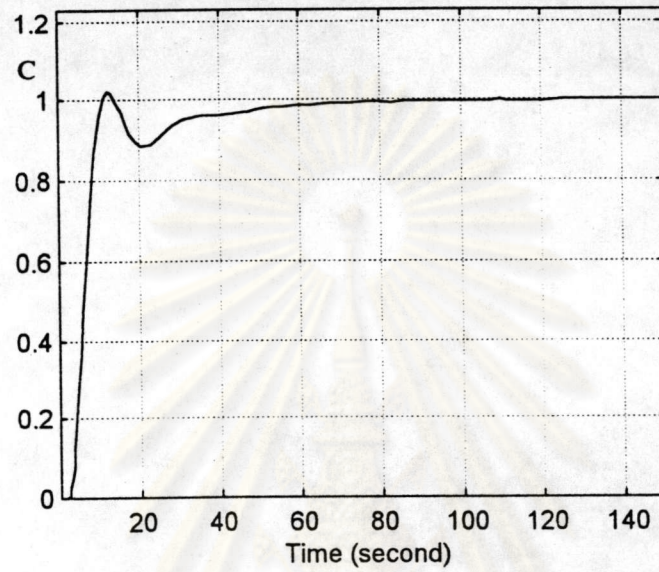
รูปที่ ค.23ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -10 %



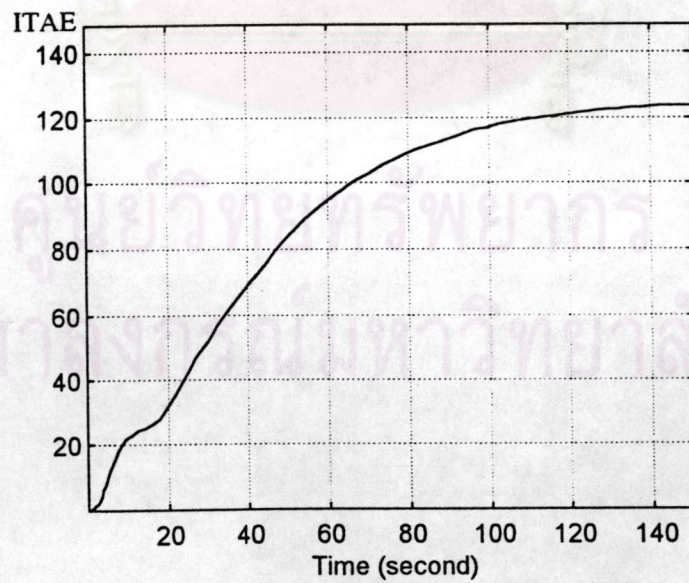
รูปที่ ค.23ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด -10 %

กระบวนการอันดับ 2 ที่มีเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



รูปที่ ค.24ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -30 %

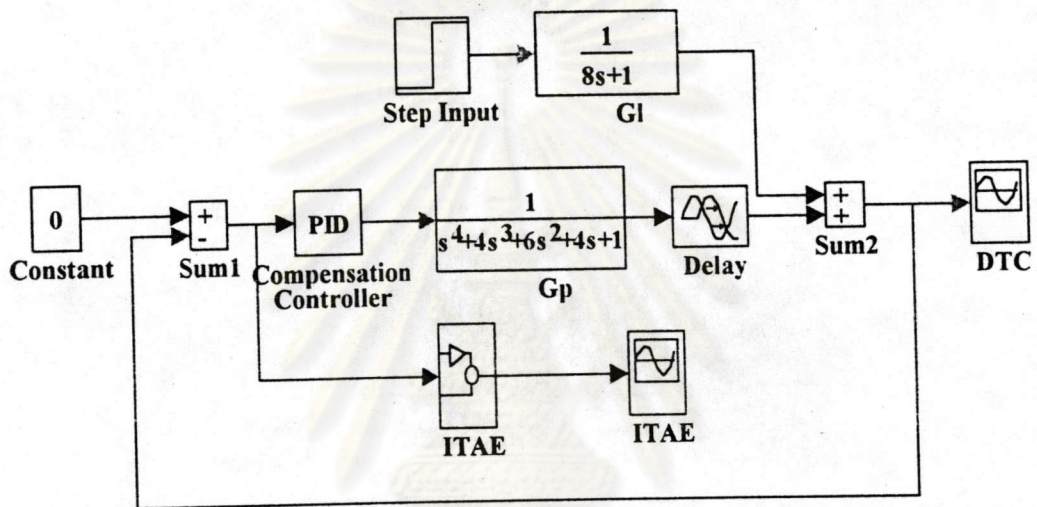


รูปที่ ค.24ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด -30 %

ก.2 การตอบสนองของกระบวนการอันดับ 4

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

ขณะที่ยังไม่ติดตั้งตัวชดเชยเคคใหม่



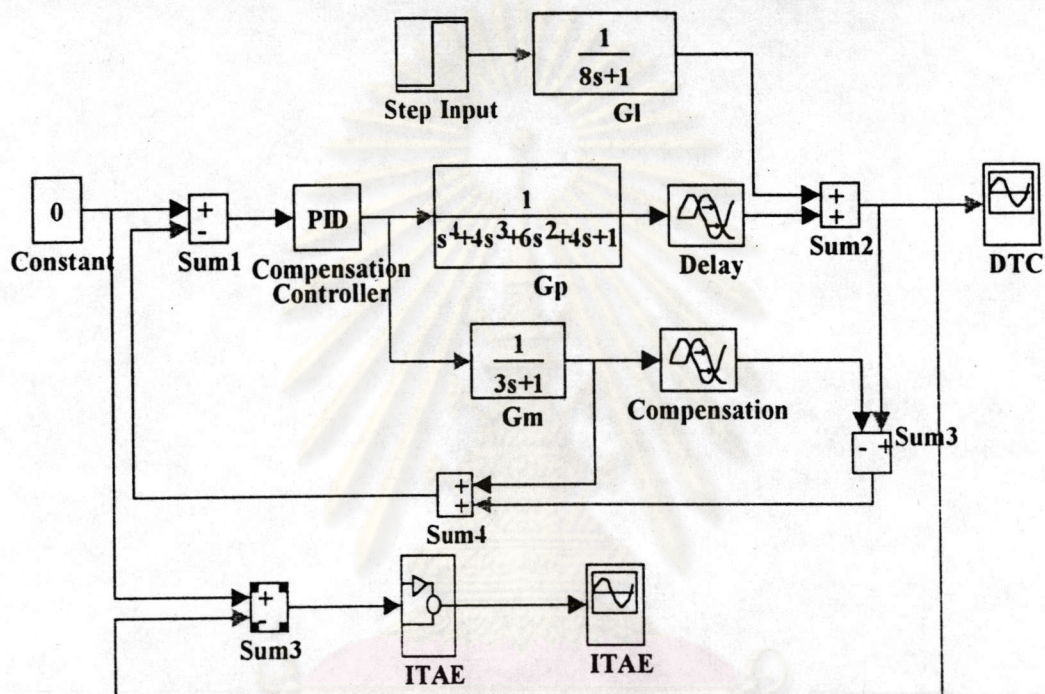
รูปที่ ก.25 แสดงลักษณะของกระบวนการอันดับ 4 แบบป้อนกลับที่มีโหลด

เปลี่ยนก่อนติดตั้งตัวชดเชยเคคใหม่ของสมิธ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

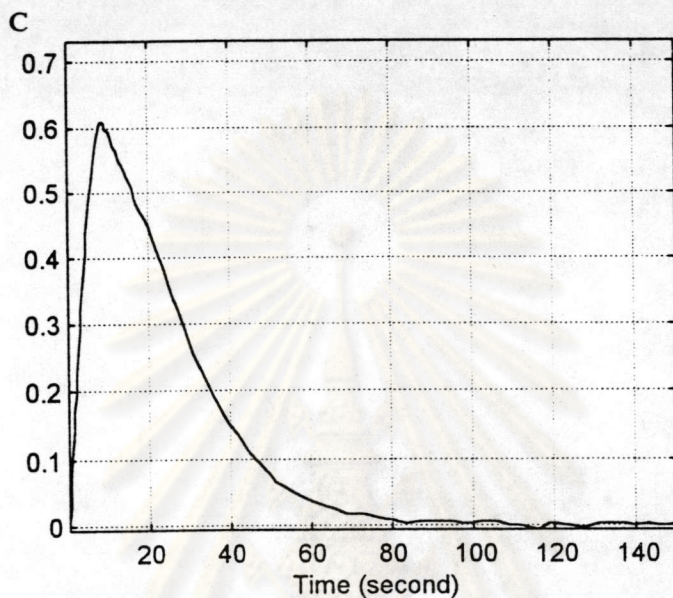
เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิท



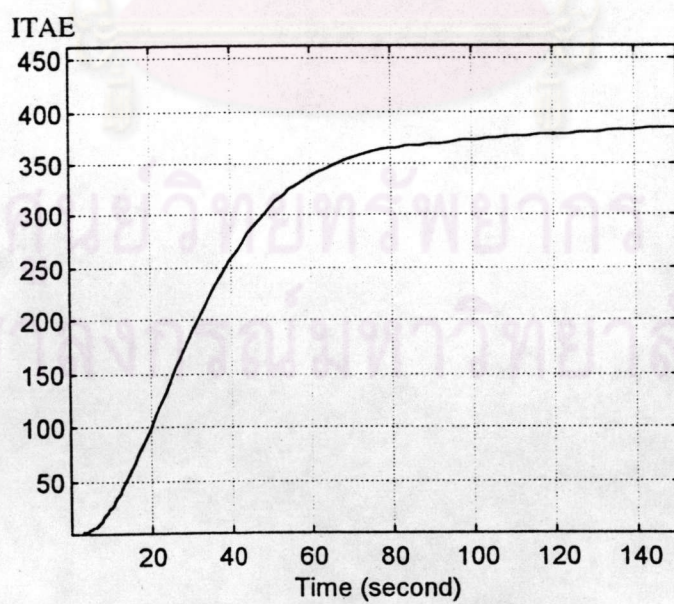
รูปที่ ก.27 แสดงลักษณะของกระบวนการแบบป้อนกลับของการเปลี่ยนแปลงแบบโหลดเปลี่ยนเมื่อติดตั้งตัวชดเชยเดดไทม์ของสมิท ที่กระบวนการมีอันดับ 4

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



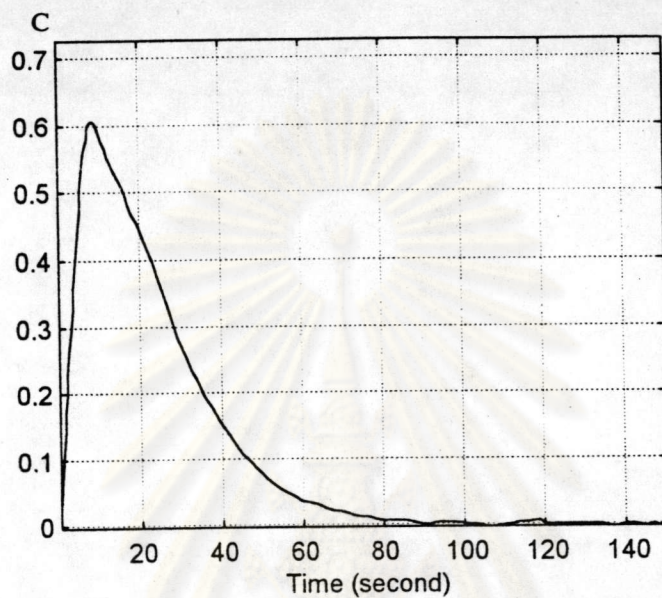
รูปที่ ก.28ก แสดงการตอบสนองแบบไม่มีผิดพลาด (No Error)



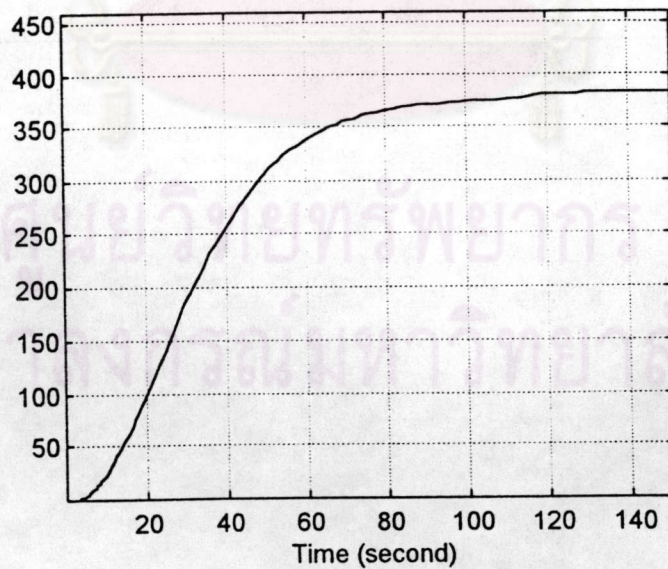
รูปที่ ก.28ข แสดงค่า ITAE ที่ไม่มีความผิดพลาด

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



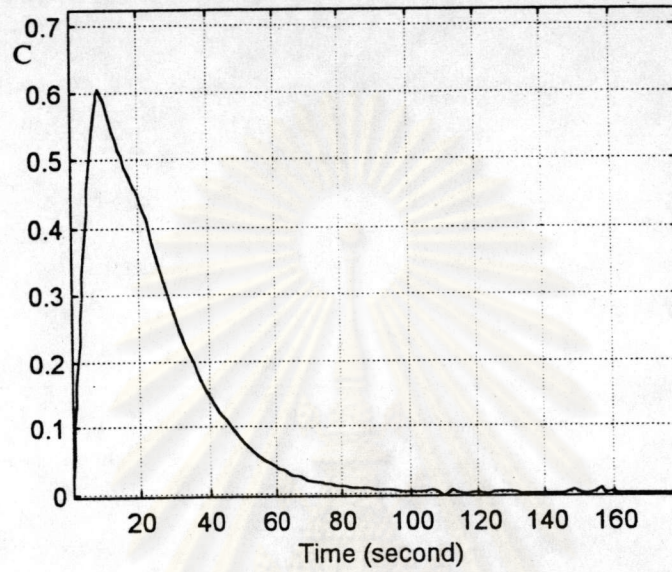
รูปที่ ค.29ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 10 %



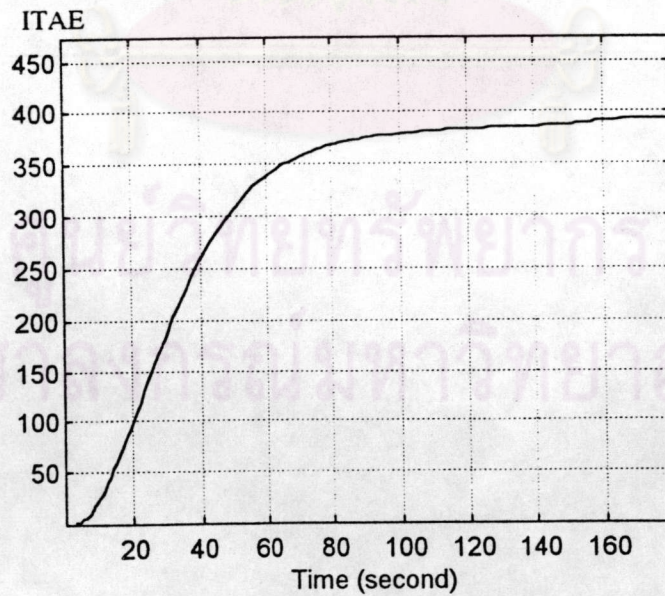
รูปที่ ค.29ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด 10 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



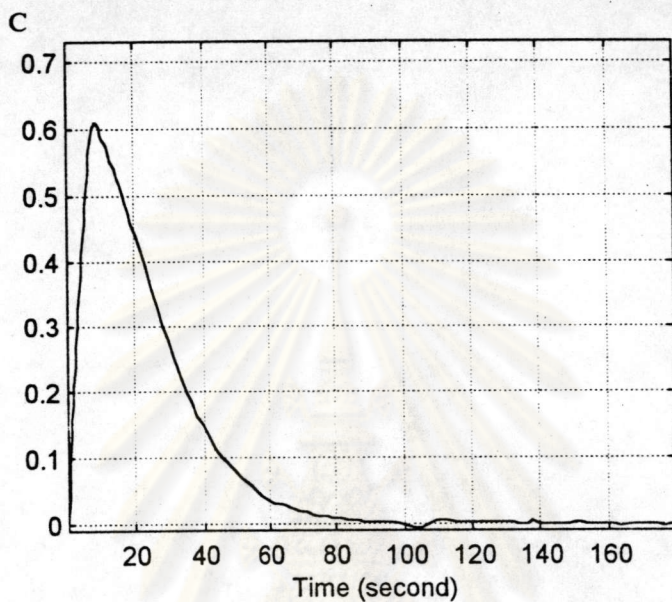
รูปที่ ก.30ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 30 %



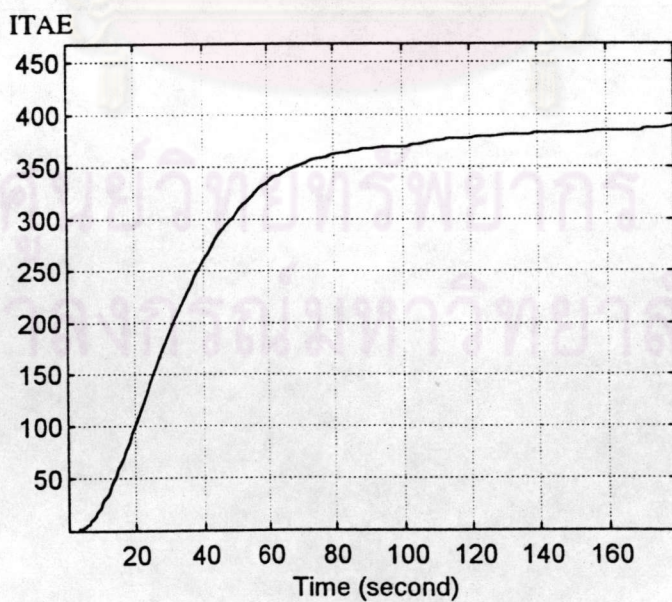
รูปที่ ก.30ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m ความผิดพลาด 30 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิท



รูปที่ ค.31ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -10 %

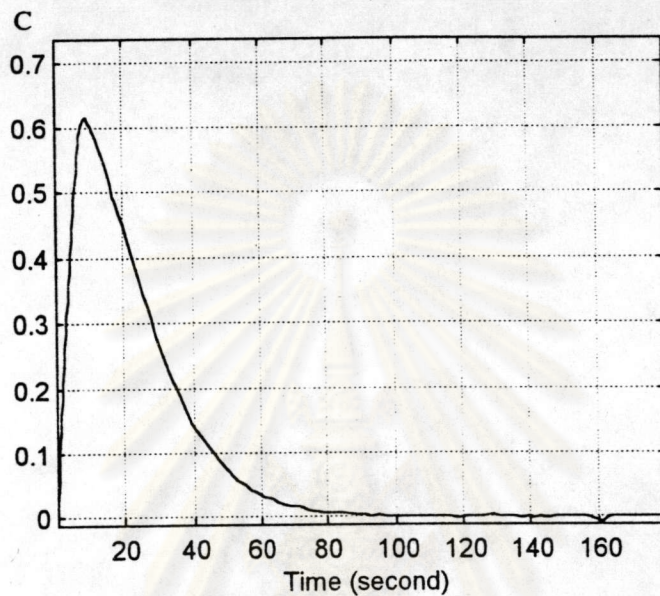


รูปที่ ค.31ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด -10 %

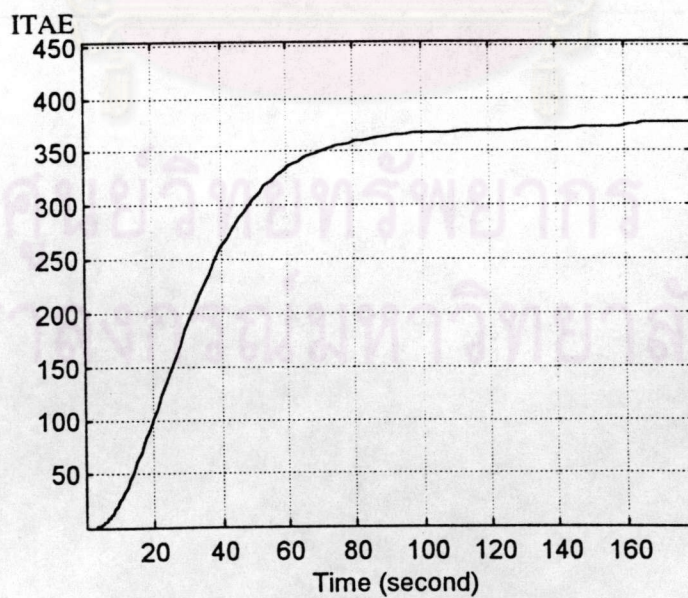


กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



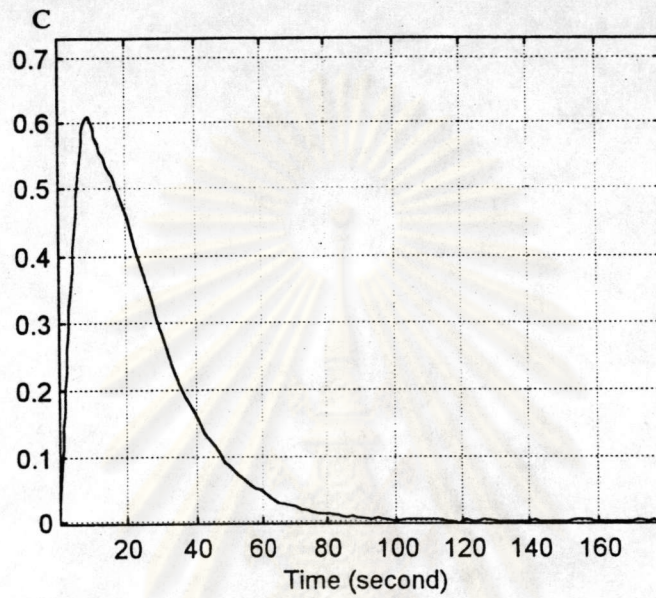
รูปที่ ค.32ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -30 %



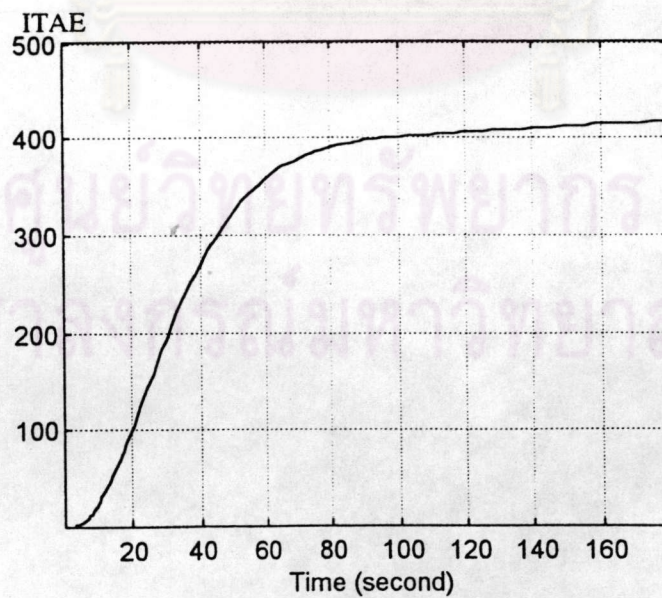
รูปที่ ค.32ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด -30 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



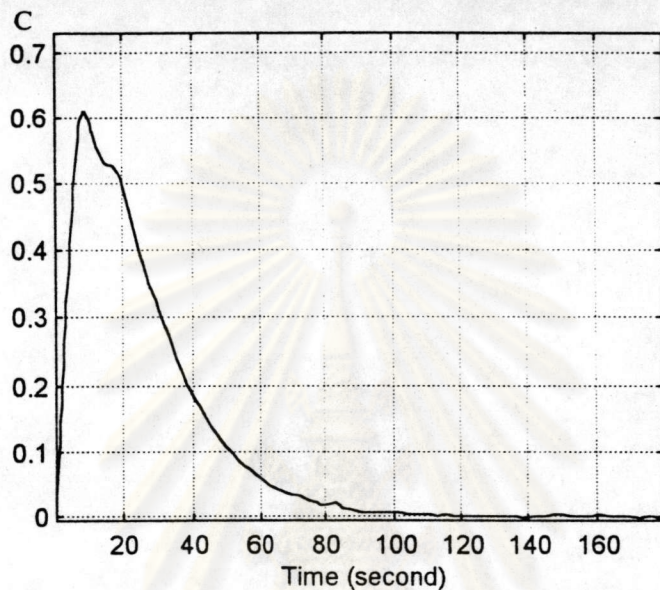
รูปที่ ค.33ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 10 %



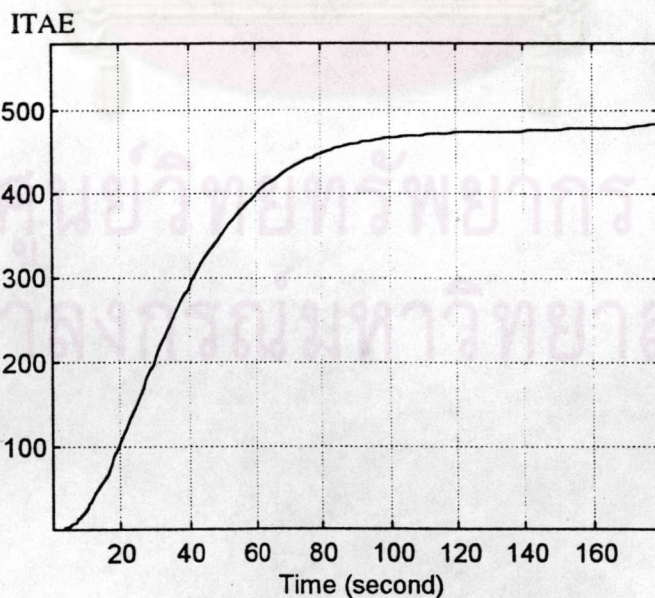
รูปที่ ค.33ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด 10 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



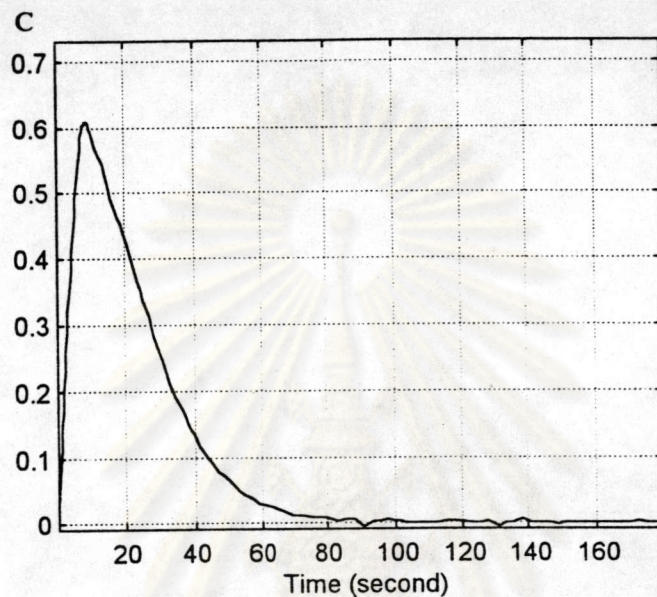
รูปที่ ค.34ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 30 %



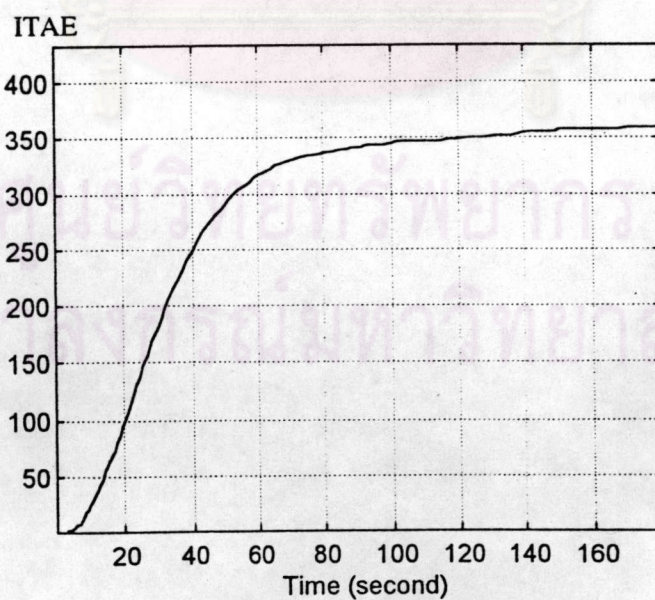
รูปที่ ค.34ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด 30 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



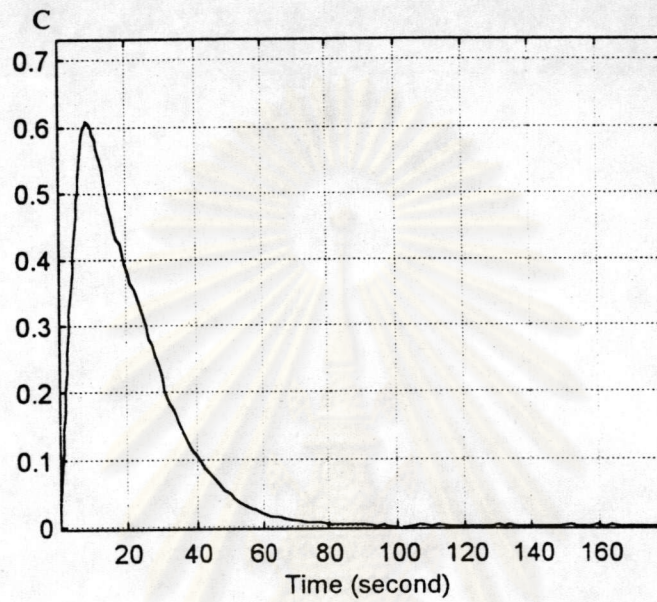
รูปที่ ค.35ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -10 %



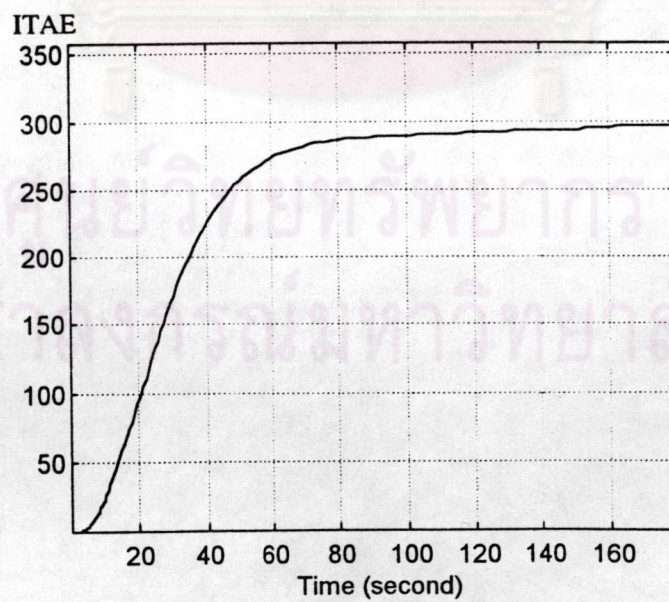
รูปที่ ค.35ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด -10 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



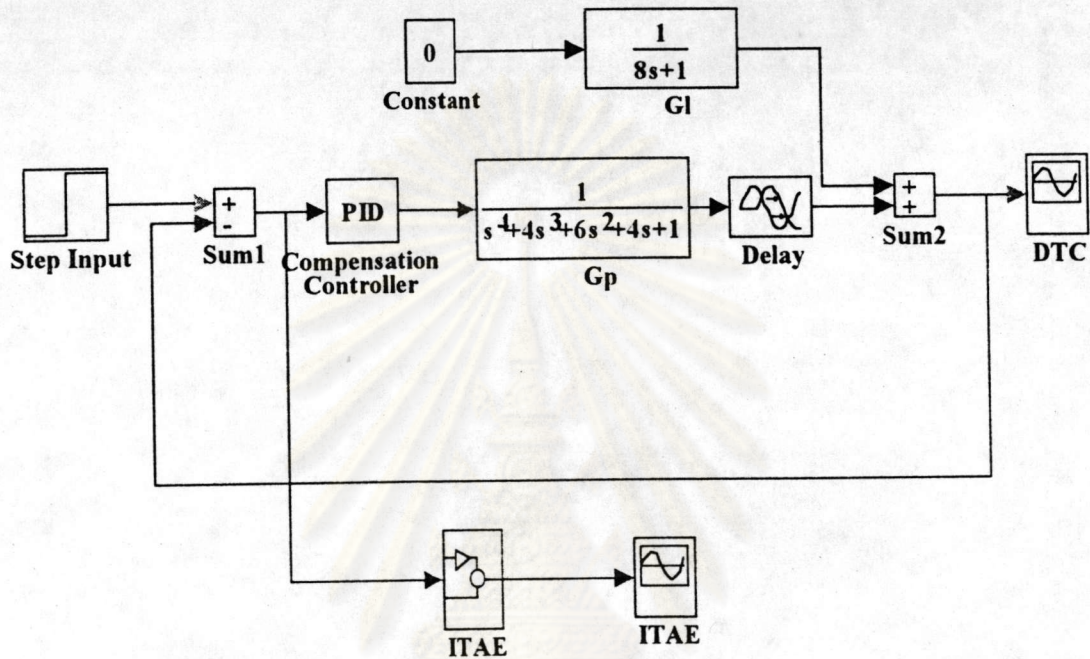
รูปที่ ค.36ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -30 %



รูปที่ ค.36ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด -30 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

ขณะที่ยังไม่ติดตั้งตัวชดเชยเดไทม์

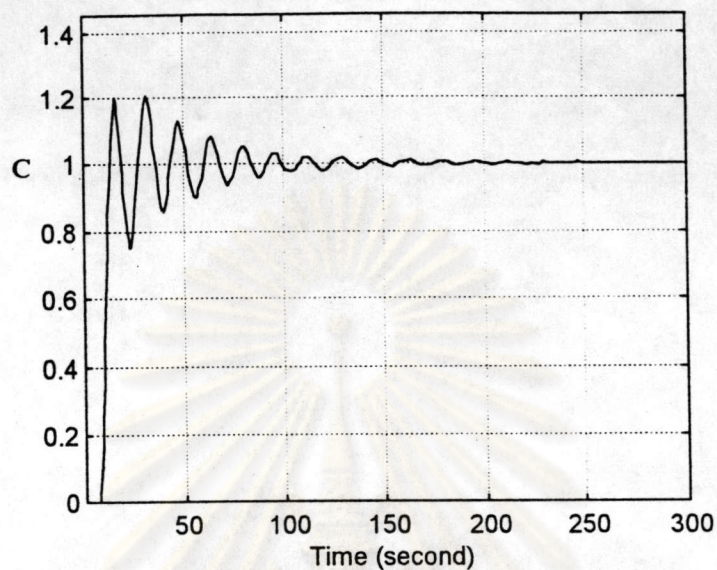


รูปที่ ค.37 แสดงลักษณะของกระบวนการอันดับ 4 แบบป้อนกลับที่มีเซ็ทพอยท์

เปลี่ยนก่อนติดตั้งตัวชดเชยเดไทม์ของสมิธ

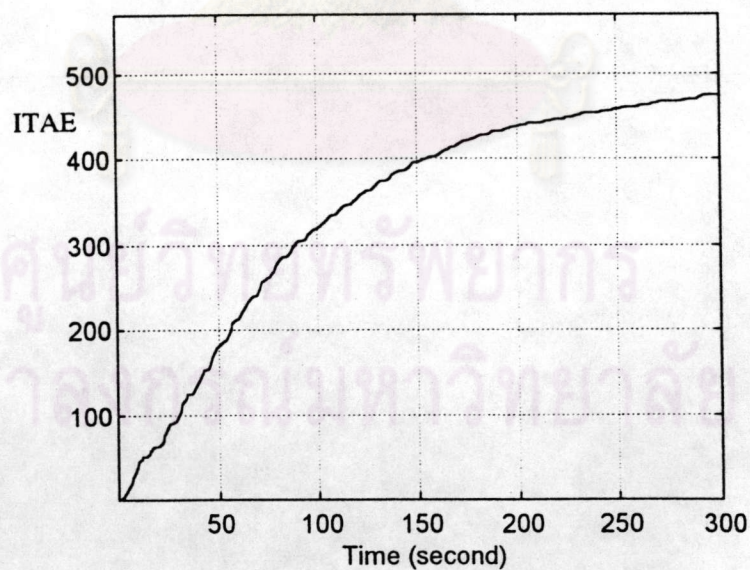
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)



รูปที่ ค.38ก แสดงการตอบสนองของกระบวนการแบบป้อนกลับก่อนติดตั้ง

ตัวชดเชยเคดใหม่ของสมิธ

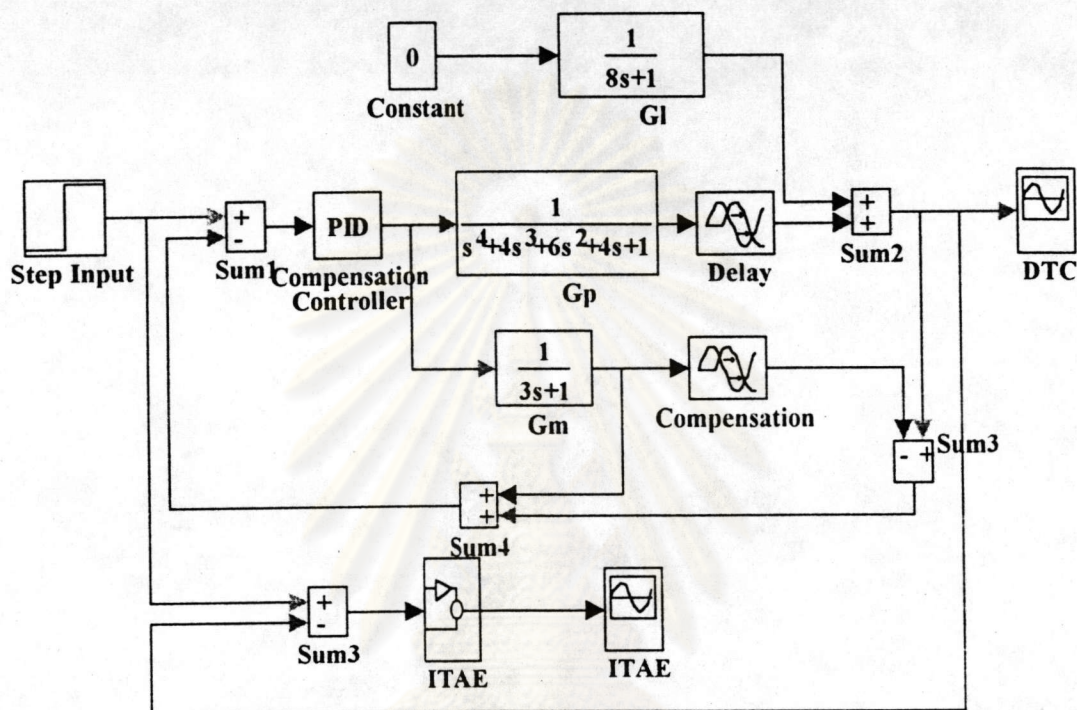


รูปที่ ค.38ข แสดงลักษณะของค่า ITAE ของกระบวนการแบบป้อนกลับก่อนติดตั้ง

ตัวชดเชยเคดใหม่ของสมิธ

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



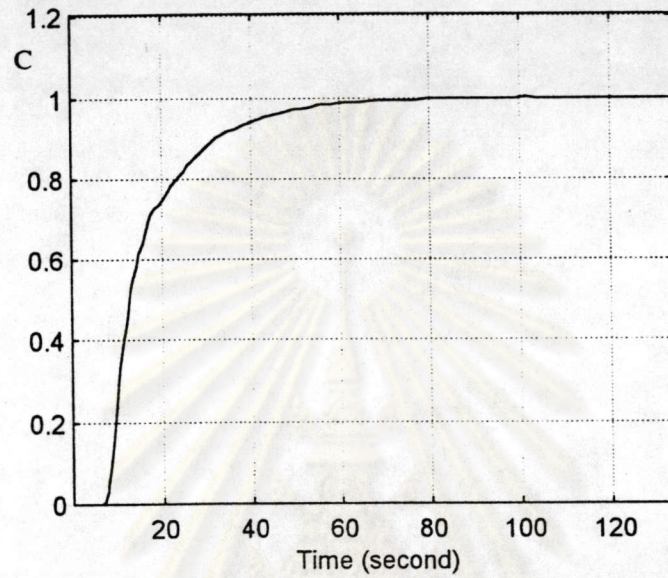
รูปที่ ค.39 แสดงลักษณะของกระบวนการแบบป้อนกลับของการเปลี่ยนแปลง

แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยนเมื่อติดตั้งตัวชดเชยเคดไทม์ของสมิธที่กระบวนการ

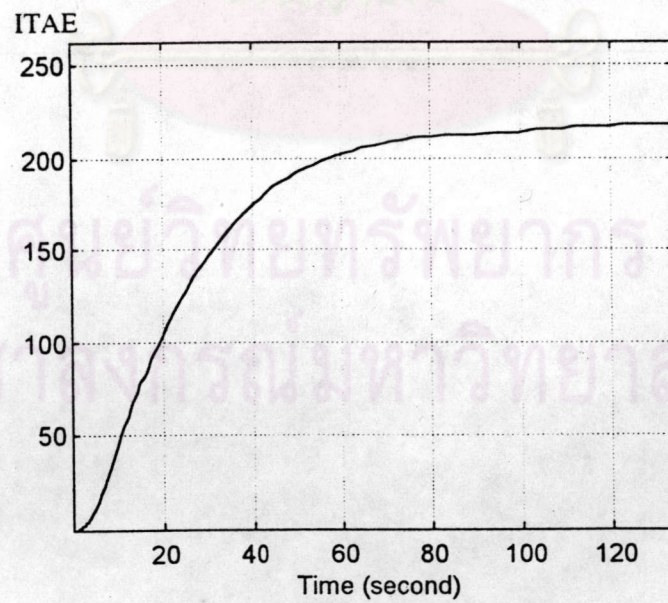
มีอันดับ 4

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



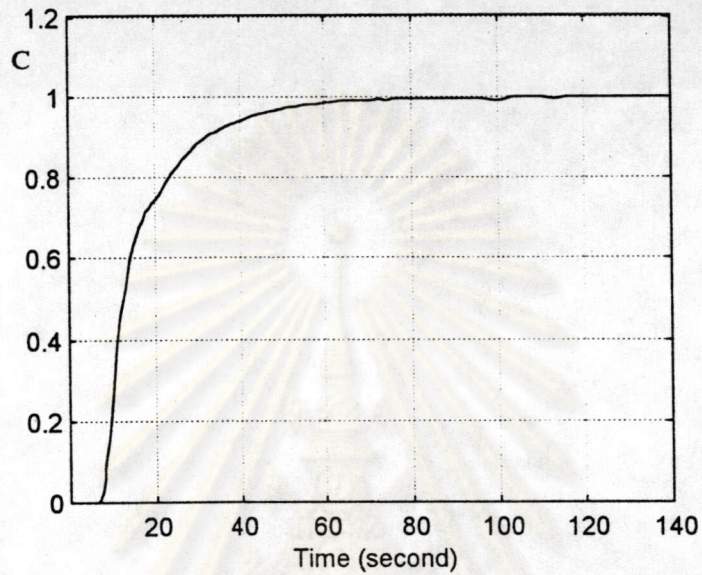
รูปที่ ค.40ก แสดงการตอบสนองแบบไม่มีผิดพลาด (No Error)



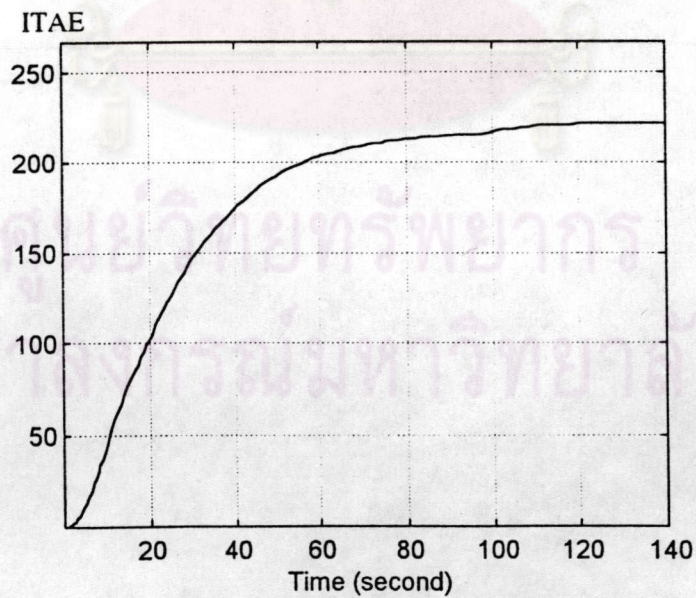
รูปที่ ค.40ข แสดงค่า ITAE ที่ไม่มีความผิดพลาด

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิท



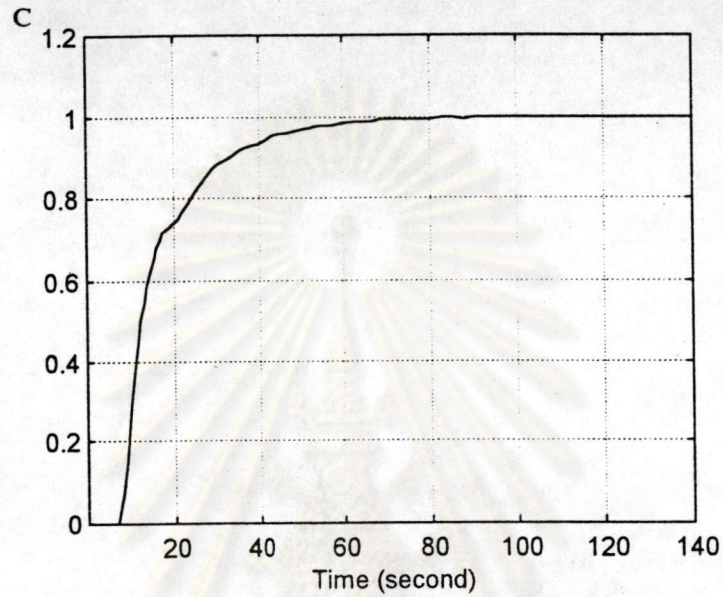
รูปที่ ค.41ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 10 %



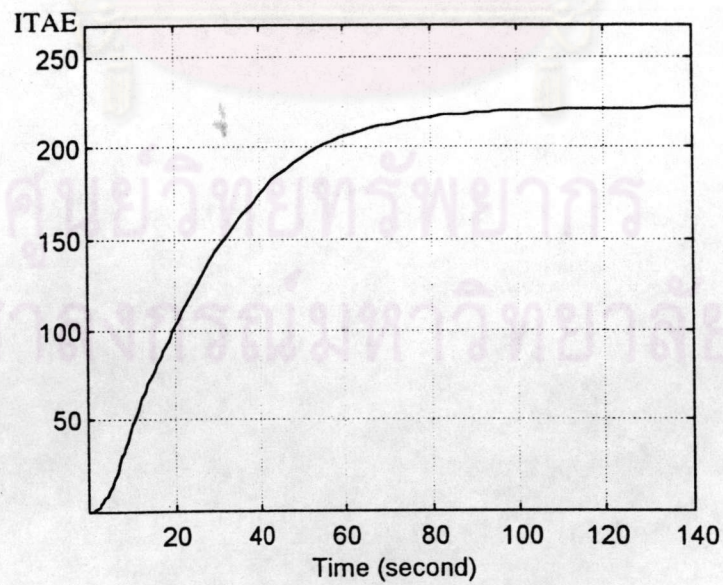
รูปที่ ค.41ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด 10 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์ที่เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



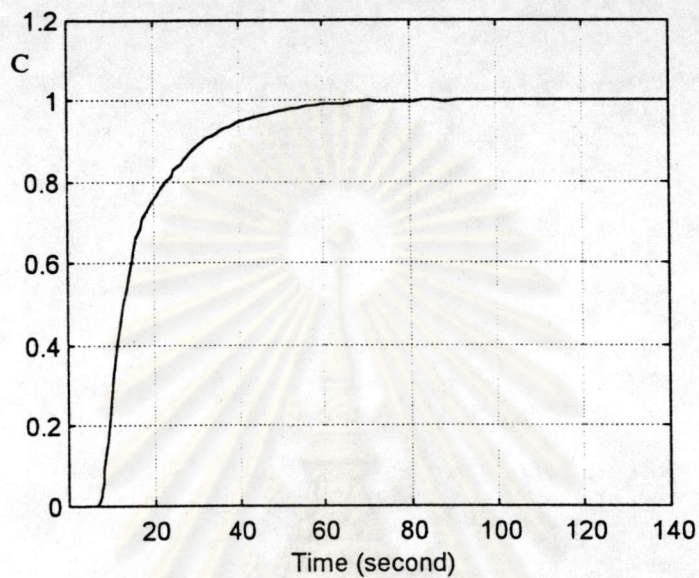
รูปที่ ค.42ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 30 %



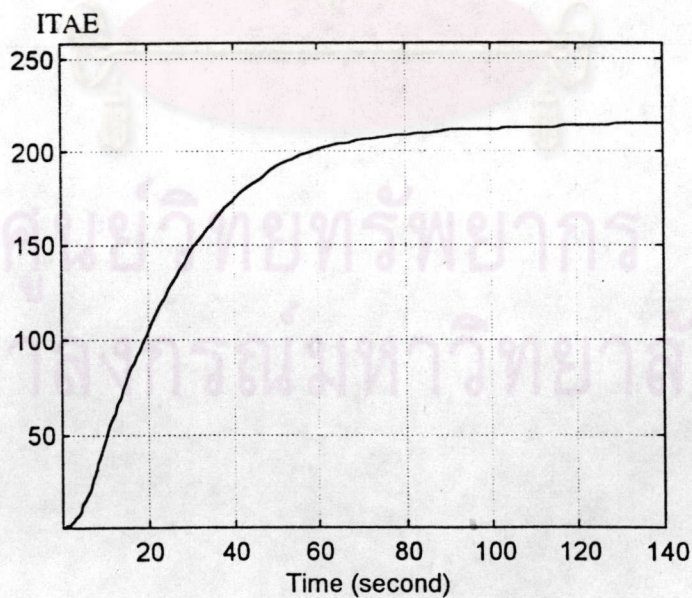
รูปที่ ค.42ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด 30 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิท



รูปที่ ค.43ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -10 %

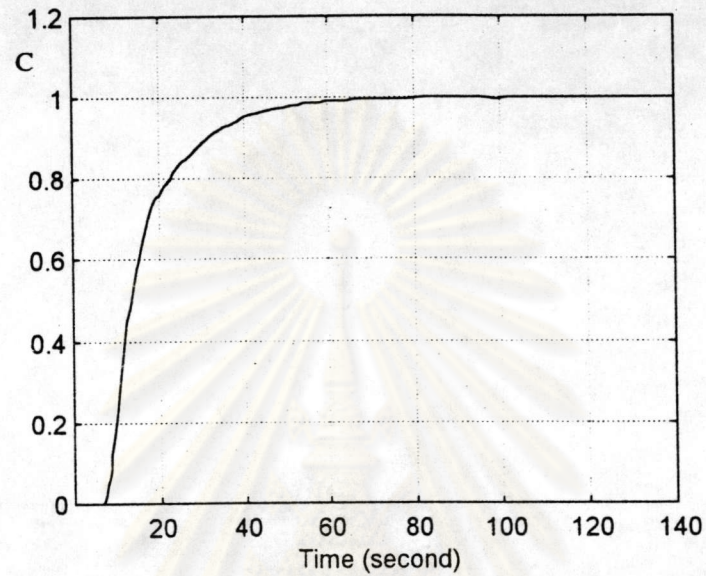


รูปที่ ค.43ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด -10 %

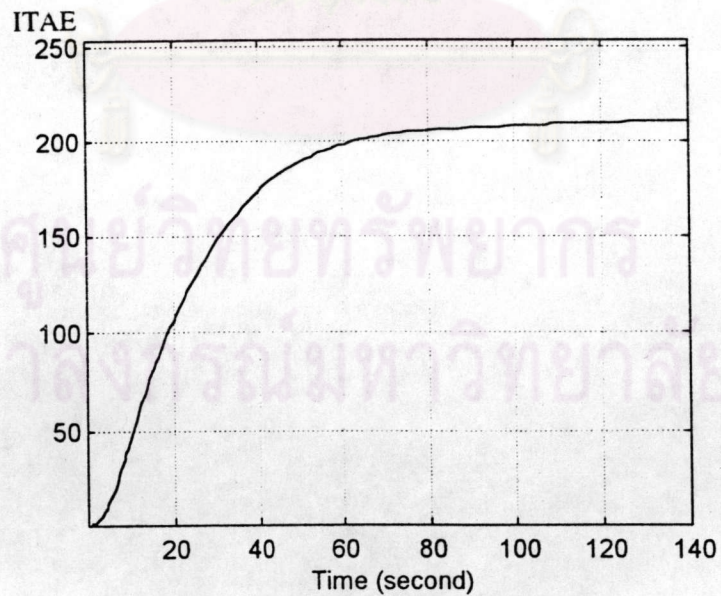


กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



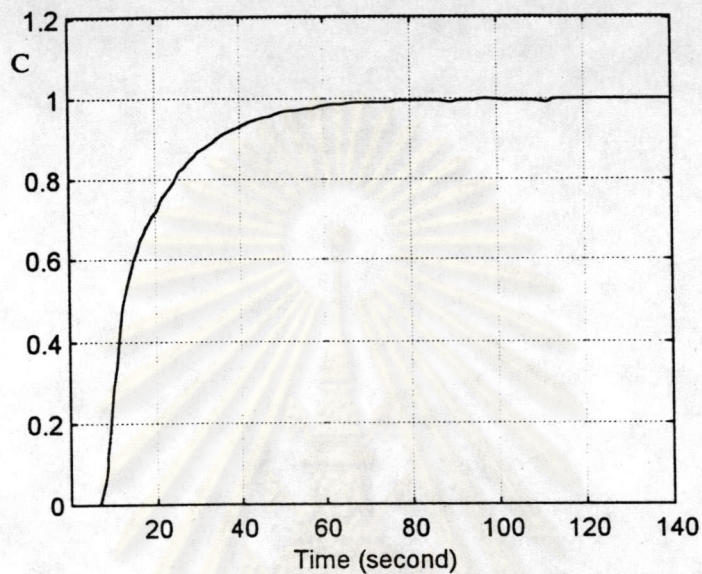
รูปที่ ก.44ก แสดงการตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -30 %



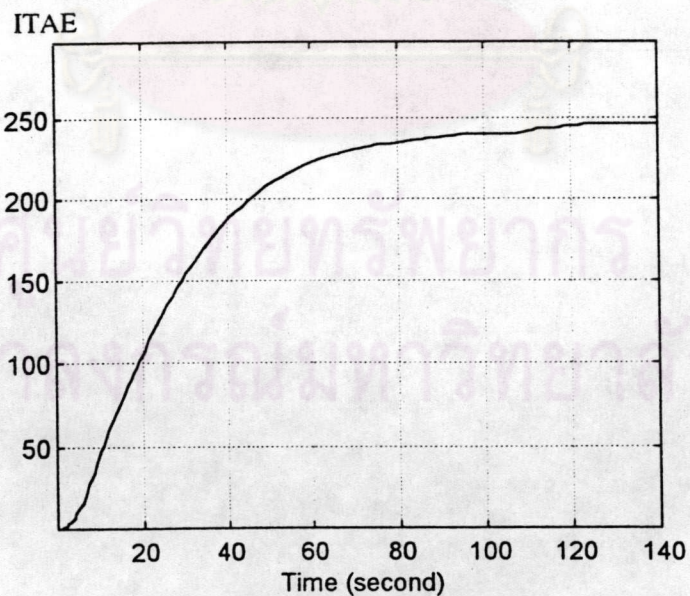
รูปที่ ก.44ข แสดงค่า ITAE ที่ τ_m มีความผิดพลาด -30 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



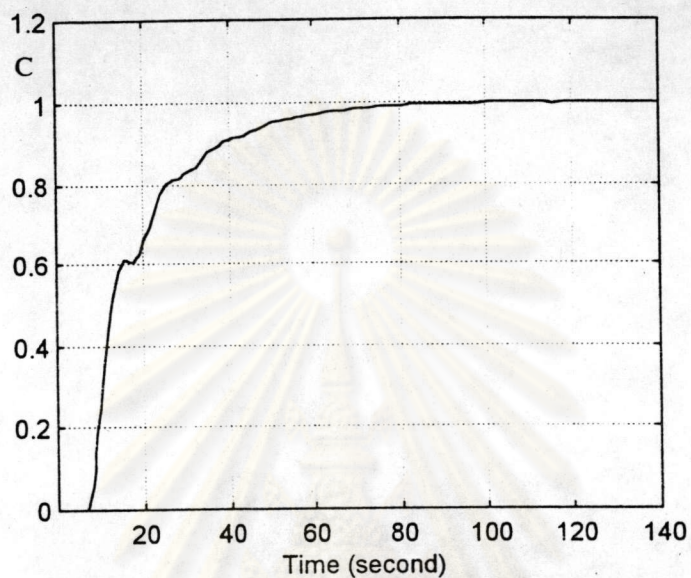
รูปที่ ก.45ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 10 %



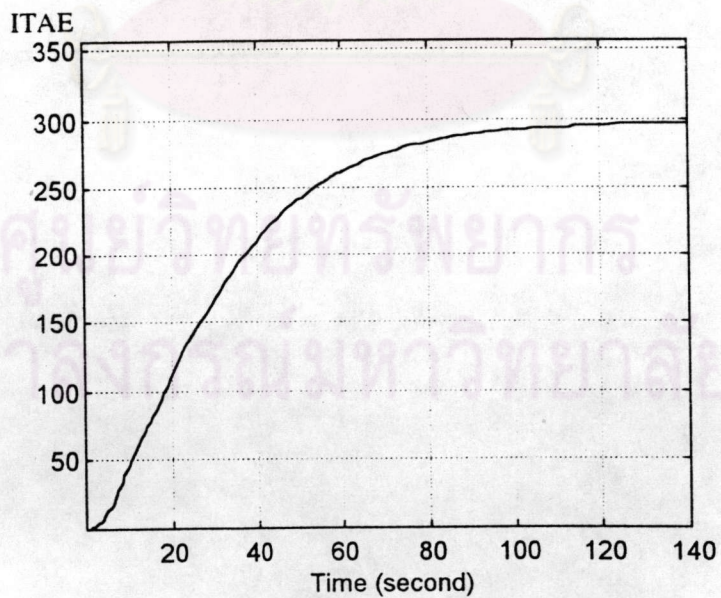
รูปที่ ก.45ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด 10 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



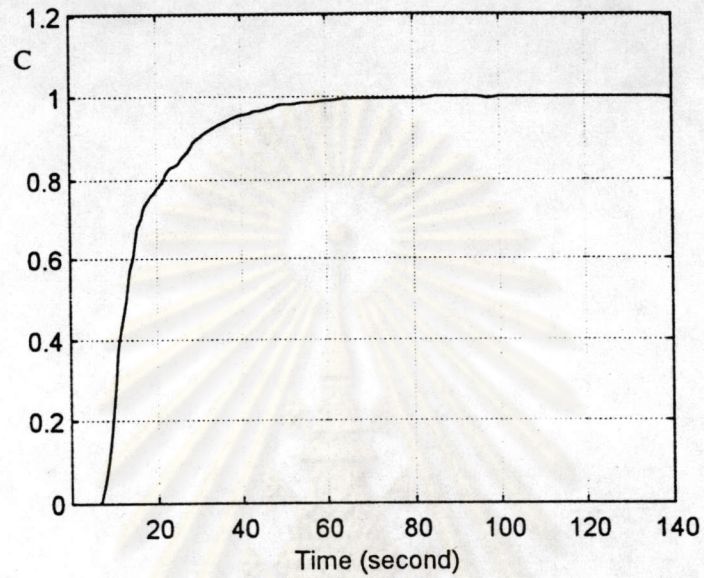
รูปที่ ค.46ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 30 %



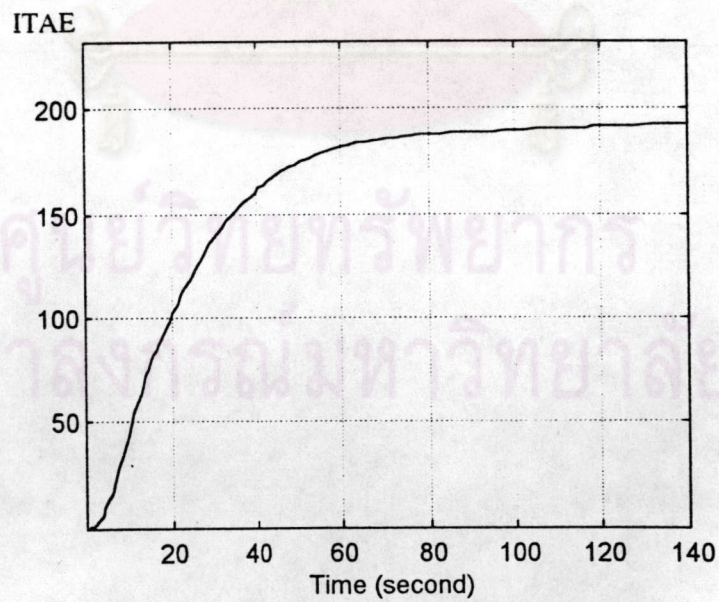
รูปที่ ค.46ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด 30 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



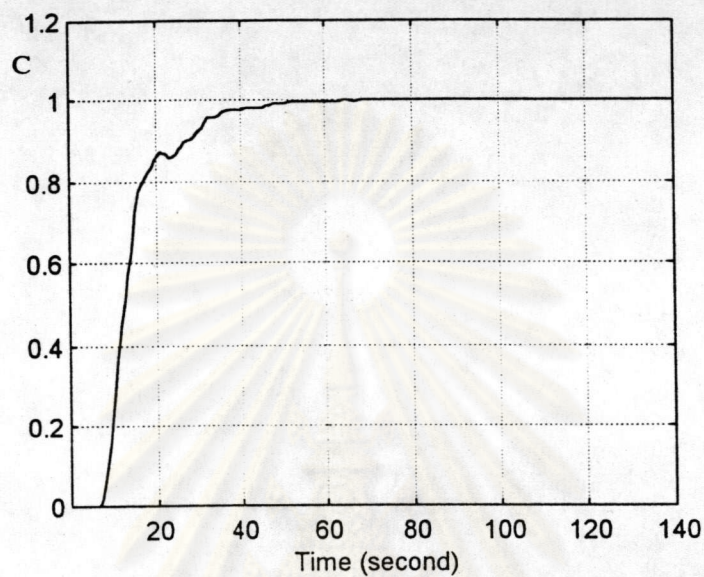
รูปที่ ก.47ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -10 %



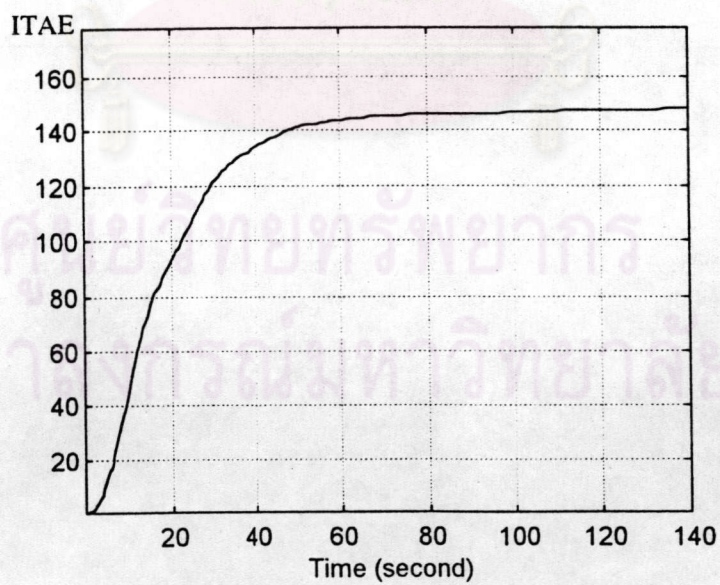
รูปที่ ก.47ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด -10 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายของสมิธ



รูปที่ ค.48ก แสดงการตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -30 %



รูปที่ ค.48ข แสดงค่า ITAE ที่ θ_m มีความผิดพลาด -30 %

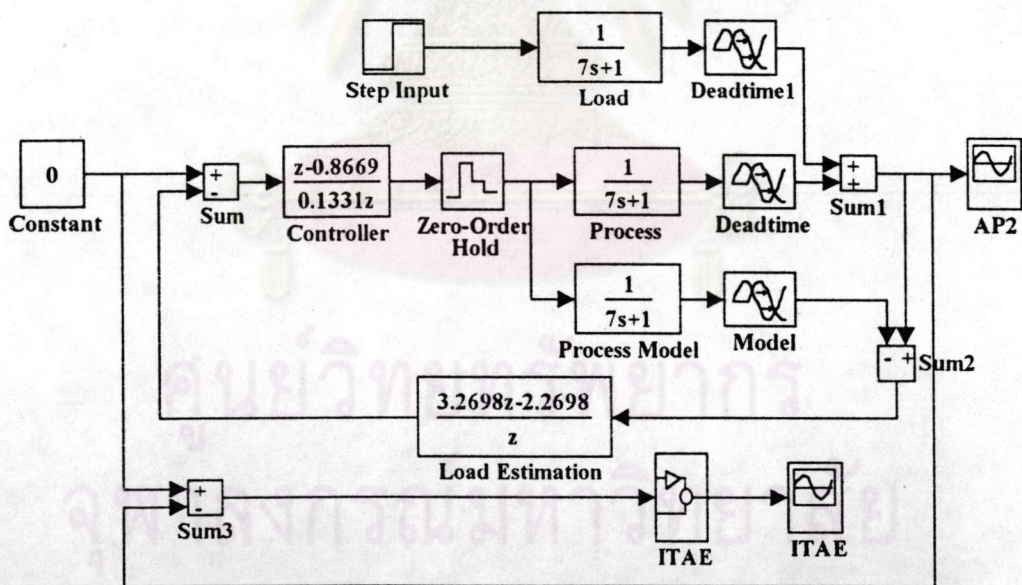
ภาคผนวก ง.

ลักษณะการตอบสนองและค่า ITAE ของตัวทำนายเชิงวิเคราะห์

จะเป็นการแสดงลักษณะของการตอบสนองและค่า ITAE ของการตอบสนองที่ค่า τ_m และ θ_m มีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่างๆ ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 4 ดังที่จะกล่าวดังต่อไปนี้

ง.1 การตอบสนองของกระบวนการอันดับ 2

- แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

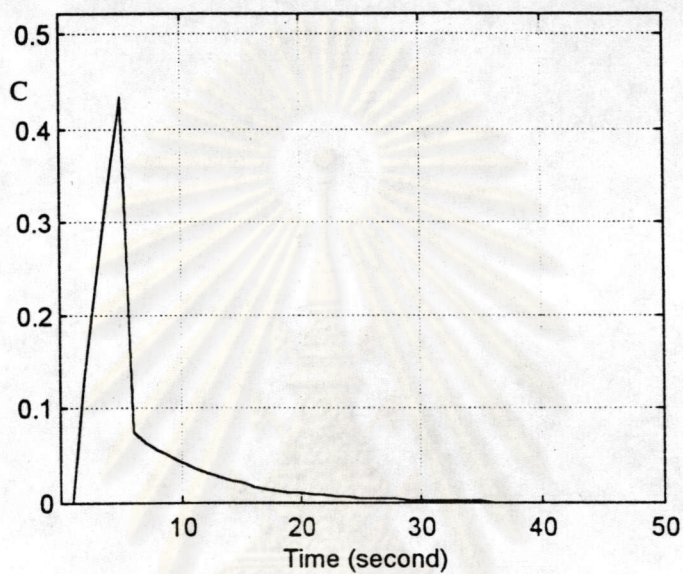


รูปที่ ง.1 แสดงลักษณะของบล็อกไดอะแกรมของกระบวนการอันดับ 2 แบบ

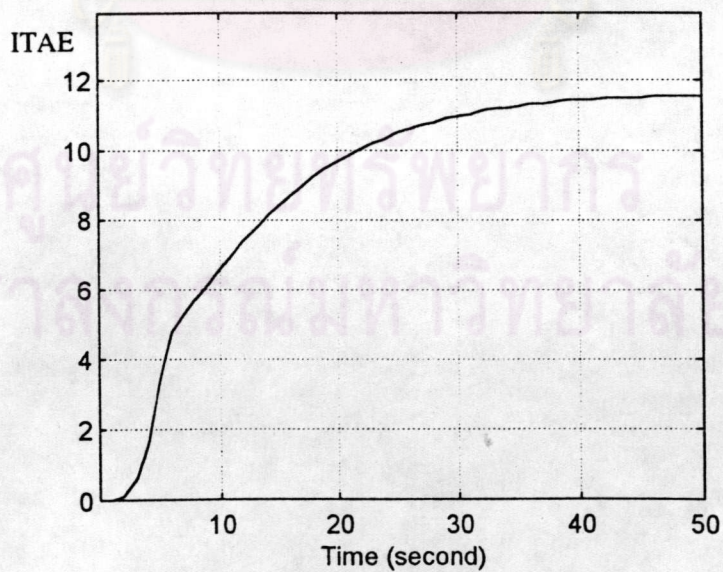
โหลดเปลี่ยนที่ติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์

กระบวนการอันดับ 2 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



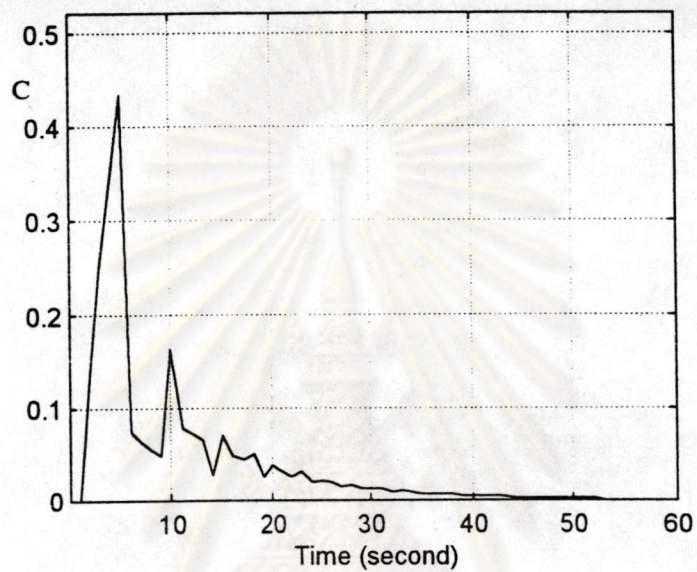
รูปที่ ๖.2ก การตอบสนองแบบไม่มีความผิดพลาด (No Error)



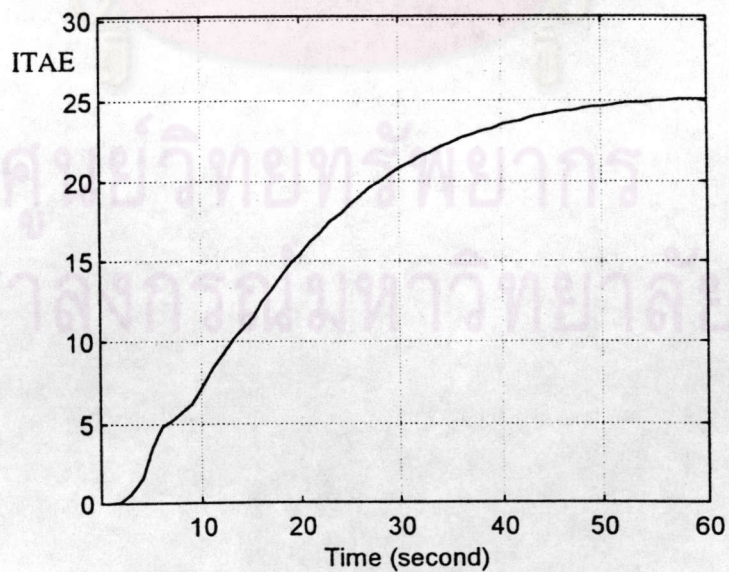
รูปที่ ๖.2ข ITAE (No ความผิดพลาด)

กระบวนการอันดับ 2 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



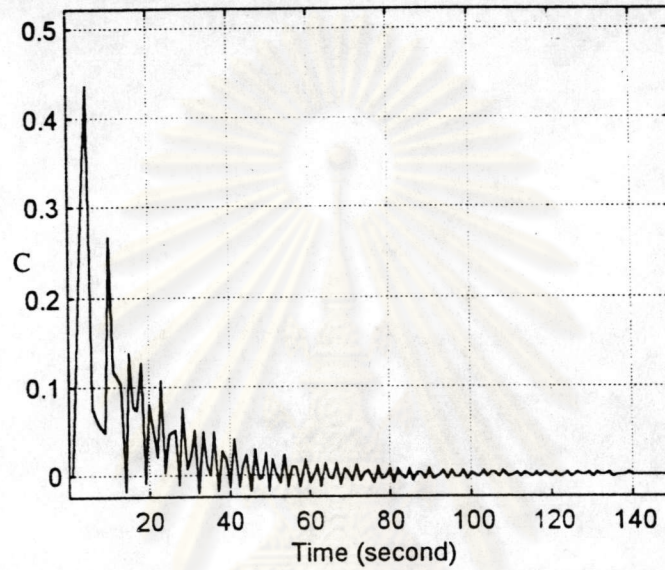
รูปที่ ง.3ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 10%



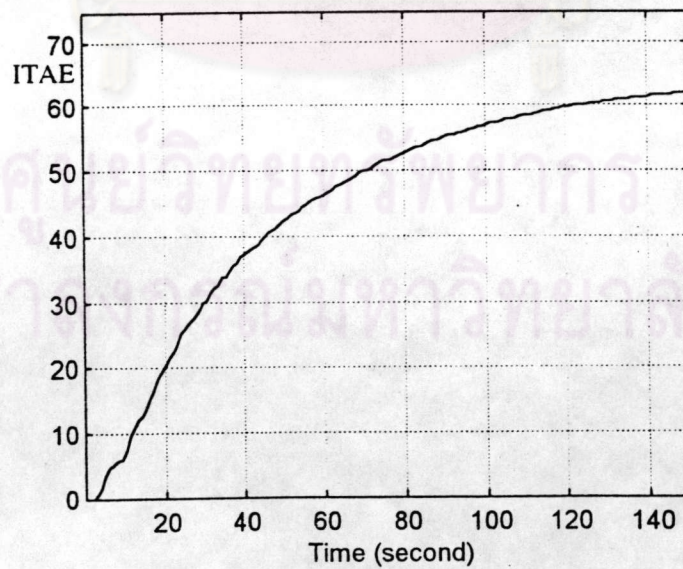
รูปที่ ง.3ข ค่า ITAE τ_m มีความผิดพลาด 10%

กระบวนการอันดับ 2 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



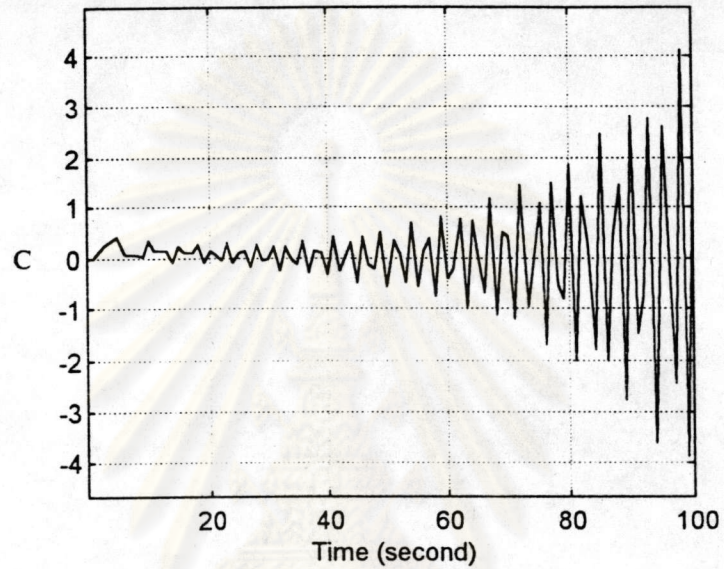
รูปที่ ง.4ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 20%



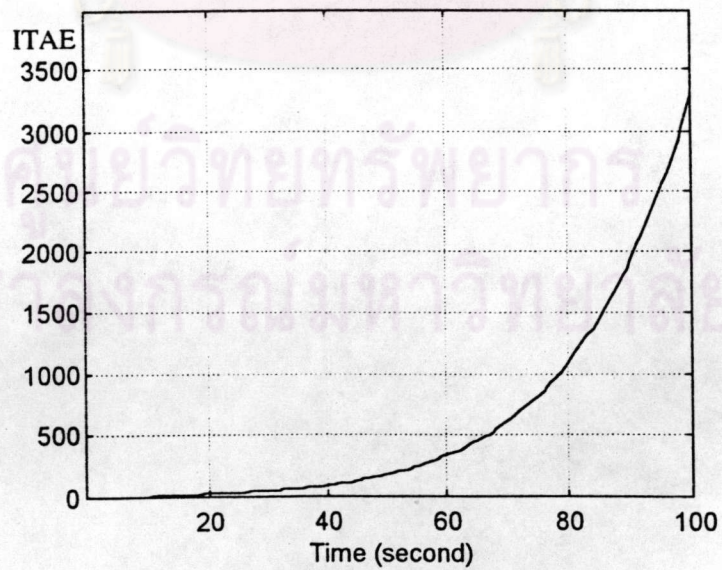
รูปที่ ง.4ข ค่า ITAE ค่า τ_m มีความผิดพลาด 20%

กระบวนการอันดับ 2 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



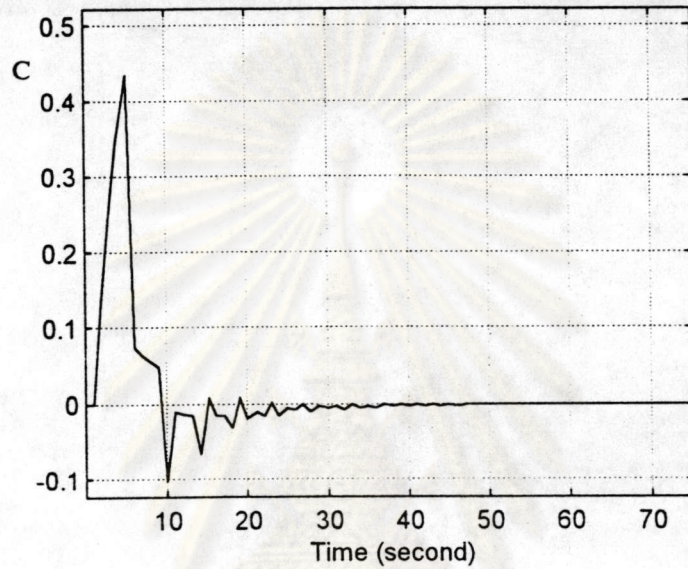
รูปที่ ๕.5ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 30%



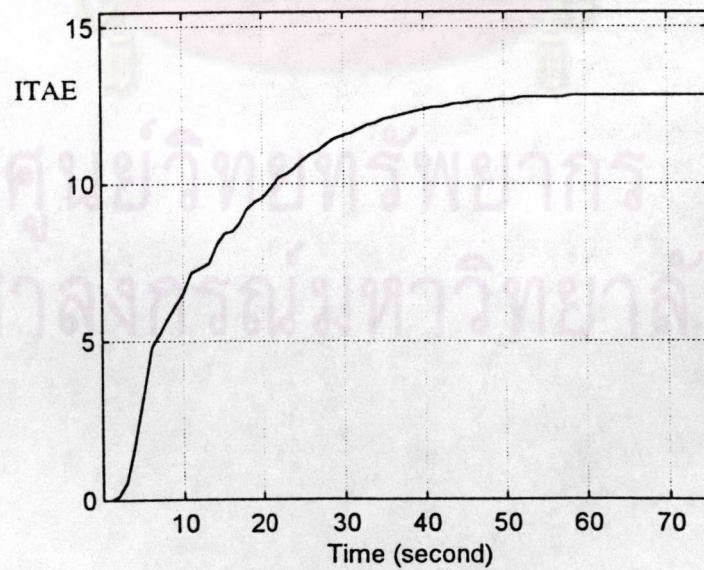
รูปที่ ๕.5ข ค่า ITAE τ_m มีความผิดพลาด 30%

กระบวนการอันดับ 2 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



รูปที่ ง.6ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -10%

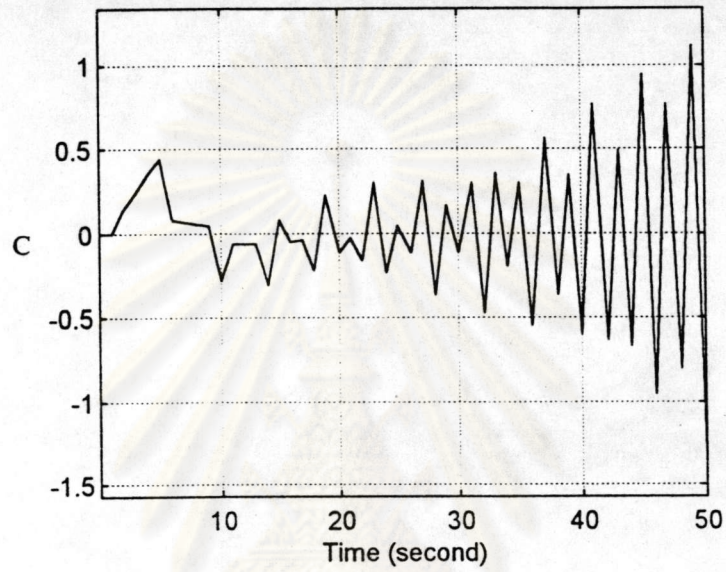


รูปที่ ง.6ข ค่า ITAE τ_m มีความผิดพลาด -10%

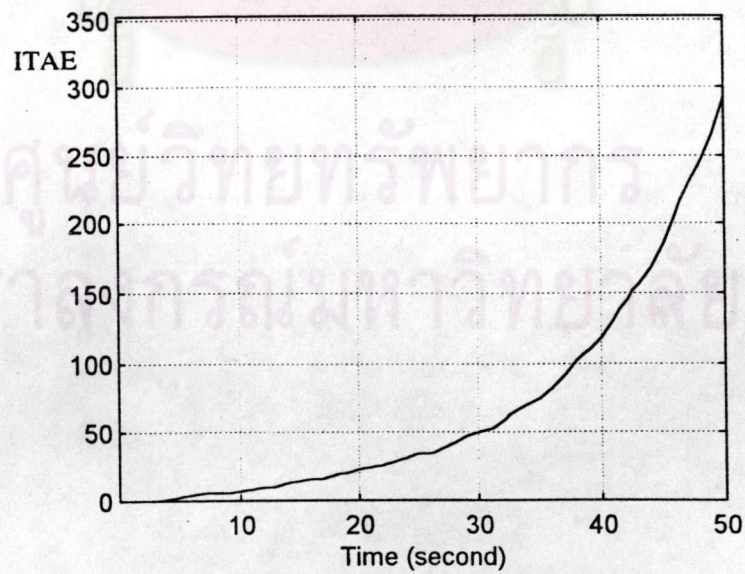


กระบวนการอันดับ 2 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



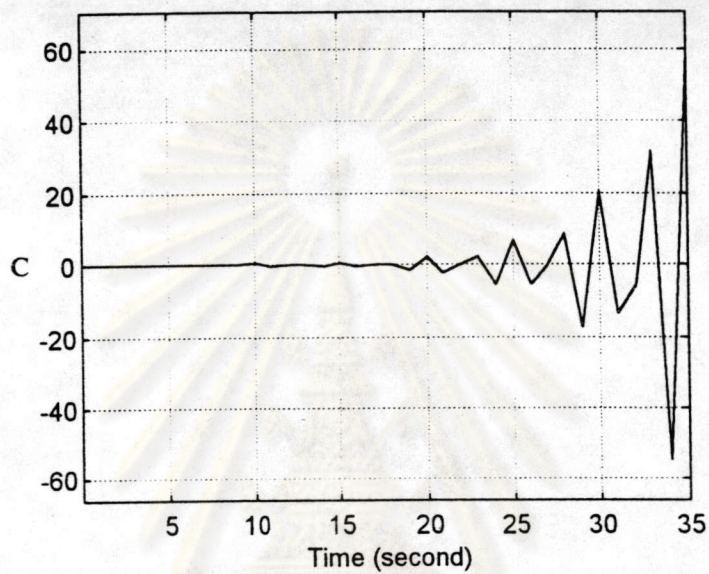
รูปที่ ง.7ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -20%



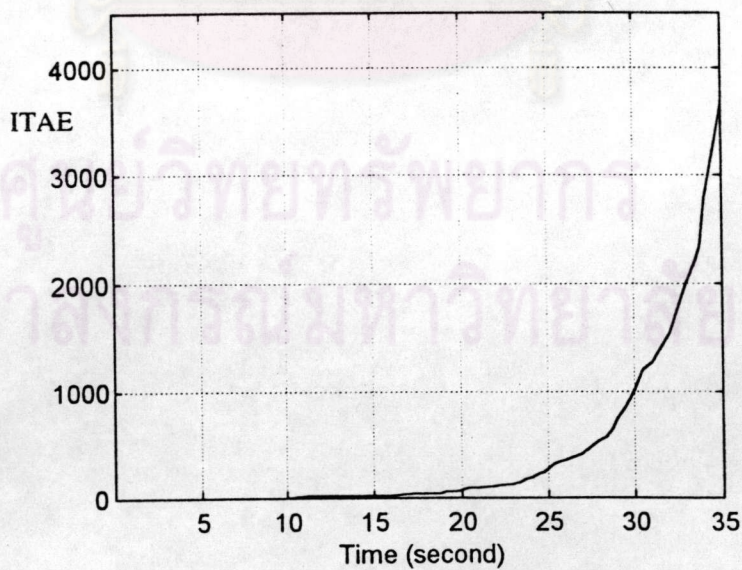
รูปที่ ง.7ข ค่า ITAE -10% มีความผิดพลาด -20%

กระบวนการอันดับ 2 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



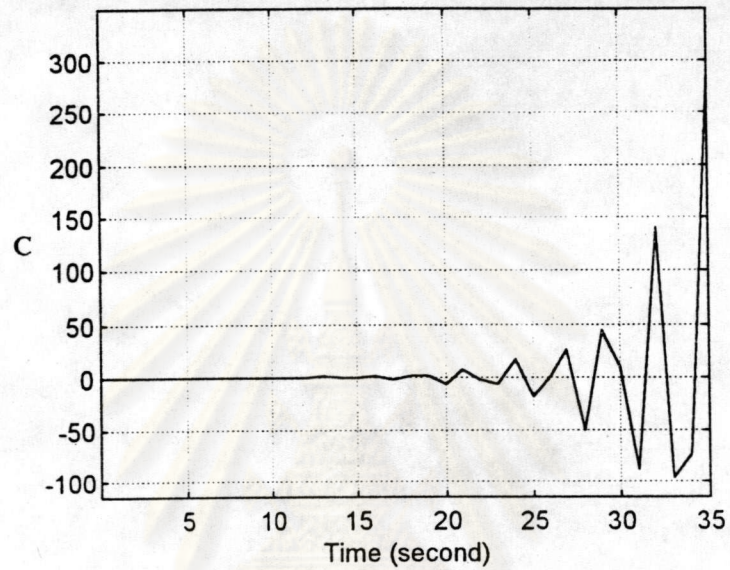
รูปที่ ง.8ก การตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 10%



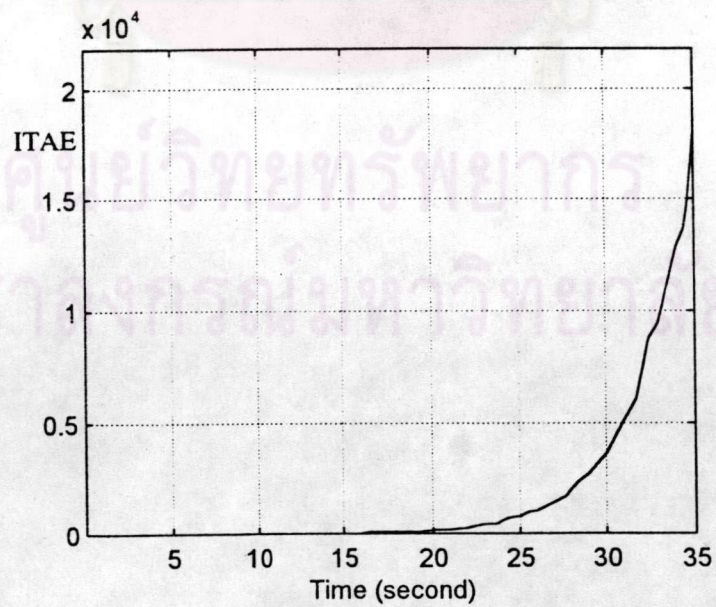
รูปที่ ง.8ข ค่า ITAE θ_m มีความผิดพลาด 10%

กระบวนการอันดับ 2 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์

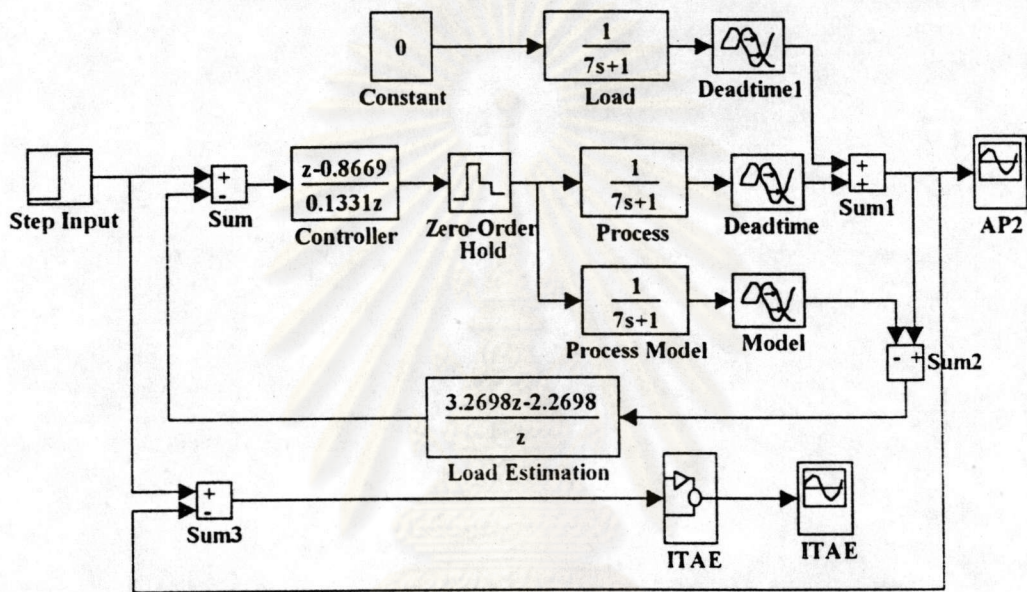


รูปที่ 9.9ก การตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -10%



รูปที่ 9.9ข ค่า ITAE θ_m มีความผิดพลาด -10%

- แบบเจ็ทพอยท์เปลี่ยน (Load Change)



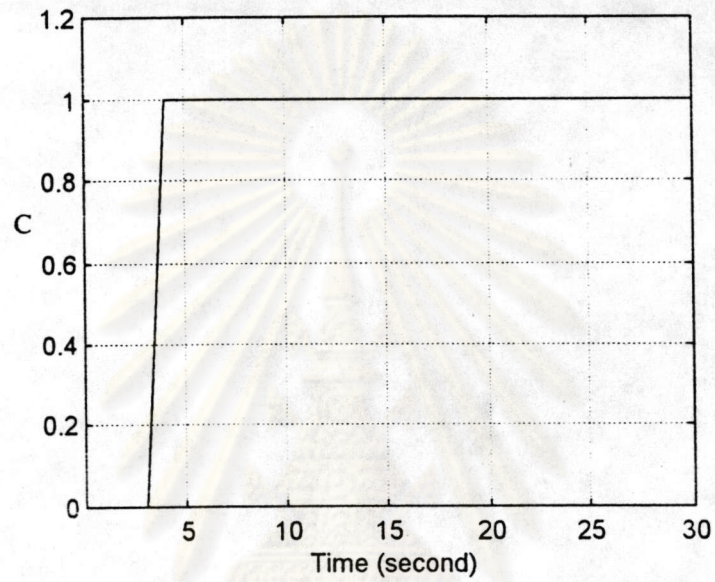
รูปที่ ง.10 แสดงลักษณะของบล็อกไดอะแกรมของกระบวนการอันดับ 2 แบบ

เจ็ทพอยท์เปลี่ยนที่ติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์

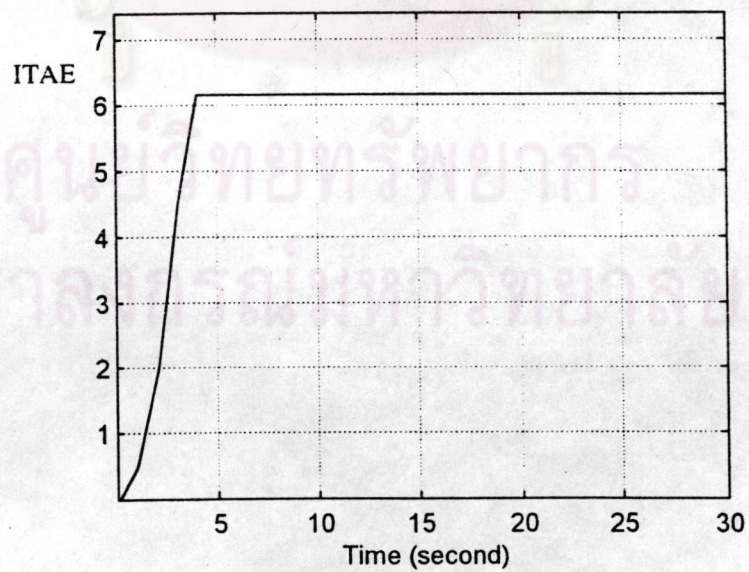
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการอันดับ 2 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



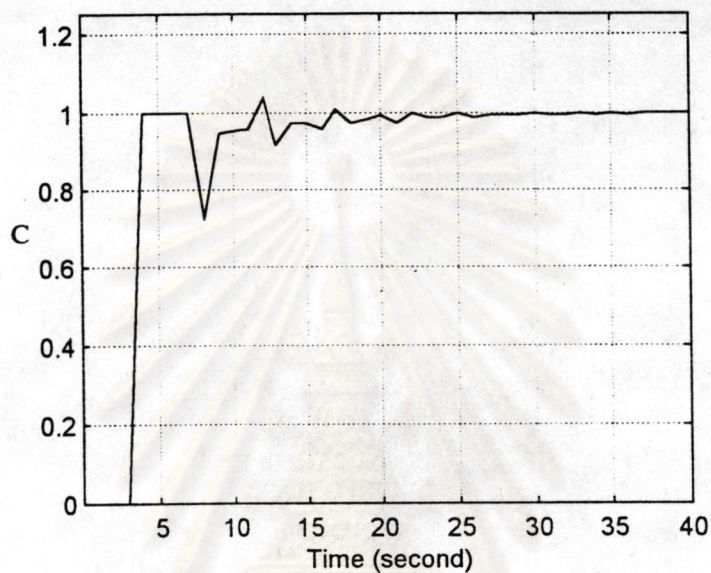
รูปที่ ง.11ก การตอบสนองแบบไม่มีความผิดพลาด (No Error)



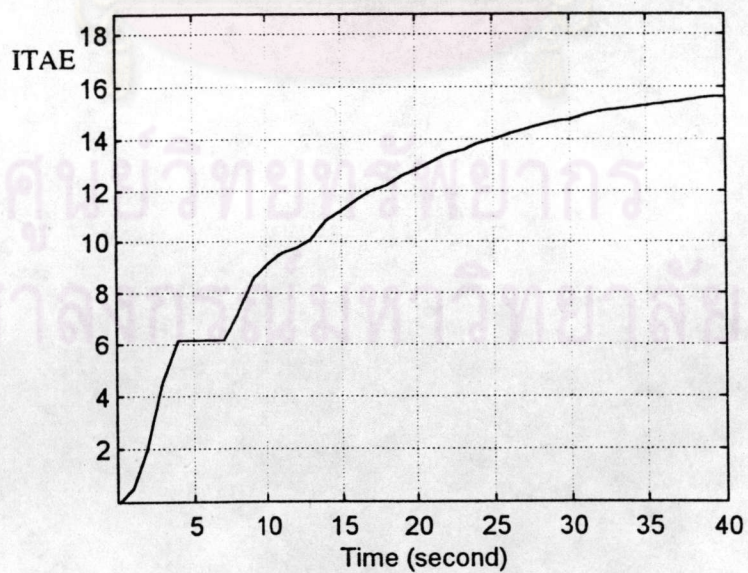
รูปที่ ง.11ข ITAE (No ความผิดพลาด)

กระบวนการอันดับ 2 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



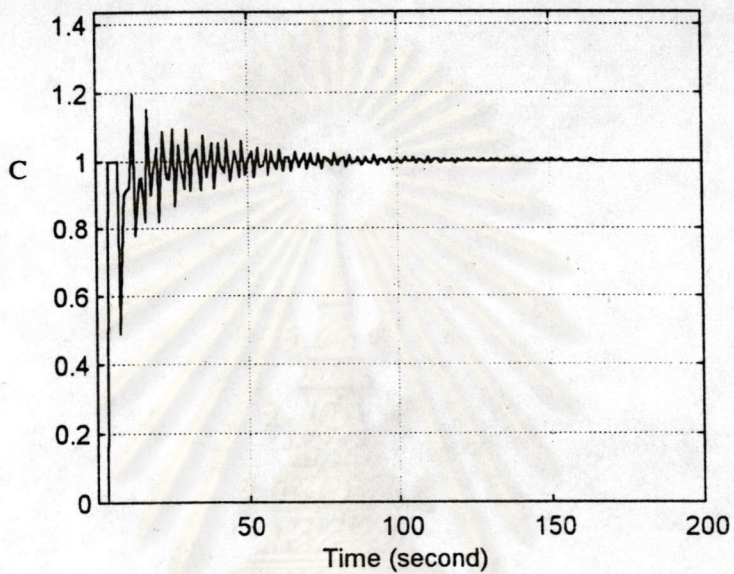
รูปที่ ง.12ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 10%



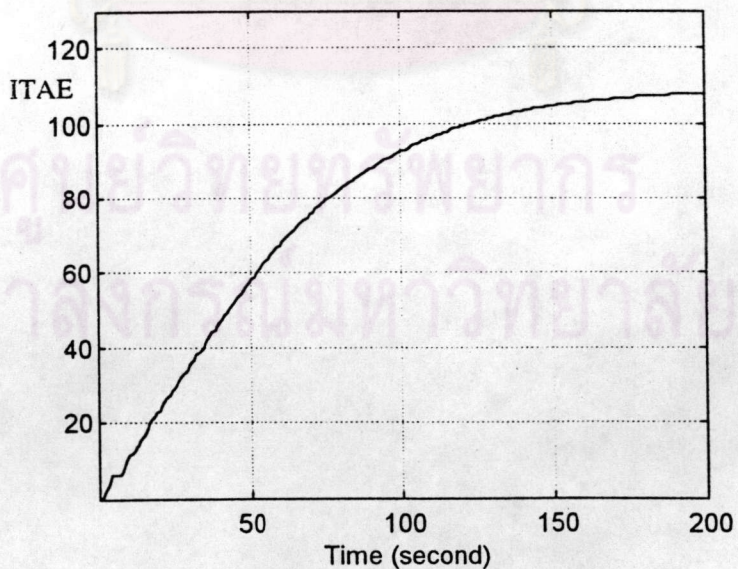
รูปที่ ง.12ข ค่า ITAE τ_m มีความผิดพลาด 10%

กระบวนการอันดับ 2 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



รูปที่ ง.13ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 20%

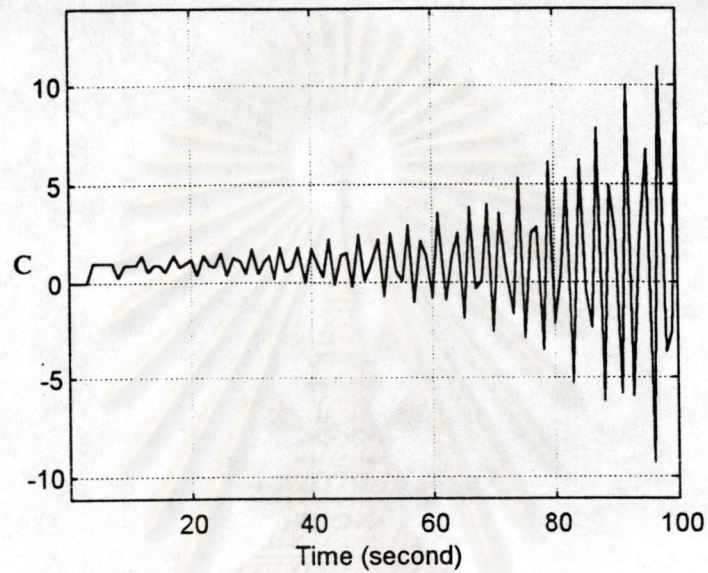


รูปที่ ง.13ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด 20%

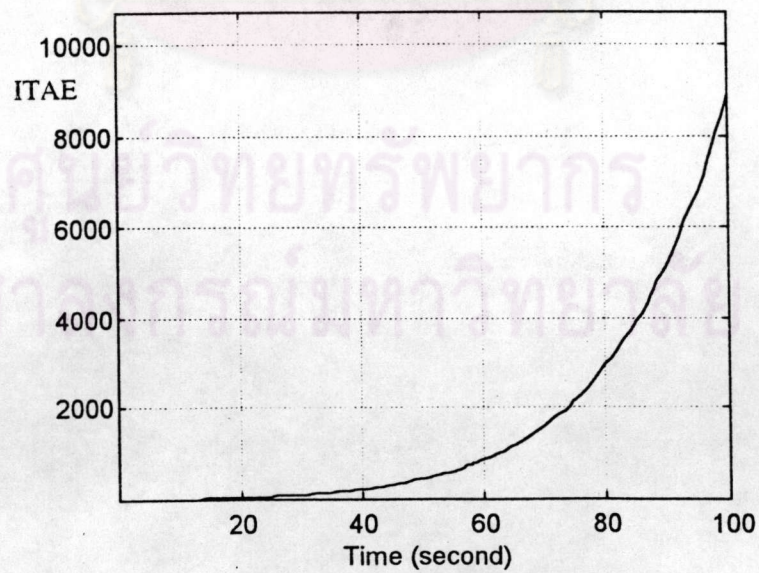


กระบวนการอันดับ 2 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



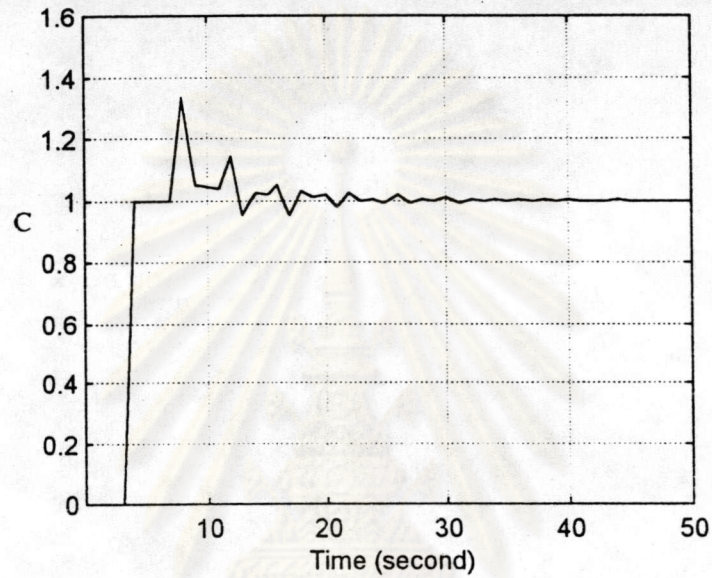
รูปที่ ง.14ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 30%



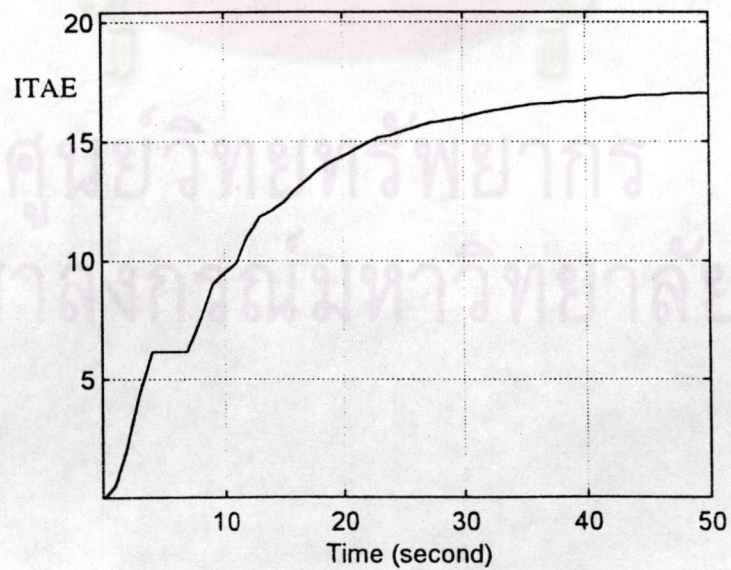
รูปที่ ง.13ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด 30%

กระบวนการอันดับ 2 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



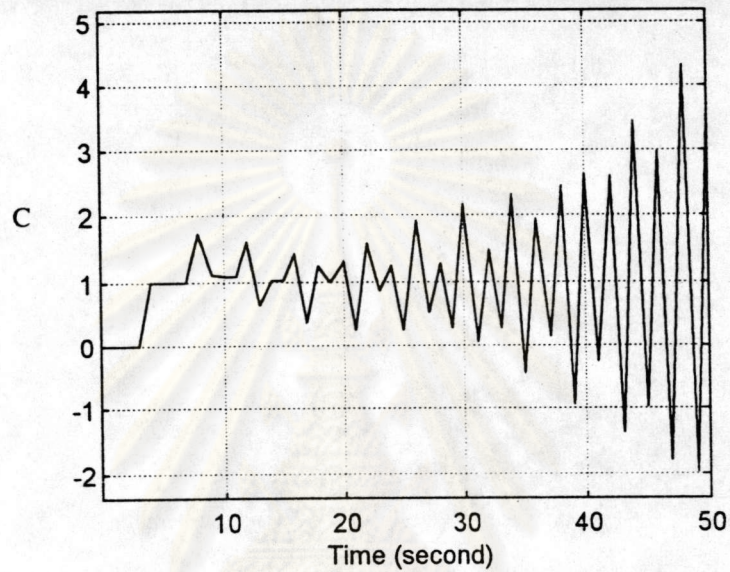
รูปที่ ง.15ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -10%



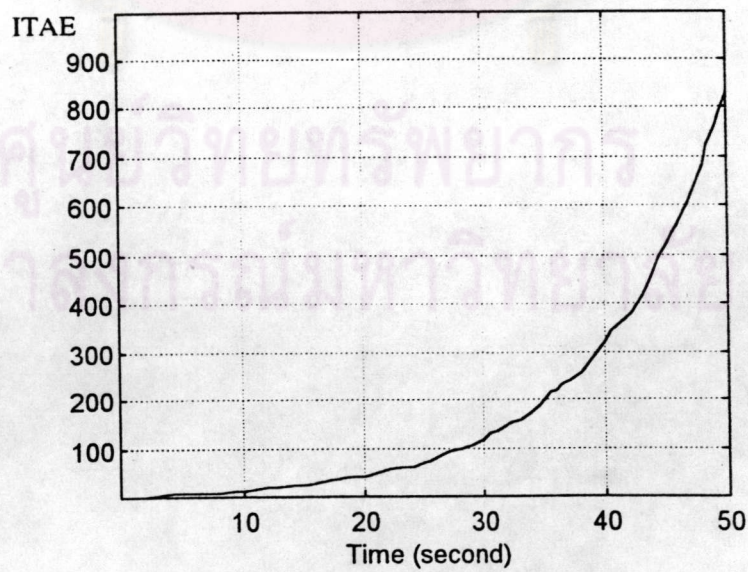
รูปที่ ง.15ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด -10%

กระบวนการอันดับ 2 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



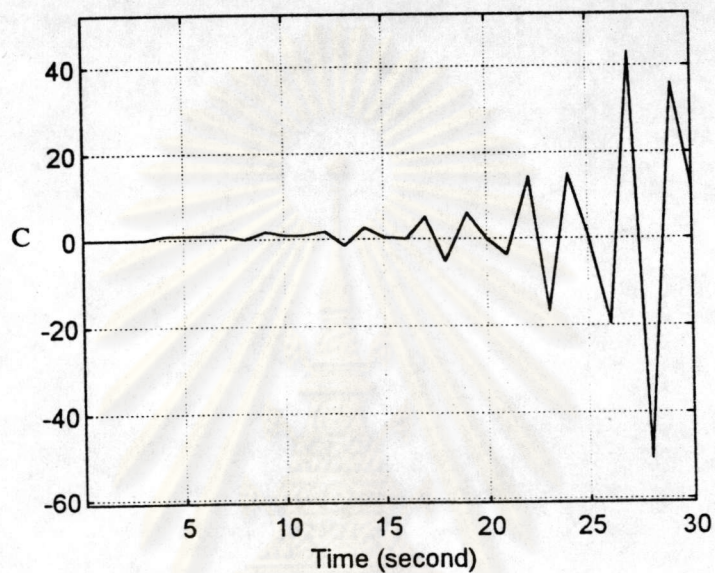
รูปที่ ง.16ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -20%



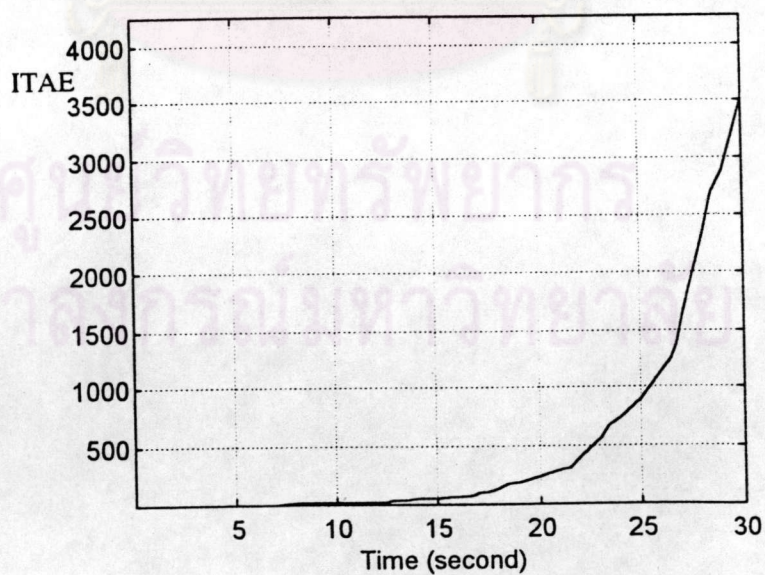
รูปที่ ง.16ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด -20%

กระบวนการอันดับ 2 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



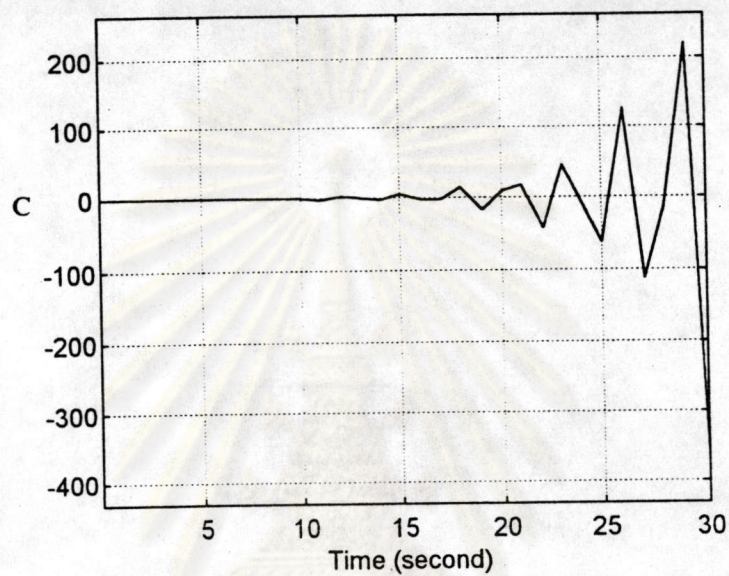
รูปที่ ง.17ก การตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 10%



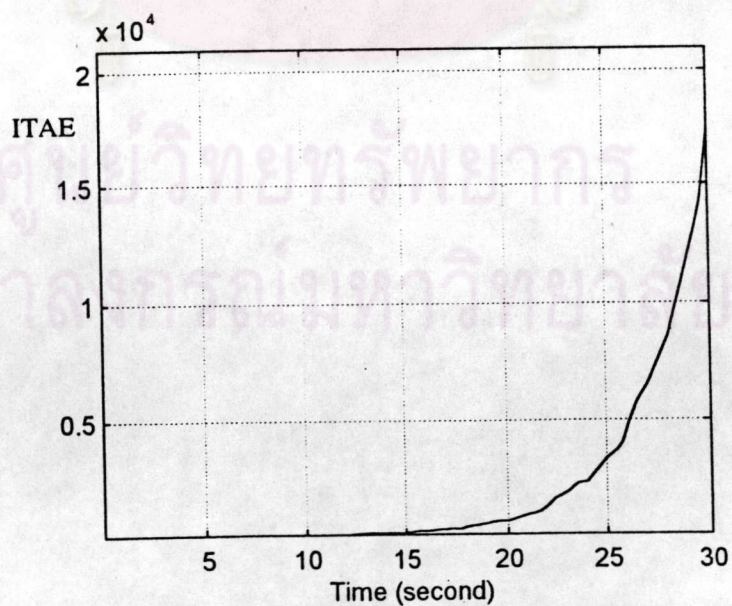
รูปที่ ง.17ข ITAE θ_m มีความผิดพลาด 10%

กระบวนการอันดับ 2 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



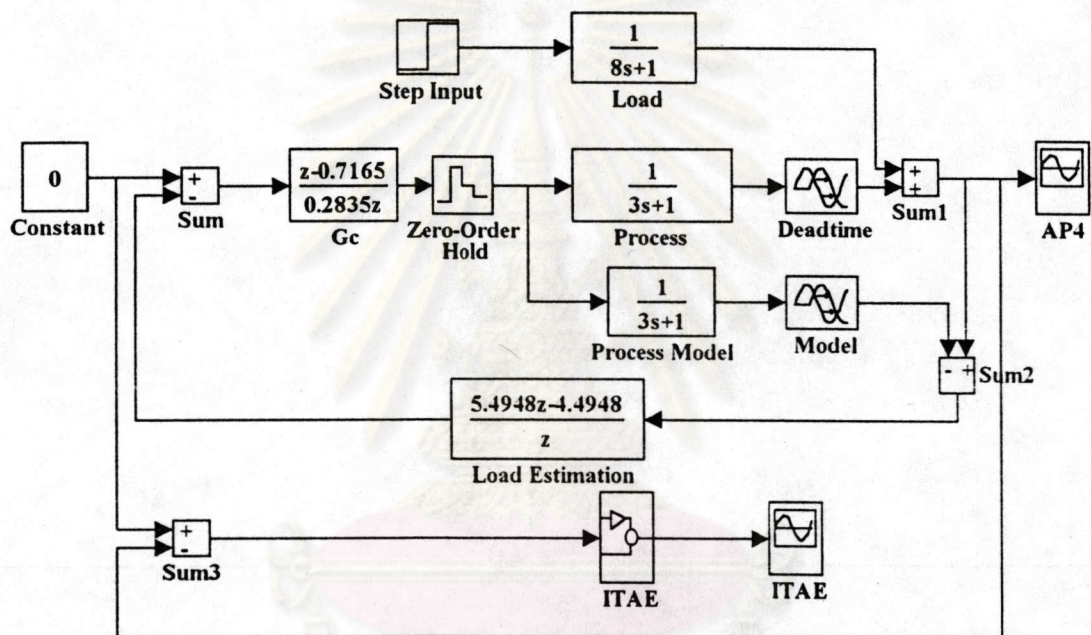
รูปที่ ง.18ก การตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -10%



รูปที่ ง.18ข ITAE θ_m มีความผิดพลาด -10%

ง.2 การตอบสนองของกระบวนการอันดับ 4

- แบบโหลดเปลี่ยน (Load change)

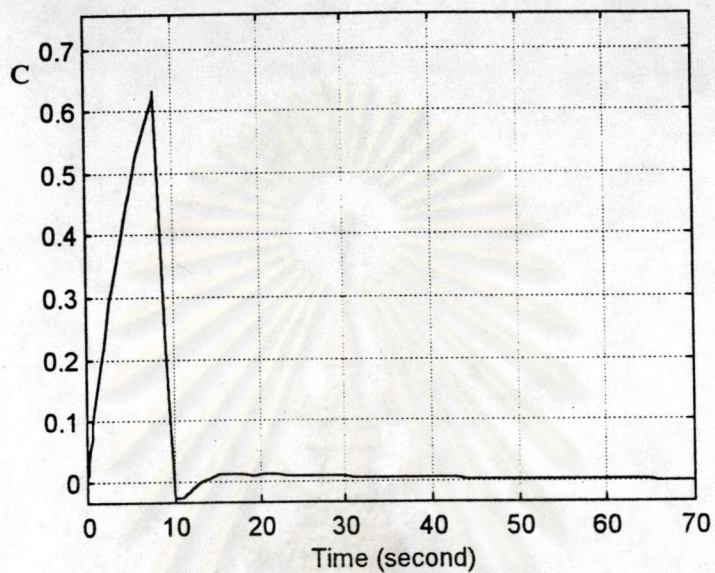


รูปที่ ง.19 แสดงลักษณะของบล็อคดีอะแกรมของกระบวนการมีอันดับ 4 แบบ

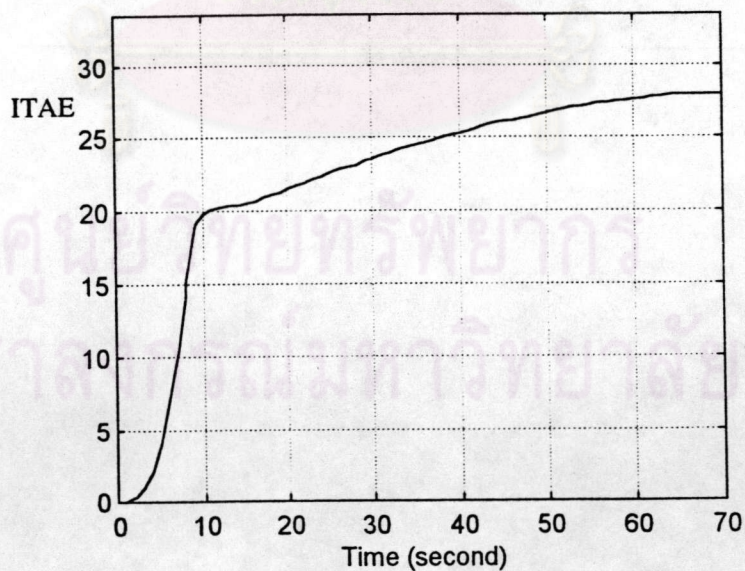
โหลดเปลี่ยนที่ติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



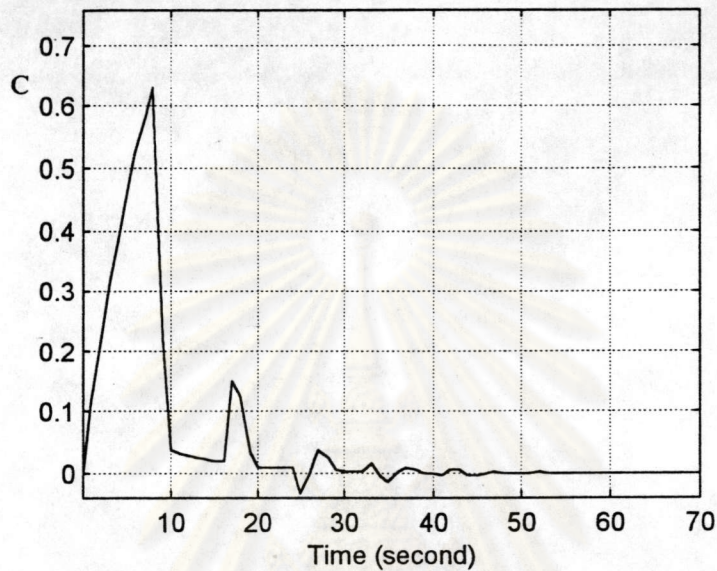
รูปที่ ง.20ก การตอบสนองที่ τ_m ไม่มีความผิดพลาด (No Error)



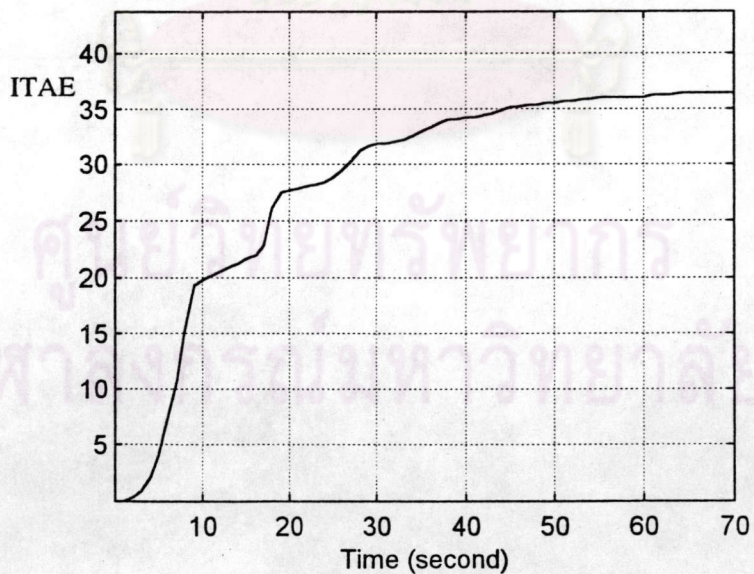
รูปที่ ง.20ข ITAE ไม่มีความผิดพลาด

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



รูปที่ ง.21ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 10%

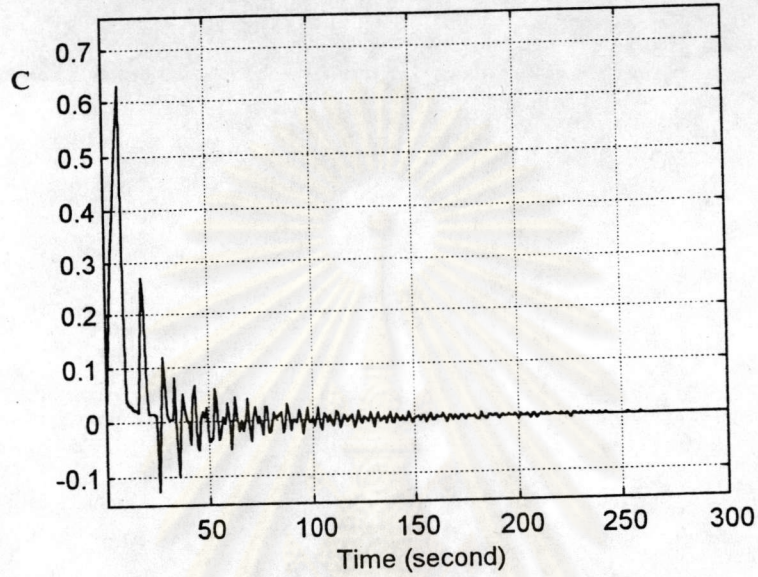


รูปที่ ง.21ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด 10%

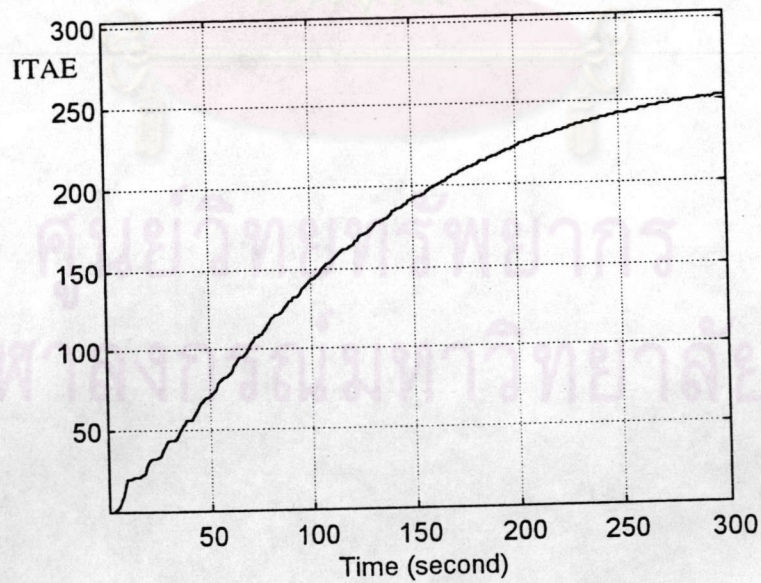


กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



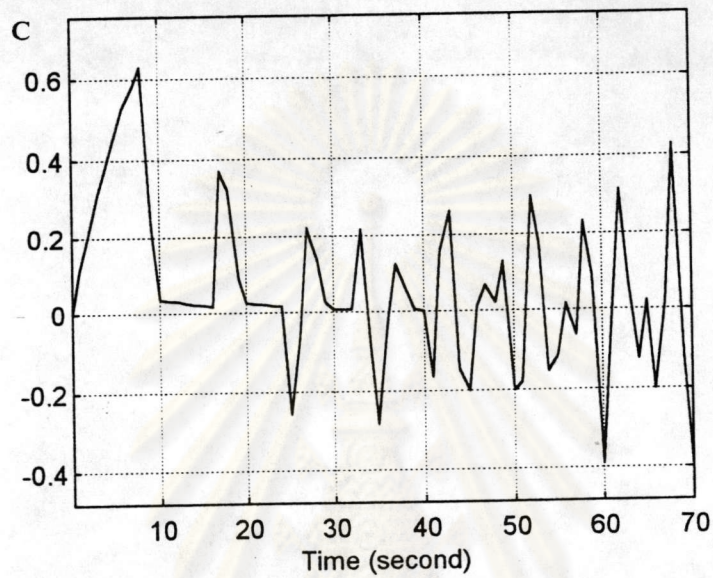
รูปที่ ง.22ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 20%



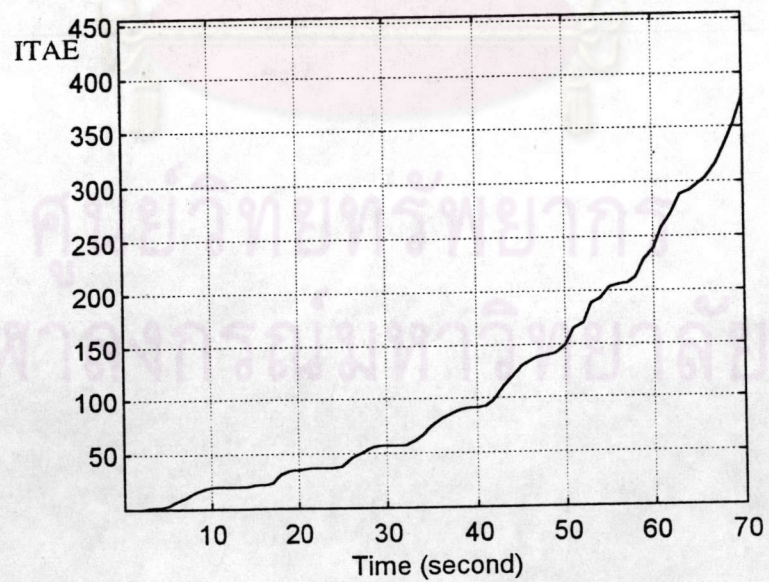
รูปที่ ง.22ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด 20%

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



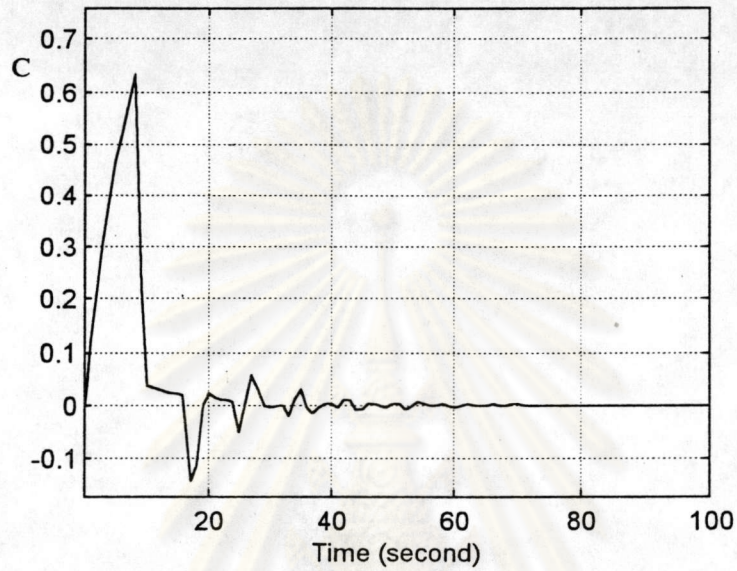
รูปที่ ๒.23ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 30%



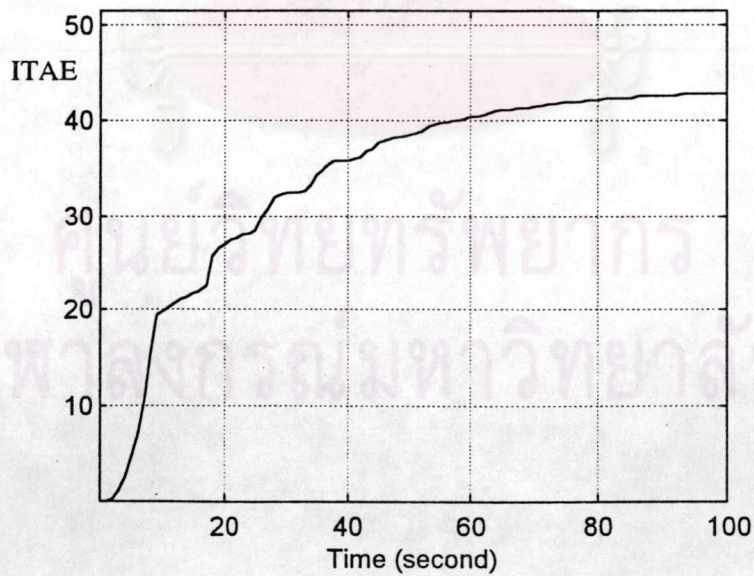
รูปที่ ๒.23ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด 30%

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



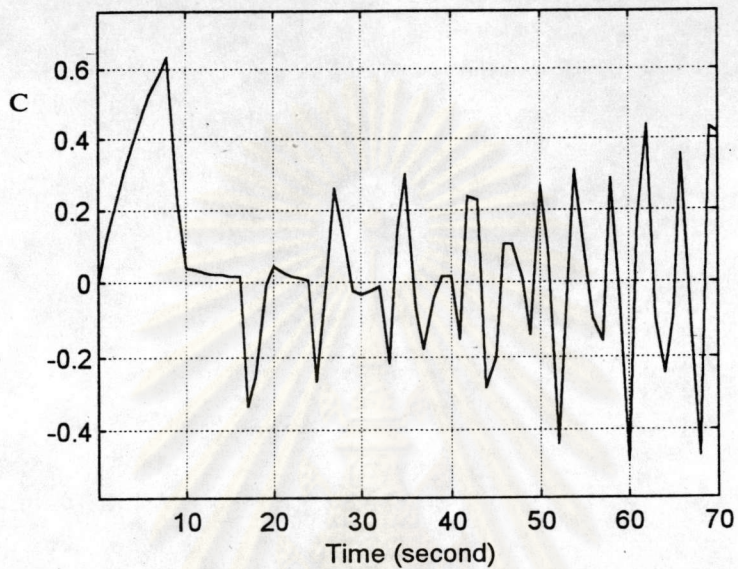
รูปที่ ง.24ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด - 10%



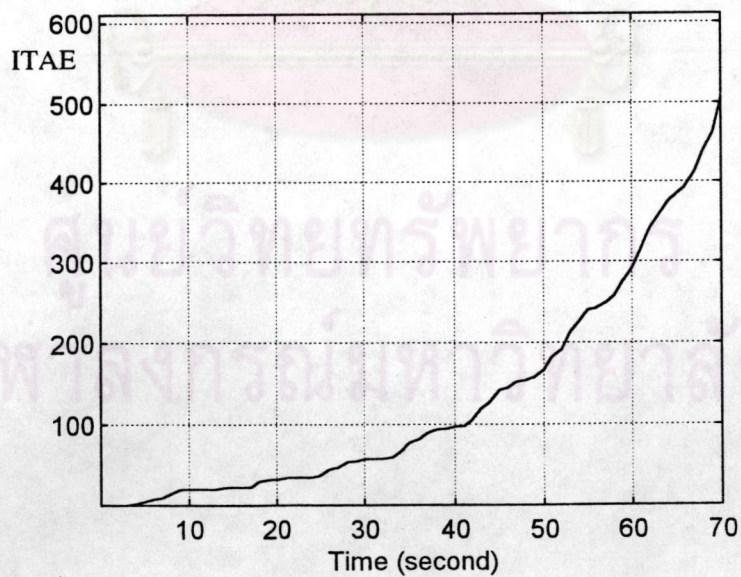
รูปที่ ง.24ข ITAE -10% τ_m ความผิดพลาด

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



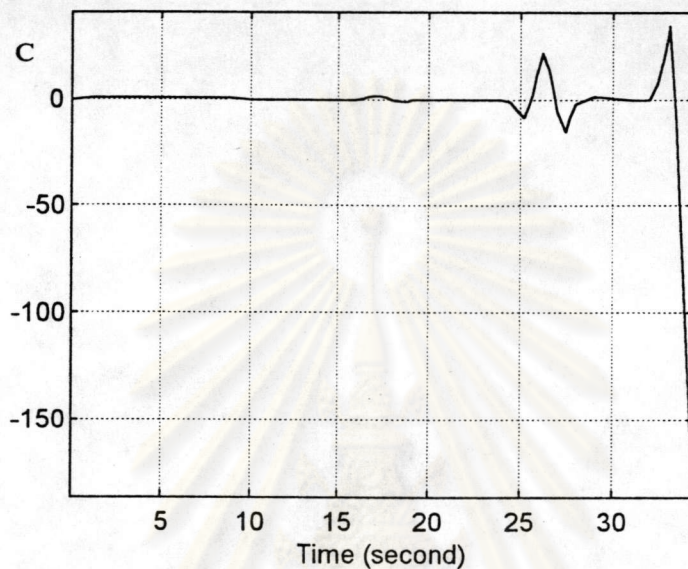
รูปที่ ง.25ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -20%



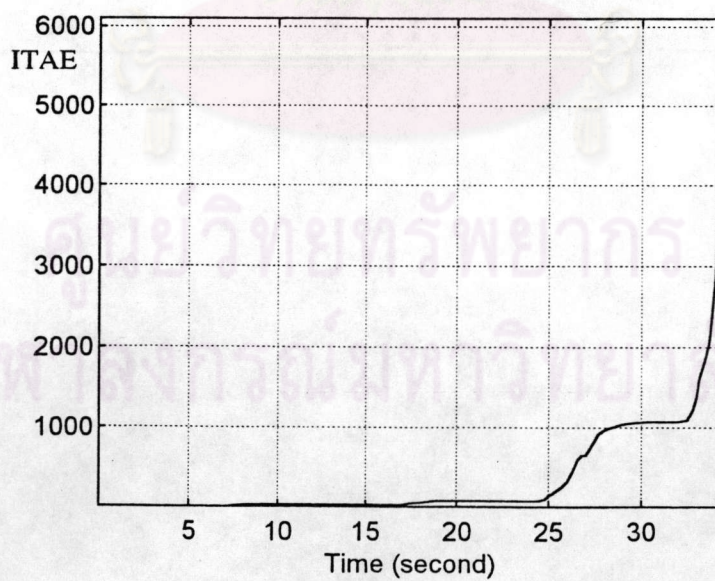
รูปที่ ง.25ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด -20%

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



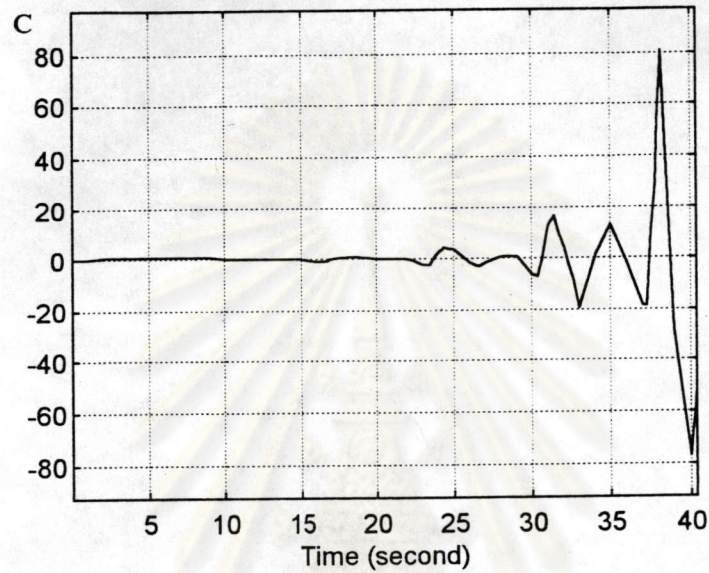
รูปที่ ง.26ก การตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 10%



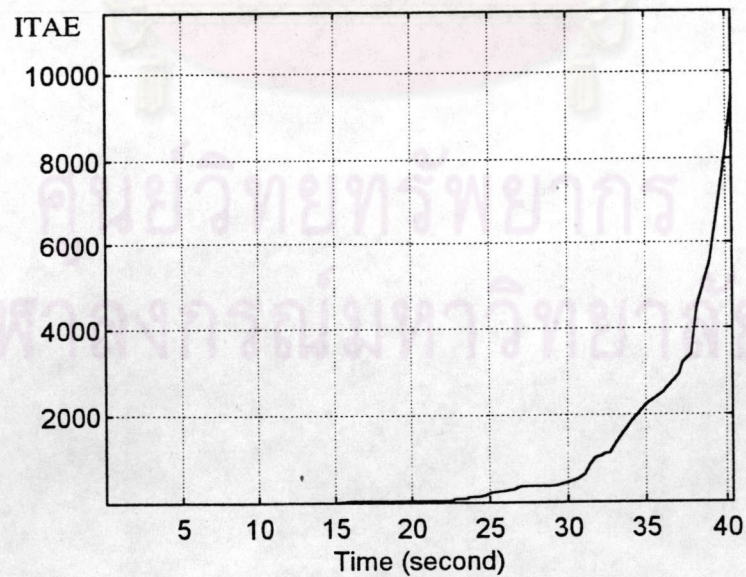
รูปที่ ง.26ข ITAE θ_m มีความผิดพลาด 10%

กระบวนการอันดับ 4 แบบโหลดเปลี่ยน (Load Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์

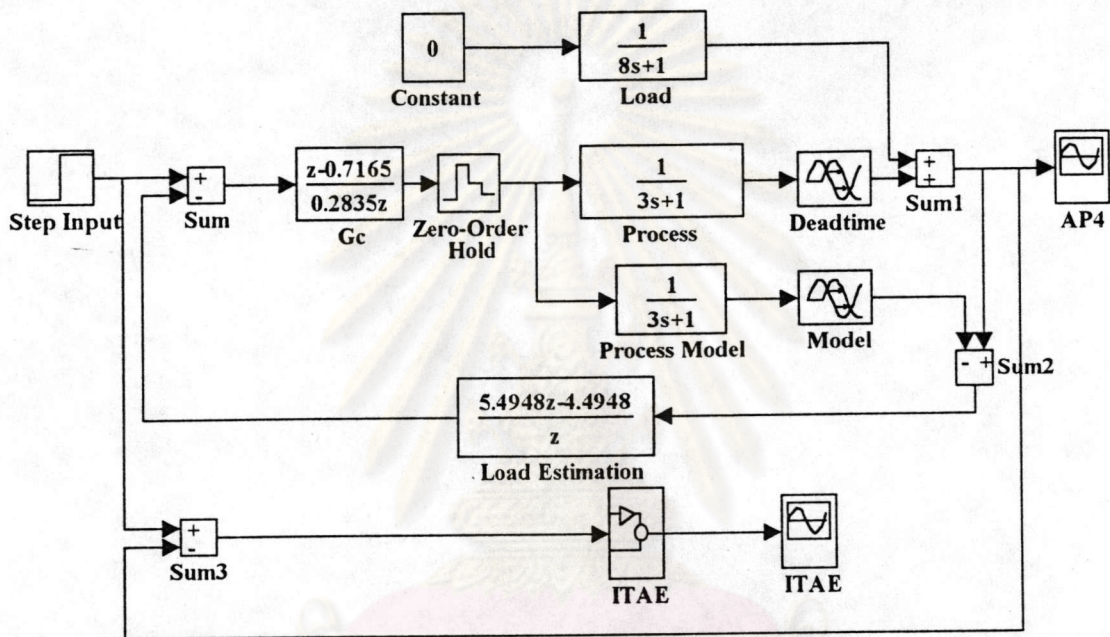


รูปที่ ง.27ก การตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -10%



รูปที่ ง.27ข ITAE θ_m มีความผิดพลาด -10%

- เซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

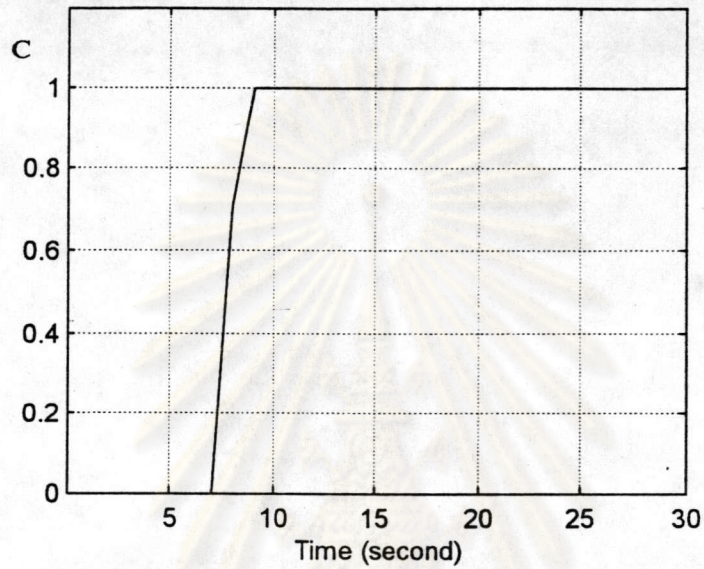


รูปที่ ง.28 แสดงลักษณะของบล็อกไดอะแกรมของกระบวนการอันดับ 4 แบบ

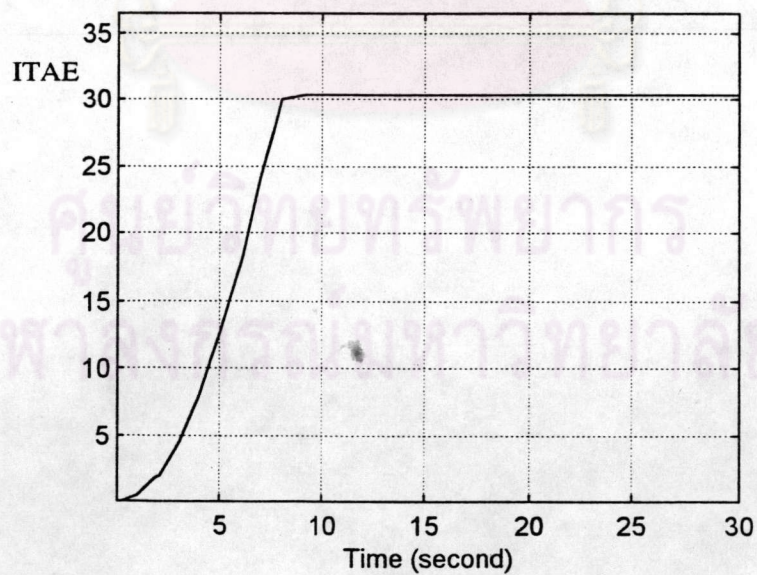
เซ็ทพอยท์เปลี่ยนที่ติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



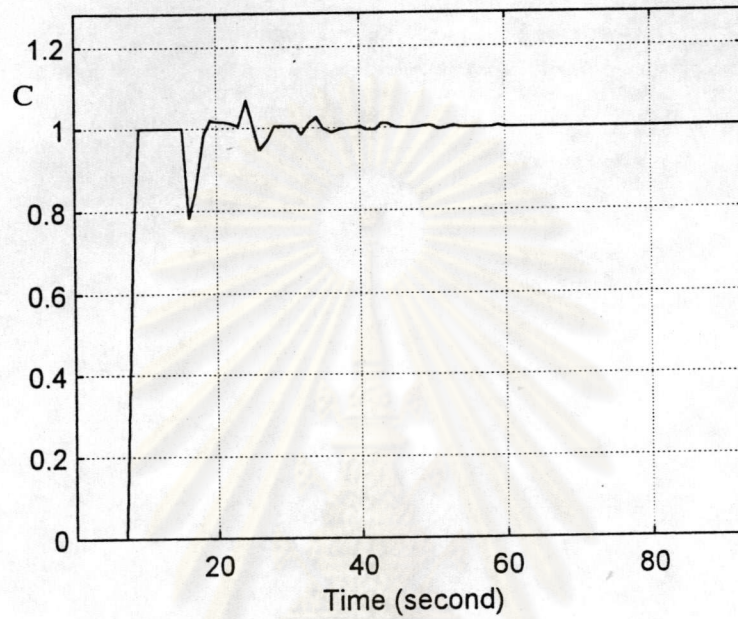
รูปที่ ง.29ก การตอบสนองที่ไม่มีคามผิดพลาด (No ผิดพลาด)



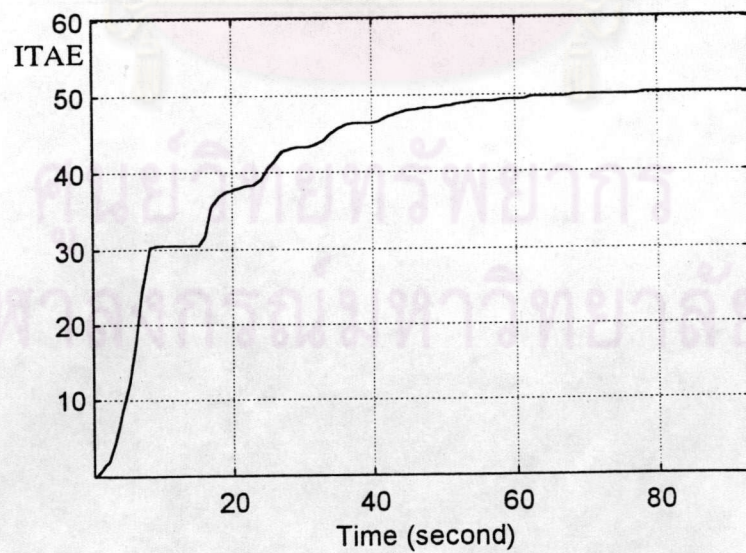
รูปที่ ง.29ข ITAE ไม่มีคามผิดพลาด

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



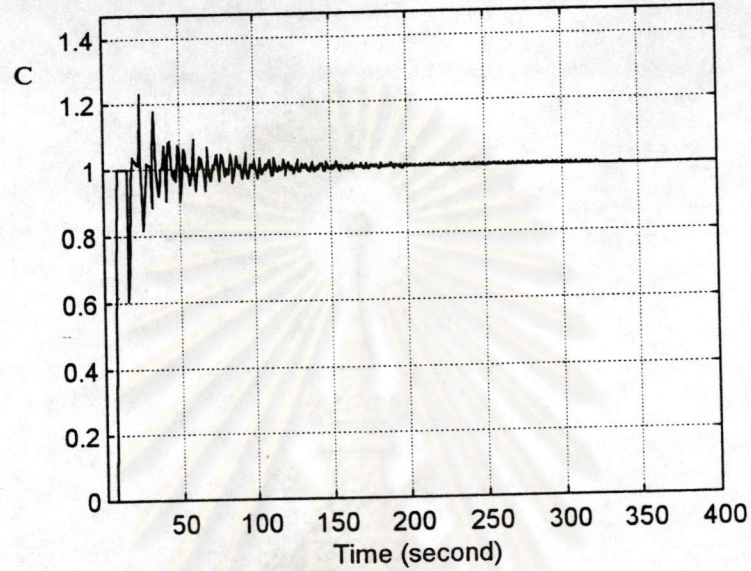
รูปที่ ง.30ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 10%



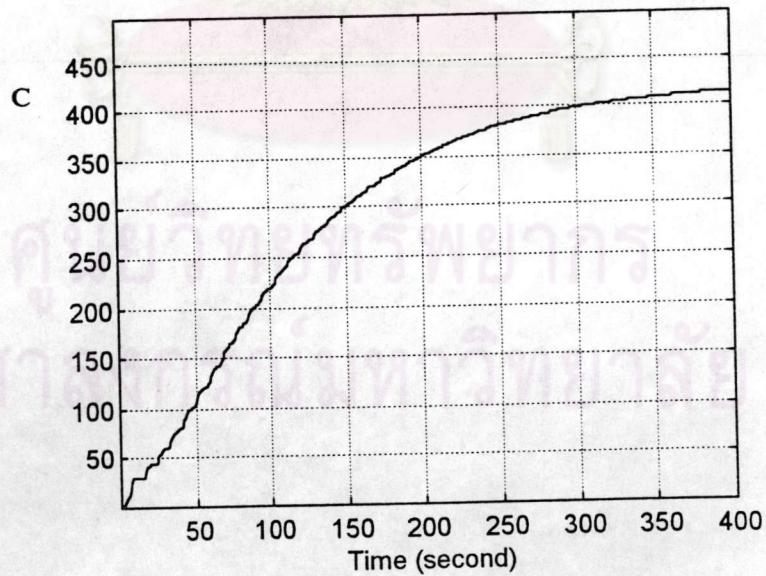
รูปที่ ง.30ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด 10%

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์ที่เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



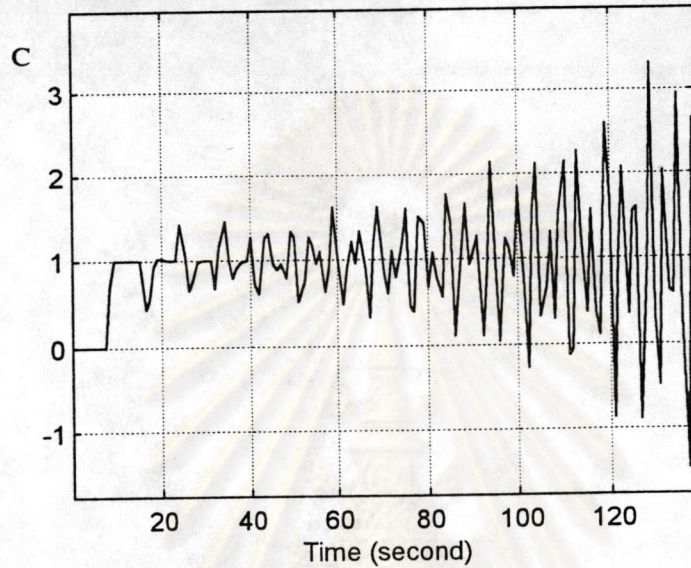
รูปที่ ง.31ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 20%



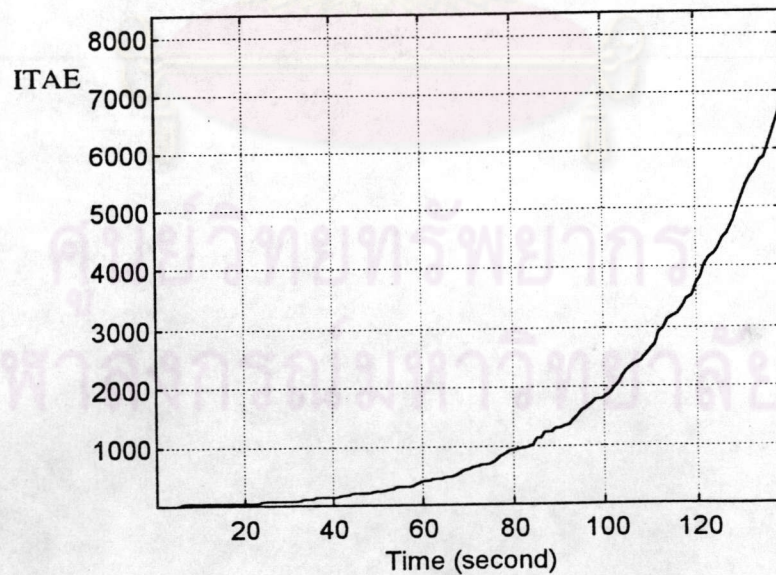
รูปที่ ง.31ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด 20%

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



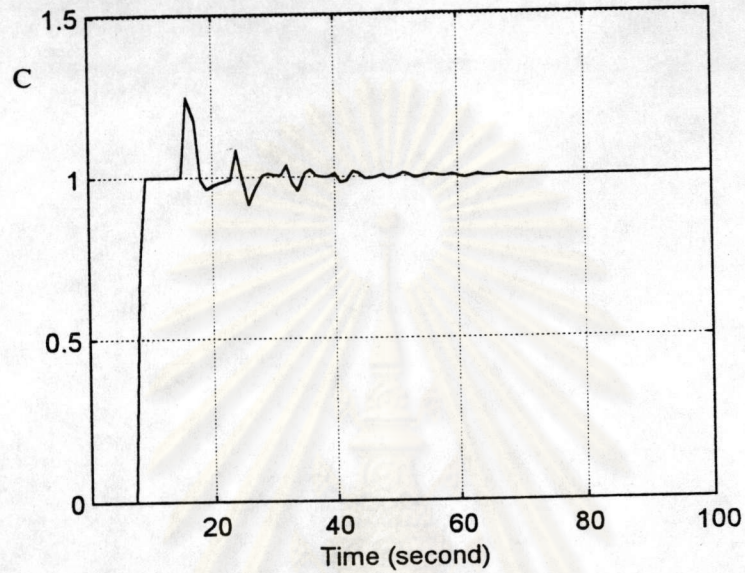
รูปที่ ง.32ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด 30%



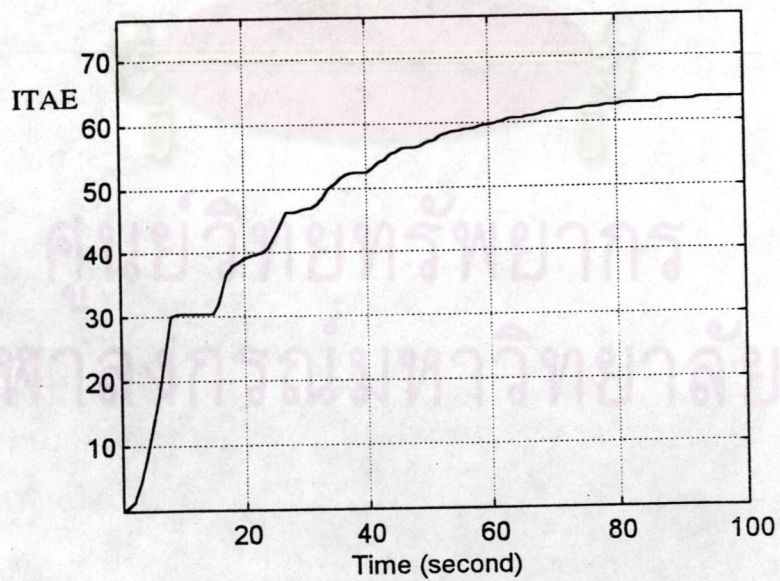
รูปที่ ง.32ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด 30%

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



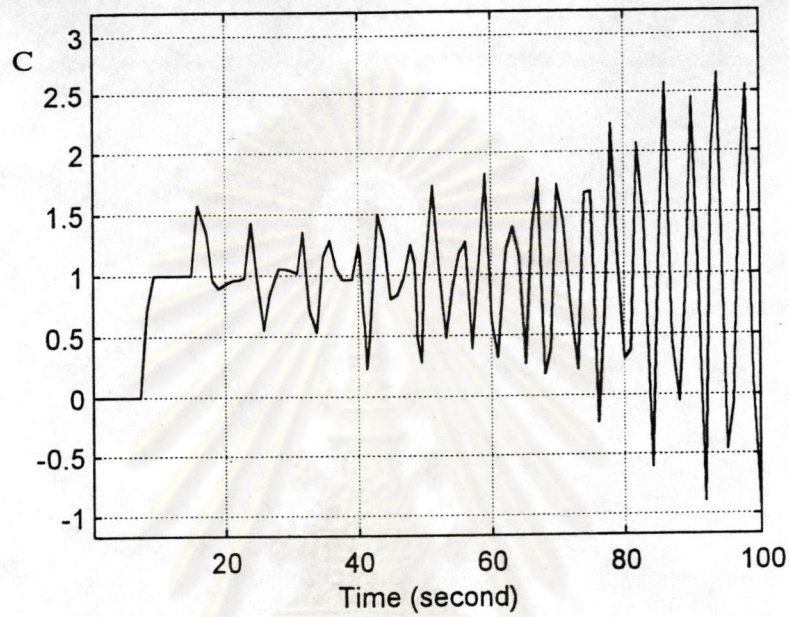
รูปที่ ง.33ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -10%



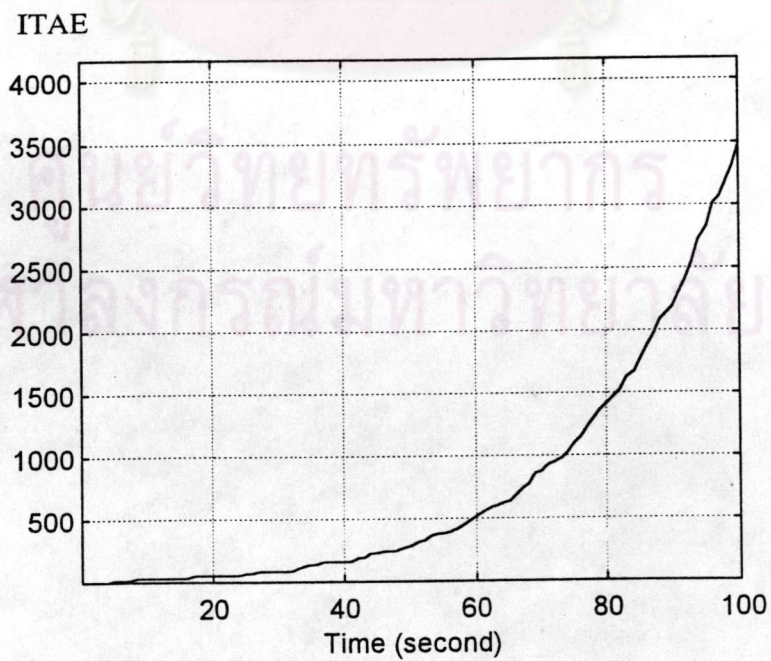
รูปที่ ง.33ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด -10 %

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



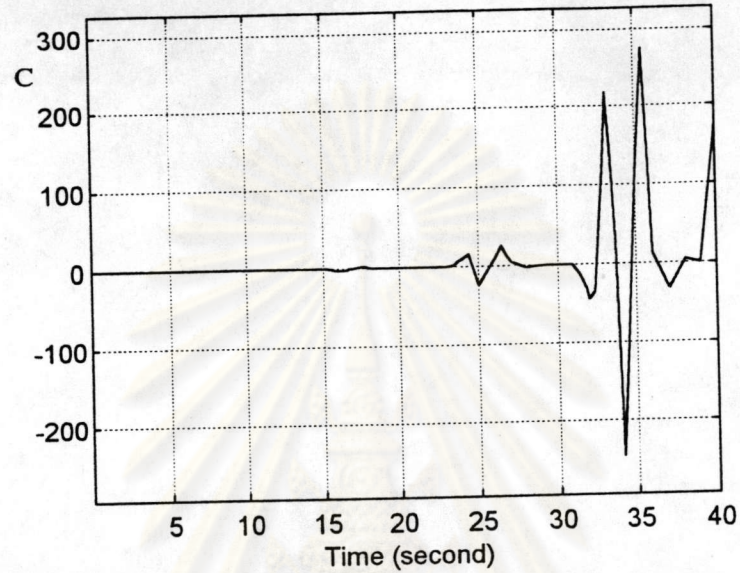
รูปที่ ง.34ก การตอบสนองที่ τ_m มีความผิดพลาด -20%



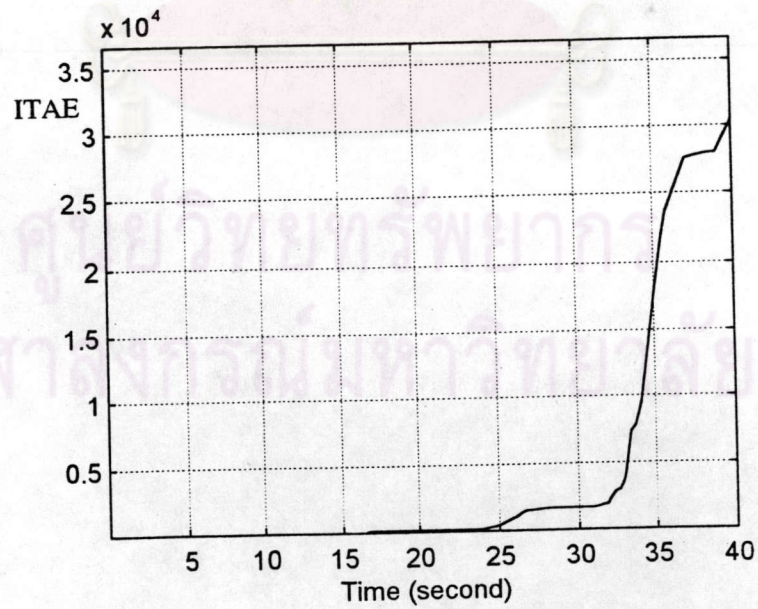
รูปที่ ง.34ข ITAE τ_m มีความผิดพลาด -20%

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



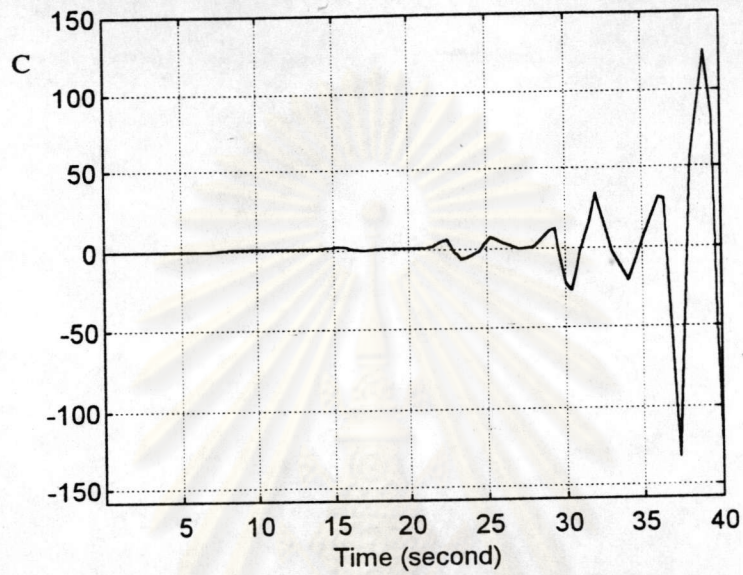
รูปที่ ง.35ก การตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด 10%



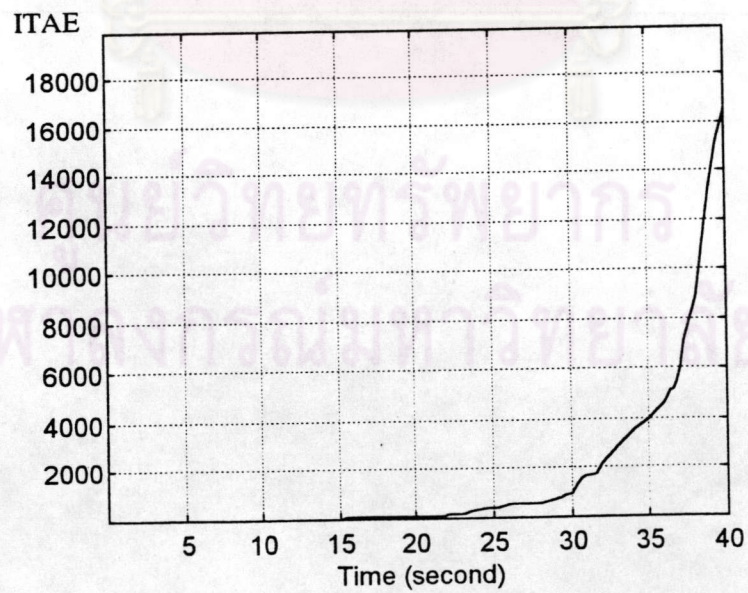
รูปที่ ง.35ข ITAE มีความผิดพลาด 10%

กระบวนการอันดับ 4 แบบเซ็ทพอยท์ที่เปลี่ยน (Setpoint Change)

เมื่อติดตั้งตัวทำนายเชิงวิเคราะห์



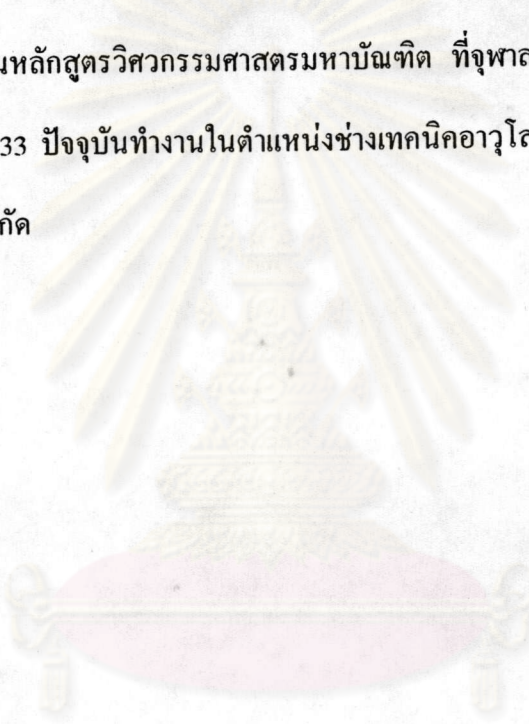
รูปที่ ง.36ก การตอบสนองที่ θ_m มีความผิดพลาด -10%



รูปที่ ง.36ข ITAE θ_m มีความผิดพลาด -10%

ประวัติผู้เขียน

นายบัญชา เวชวิทยาขลัง เกิดวันที่ 21 กรกฎาคม 2510 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ในปีการศึกษา 2531 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาปลาย พ.ศ. 2533 ปัจจุบันทำงานในตำแหน่งช่างเทคนิคอาวุโส ของบริษัทแซนด์ค็อก เคมี-คอลซ (ประเทศไทย) จำกัด



ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย