

บทที่ 6

ตัวอย่างระบบทดสอบ

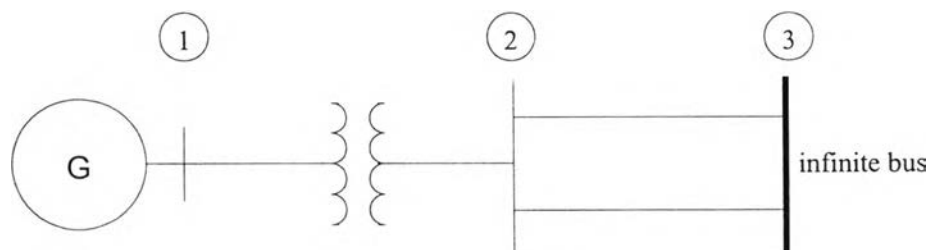
ในบทที่ 3 และ 4 จะเป็นการหาพารามิเตอร์ของระบบเชิงเส้นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและสมการความไวของค่าเงาเงงเพื่อทำโปรแกรมเชิงเส้น จากบทที่ 5 จะเป็นหลักเกณฑ์การทำโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในบทนี้จะกล่าวถึงตัวอย่างของระบบทดสอบ โดยจะใช้แบบจำลองของวงจรกระตุ้นในบทที่ 5

6.1 ระบบทดสอบที่ 1

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดพิกัด 900 MVA แรงดันภายใน 21.6 kV โดยมีข้อมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบทดสอบที่ 1 [13] แสดงดังตารางที่ 6.1 ใช้แบบจำลองวงจรกระตุ้นอย่างง่ายจากรูปที่ 4.2 โดยพารามิเตอร์ของวงจรกระตุ้นได้แก่ $K_A = 100.0$ และ $T_R = 0.002$ และแผนภาพเส้นเดี่ยว (single-line diagram) แสดงดังรูปที่ 6.1 ข้อมูลของหม้อแปลงและสายส่งแสดงดังตารางที่ 6.2[14]

ตารางที่ 6.1 ข้อมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบทดสอบที่ 1

T'_{d0} (s)	T''_{d0} (s)	T'_{q0} (s)	T''_{q0} (s)	H (s)	K_d (pu)	X_d (pu)
5.0	0.06	0.2	0.06	3.0	0.0	1.6
X_q (pu)	X'_d (pu)	X''_q (pu)	X''_d (pu)	X_l (pu)	S(1.0)	S(1.2)
1.55	0.7	0.85	0.35	0.2	0.09	0.38



รูปที่ 6.1 แผนภาพเส้นเดี่ยวของระบบทดสอบที่ 1

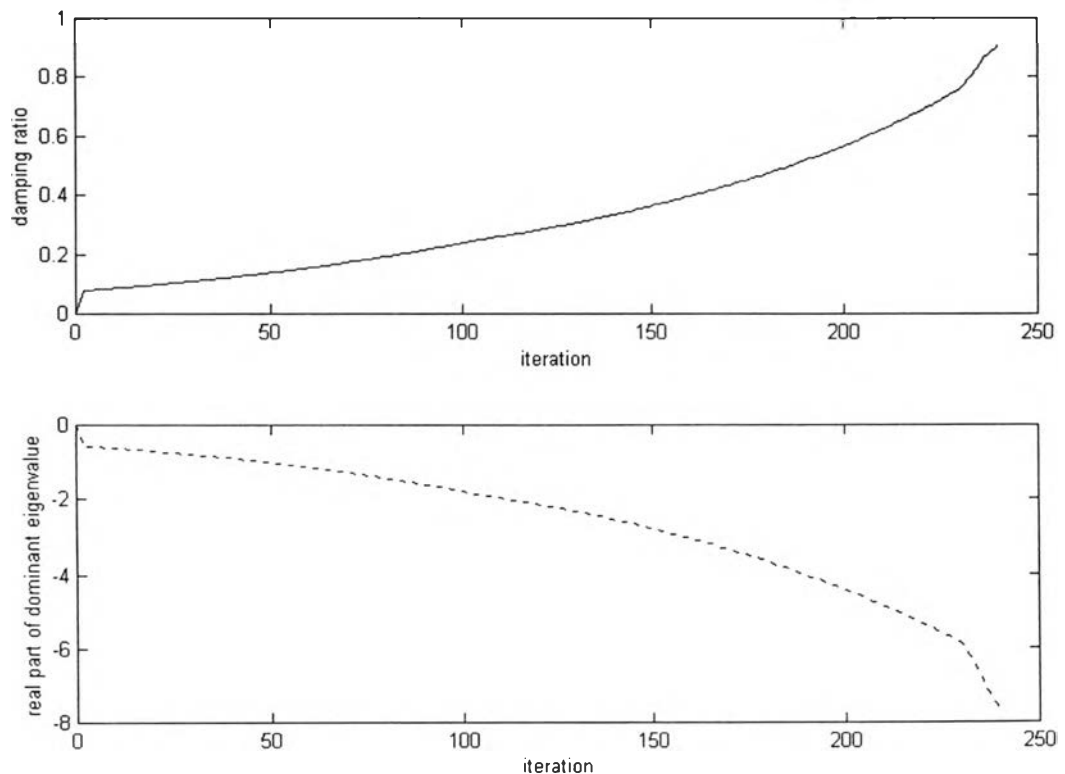
ตารางที่ 6.2 ข้อมูลของหม้อแปลงและสายส่งของระบบทดสอบที่ 1

อุปกรณ์	$r + jx$ (pu)	y_c (pu)	แรงดันฐาน (kV)	MVA ฐาน
หม้อแปลง	$j0.14$	0.0	21.6/500	1000
สายส่ง	$0.00046 + j0.00861$	0.97751	500	100

ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบเชิงเส้นในรูปที่ 4.1 คำนวณได้จากค่าเริ่มต้นของผลการทำโพลดิพล์ซึ่งแสดงอยู่ในภาคผนวก ข. ค่าพารามิเตอร์ที่ได้แสดงอยู่ในตารางที่ 6.3 เมื่อทำโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อหาพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้วผลที่ได้แสดงอยู่ในตารางที่ 6.4 และ 6.5 และรูปที่ 6.2 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของส่วนจริงของค่าเจาะจงที่เด่นและการเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนการหน่วงของค่าเจาะจงที่เด่นกับรอบของการคำนวณตามลำดับ

ตารางที่ 6.3 ค่าพารามิเตอร์ของระบบเชิงเส้นของระบบทดสอบที่ 1

K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	T_3
0.35	0.5142	0.9181	0.7181	-0.3363	0.2094	0.0078



รูปที่ 6.2 การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนการหน่วง และส่วนจริงของค่าเจาะจงที่เด่นในกรณีใช้แบบจำลองวงจรกระตุ้นอย่างง่ายของระบบทดสอบที่ 1

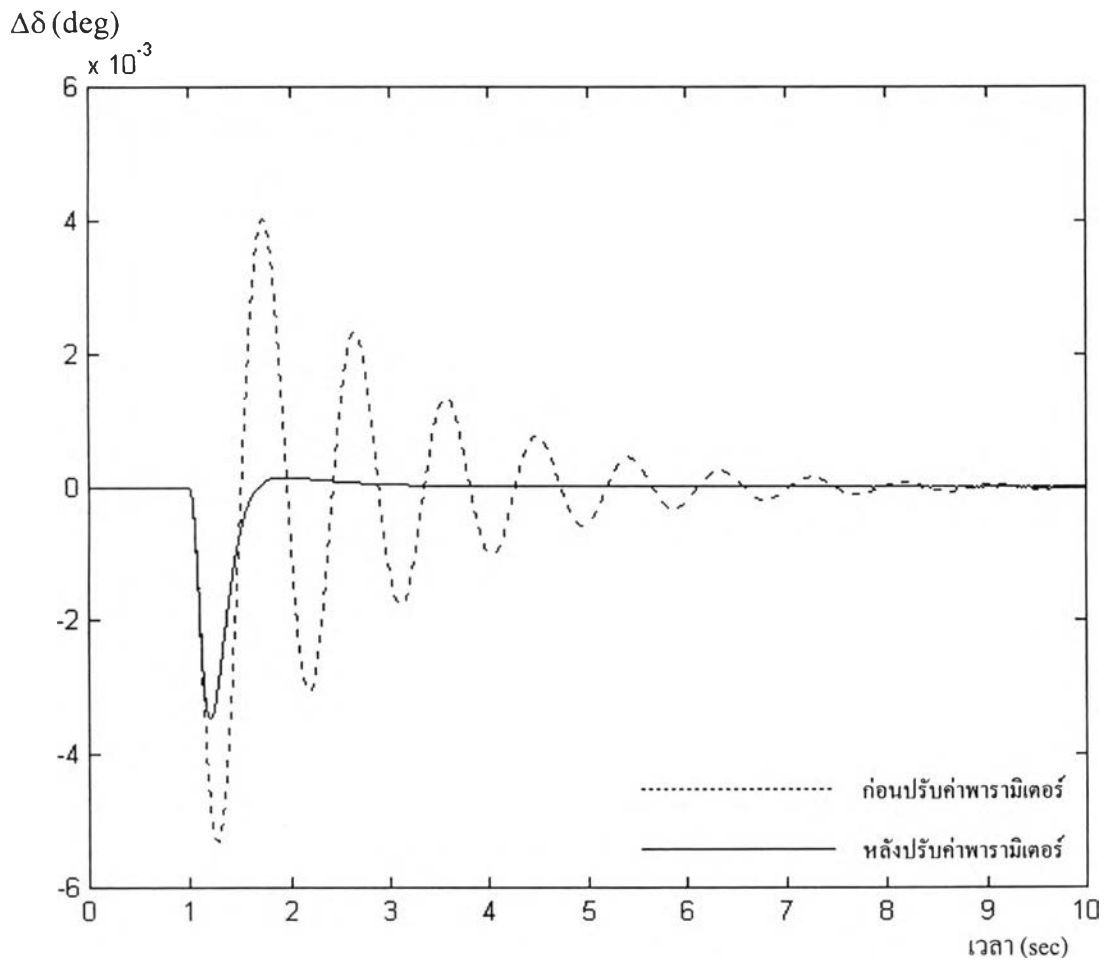
ตารางที่ 6.4 ค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพในกรณีใช้แบบจำลองวงจรกระตุ้นอย่างง่ายของระบบทดสอบที่ 1 ก่อนและหลังการทำโปรแกรมเชิงเส้น

	K_{stab}	T_w	T_1	T_2
ก่อนปรับ	4.0	10.0	0.23	0.02
หลังปรับ	32.8346	0.9348	0.0235	0.0455

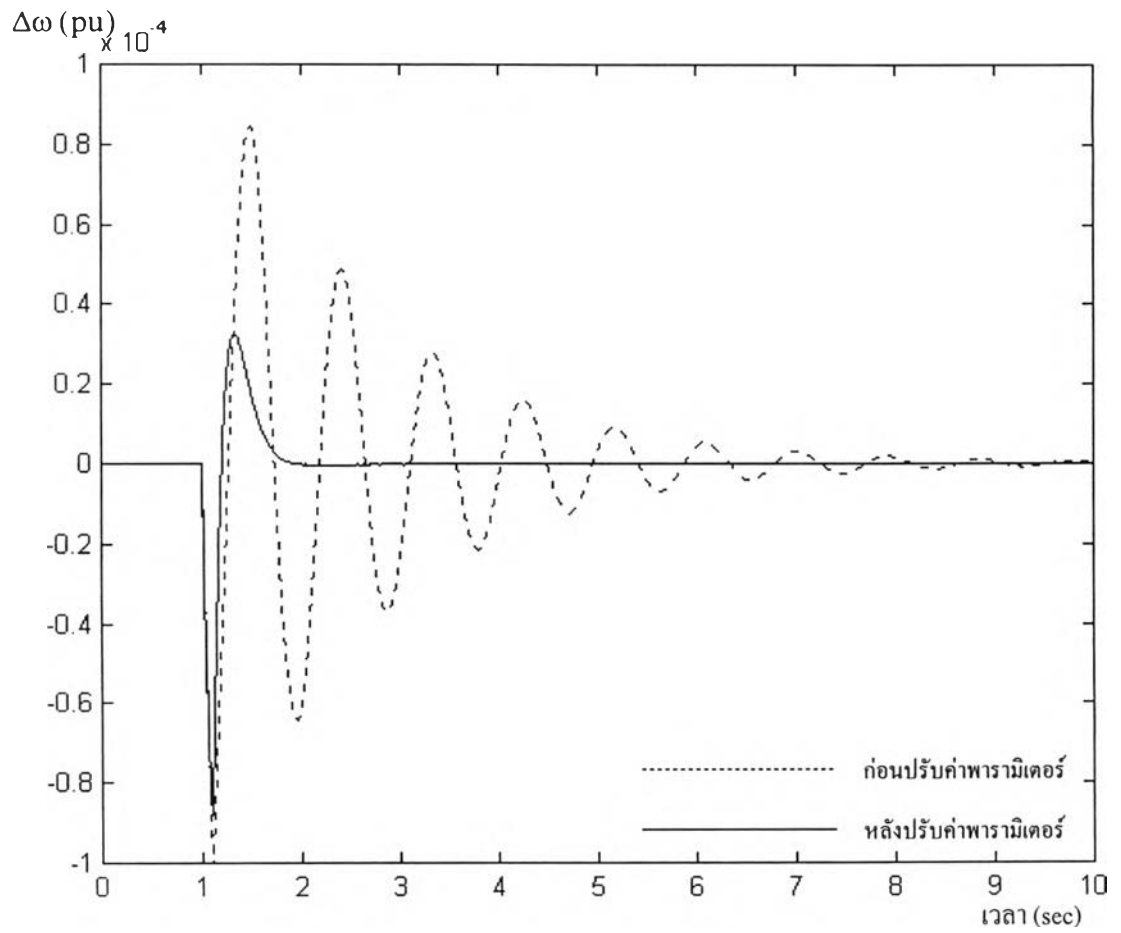
ตารางที่ 6.5 ค่าเจาะจงก่อนและหลังการปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพในกรณีใช้แบบจำลองวงจรกระตุ้นอย่างง่ายของระบบทดสอบที่ 1

ก่อนปรับค่าพารามิเตอร์	หลังปรับค่าพารามิเตอร์
-88.5437 + j581.0505	-84.9699 + j527.6199
-88.5437 - j581.0505	-84.9699 - j527.6199
-50	-1.4357
-0.5587 + j7.2316	-7.7817 + j3.5168
-0.5587 - j7.2316	-7.7817 - j3.5168
-0.1002	-14.3353

จากตารางที่ 6.4 และ 6.5 จะเห็นว่าส่วนจริงของค่าเจาะจงที่เด่นมีค่าลดลง จาก -0.5587 เป็น -7.7817 หลังจากนั้นได้ทดสอบระบบเชิงเส้นโดยการรบกวนด้วยการเพิ่มโหลดที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 0.01 pu เป็นเวลา 0.1 วินาที ซึ่งผลของการทดสอบแสดงอยู่ในรูปที่ 6.3 และ 6.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของ $\Delta\delta$ และ $\Delta\omega$ กับเวลาตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าขนาดของสัญญาณที่แกว่งจะมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อได้มีการปรับพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพแล้ว



รูปที่ 6.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\Delta\delta$ กับเวลาเมื่อเกิดการรบกวนในกรณีใช้แบบจำลองวงจรกระตุ้นอย่างง่ายของระบบทดสอบที่ 1



รูปที่ 6.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\Delta\omega$ กับเวลา เมื่อเกิดการรบกวนในกรณีใช้แบบจำลองวงจรถะตุ้นอย่างง่ายของระบบทดสอบที่ 1

เมื่อเปลี่ยนวงจรกระตุ้นของระบบทดสอบที่ 1 มาเป็นประเภท Westinghouse Brushless จากรูปที่ 4.4 และพารามิเตอร์ของวงจรกระตุ้นแสดงดังตารางที่ 6.6 และเมื่อเปลี่ยนวงจรกระตุ้นมาเป็นประเภท General Electric SCR จากรูปที่ 4.3 ซึ่งพารามิเตอร์ของวงจรกระตุ้นแสดงดังตารางที่ 6.7

ตารางที่ 6.6 ค่าพารามิเตอร์ของวงจรกระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless ของระบบทดสอบที่ 1

T_R	K_A	T_A	K_E	T_E	K_F	T_F
0.0	100.0	0.02	1.0	0.942	0.03	1.0

ตารางที่ 6.7 ค่าพารามิเตอร์ของวงจรกระตุ้นประเภท General Electric SCR ของระบบทดสอบที่ 1

T_R	K_A	T_A	K_F	T_F
0.0	100.0	0.395	0.0635	1.0

เมื่อทำโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อหาพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้วผลที่ได้จากการคำนวณกรณีที่เป็นวงจรกระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless และ General Electric SCR แสดงอยู่ในตารางที่ 6.8 และ 6.9 ตามลำดับ และค่าเจาะจงก่อนและหลังของการปรับตั้งพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพแสดงอยู่ในตารางที่ 6.10 และ 6.11 ตามลำดับ รูปที่ 6.5 และ 6.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของส่วนจริงของค่าเจาะจงที่เด่นและการเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนการหน่วงของค่าเจาะจงที่เด่นกับรอบของการคำนวณในกรณีของวงจรกระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless และ General Electric SCR ตามลำดับ

ตารางที่ 6.8 ค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพในกรณีใช้วงจรกระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless ของระบบทดสอบที่ 1

	K_{stab}	T_w	T_1	T_2
ก่อนปรับ	1.2	10.0	1.5	0.06
หลังปรับ	10.5720	10.0456	1.4805	0.4825

ตารางที่ 6.9 ค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพในกรณีใช้วงจรกระตุ้นประเภท General Electric SCR ของระบบทดสอบที่ 1

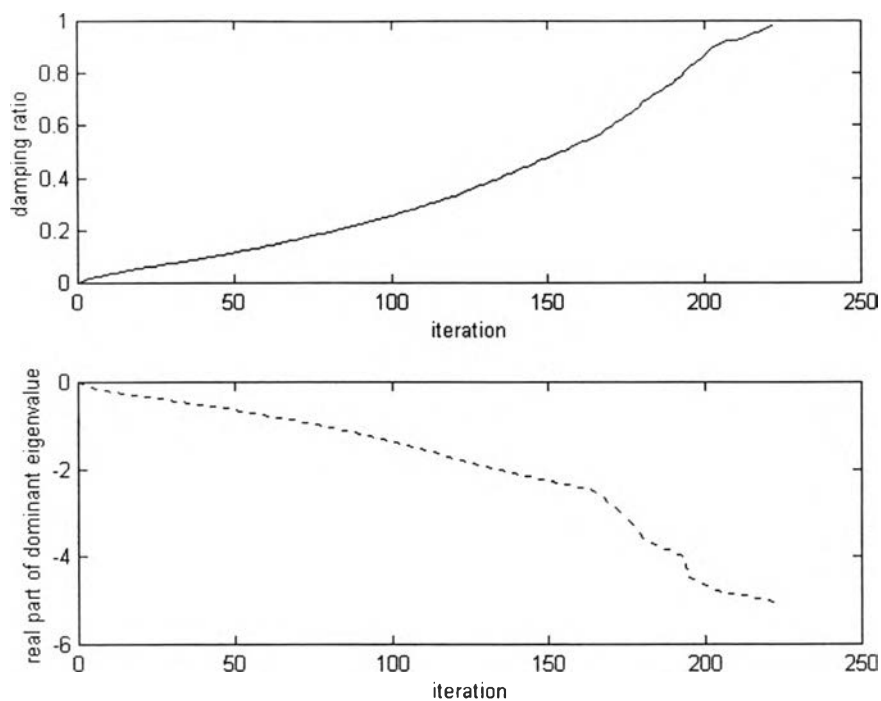
	K_{stab}	T_w	T_1	T_2
ก่อนปรับ	26.0	3.0	0.15	0.05
หลังปรับ	51.6656	5.9614	0.0750	0.0467

ตารางที่ 6.10 ค่าเจาะจงก่อนและหลังการปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพในกรณีใช้วงจรกระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless ของระบบทดสอบที่ 1

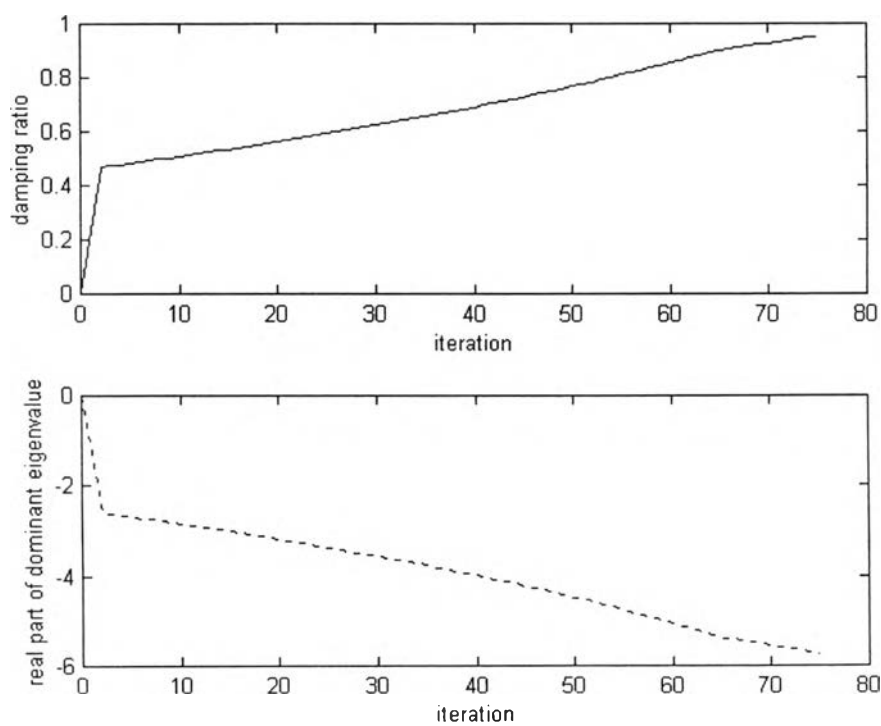
ก่อนปรับค่าพารามิเตอร์	หลังปรับค่าพารามิเตอร์
-137.5322	-137.7983
-35.1351	-11.7410 + j20.4126
-11.5593 + j27.2729	-11.7410 - j20.4126
-11.5593 - j27.2729	-9.9839
-0.0752 + j6.1723	-5.0387 + j0.9058
-0.0752 - j6.1723	-5.0387 - j0.9058
-0.1000	-0.1000
-0.9969	-0.9970

ตารางที่ 6.11 ค่าเจาะจงก่อนและหลังการปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพในกรณีใช้วงจรกระตุ้นประเภท General Electric SCR ของระบบทดสอบที่ 1

ก่อนปรับค่าพารามิเตอร์	หลังปรับค่าพารามิเตอร์
-1.0000	-1.0000
-85.9397	-85.6733
-29.8122 + j49.0330	-27.4945 + j47.6112
-29.8122 - j49.0330	-27.4945 - j47.6112
-2.5778 + j4.9363	-5.7329 + j1.8253
-2.5778 - j4.9363	-5.7329 - j1.8253
-0.3503	-0.1766



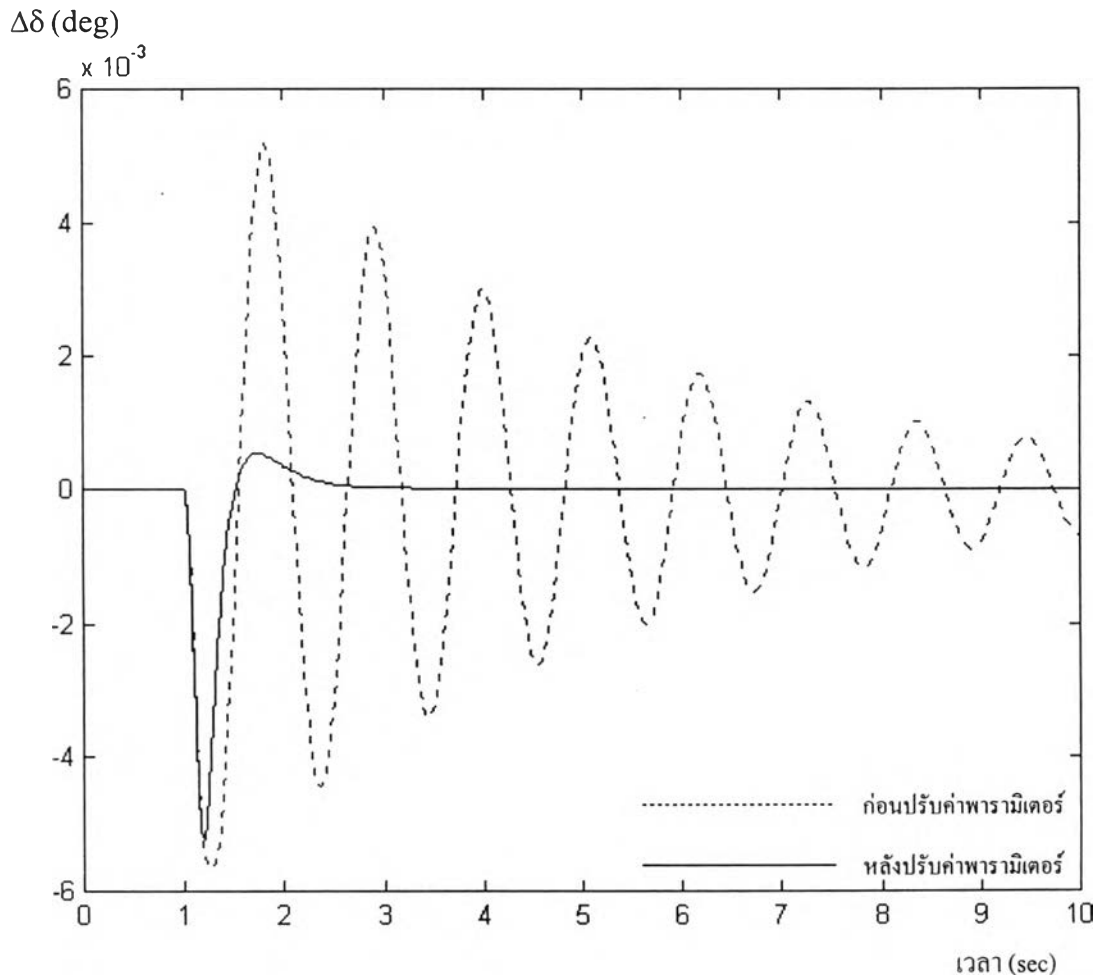
รูปที่ 6.5 การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนการหน่วง และส่วนจริงของค่าเฉพาะงที่เด่นในกรณีใช้วงจร กระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless ของระบบทดสอบที่ 1



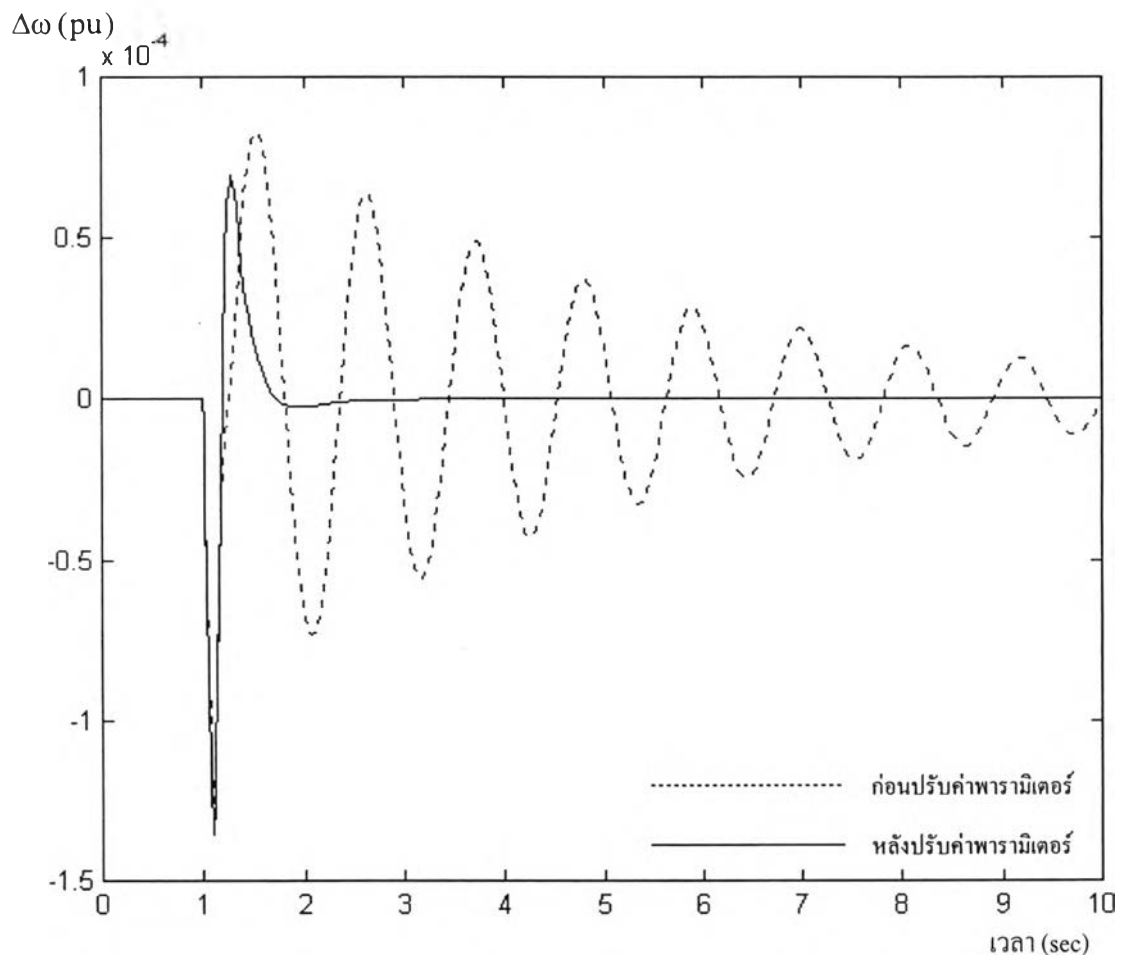
รูปที่ 6.6 การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนการหน่วง และส่วนจริงของค่าเฉพาะงที่เด่นในกรณีใช้วงจร กระตุ้นประเภท General Electric SCR ของระบบทดสอบที่ 1

จากตารางที่ 6.8 และ 6.10 จะเห็นว่าในกรณีใช้วงจรกระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless ส่วนจริงของค่าเงาเงงที่เด่นมีค่าลดลง จาก -0.0752 เป็น -5.0387 หลังจากนั้นได้ทดสอบระบบเชิงเส้นโดยการรบกวนด้วยการเพิ่มโหลดที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 0.01 pu เป็นเวลา 0.1 วินาที ซึ่งผลของการทดสอบแสดงอยู่ในรูปที่ 6.7 และ 6.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของ $\Delta\delta$ และ $\Delta\omega$ กับเวลาตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าขนาดของสัญญาณที่แกว่งจะมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อได้มีการปรับพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพแล้ว

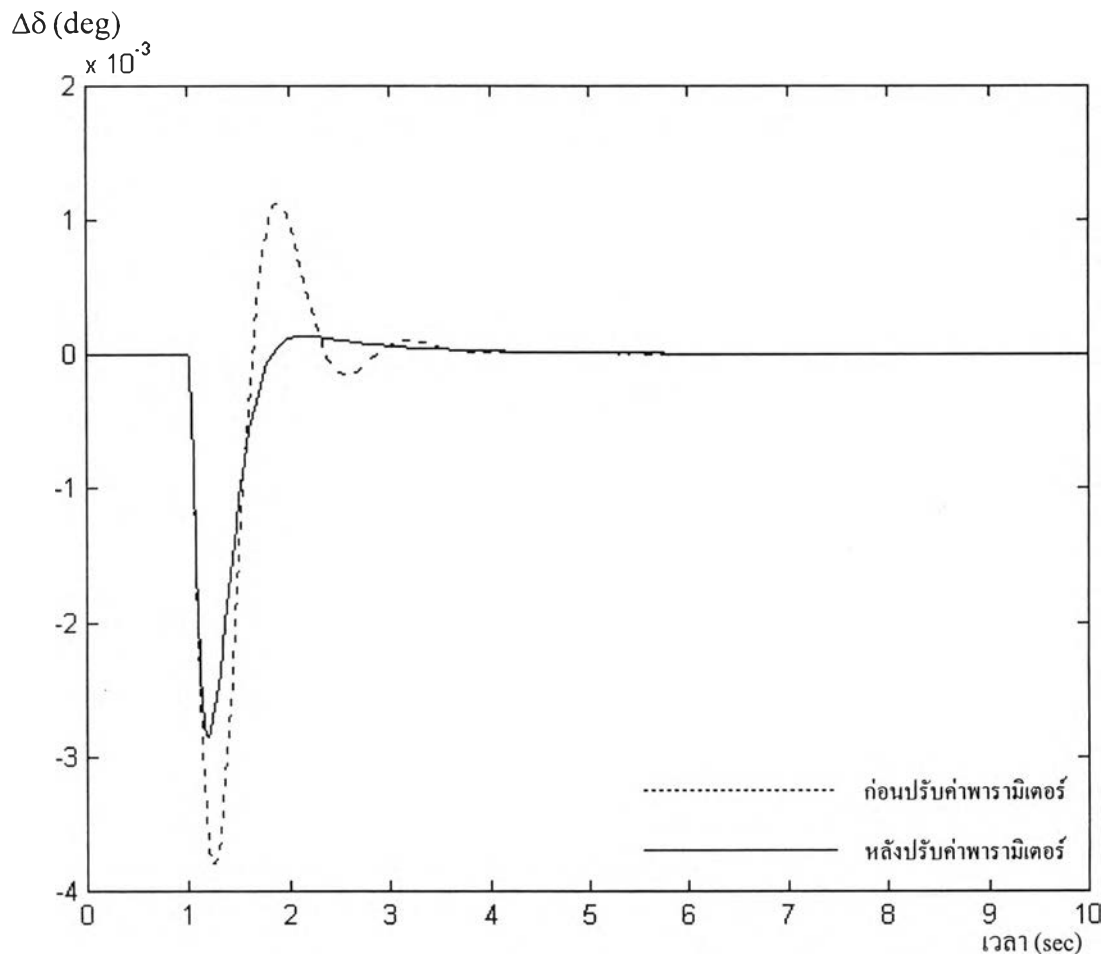
จากตารางที่ 6.9 และ 6.11 จะเห็นว่าในกรณีใช้วงจรกระตุ้นประเภท General Electric SCR ส่วนจริงของค่าเงาเงงที่เด่นมีค่าลดลง จาก -2.5778 เป็น -5.7329 หลังจากนั้นได้ทดสอบระบบเชิงเส้นโดยการรบกวนด้วยการเพิ่มโหลดที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 0.01 pu เป็นเวลา 0.1 วินาที ซึ่งผลของการทดสอบแสดงอยู่ในรูปที่ 6.9 และ 6.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของ $\Delta\delta$ และ $\Delta\omega$ กับเวลาตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าขนาดของสัญญาณที่แกว่งจะมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วกว่าเมื่อได้มีการปรับพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพแล้ว



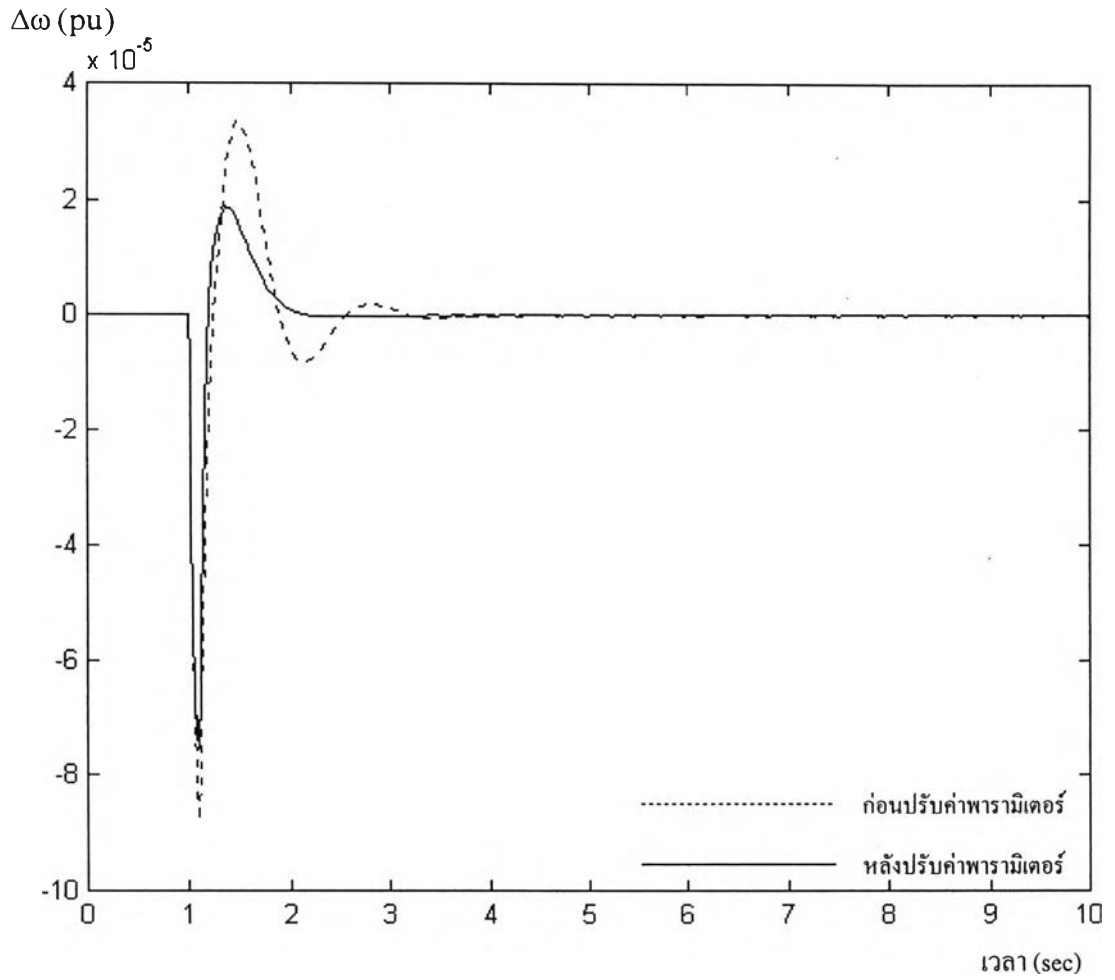
รูปที่ 6.7 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\Delta\delta$ กับเวลา เมื่อเกิดการรบกวนในกรณีใช้วงจรกระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless ของระบบทดสอบที่ 1



รูปที่ 6.8 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\Delta\omega$ กับเวลา เมื่อเกิดการรบกวนในกรณีใช้วงจรกระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless ของระบบทดสอบที่ 1



รูปที่ 6.9 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\Delta\delta$ กับเวลา เมื่อเกิดการรบกวนในกรณีใช้วงจรกระตุ้นประเภท General Electric SCR ของระบบทดสอบที่ 1



รูปที่ 6.10 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\Delta\omega$ กับเวลาเมื่อเกิดการรบกวนในกรณีใช้วงจรกระตุ้นประเภท General Electric SCR ของระบบทดสอบที่ 1

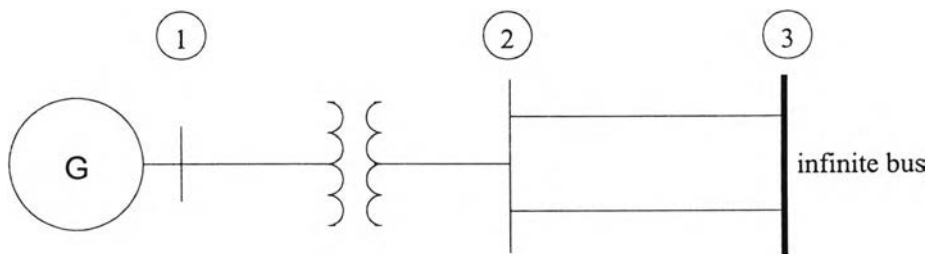


6.2 ระบบทดสอบที่ 2

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดพิกัด 835 MVA แรงดันภายใน 20 kV ข้อมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบทดสอบที่ 2[13] แสดงดังตารางที่ 6.12 ใช้แบบจำลองวงจรกระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless จากรูปที่ 4.4 โดยพารามิเตอร์ของวงจรกระตุ้นแสดงในตารางที่ 6.13 และแผนภาพเส้นเดียวแสดงดังรูปที่ 6.11 ข้อมูลของหม้อแปลงและสายส่งแสดงดังตารางที่ 6.14[14]

ตารางที่ 6.12 ข้อมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบทดสอบที่ 2

T'_{d0} (s)	T''_{d0} (s)	T'_{q0} (s)	T''_{q0} (s)	H (s)	K_d (pu)	X_d (pu)
5.69	0.041	1.5	0.144	2.6424	2.0	2.183
X_q (pu)	X'_d (pu)	X'_q (pu)	X''_d (pu)	X_l (pu)	S(1.0)	S(1.2)
2.157	0.413	1.285	0.339	0.246	0.134	0.617



รูปที่ 6.11 แผนภาพเส้นเดียวของระบบทดสอบที่ 2

ตารางที่ 6.13 ค่าพารามิเตอร์ของวงจรกระตุ้นประเภท Westinghouse Brushless ของระบบทดสอบที่ 2

T_R	K_A	T_A	K_E	T_E	K_F	T_F
0.0	400.0	0.02	1.0	0.942	0.03	1.0

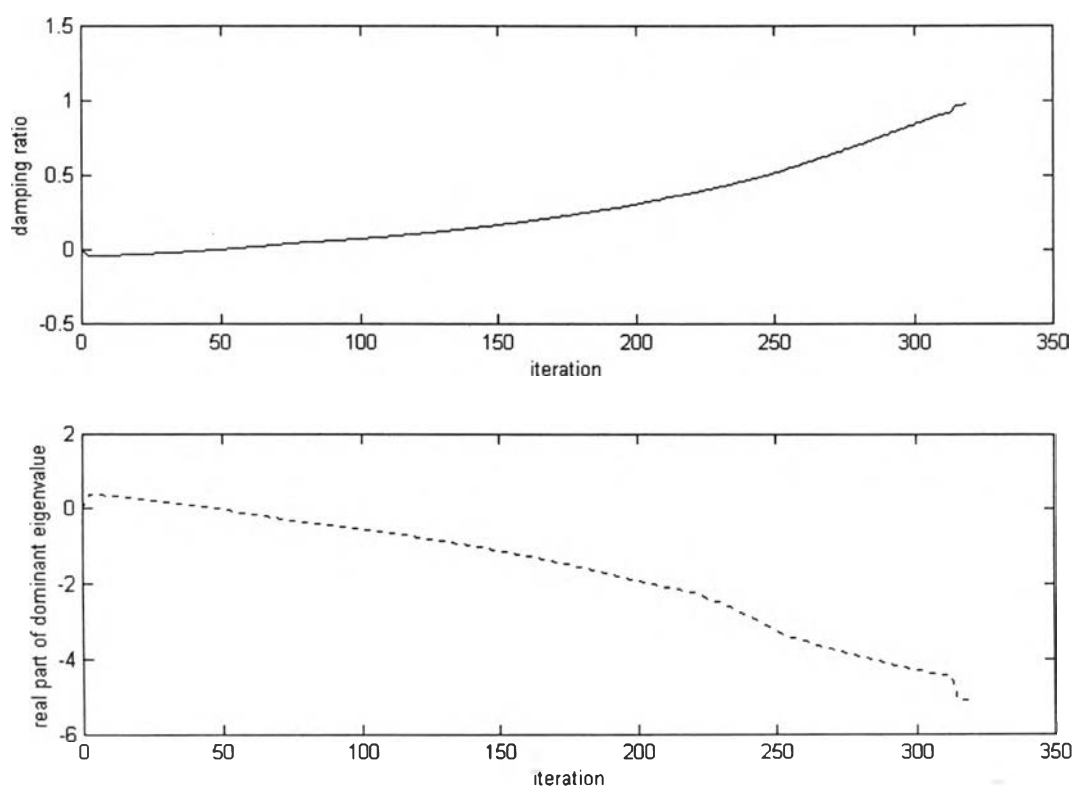
ตารางที่ 6.14 ข้อมูลของหม้อแปลงและสายส่งของระบบทดสอบที่ 2

อุปกรณ์	$r + jx$ (pu)	y_c (pu)	แรงดันฐาน (kV)	MVA ฐาน
หม้อแปลง	$j0.14$	0.0	20/500	1000
สายส่ง	$0.00046 + j0.00861$	0.97751	500	100

จากรูปที่ 4.1 ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบเชิงเส้นคำนวณได้จากค่าเริ่มต้นของผลการทำโพลดิฟฟิวซึ่งแสดงอยู่ในภาคผนวก ข. ซึ่งค่าพารามิเตอร์ที่ได้แสดงอยู่ในตารางที่ 6.15 เมื่อทำโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อหาพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้วผลที่ได้แสดงอยู่ในตารางที่ 6.16 และ 6.17 โดยรูปที่ 6.12 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของส่วนจริงของค่าเฉพาะจริงที่เด่นและการเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนการหน่วงของค่าเฉพาะจริงที่เด่นกับรอบของการคำนวณตามลำดับ

ตารางที่ 6.15 ค่าพารามิเตอร์ของระบบเชิงเส้นของระบบทดสอบที่ 2

K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	T_3
0.8446	1.06	0.339	2.0348	-0.1994	0.2518	0.0047



รูปที่ 6.12 การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนการหน่วง และส่วนจริงของค่าเฉพาะจริงที่เด่นของระบบทดสอบที่ 2

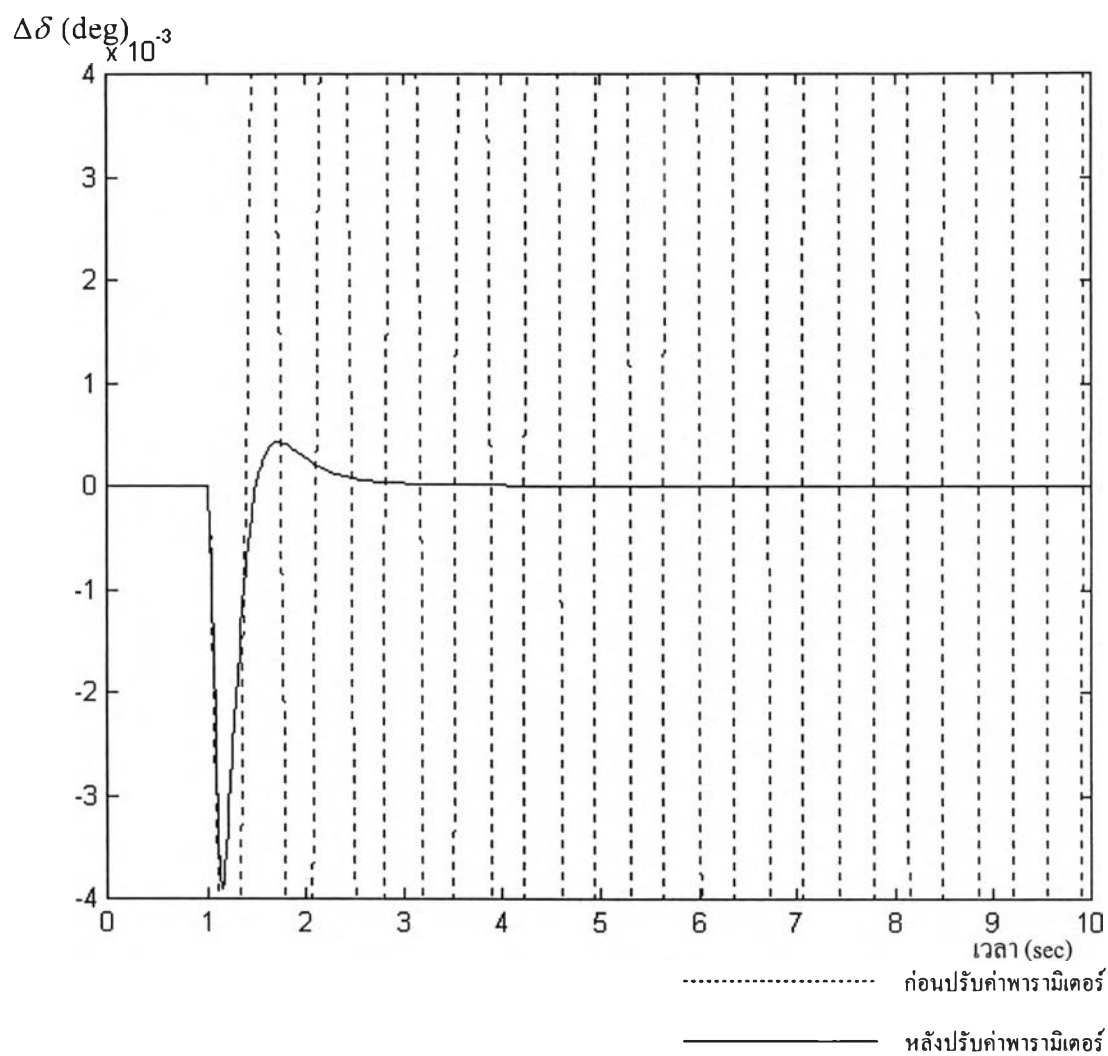
ตารางที่ 6.16 ค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพของระบบทดสอบที่ 2 ก่อนและหลังการทำโปรแกรมเชิงเส้น

	K_{stab}	T_w	T_1	T_2
ก่อนปรับ	0.4	10.0	0.65	0.02
หลังปรับ	7.2293	9.8912	1.4987	0.4461

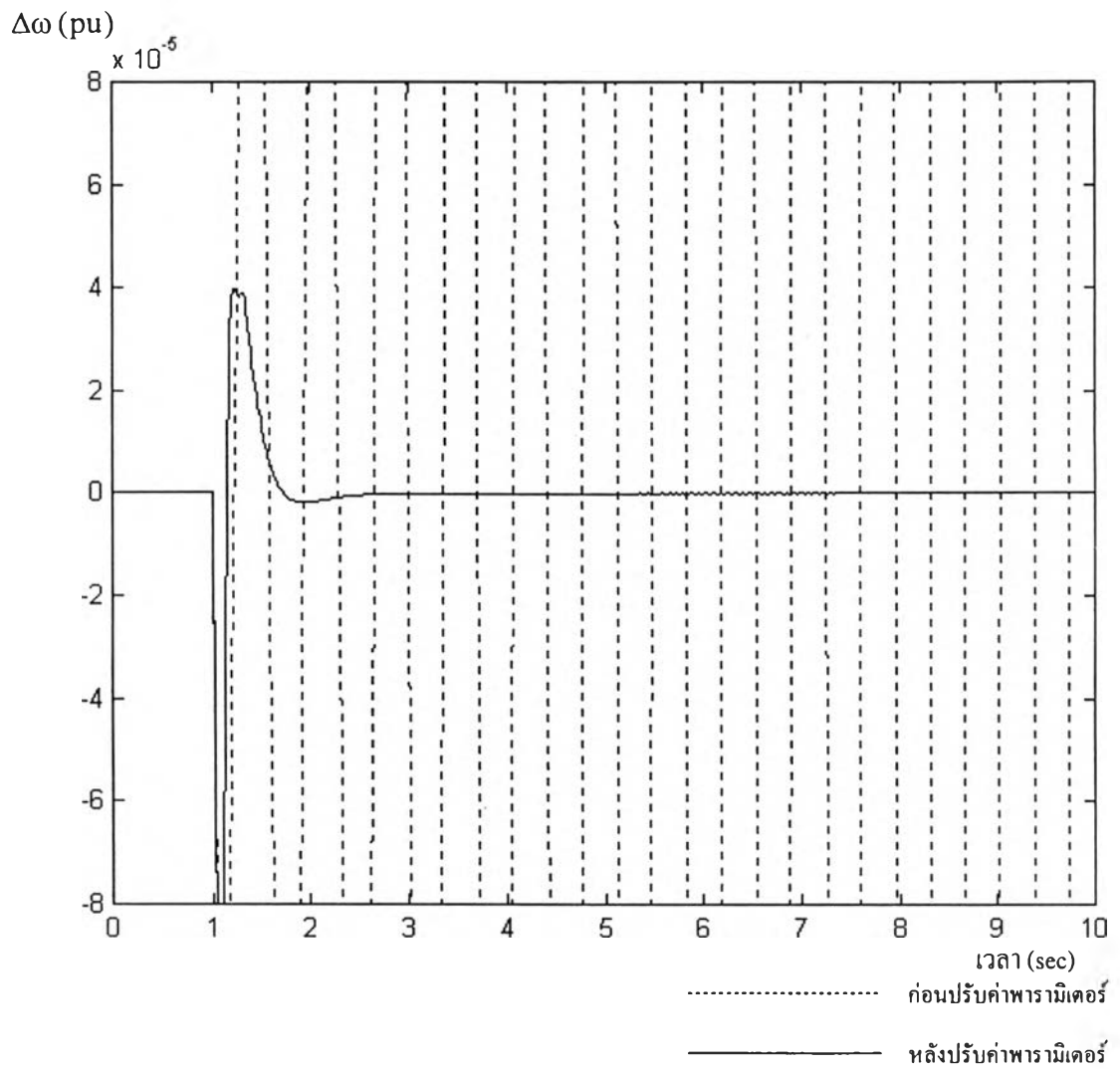
ตารางที่ 6.17 ค่าเจาะงก่อนและหลังการปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพของระบบทดสอบที่ 2

ก่อนปรับค่าพารามิเตอร์	หลังปรับค่าพารามิเตอร์
-221.9400	-221.6828
-18.0610 + j40.4070	-12.2809 + j40.0857
-18.0610 - j40.4070	-12.2809 - j40.0857
-56.9813	-9.9997
0.4067 + j8.8622	-5.1128 + j1.0327
0.4067 - j8.8622	-5.1128 - j1.0327
-0.1	-0.1015
-0.9761	-0.9771

จากตารางที่ 6.16 และ 6.17 จะเห็นว่าส่วนจริงของค่าเจาะงที่เด่นมีค่าลดลง จาก 0.4067 เป็น -5.1128 หลังจากนั้นได้ทดสอบระบบเชิงเส้น โดยการรบกวนด้วยการเพิ่มโหลดที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 0.01 pu เป็นเวลา 0.1 วินาที ซึ่งผลของการทดสอบแสดงอยู่ในรูปที่ 6.13 และ 6.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของ $\Delta\delta$ และ $\Delta\omega$ กับเวลาตามลำดับ ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าก่อนปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพระบบเชิงเส้นเมื่อถูกรบกวนจะไม่มีเสถียรภาพเนื่องจากส่วนจริงของค่าเจาะงของระบบบางตัวมีค่ามากกว่าศูนย์ เมื่อทำโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพแล้วทำให้ส่วนจริงของค่าเจาะงที่เด่นมีค่า -5.1128 ทำให้ระบบมีเสถียรภาพ และมีขนาดของการแกว่งลดลงอย่างรวดเร็ว



รูปที่ 6.13 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\Delta\delta$ กับเวลาเมื่อเกิดการรบกวนของระบบทดสอบที่ 2



รูปที่ 6.14 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\Delta\omega$ กับเวลาเมื่อเกิดการรบกวนของระบบทดสอบที่ 2

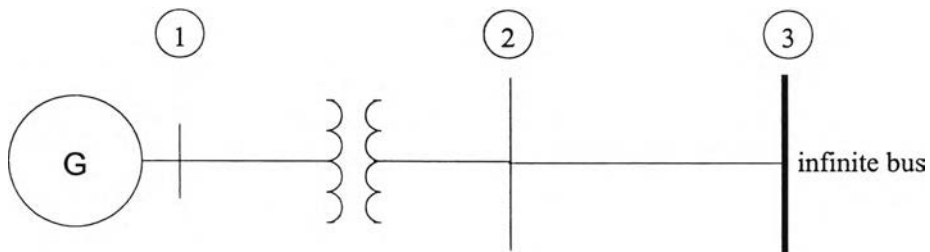
หมายเหตุ รูปที่ 6.13 และ 6.14 แสดงกราฟการเปลี่ยนแปลงของ $\Delta\delta$ และ $\Delta\omega$ ในกรณีก่อนปรับค่าพารามิเตอร์นั้นไม่มีเสถียรภาพเนื่องจากค่าของการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณมีการลู่ออก (diverge) เมื่อเวลามีค่าเพิ่มขึ้น

6.3 ระบบทดสอบที่ 3

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดพิกัด 512 MVA แรงดันภายใน 24 kV ข้อมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบทดสอบที่ 3[13] แสดงดังตารางที่ 6.18 ใช้แบบจำลองวงจรกระตุ้นประเภท General Electric SCR จากรูปที่ 4.3 โดยพารามิเตอร์ของวงจรกระตุ้นแสดงในตารางที่ 6.19 และแผนภาพเส้นเดี่ยวแสดงดังรูปที่ 6.15 ข้อมูลของหม้อแปลงและสายส่งแสดงดังตารางที่ 6.20[14]

ตารางที่ 6.18 ข้อมูลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของระบบทดสอบที่ 3

T_{d0}' (s)	T_{d0}'' (s)	T_{q0}' (s)	T_{q0}'' (s)	H (s)	K_d (pu)	X_d (pu)
4.2	0.032	0.565	0.062	2.3186	2.0	2.11
X_q (pu)	X_d' (pu)	X_q' (pu)	X_d'' (pu)	X_l (pu)	S(1.0)	S(1.2)
2.02	0.28	0.49	0.215	0.155	0.079	0.349



รูปที่ 6.15 แผนภาพเส้นเดี่ยวของระบบทดสอบที่ 3

ตารางที่ 6.19 ค่าพารามิเตอร์ของวงจรกระตุ้นประเภท General Electric SCR ของระบบทดสอบที่ 3

T_R	K_A	T_A	K_F	T_F
0.0	200.0	0.395	0.0635	1.0

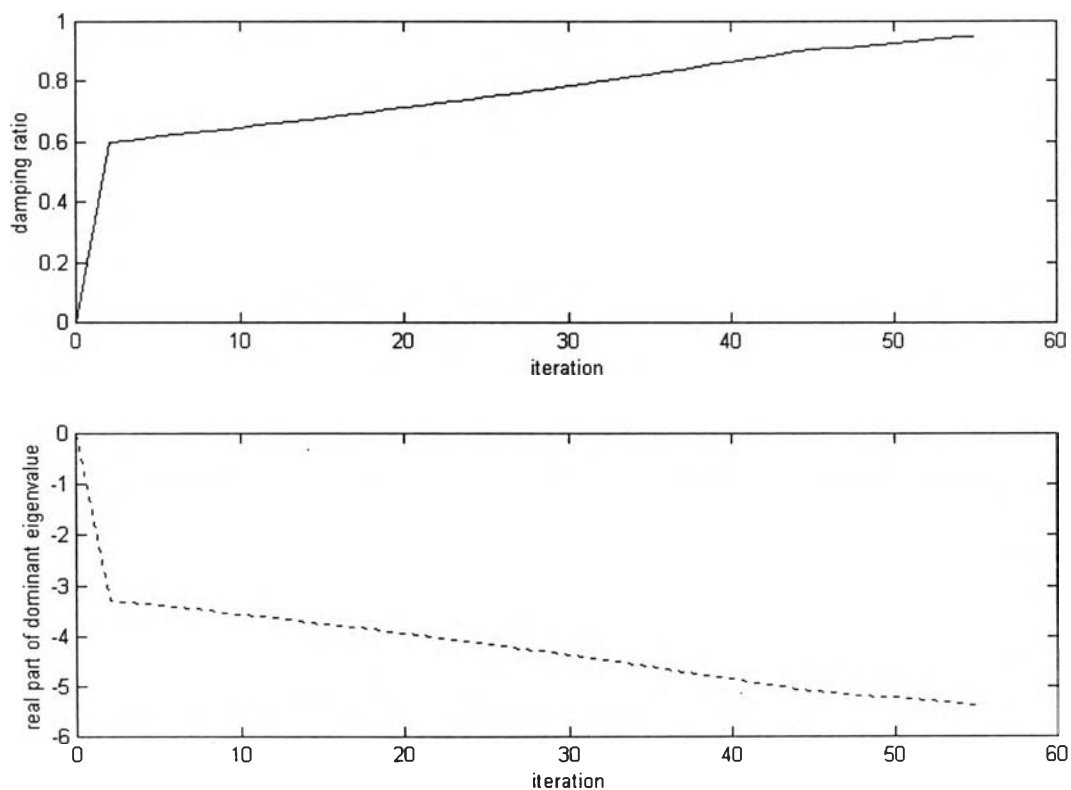
ตารางที่ 6.20 ข้อมูลของหม้อแปลงและสายส่งของระบบทดสอบที่ 3

อุปกรณ์	$r + jx$ (pu)	y_c (pu)	แรงดันฐาน (kV)	MVA ฐาน
หม้อแปลง	$j0.14$	0.0	24/230	1000
สายส่ง	$0.00217 + j0.04068$	0.20684	230	100

จากรูปที่ 4.1 ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบเชิงเส้นคำนวณได้จากค่าเริ่มต้นของผลการทำโพลด์โพล์ซึ่งแสดงอยู่ในภาคผนวก ข. ซึ่งค่าพารามิเตอร์ที่ได้แสดงอยู่ในตารางที่ 6.21 เมื่อทำโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อหาพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้วผลที่ได้แสดงอยู่ในตารางที่ 6.22 และ 6.23 โดยรูปที่ 6.16 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของส่วนจริงของค่าเจาะจงที่เด่นและการเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนการหน่วงของค่าเจาะจงที่เด่นกับรอบของการคำนวณตามลำดับ

ตารางที่ 6.21 ค่าพารามิเตอร์ของระบบเชิงเส้นของระบบทดสอบที่ 2

K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	T_3
1.0207	1.2324	0.3126	2.3647	-0.1276	0.3218	0.0033



รูปที่ 6.16 การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนการหน่วง และส่วนจริงของค่าเจาะจงที่เด่นของระบบทดสอบที่ 3

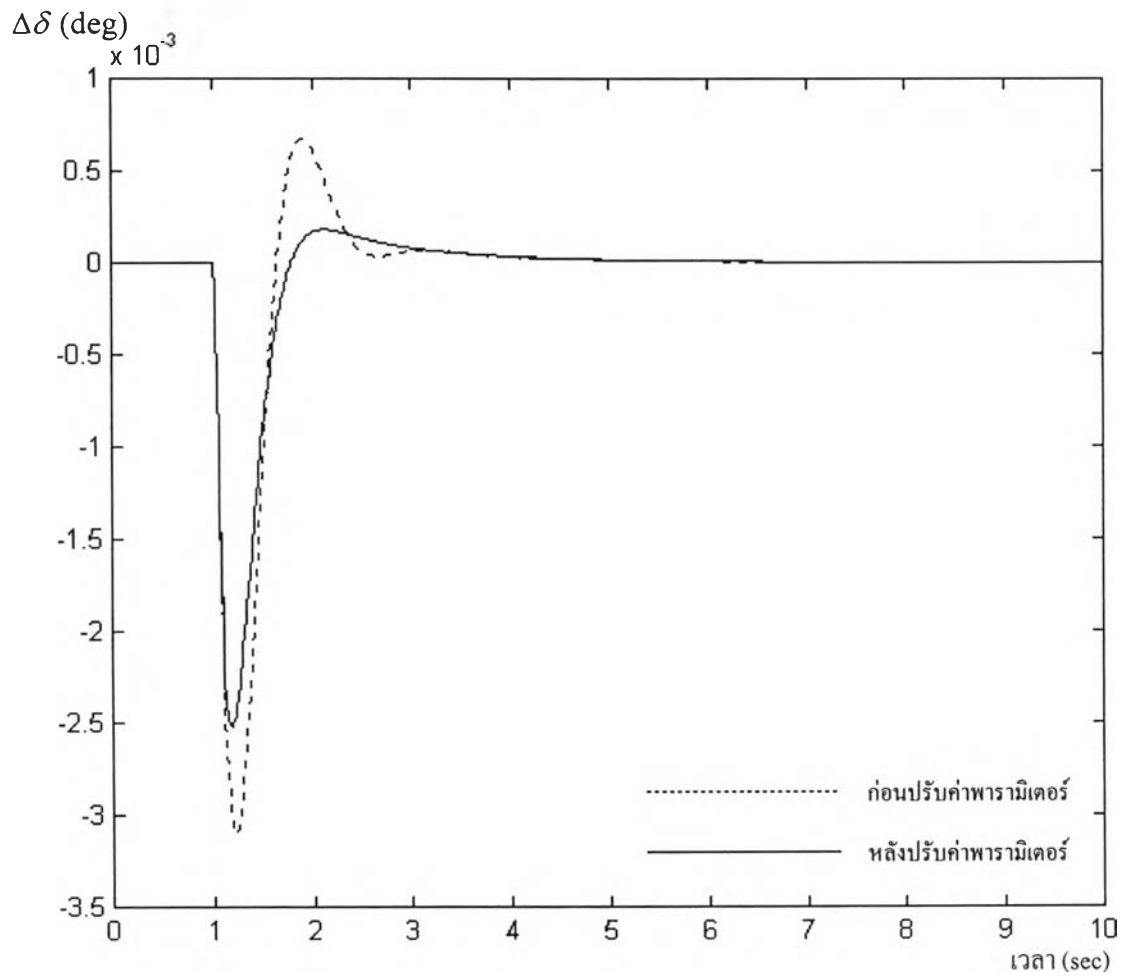
ตารางที่ 6.22 ค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพของระบบทดสอบที่ 3 ก่อนและหลังการทำโปรแกรมเชิงเส้น

	K_{stab}	T_w	T_1	T_2
ก่อนปรับ	26.0	3.0	0.15	0.05
หลังปรับ	42.1327	4.8615	0.0921	0.0492

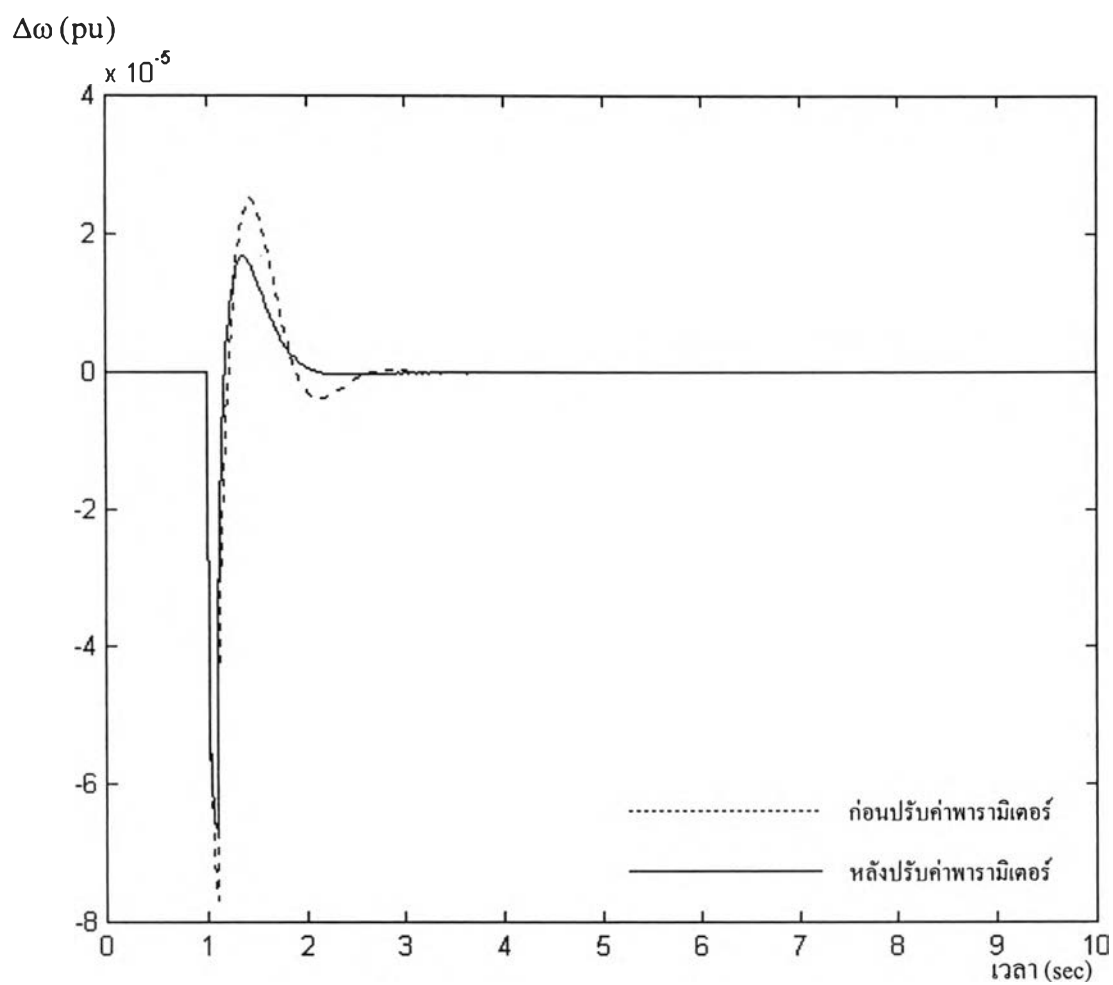
ตารางที่ 6.23 ค่าเจาะจงก่อนและหลังการปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพของระบบทดสอบที่ 3

ก่อนปรับค่าพารามิเตอร์	หลังปรับค่าพารามิเตอร์
-1	-1
-258.2224	-258.1378
-30.6149 + j60.5676	-28.7028 + j59.6770
-30.6149 - j60.5676	-28.7028 - j59.6770
-3.2599 + j4.4082	-5.3774 + j1.7628
-3.2599 - j4.4082	-5.3774 - j1.7628
-0.3545	-0.2191

จากตารางที่ 6.22 และ 6.23 จะเห็นว่าส่วนจริงของค่าเจาะจงที่เด่นมีค่าลดลง จาก -3.2599 เป็น -5.3774 หลังจากนั้นได้ทดสอบระบบเชิงเส้นโดยการรบกวนด้วยการเพิ่มโหลดที่ขั้วของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 0.01 pu เป็นเวลา 0.1 วินาที ซึ่งผลของการทดสอบแสดงอยู่ในรูปที่ 6.17 และ 6.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของ $\Delta\delta$ และ $\Delta\omega$ กับเวลาตามลำดับ ซึ่งในกรณีของการทำโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพจะสังเกตเห็นว่าขนาดของการแกว่งลดลงรวดเร็วกว่ากรณีที่ไม่ได้ปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวปรับเสถียรภาพ



รูปที่ 6.17 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\Delta\delta$ กับเวลาเมื่อเกิดการรบกวนของระบบทดสอบที่ 3



รูปที่ 6.18 ความสัมพันธ์ระหว่าง $\Delta\omega$ กับเวลา เมื่อเกิดการรบกวนของระบบทดสอบที่ 3