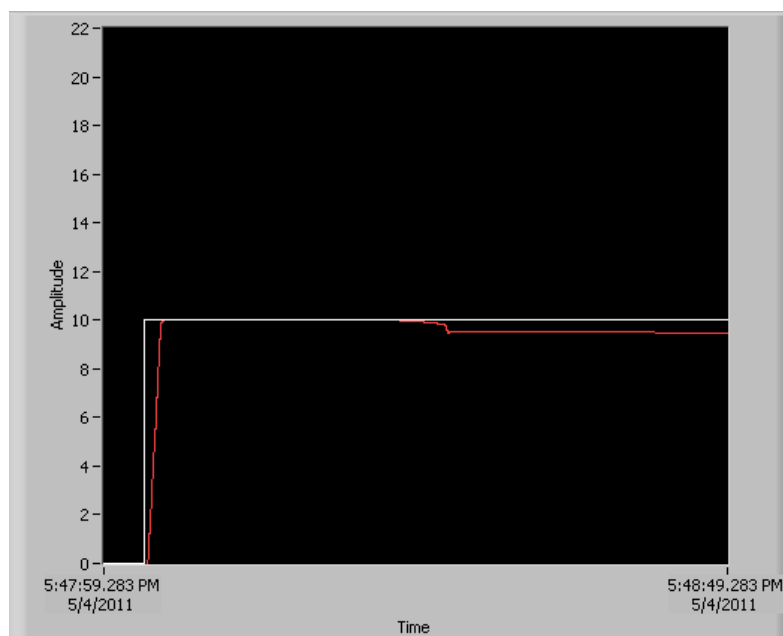


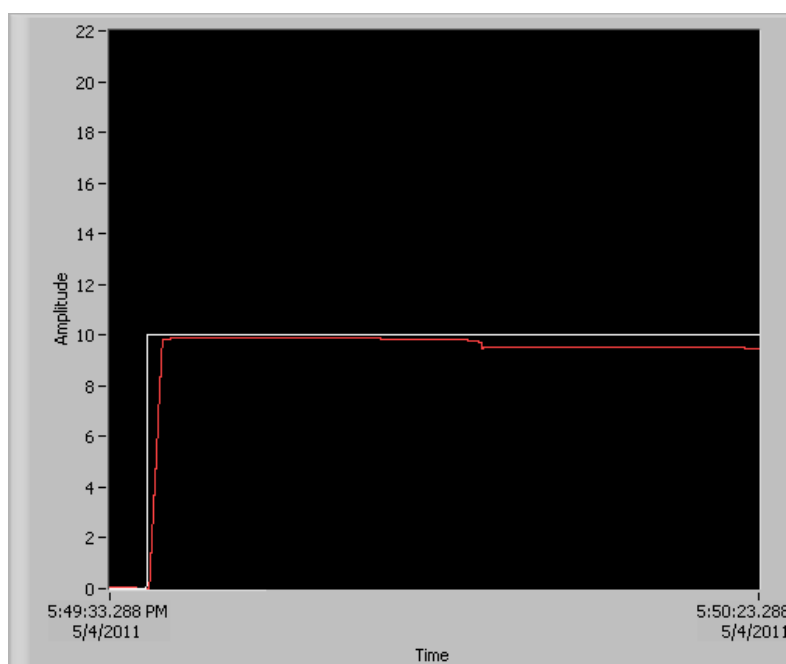
ภาคผนวก ง
กราฟผลการทดลอง

กราฟแสดงผลการทดลอง

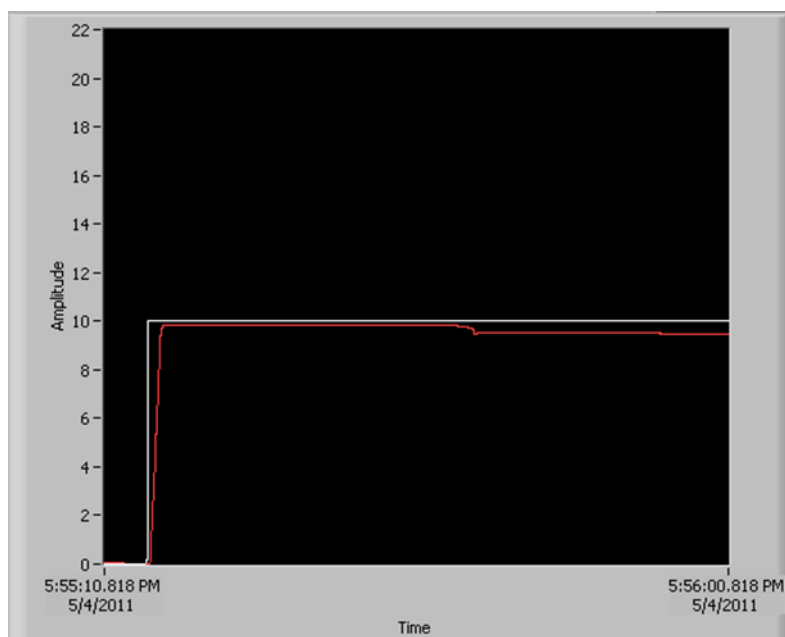
ผลการทดลองควบคุมตำแหน่งของกระบอกสูบ 1 แกน การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี (Proportional Integral Differential : PID)



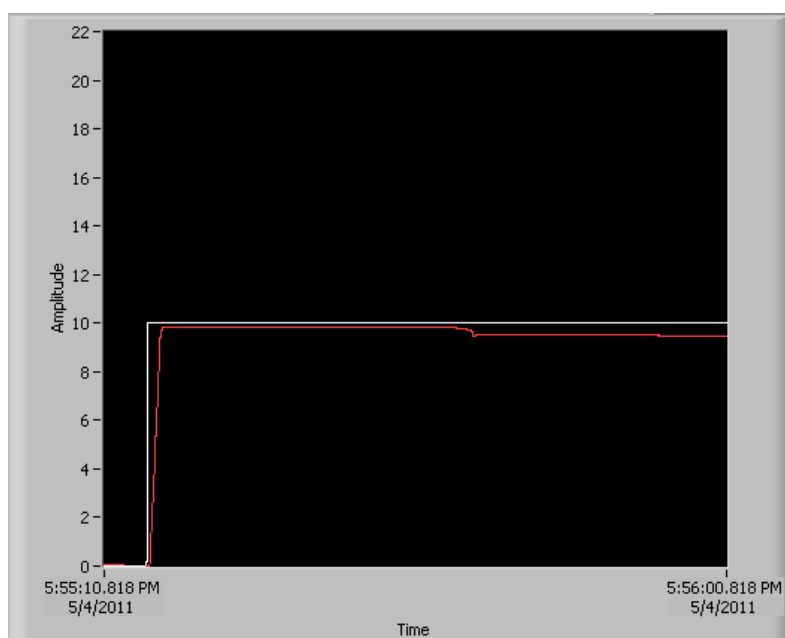
ภาพที่ ง-1 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 1



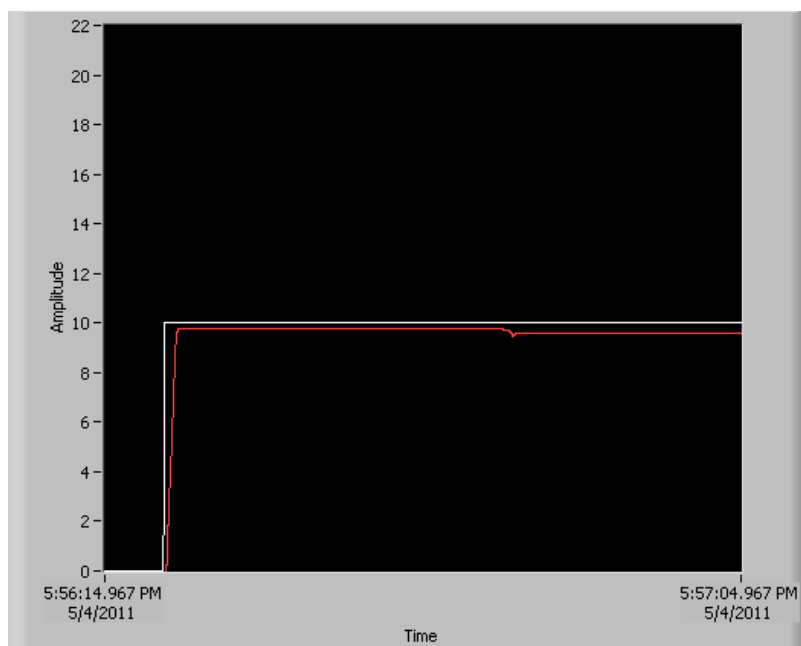
ภาพที่ ง-2 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 2



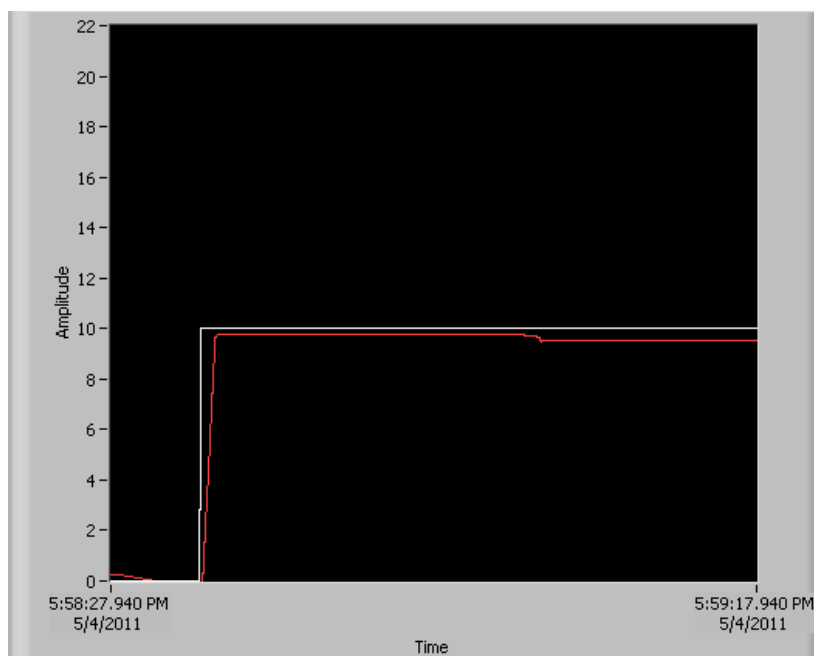
ภาพที่ ง-3 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 3



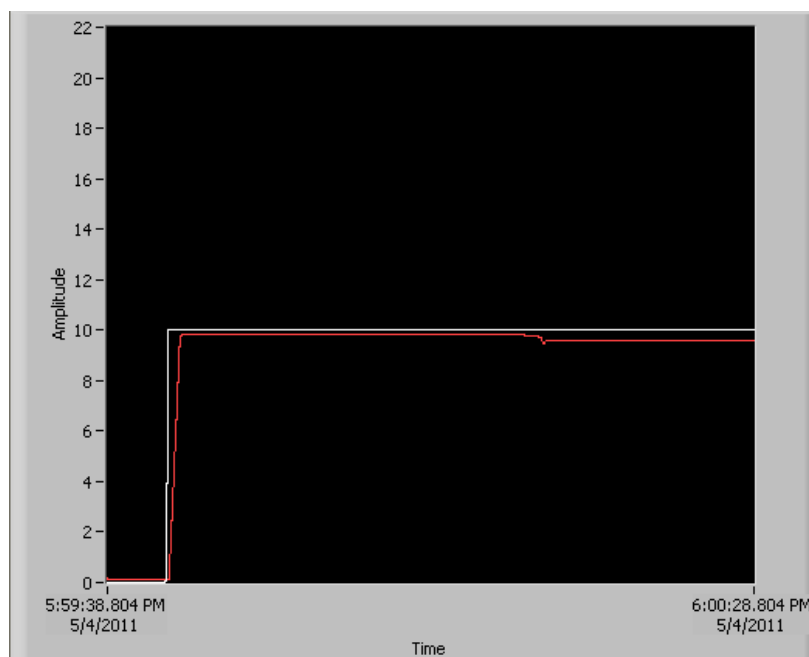
ภาพที่ ง-4 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 4



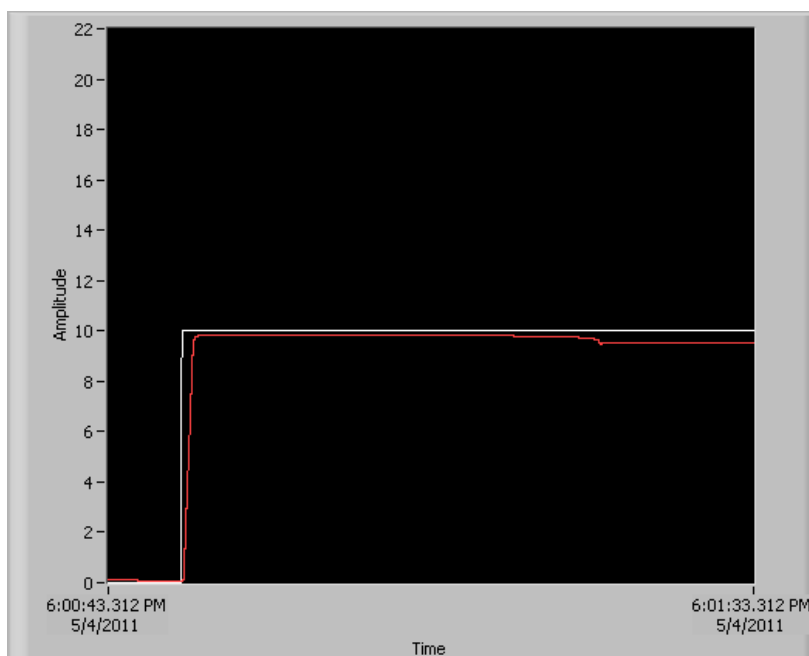
ภาพที่ ง-5 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 5



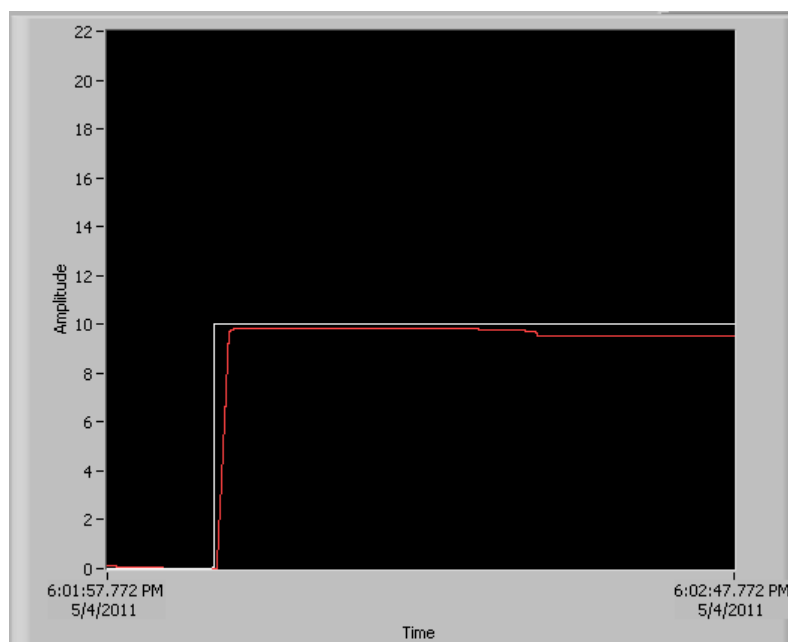
ภาพที่ ง-6 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 6



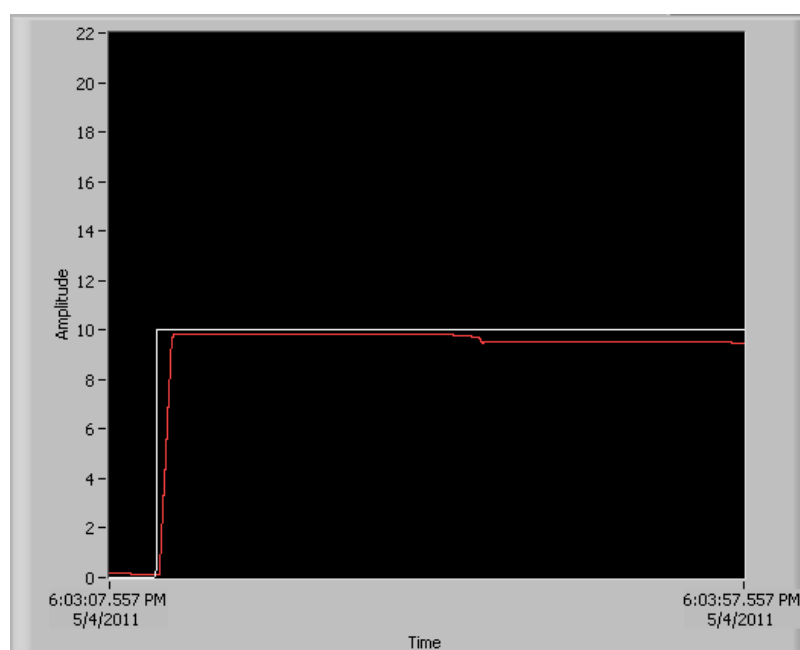
ภาพที่ ง-7 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 7



ภาพที่ ง-8 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 8

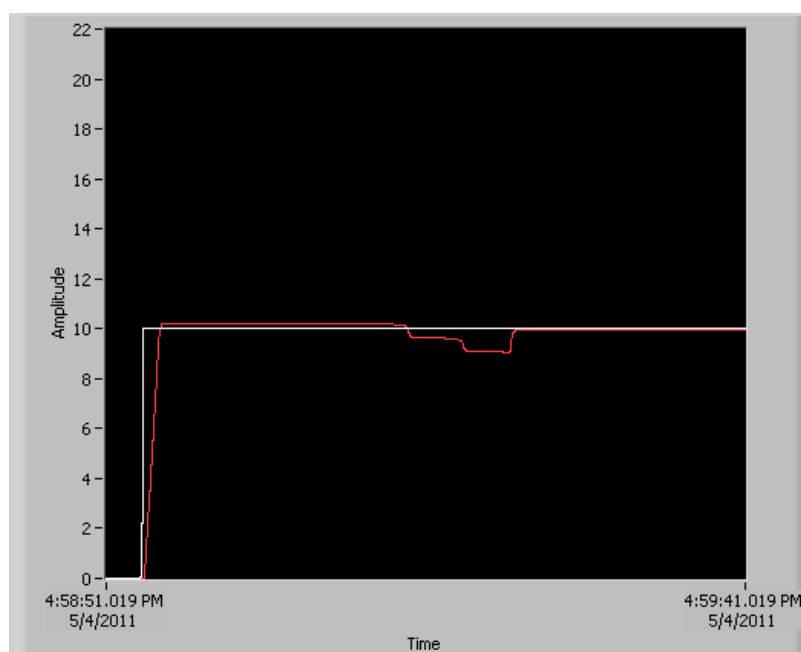


ภาพที่ ง-9 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 9

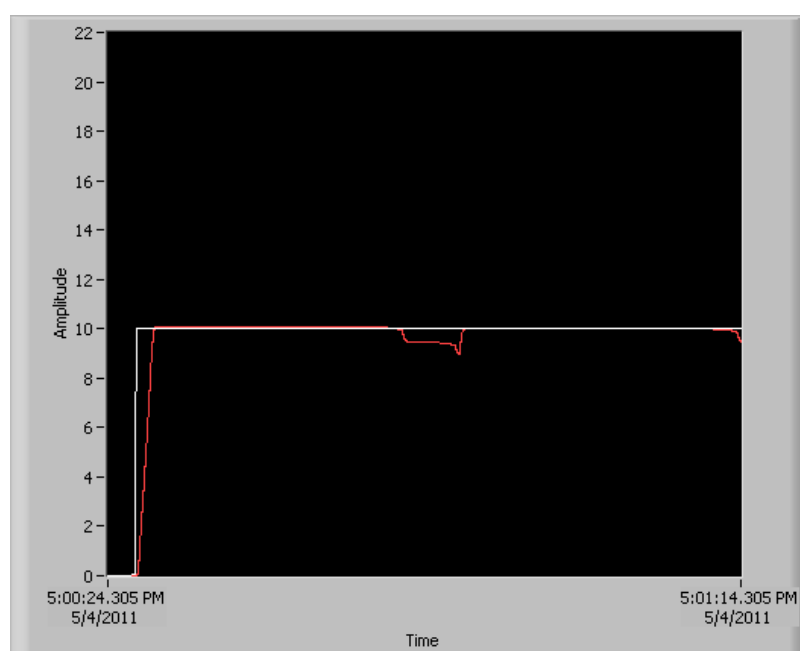


ภาพที่ ง-10 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 10

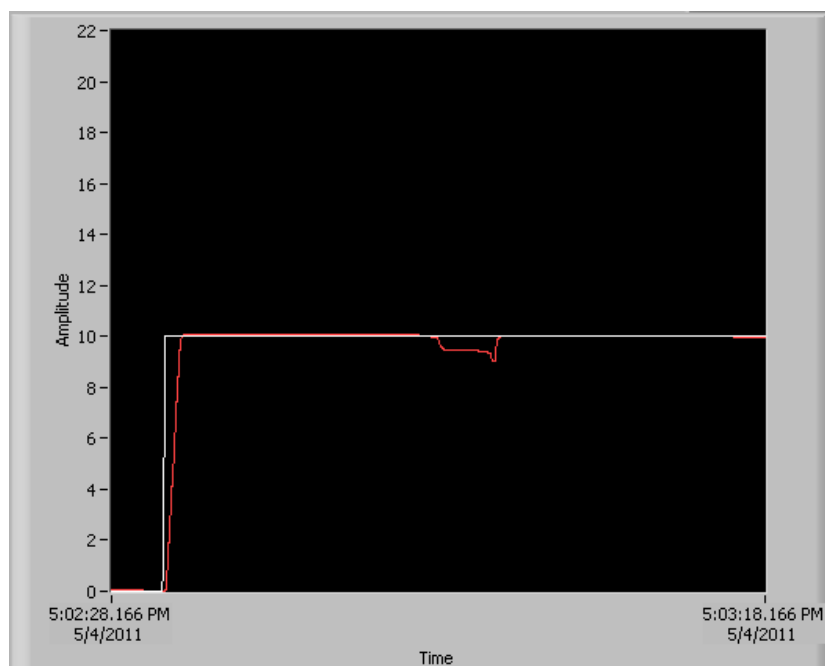
ผลการทดลองควบคุมตำแหน่งของกระบอกสูบ 1 แกน การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบฟัซซี่ (Fuzzy)



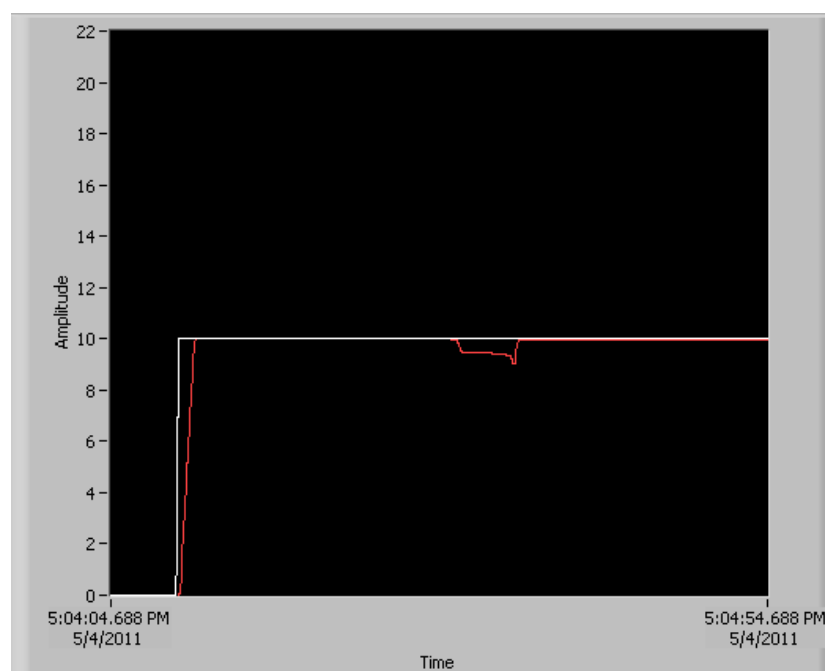
ภาพที่ ง-11 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบฟัซซี่ ครั้งที่ 1



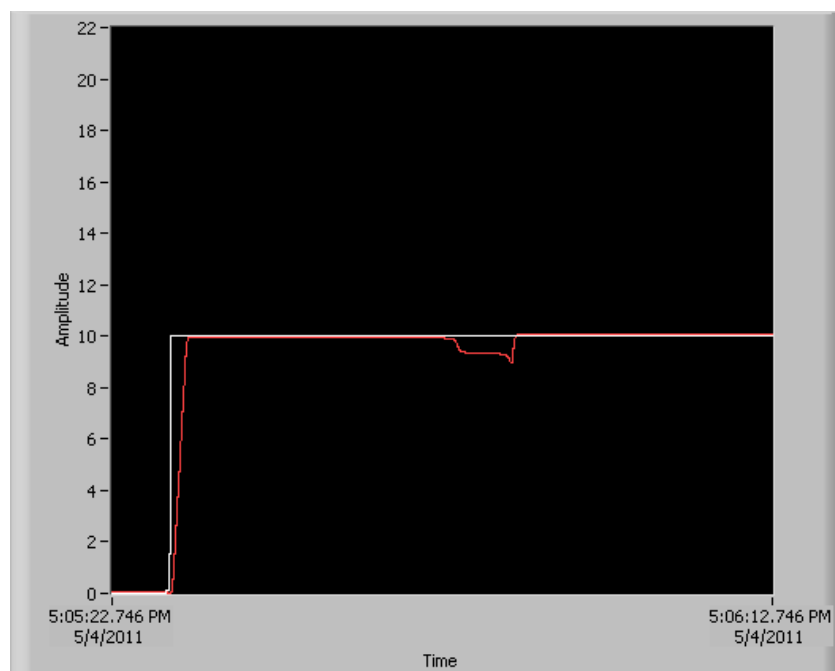
ภาพที่ ง-12 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบฟัซซี่ ครั้งที่ 2



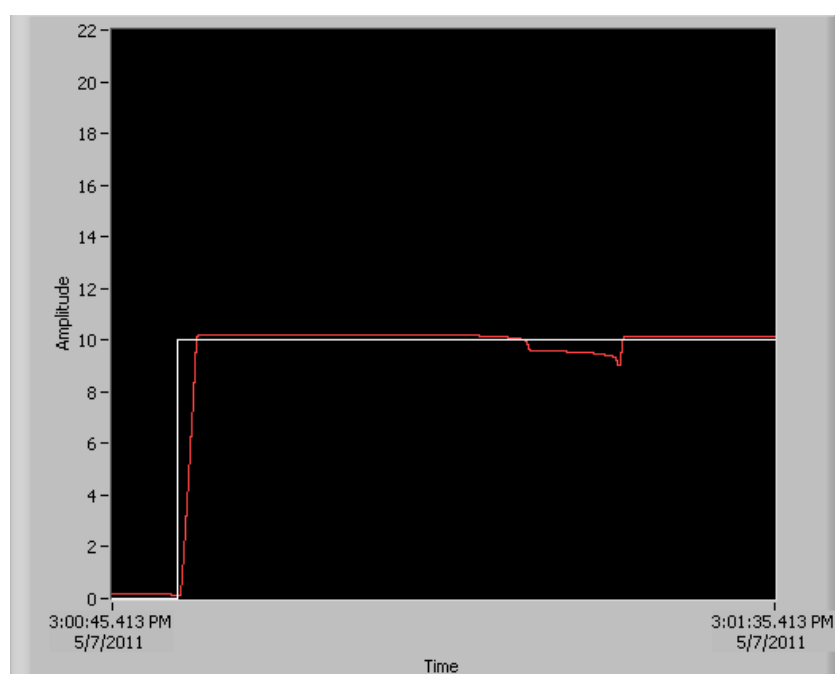
ภาพที่ ง-13 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 3



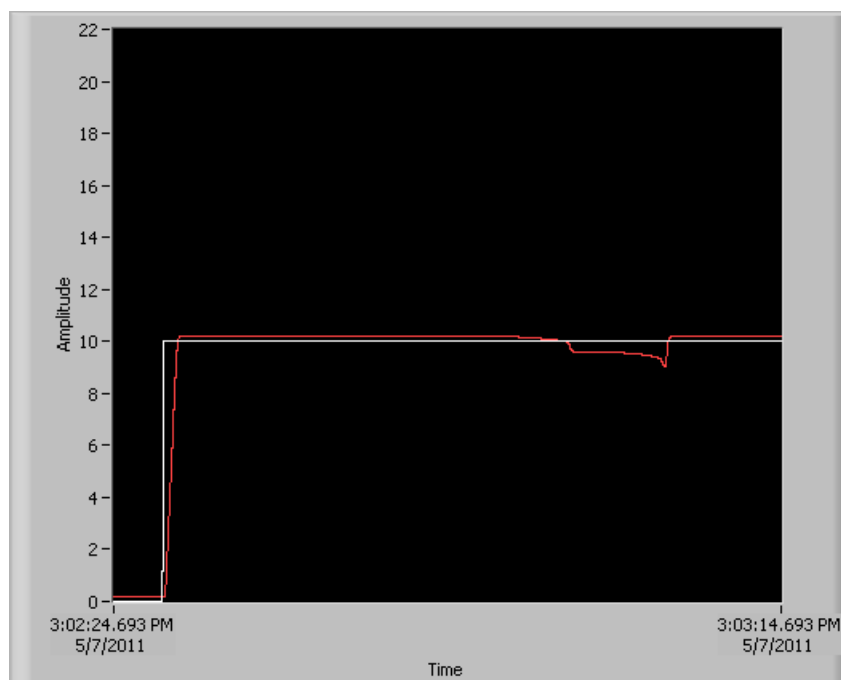
ภาพที่ ง-14 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 4



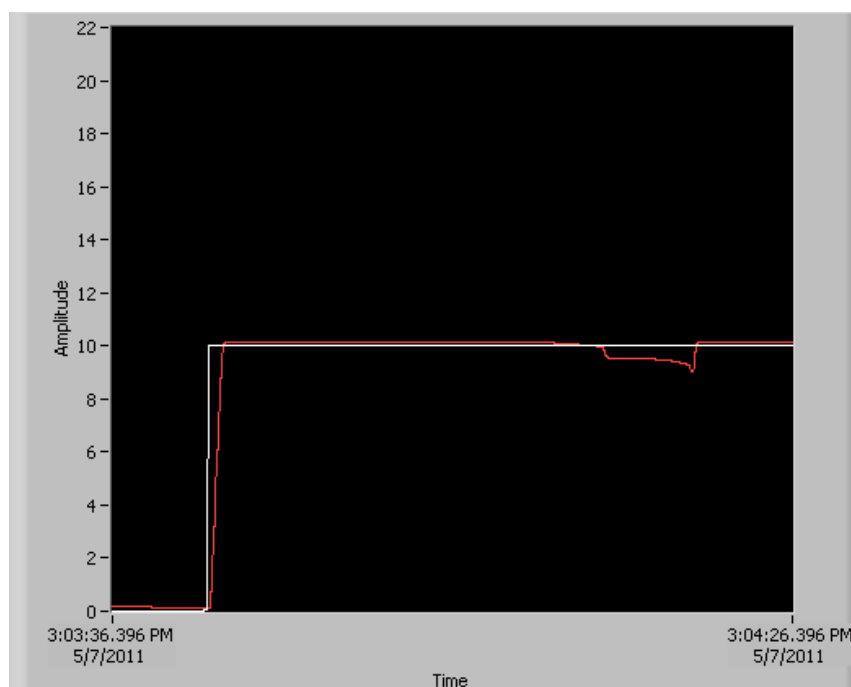
ภาพที่ ง-15 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบฟัซซี่ ครั้งที่ 5



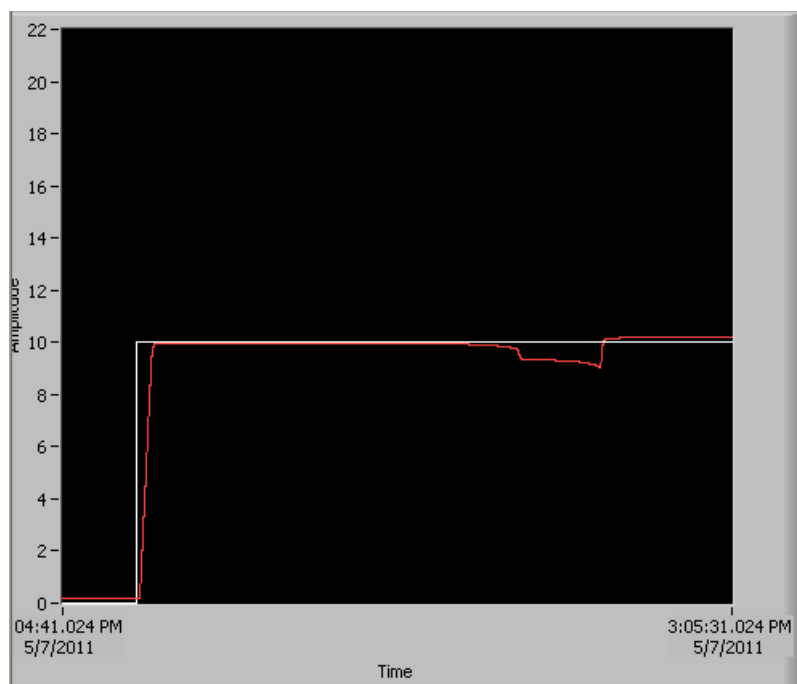
ภาพที่ ง-16 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบฟัซซี่ ครั้งที่ 6



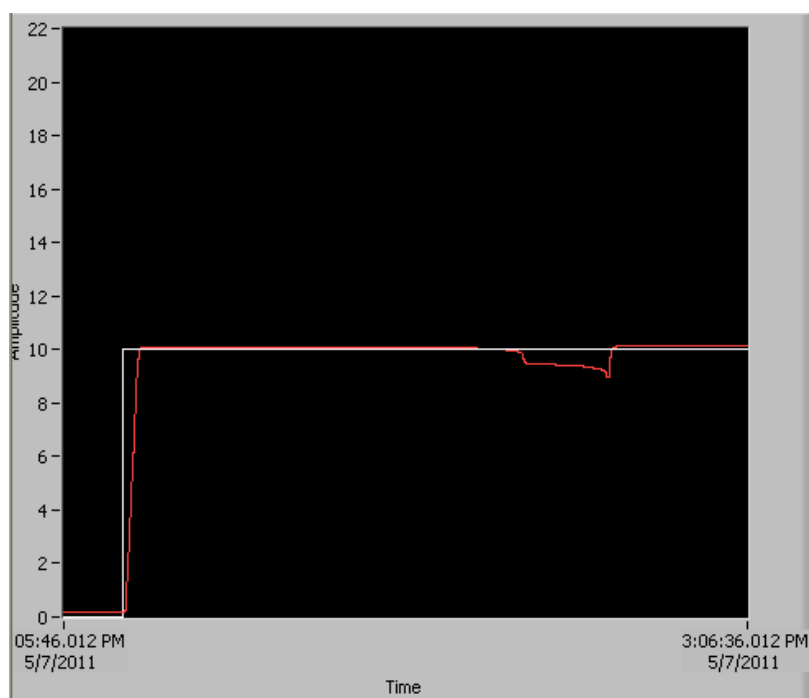
ภาพที่ ง-17 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 7



ภาพที่ ง-18 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 8

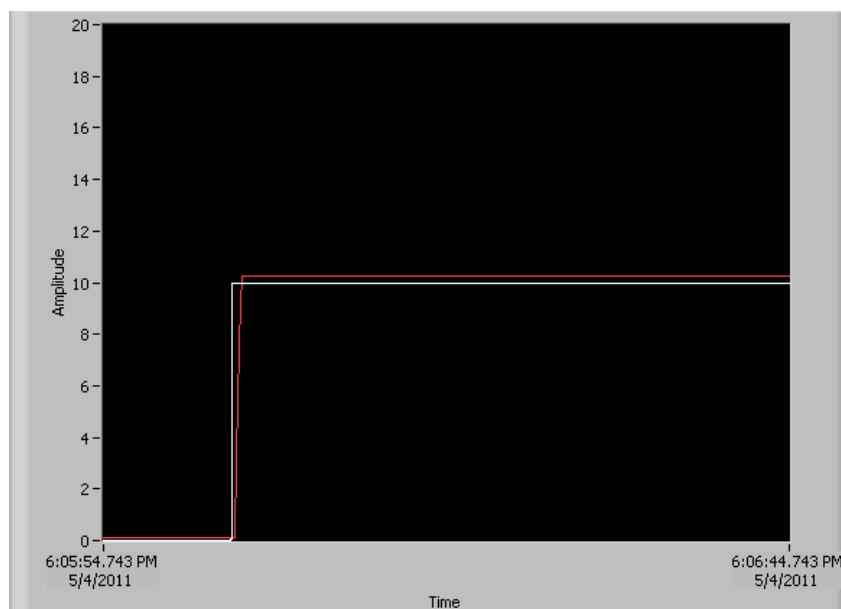


ภาพที่ ง-19 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 9

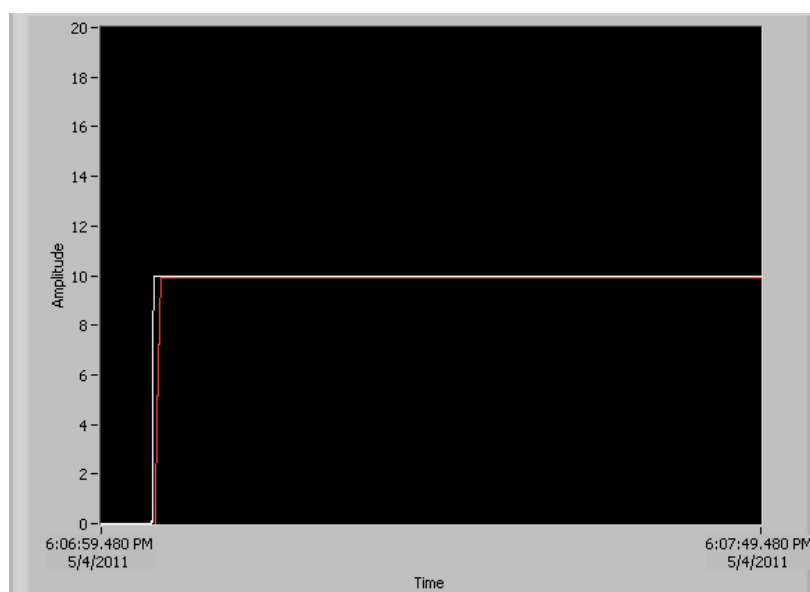


ภาพที่ ง-20 การควบคุมแกน X โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 10

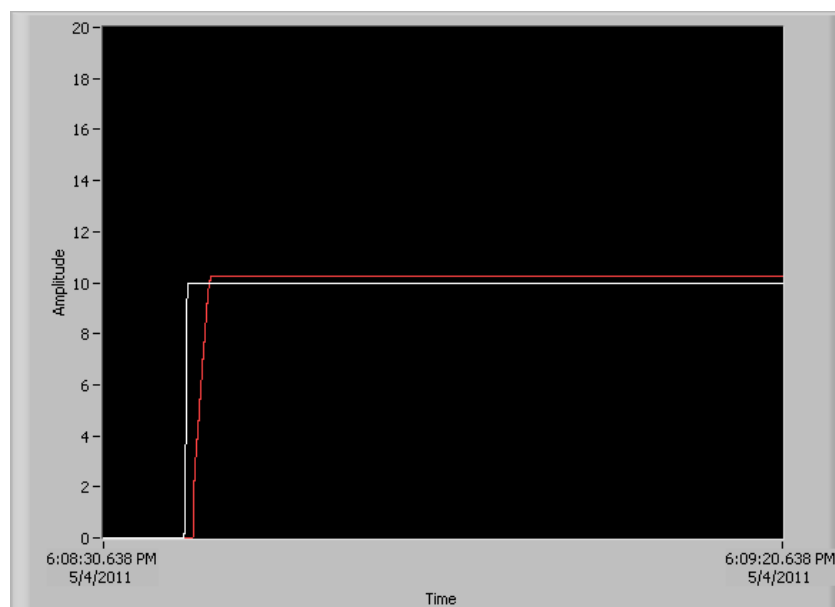
ผลการทดลองควบคุมตำแหน่งของกระบอกลูกสูบ 1 แกน การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี



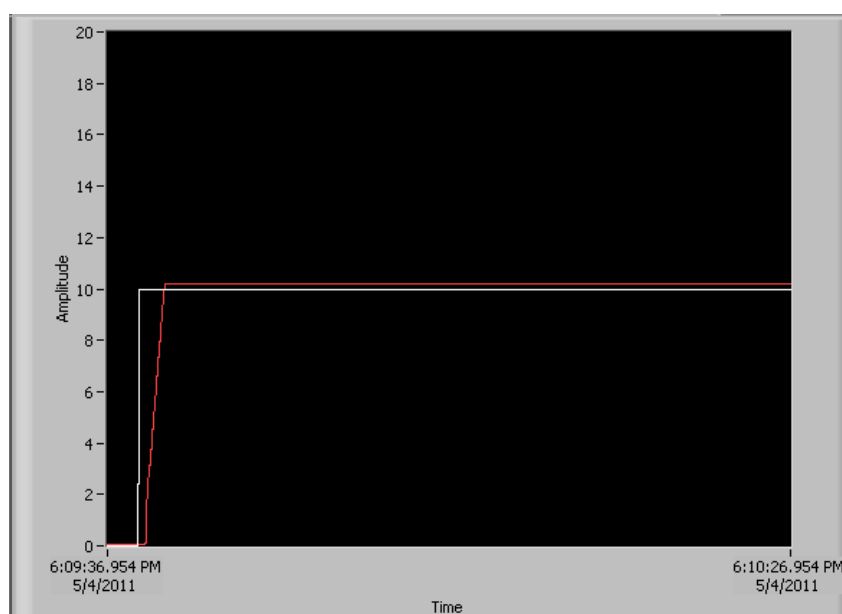
ภาพที่ ง-21 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 1



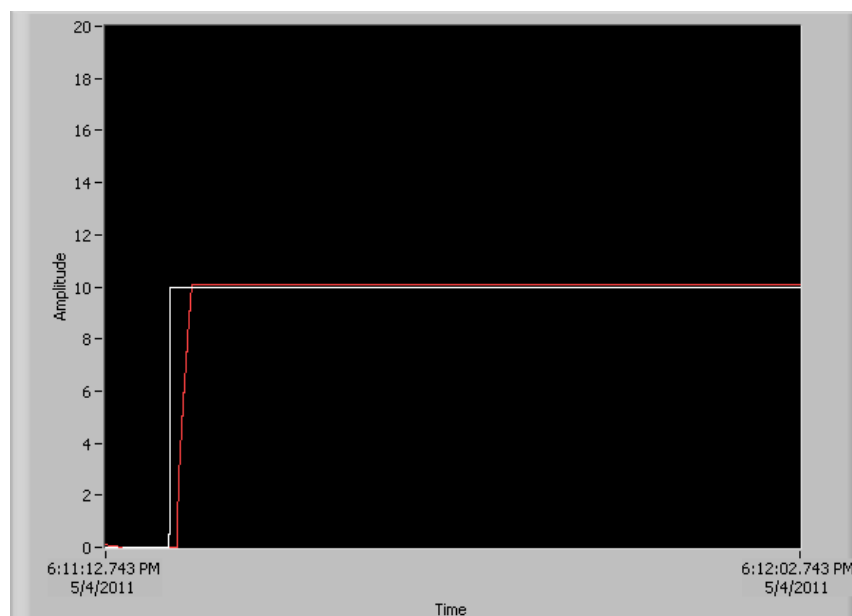
ภาพที่ ง-22 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 2



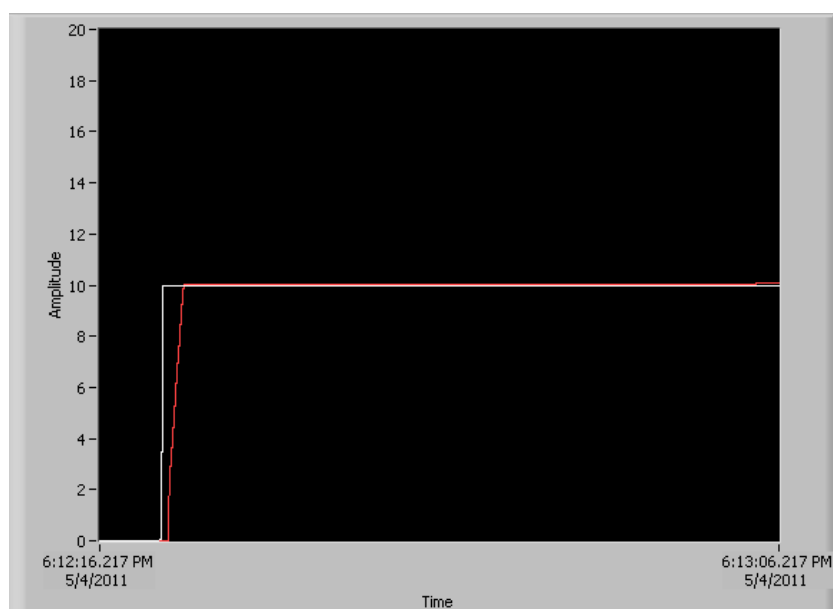
ภาพที่ ง-23 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 3



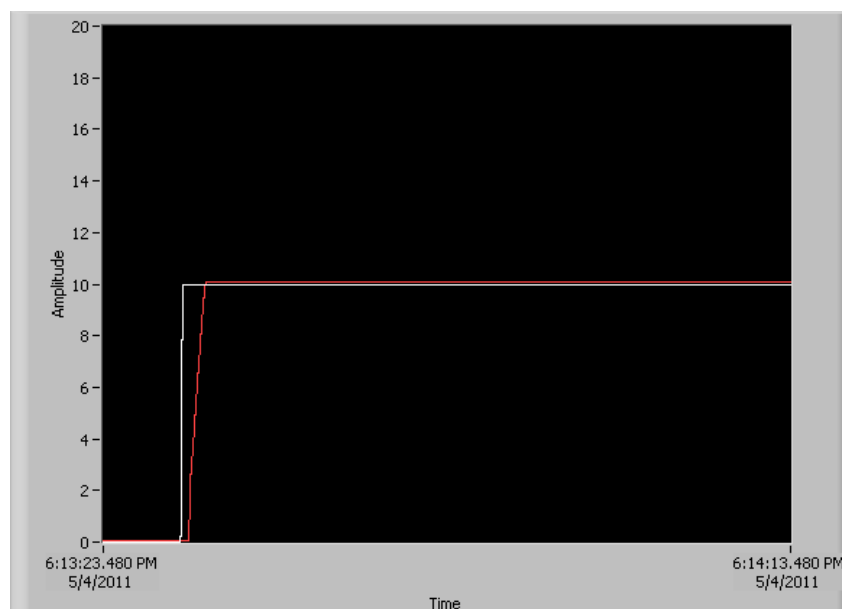
ภาพที่ ง-24 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 4



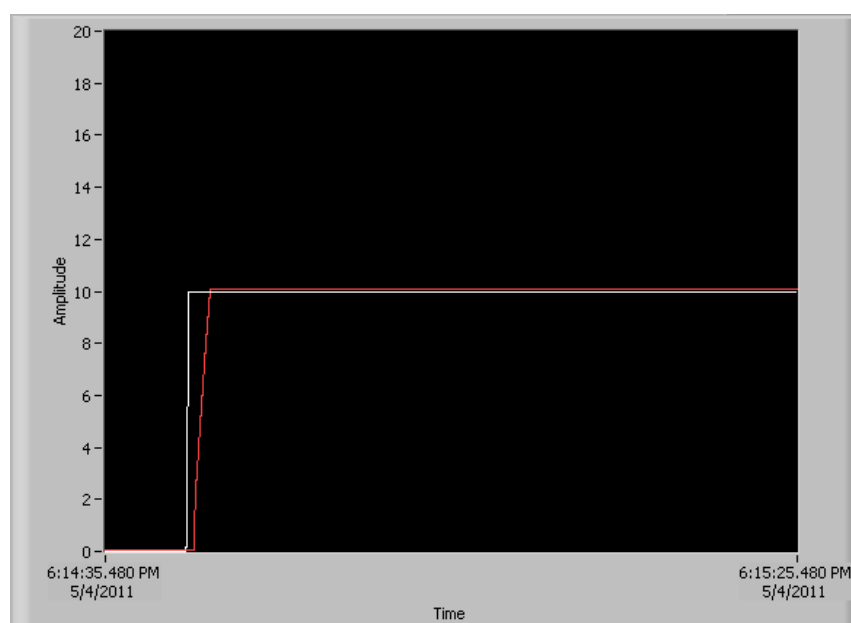
ภาพที่ ง-25 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 5



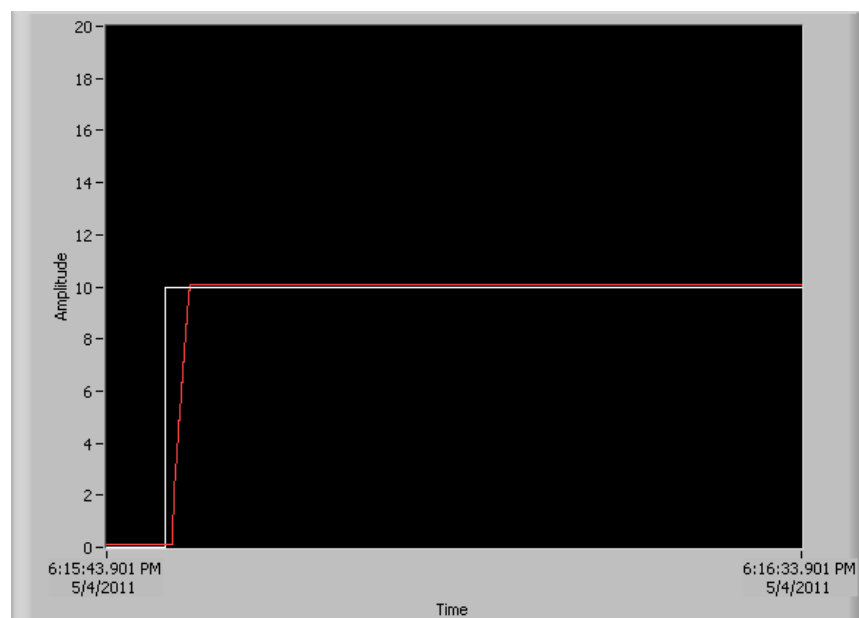
ภาพที่ ง-26 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 6



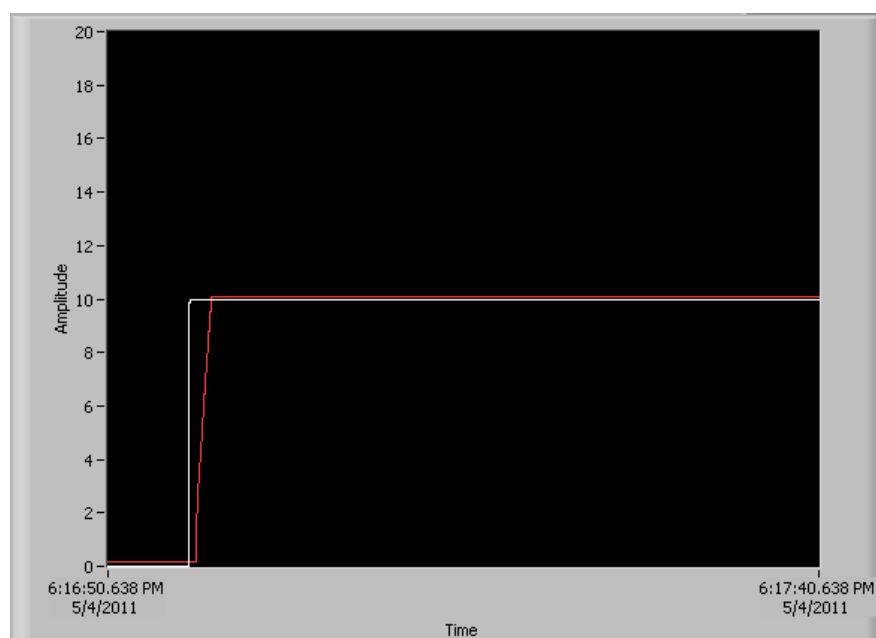
ภาพที่ ง-27 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 7



ภาพที่ ง-28 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 8

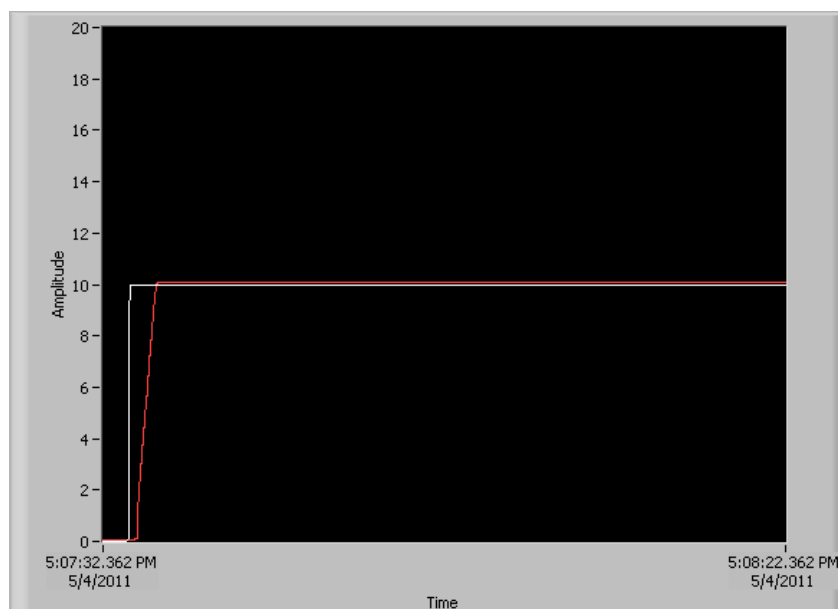


ภาพที่ ง-29 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 9

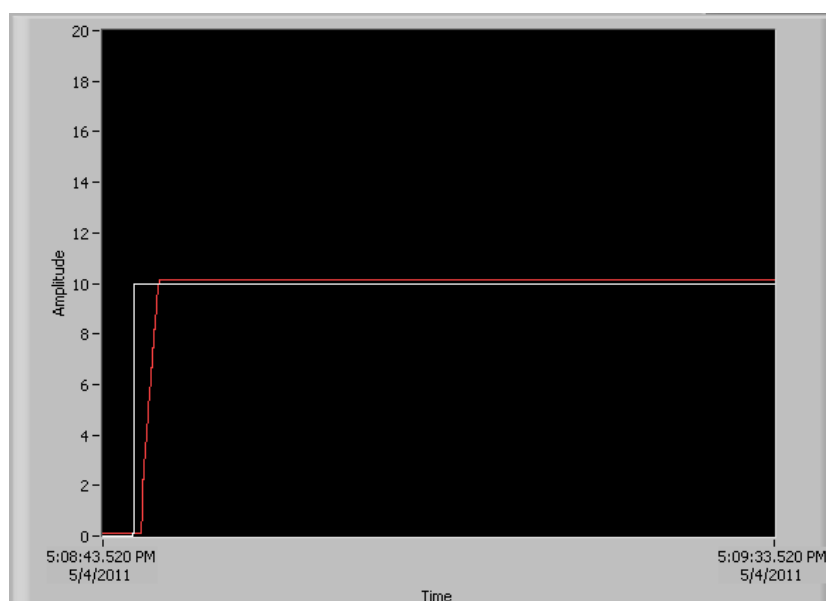


ภาพที่ ง-30 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีไอดี ครั้งที่ 10

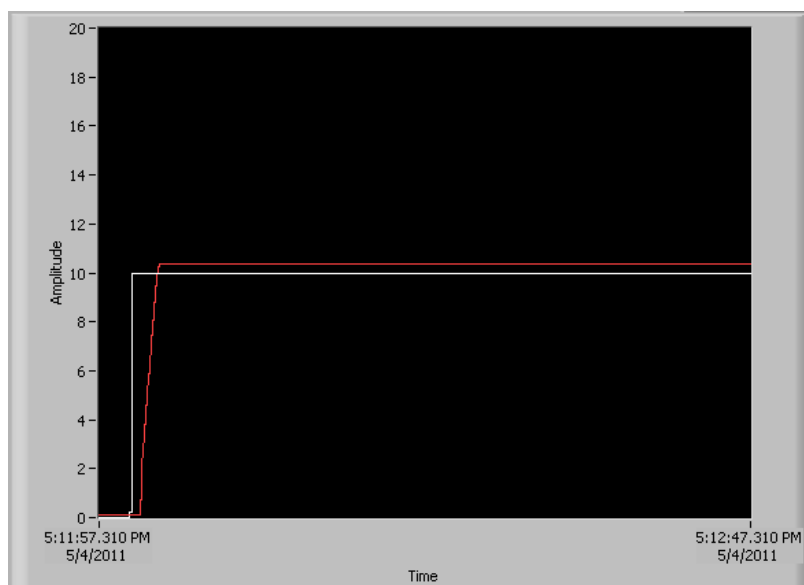
ผลการทดลองควบคุมตำแหน่งของกระบอกลูกสูบ 1 แกน การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีชชี



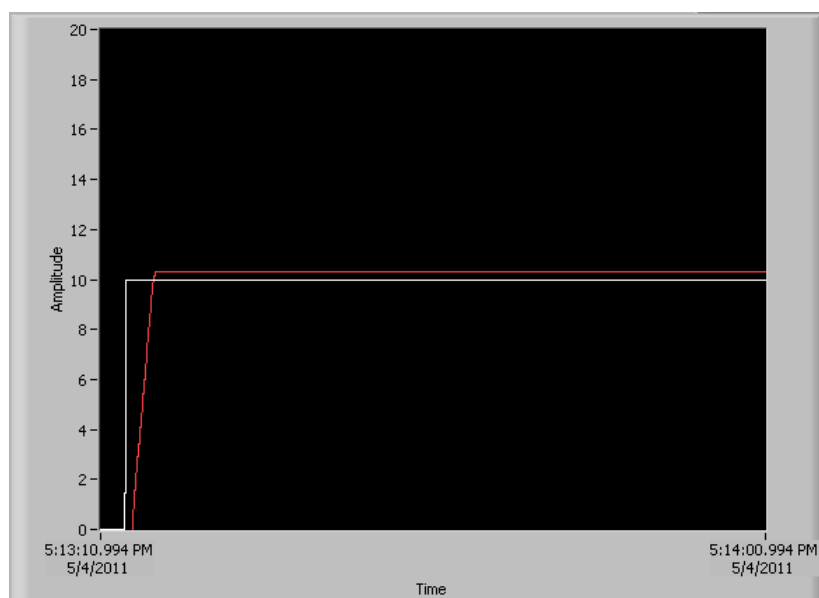
ภาพที่ ง-31 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 1



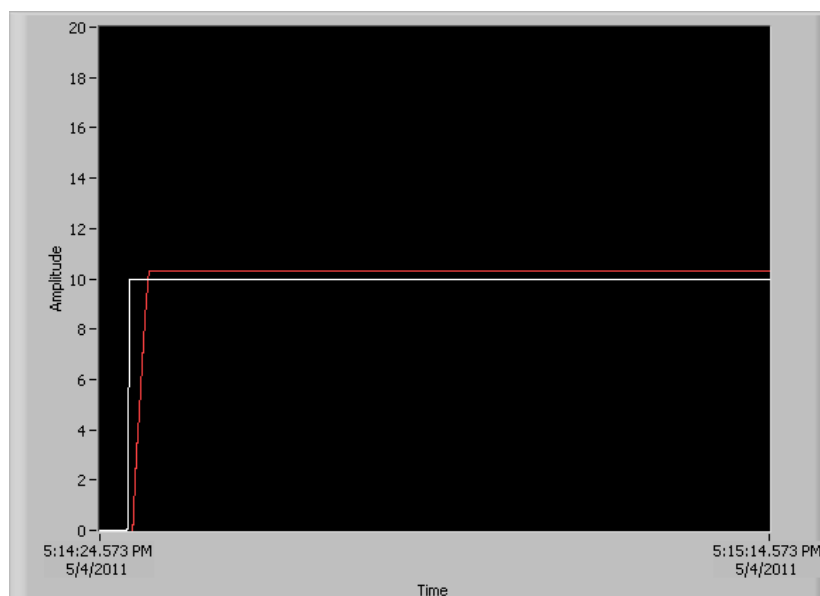
ภาพที่ ง-32 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 2



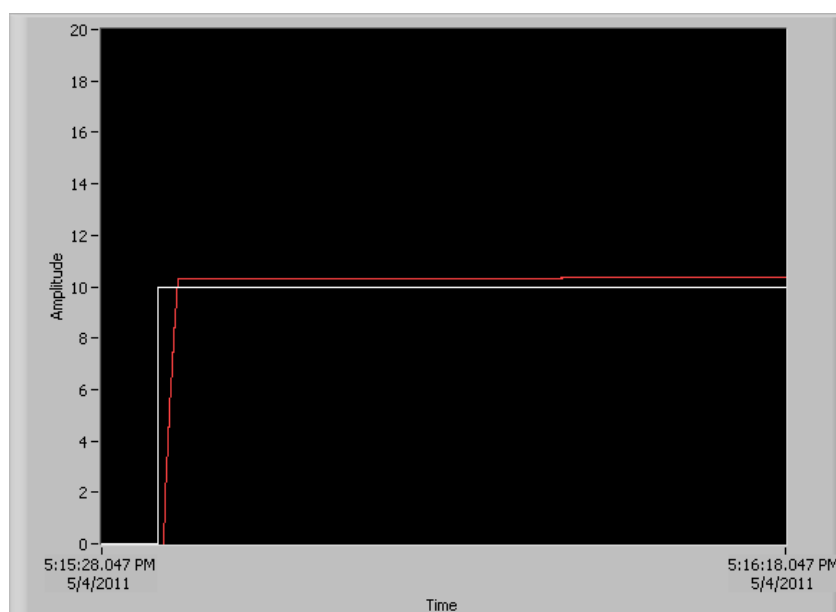
ภาพที่ ง-33 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 3



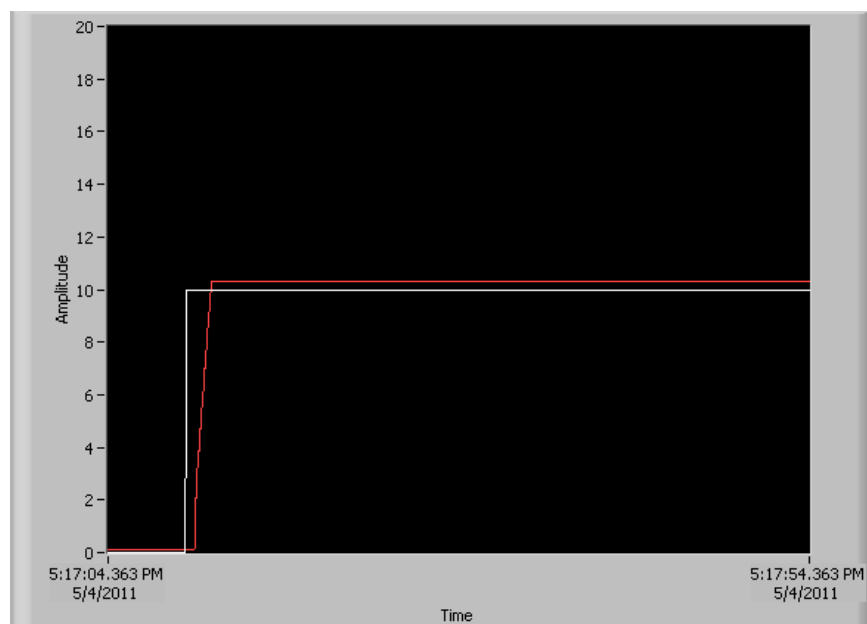
ภาพที่ ง-34 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 4



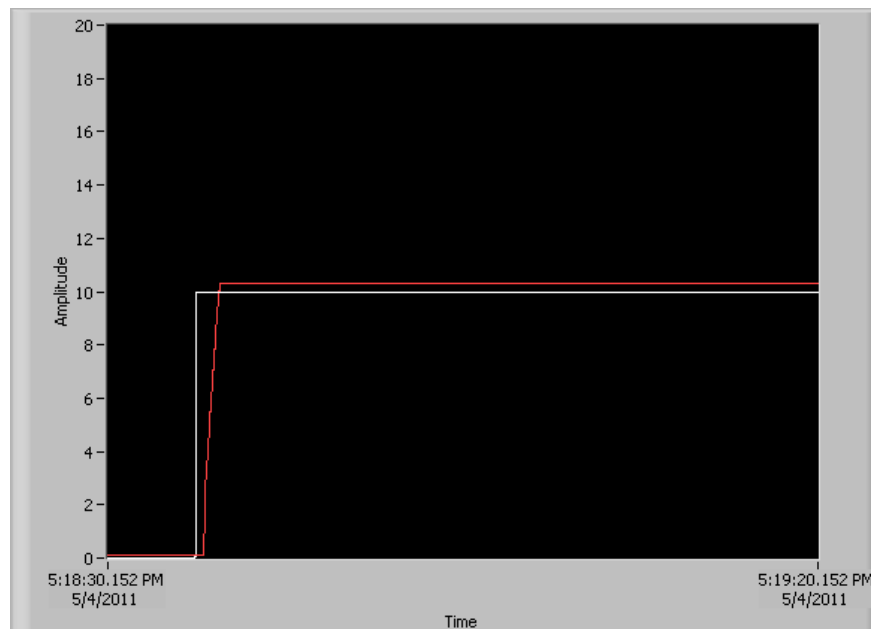
ภาพที่ ง-35 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีซซี ครั้งที่ 5



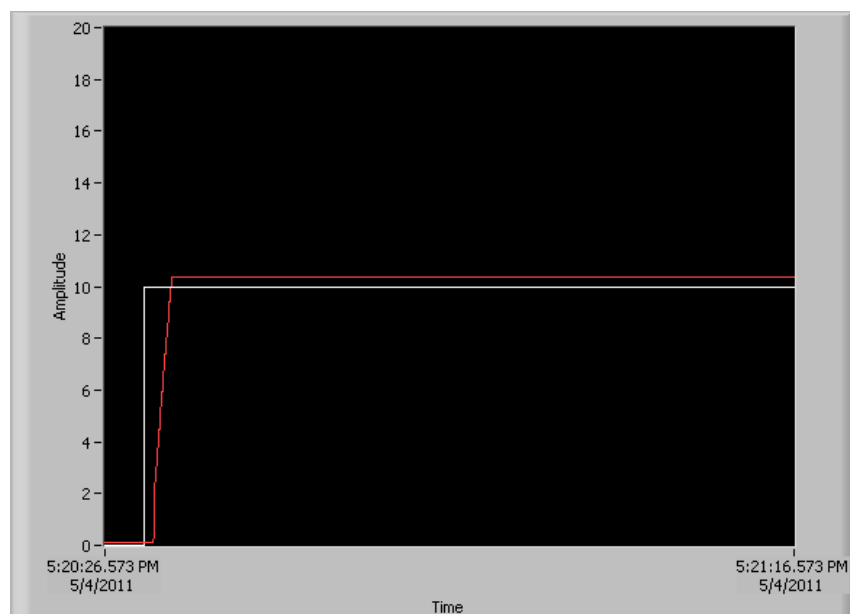
ภาพที่ ง-36 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีซซี ครั้งที่ 6



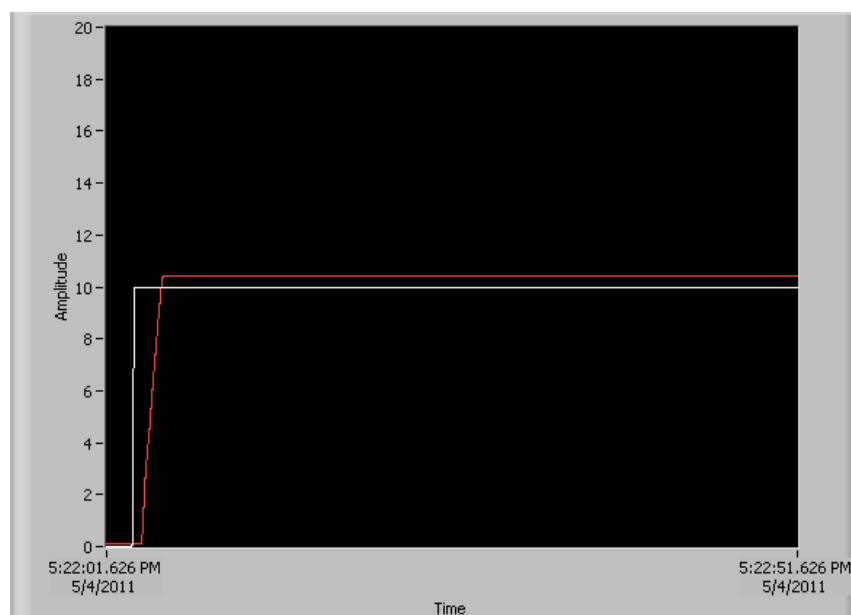
ภาพที่ ง-37 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 7



ภาพที่ ง-38 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 8

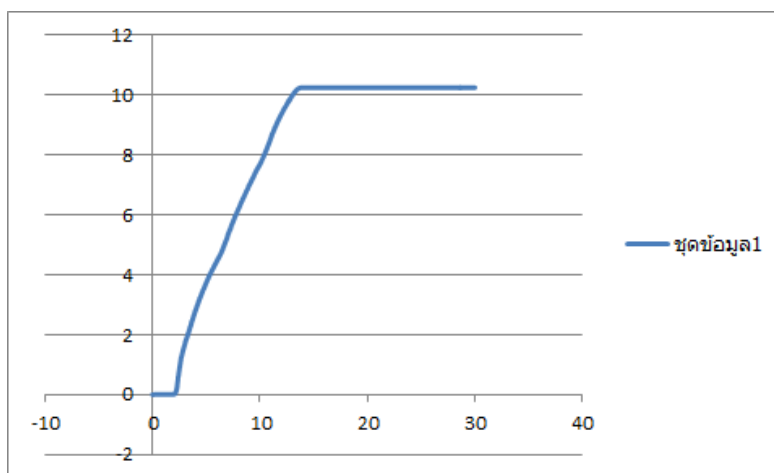


ภาพที่ ง-39 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 9

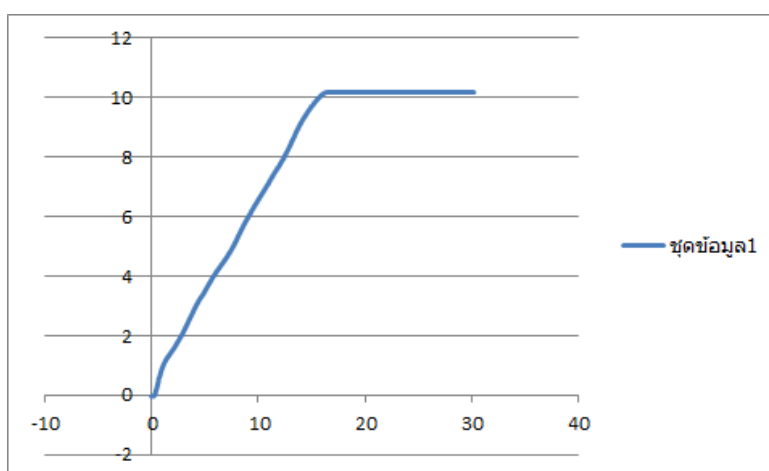


ภาพที่ ง-40 การควบคุมแกน Y โดยการควบคุมแบบพีชชี ครั้งที่ 10

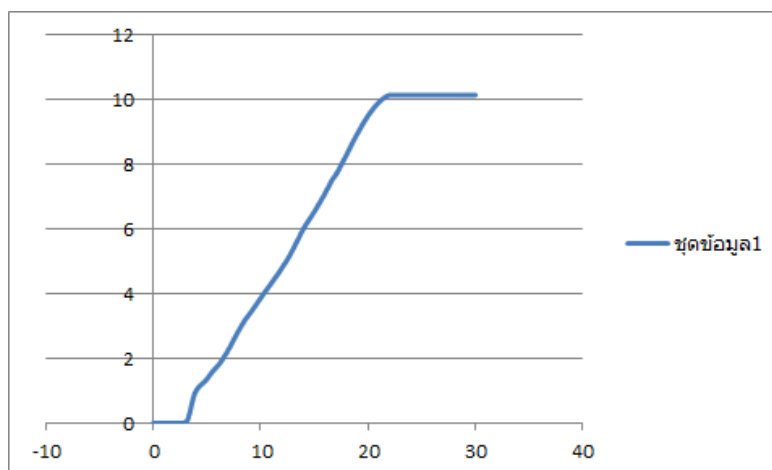
ผลการทดลองควบคุมตำแหน่งของกระบอกลูกสูบ 2 แกน การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบ
พีไอดี



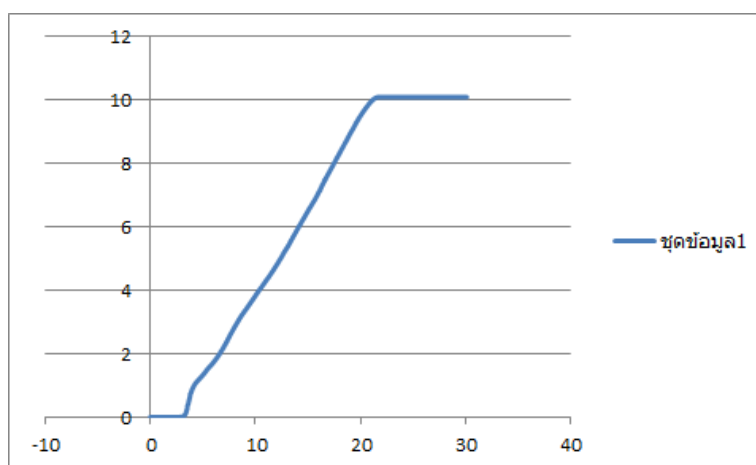
ภาพที่ ง-41 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีไอดี ครั้งที่ 1



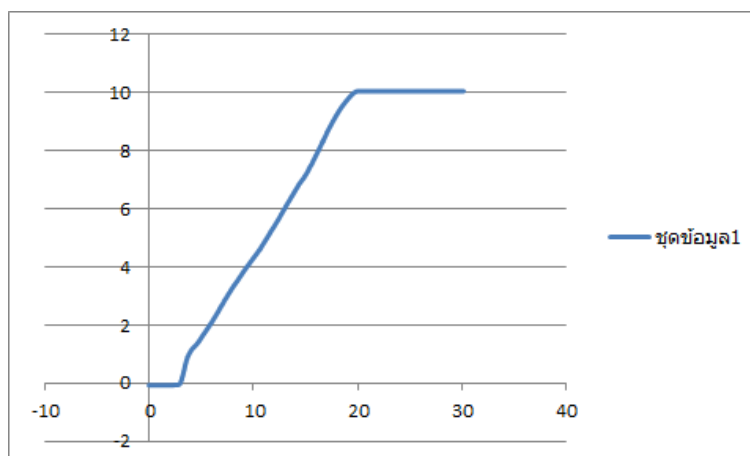
ภาพที่ ง-42 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีไอดี ครั้งที่ 2



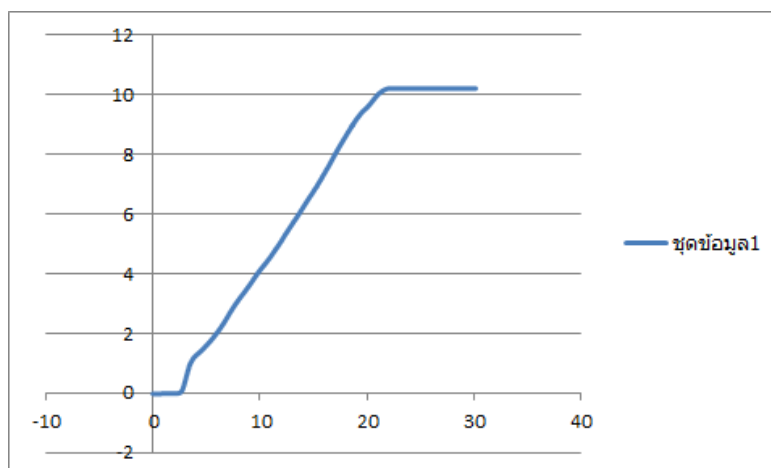
ภาพที่ ง-43 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีไอดี ครั้งที่ 3



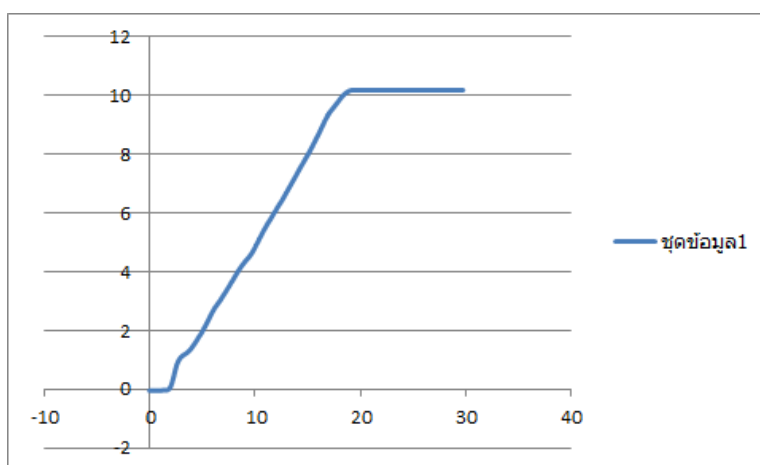
ภาพที่ ง-44 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีไอดี ครั้งที่ 4



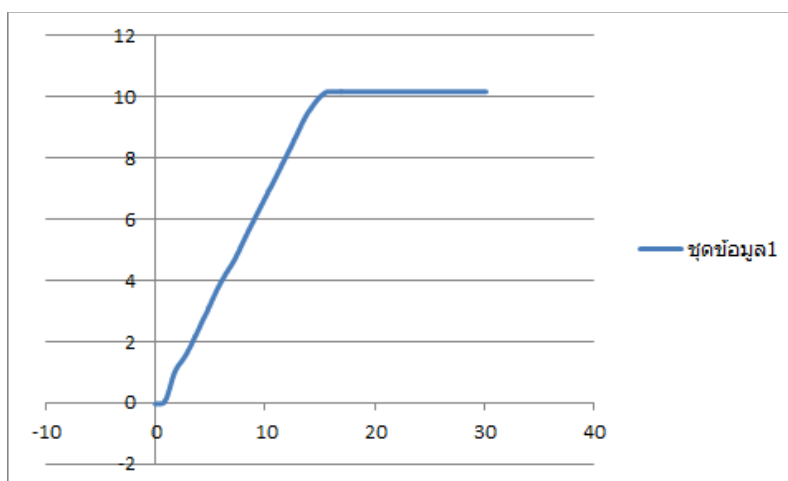
ภาพที่ ง-45 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีไอดี ครั้งที่ 5



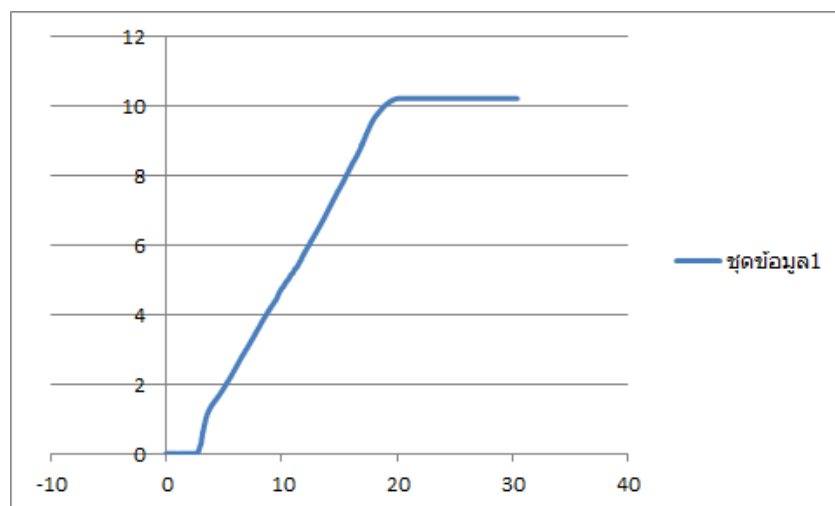
ภาพที่ ง-46 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีไอดี ครั้งที่ 6



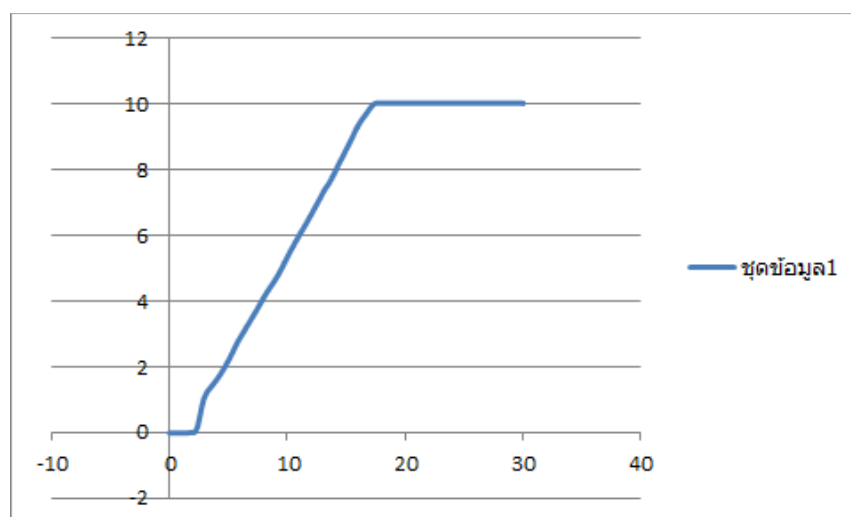
ภาพที่ ง-47 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีไอดี ครั้งที่ 7



ภาพที่ ง-48 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีไอดี ครั้งที่ 8

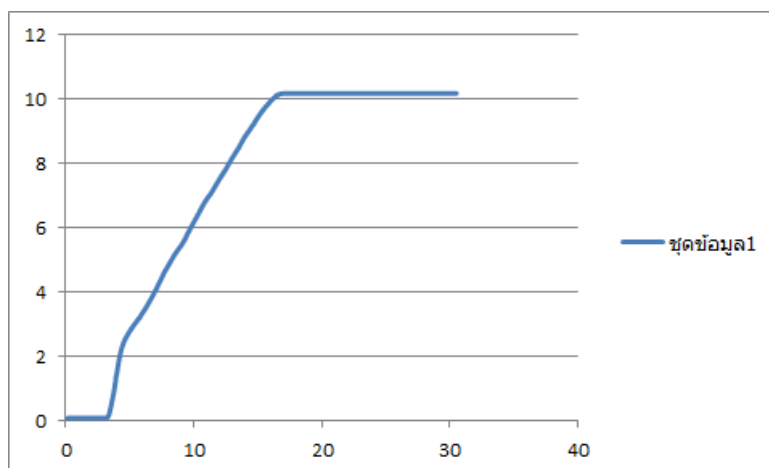


ภาพที่ ง-49 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีไอดี ครั้งที่ 9

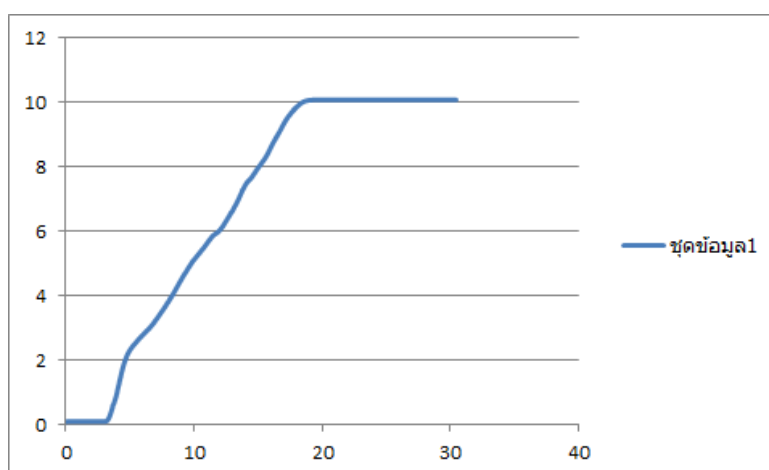


ภาพที่ ง-50 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีไอดี ครั้งที่ 10

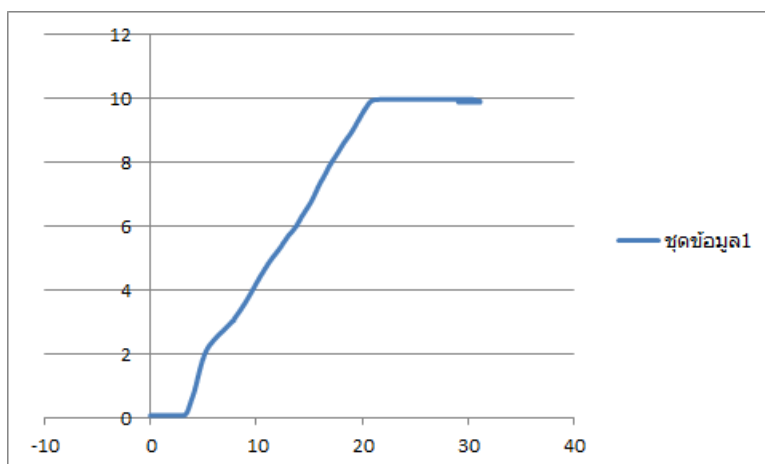
ผลการทดลองควบคุมตำแหน่งของกระบอกลูกสูบ 2 แกน การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบ
พีชชี



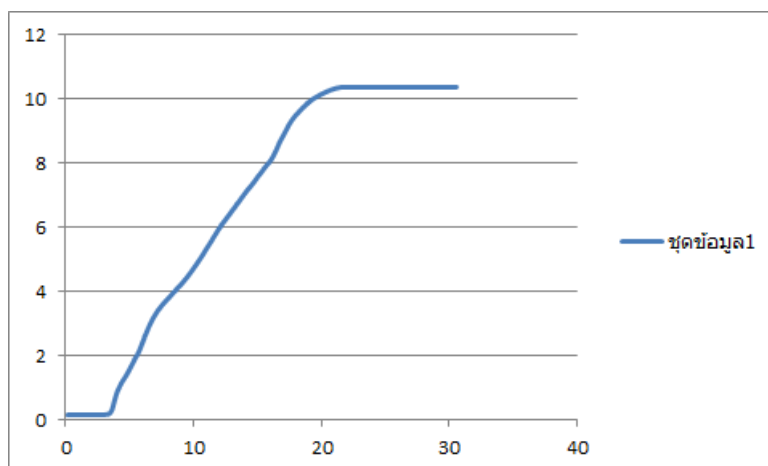
ภาพที่ ง-51 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีชชี ครั้งที่ 1



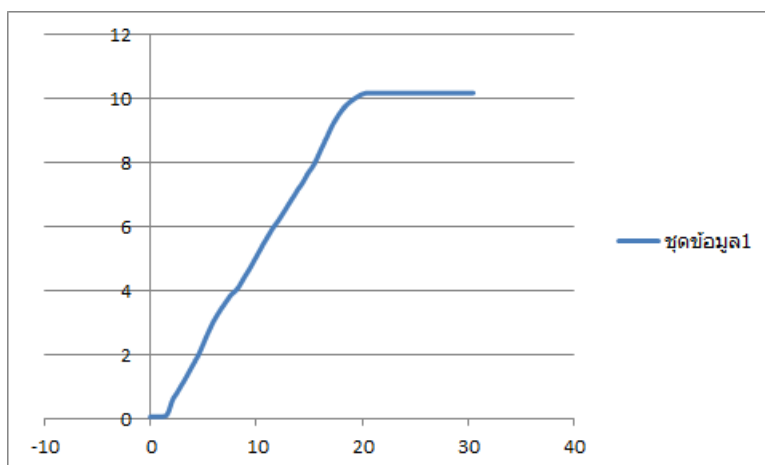
ภาพที่ ง-52 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีชชี ครั้งที่ 2



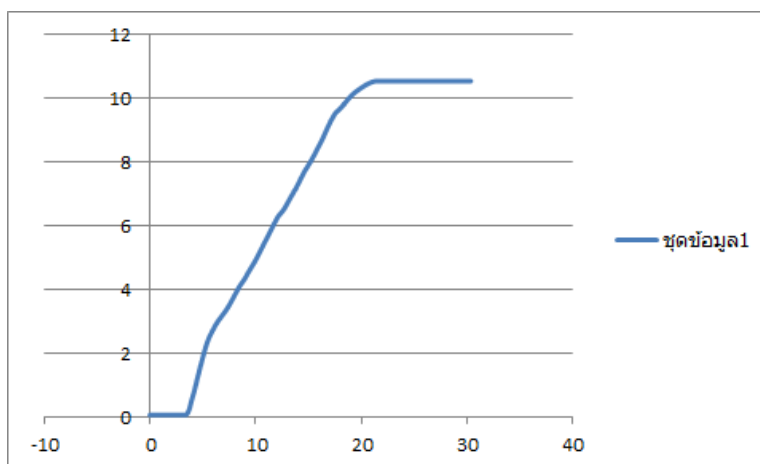
ภาพที่ ง-53 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบฟัซซี่ ครั้งที่ 3



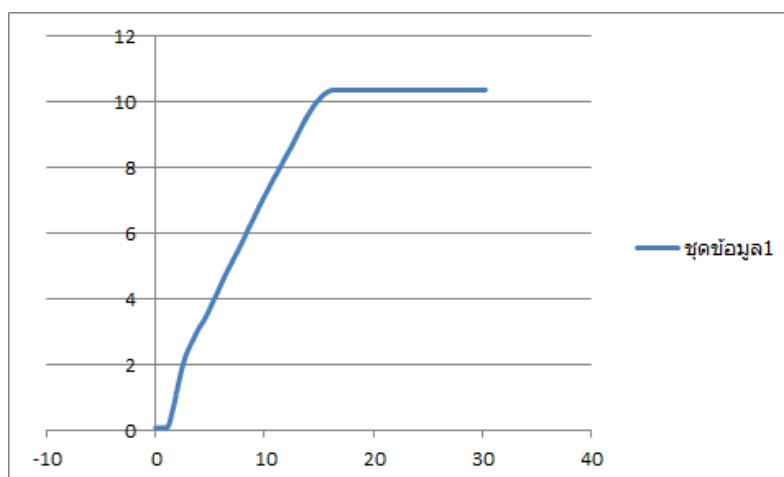
ภาพที่ ง-54 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบฟัซซี่ ครั้งที่ 4



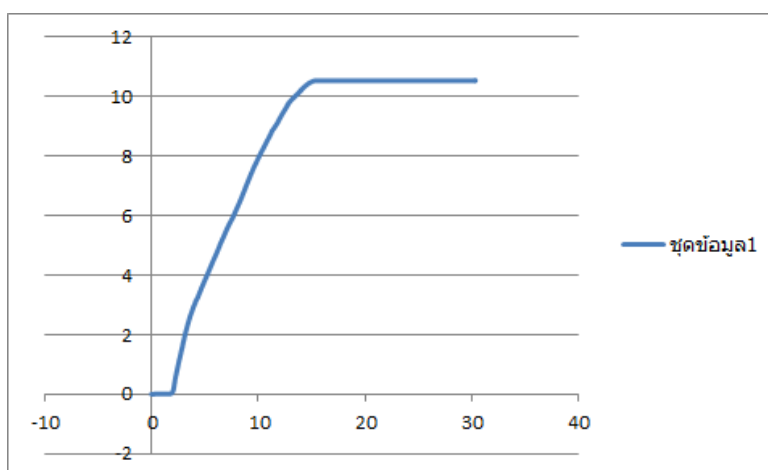
ภาพที่ ง-55 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบฟัซซี่ ครั้งที่ 5



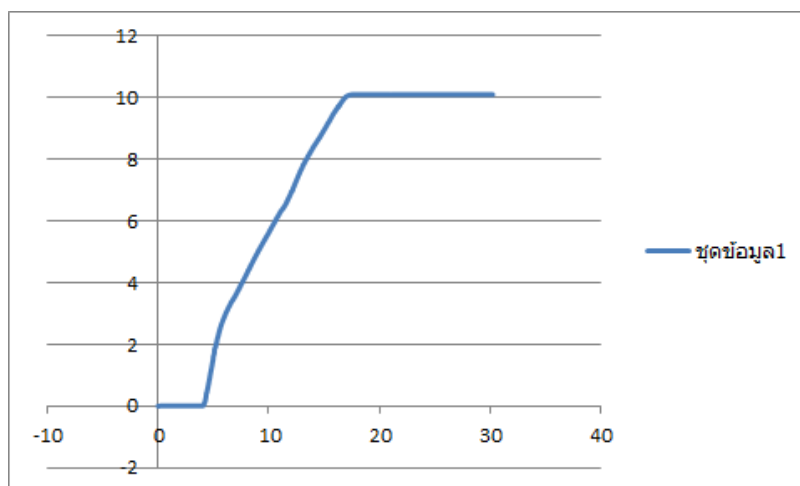
ภาพที่ ง-56 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีชชี ครั้งที่ 6



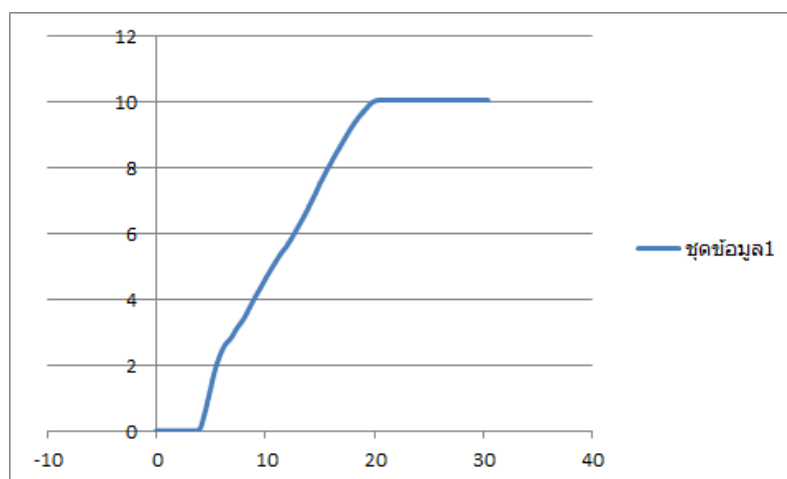
ภาพที่ ง-57 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีชชี ครั้งที่ 7



ภาพที่ ง-58 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีชชี ครั้งที่ 8

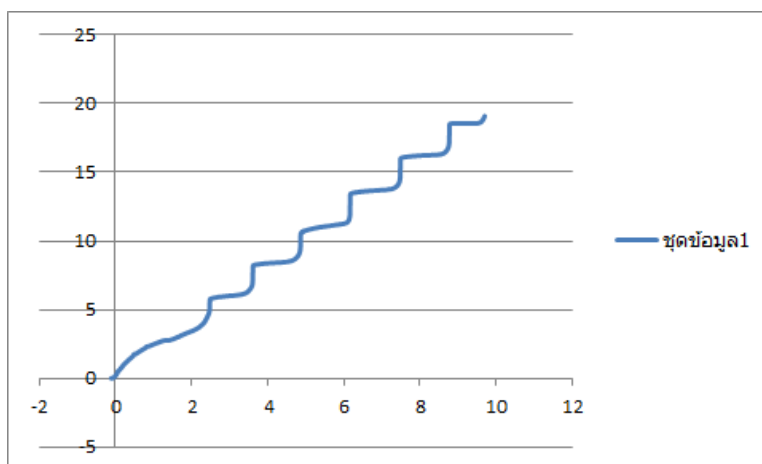


ภาพที่ ง-59 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีซี ครั้งที่ 9

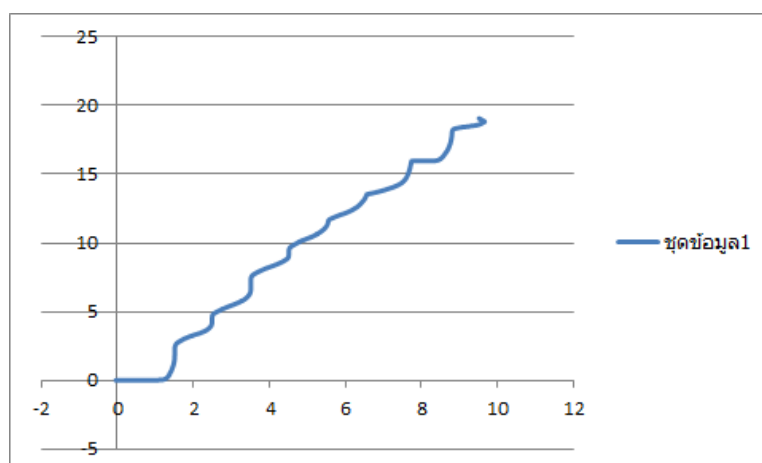


ภาพที่ ง-60 การควบคุมตำแหน่ง จุดต่อจุด แบบพีซี ครั้งที่ 10

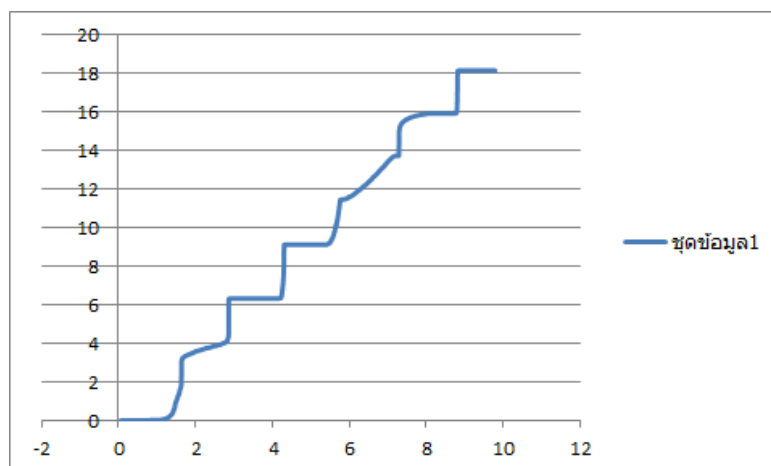
ผลการทดลองควบคุมตำแหน่งของกระบอกสูบ 2 แกน การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี



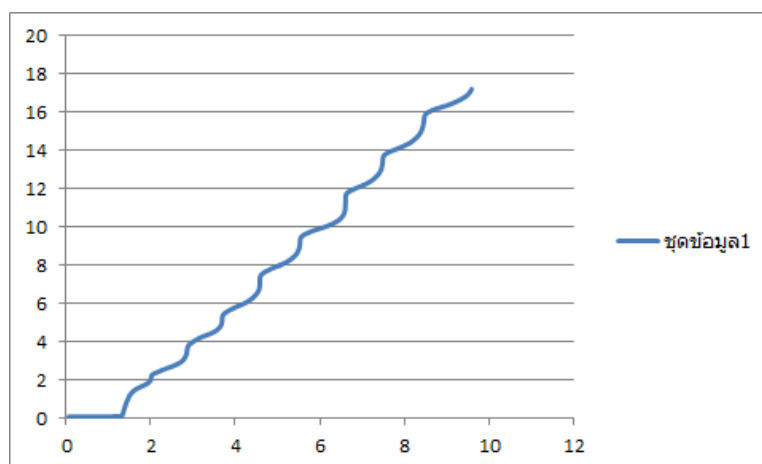
ภาพที่ ง-61 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 1



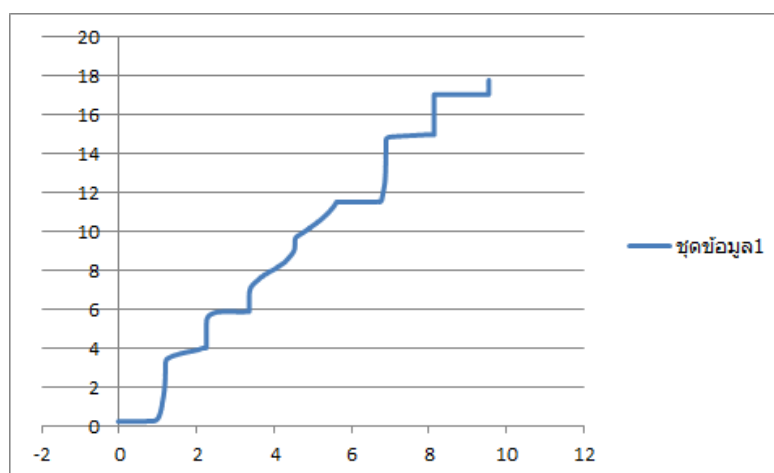
ภาพที่ ง-62 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 2



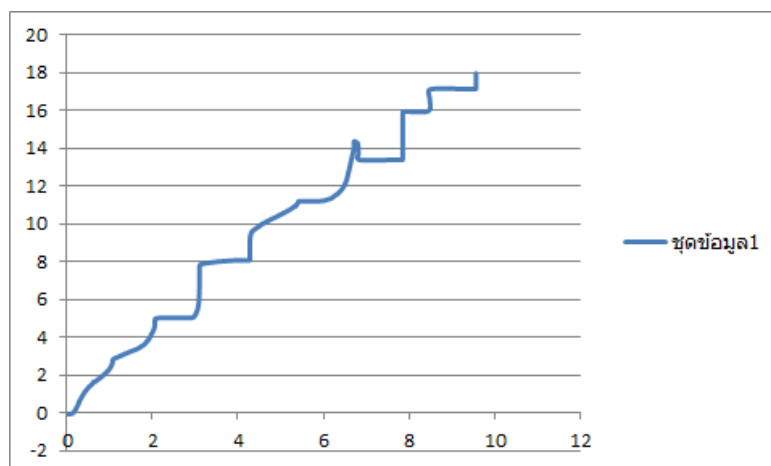
ภาพที่ ง-63 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 3



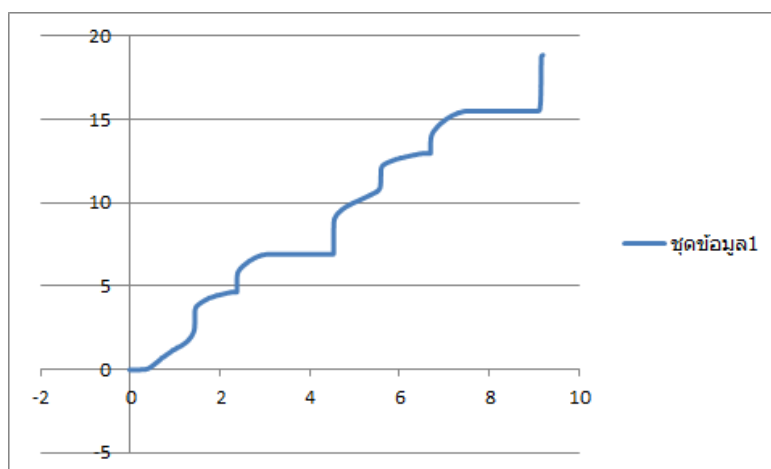
ภาพที่ ง-64 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 4



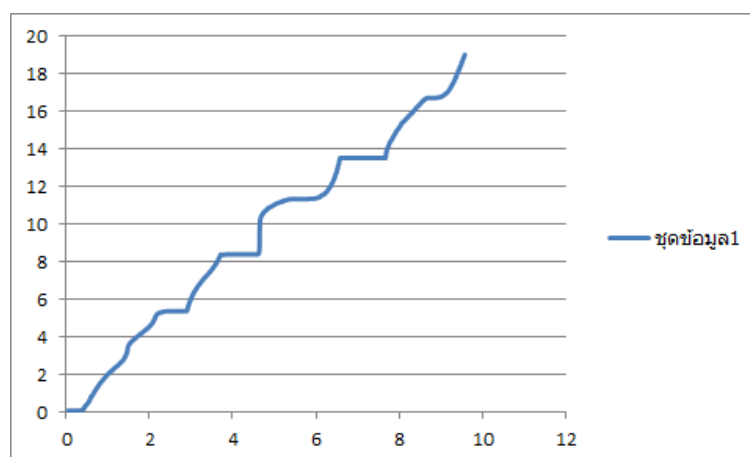
ภาพที่ ง-65 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 5



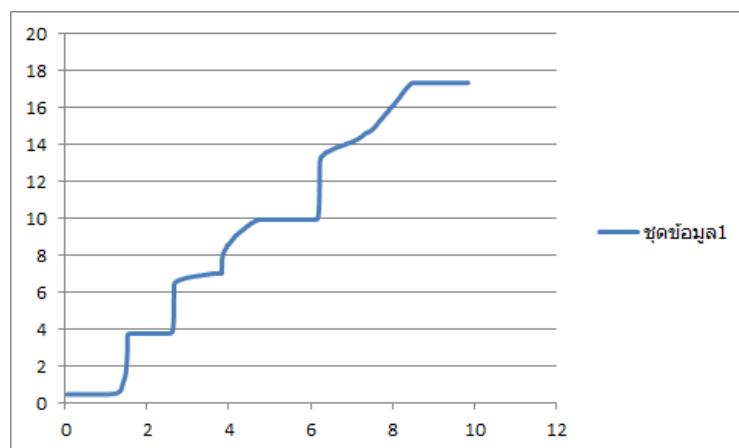
ภาพที่ 3-66 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 6



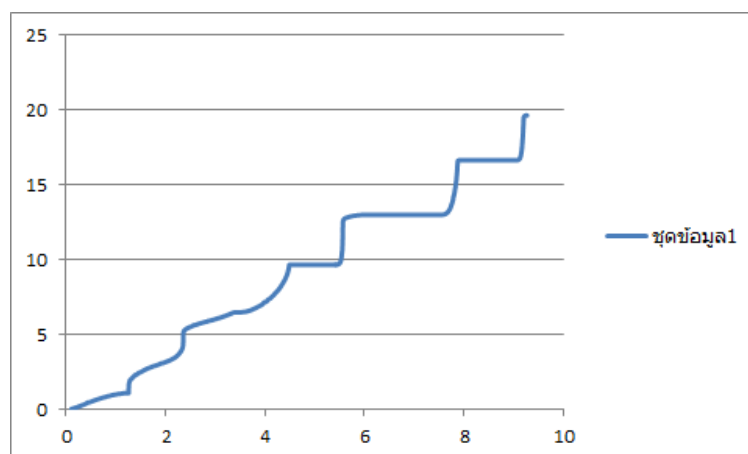
ภาพที่ 3-67 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 7



ภาพที่ 3-68 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 8

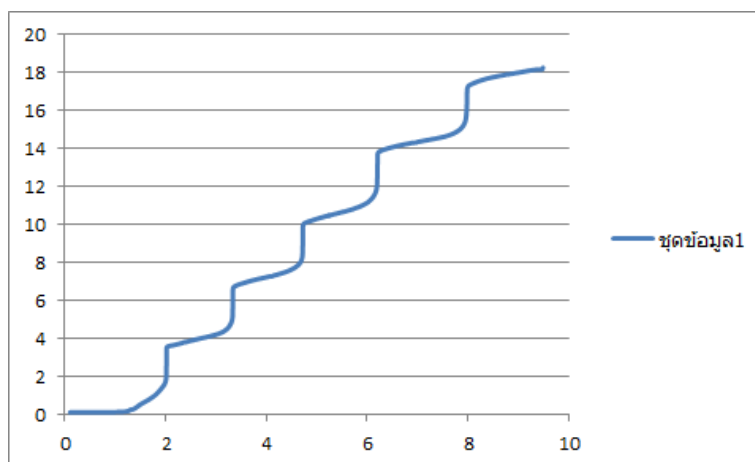


ภาพที่ ง-69 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 9

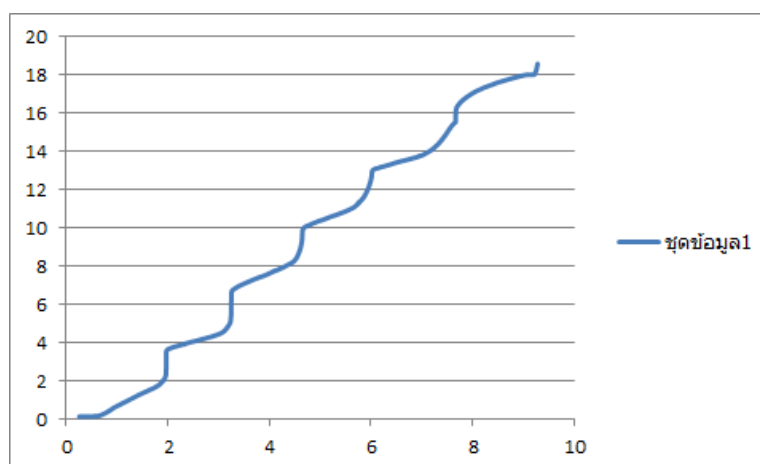


ภาพที่ ง-70 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 10

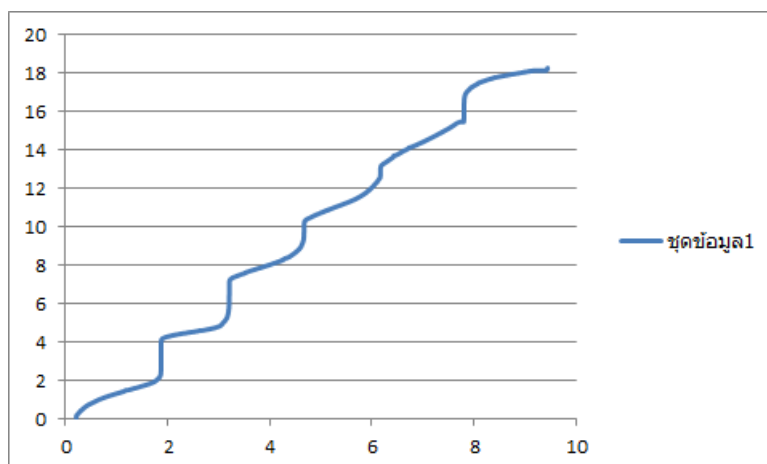
ผลการทดลองควบคุมตำแหน่งของกระบอกสูบ 2 แกน การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีซี



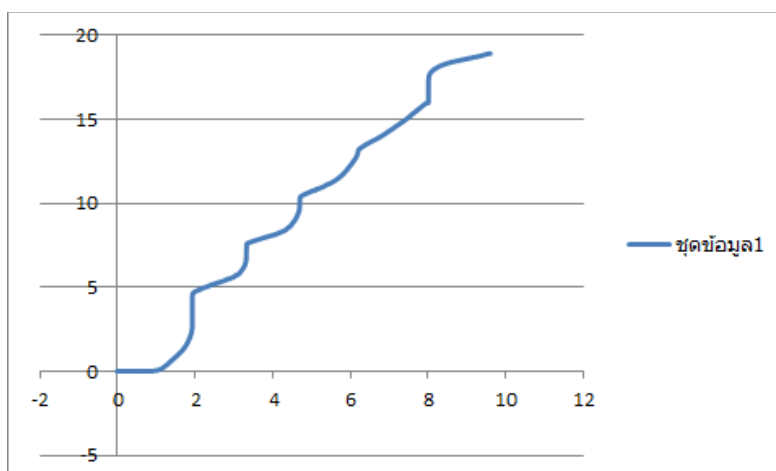
ภาพที่ ง-71 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีซี ครั้งที่ 1



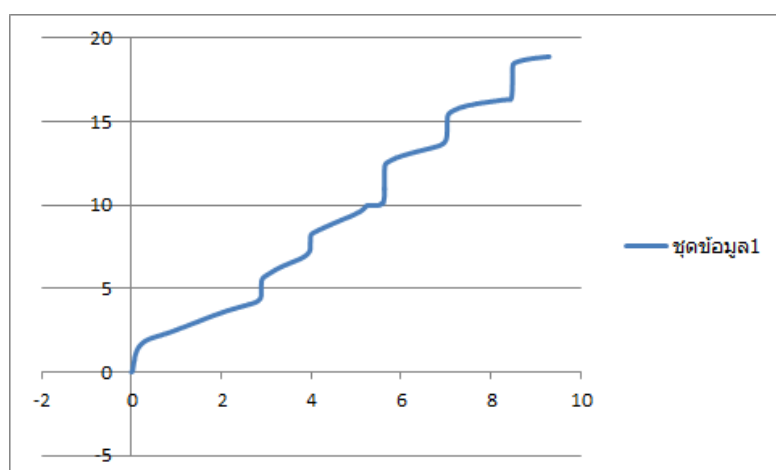
ภาพที่ ง-72 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีซี ครั้งที่ 2



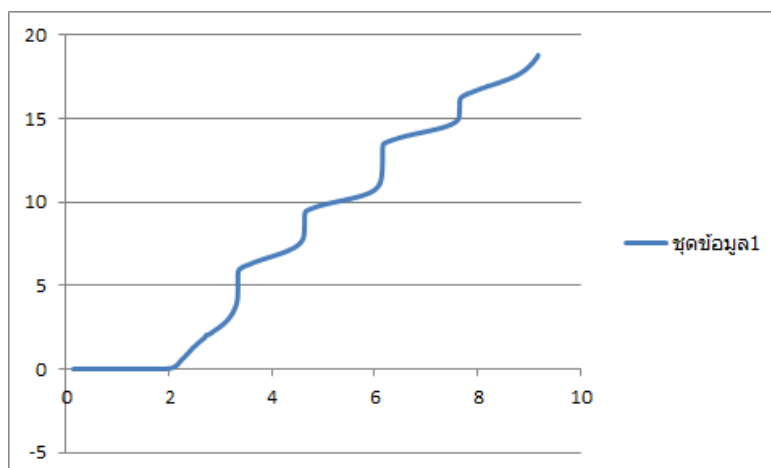
ภาพที่ ง-73 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 3



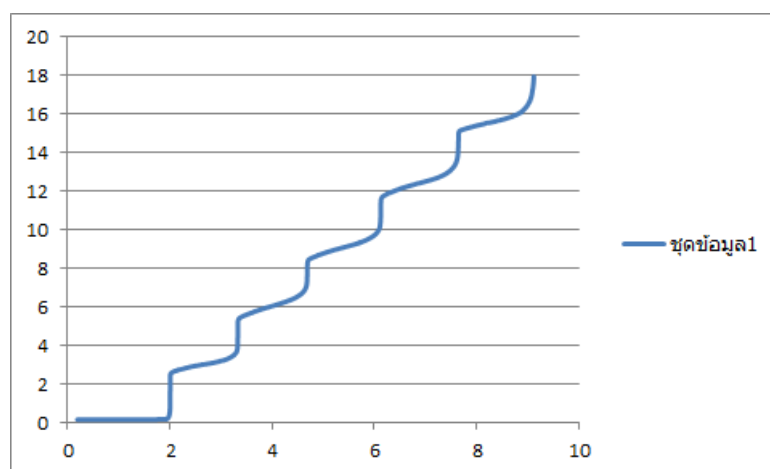
ภาพที่ ง-74 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 4



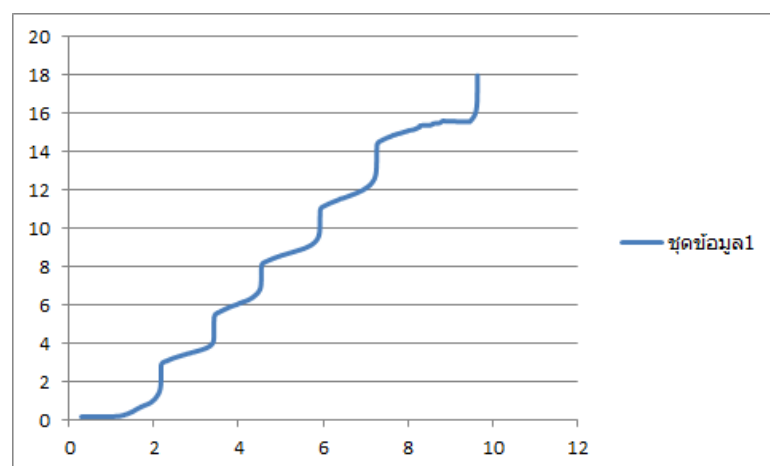
ภาพที่ ง-75 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 5



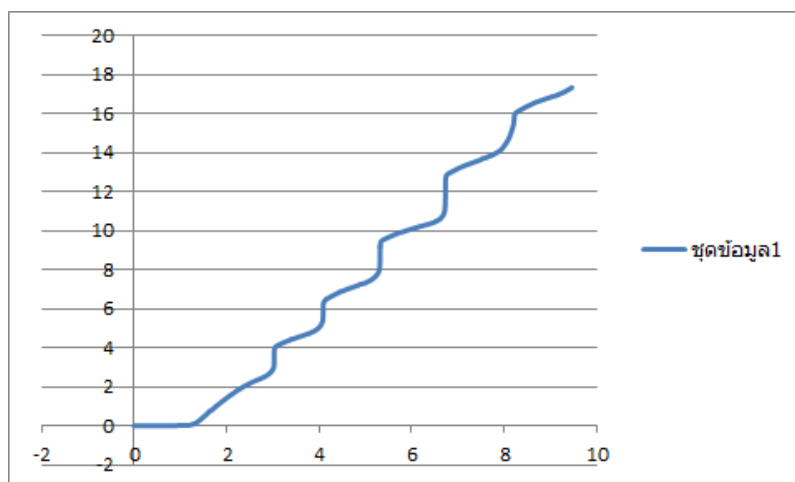
ภาพที่ ง-76 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 6



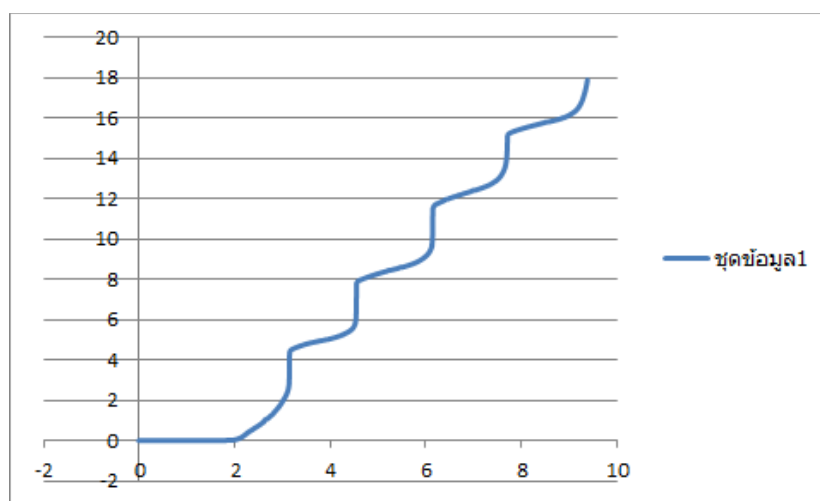
ภาพที่ ง-77 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 7



ภาพที่ ง-78 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 8

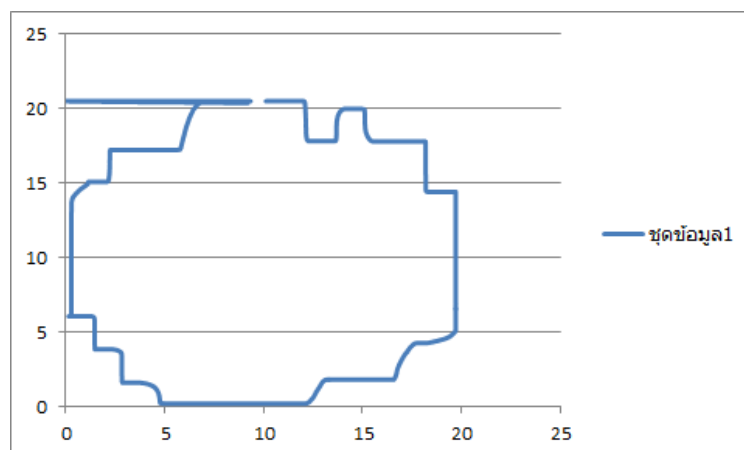


ภาพที่ ง-79 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีชชี ครั้งที่ 9

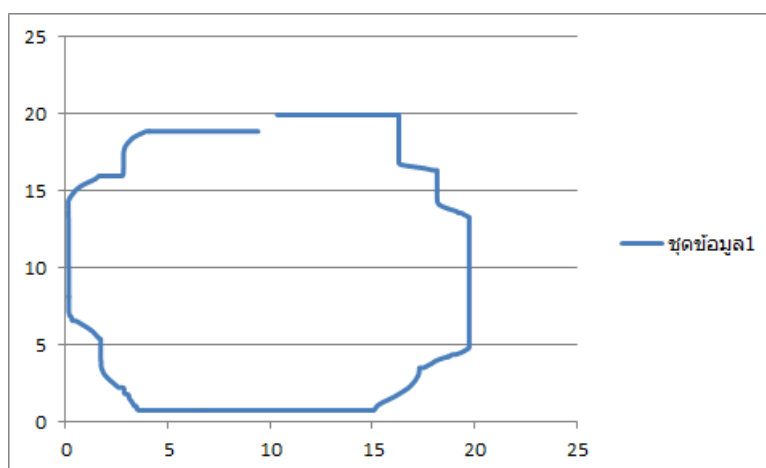


ภาพที่ ง-80 การควบคุมแบบเชิงเส้นโดยใช้พีชชี ครั้งที่ 10

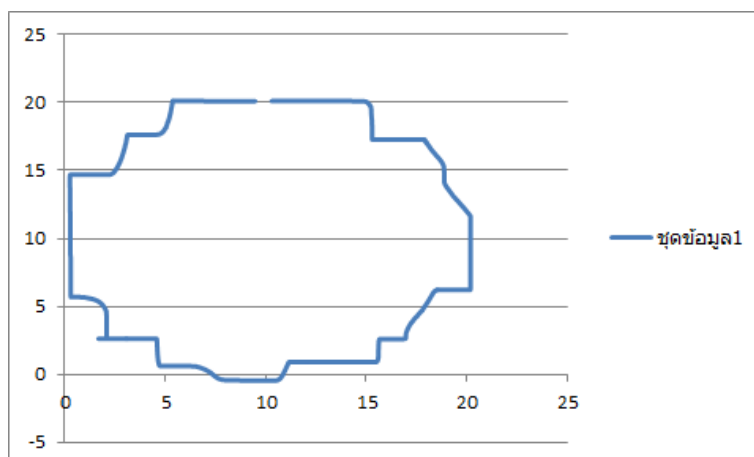
ผลการทดลองควบคุมตำแหน่งของกระบอกลูกสูบ 2 แกน การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้พีไอดี



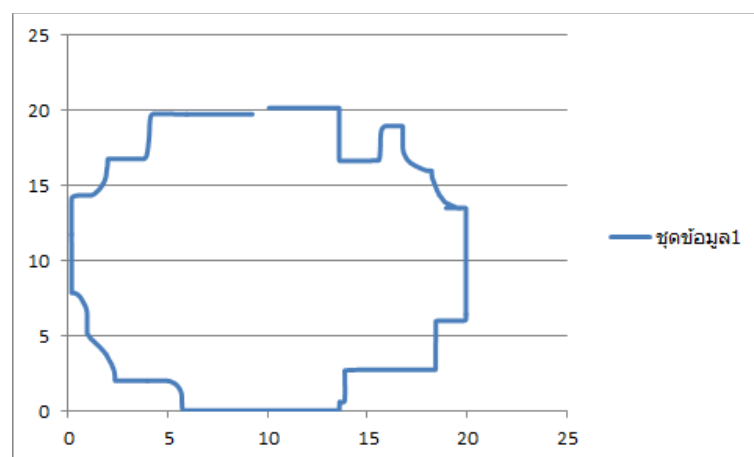
ภาพที่ ง-81 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 1



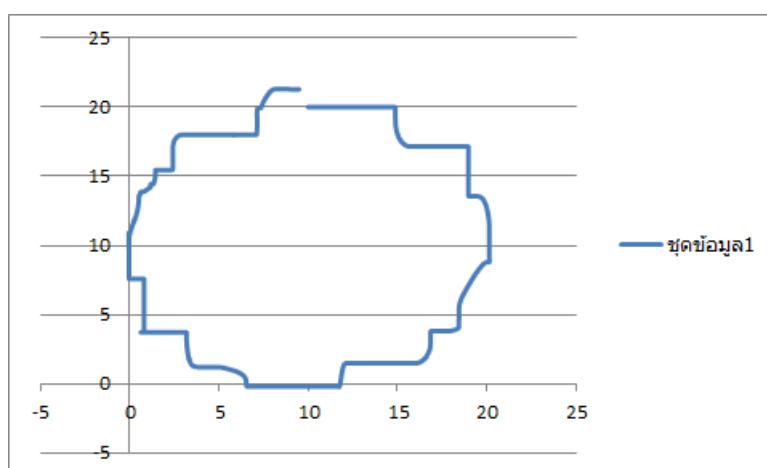
ภาพที่ ง-82 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 2



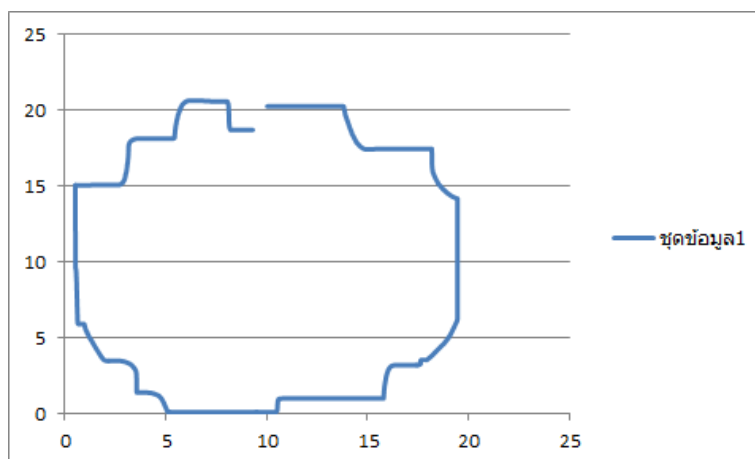
ภาพที่ ง-83 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัฟซี่ ครั้งที่ 3



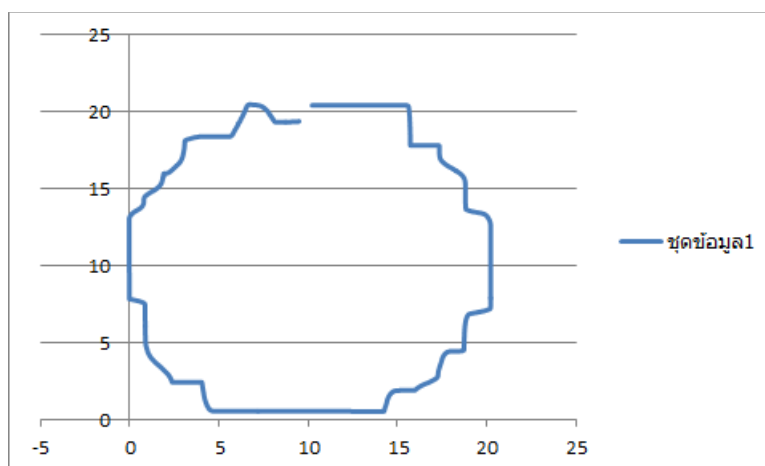
ภาพที่ ง-84 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัฟซี่ ครั้งที่ 4



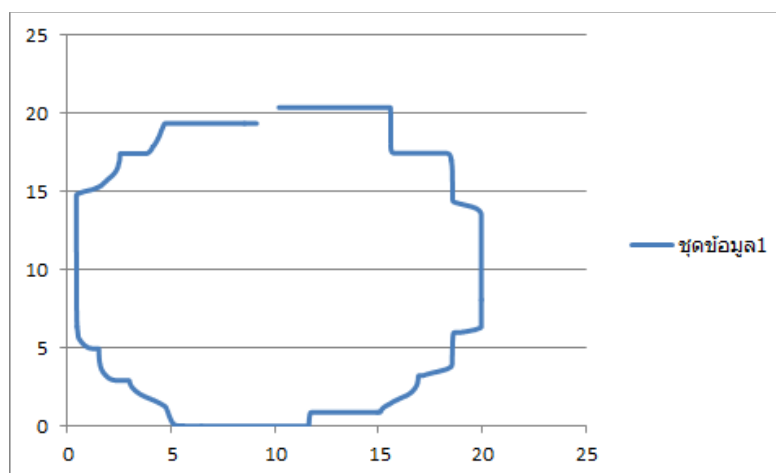
ภาพที่ ง-85 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัฟซี่ ครั้งที่ 5



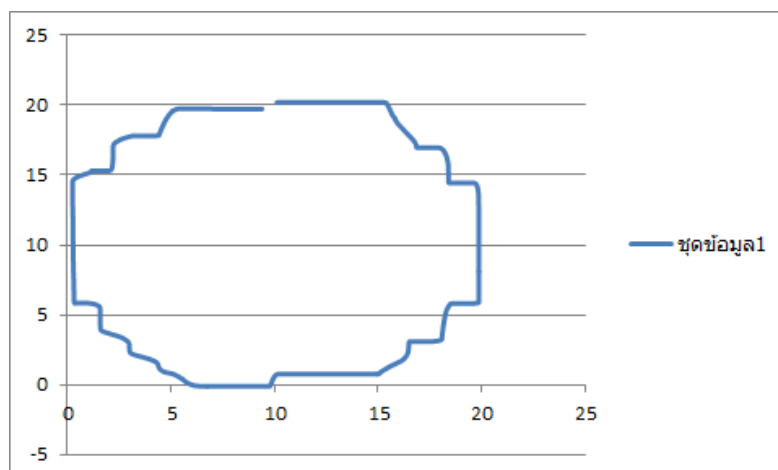
ภาพที่ ง-86 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟuzzy ครั้งที่ 6



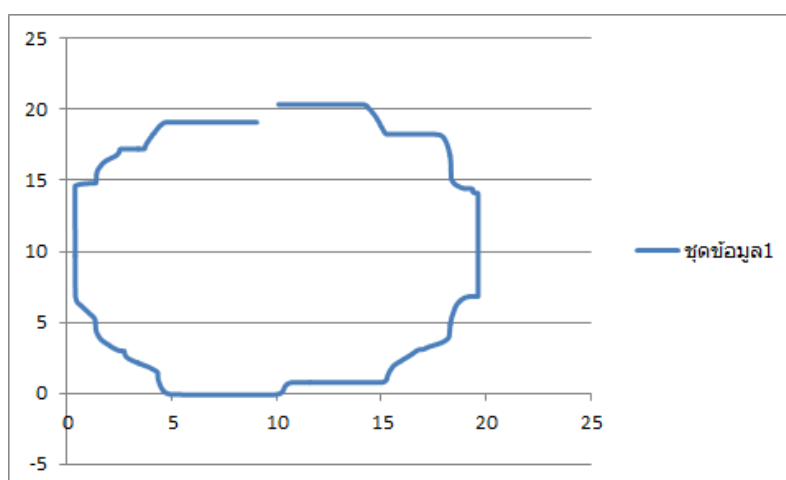
ภาพที่ ง-87 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟuzzy ครั้งที่ 7



ภาพที่ ง-88 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟuzzy ครั้งที่ 8

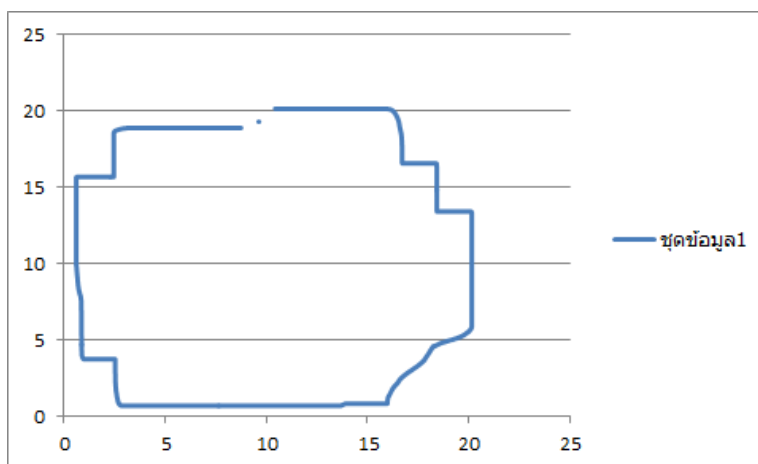


ภาพที่ ง-89 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 9

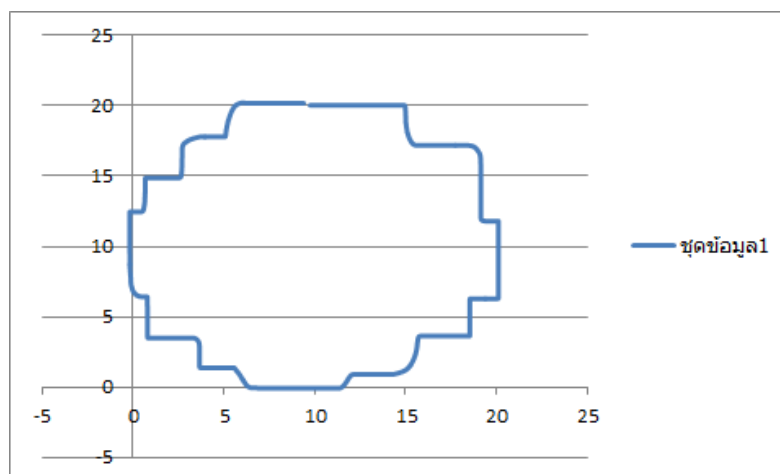


ภาพที่ ง-90 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้พีไอดี ครั้งที่ 10

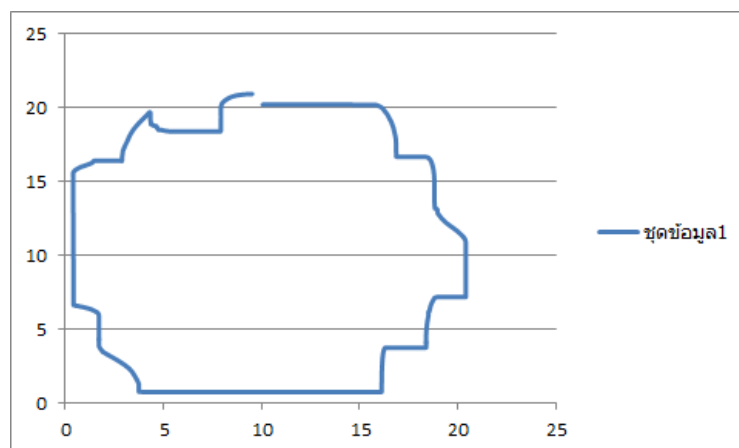
ผลการทดลองควบคุมตำแหน่งของกระบอกลูกสูบ 2 แกน การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้พีซี



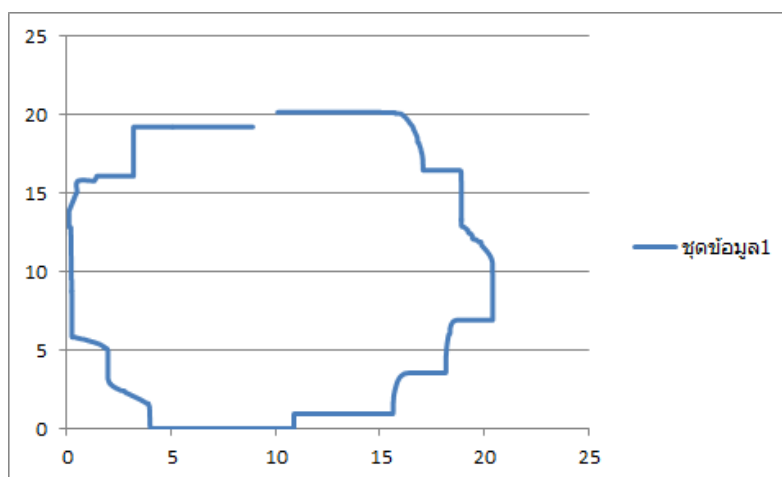
ภาพที่ ง-91 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้พีซี ครั้งที่ 1



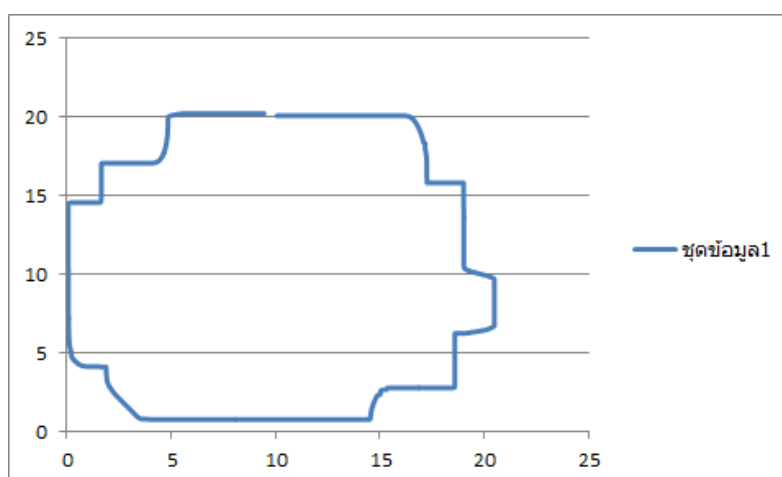
ภาพที่ ง-92 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้พีซี ครั้งที่ 2



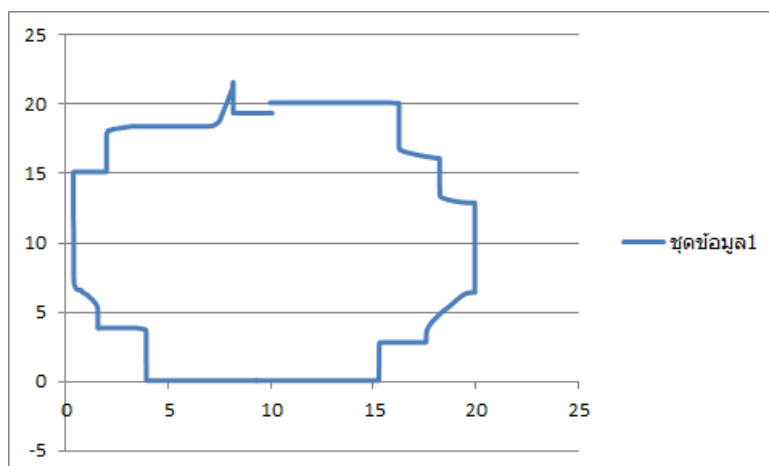
ภาพที่ ง-93 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 3



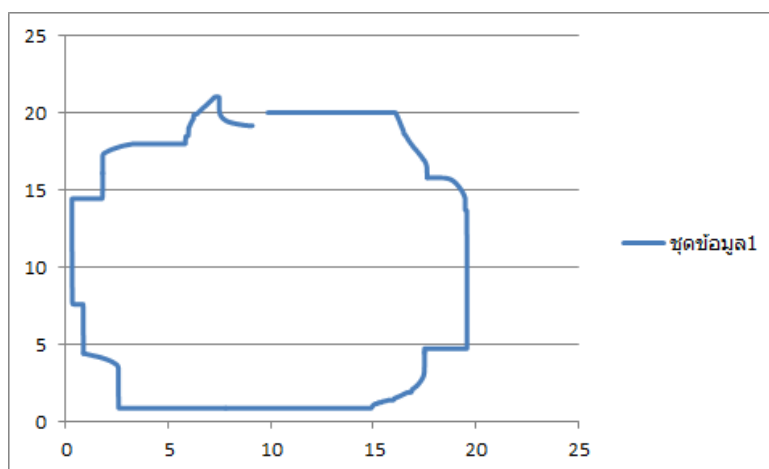
ภาพที่ ง-94 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 4



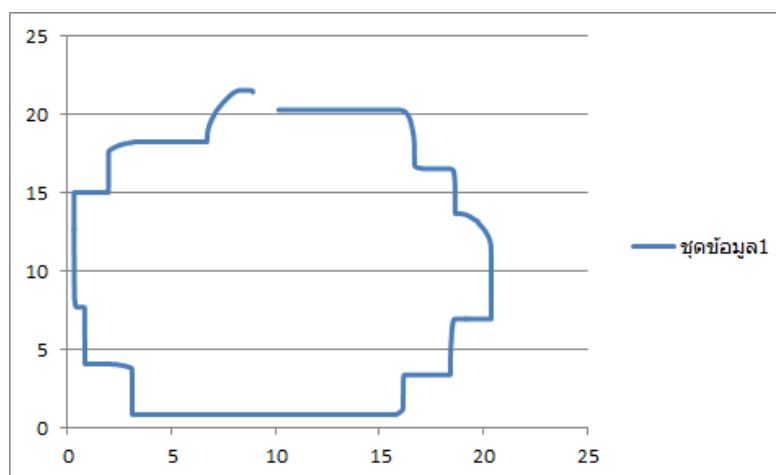
ภาพที่ ง-95 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 5



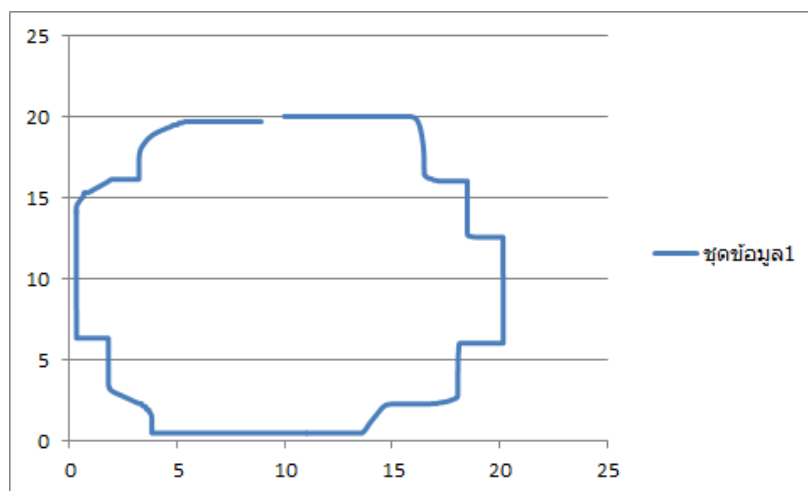
ภาพที่ ง-96 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 6



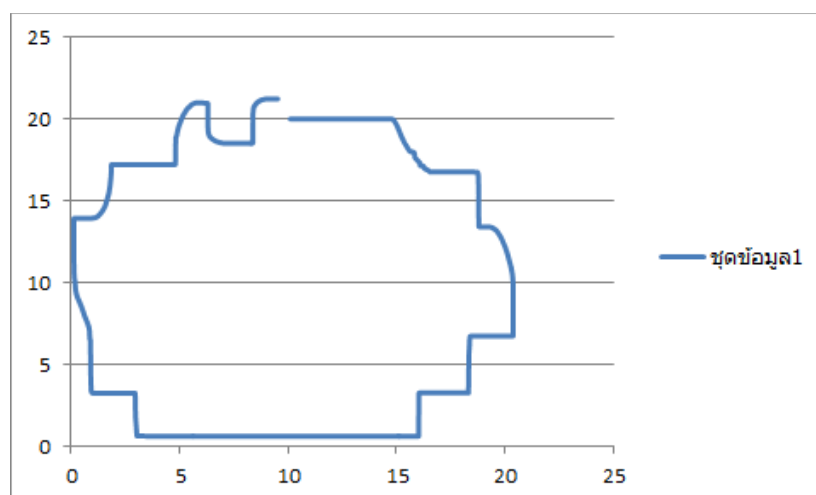
ภาพที่ ง-97 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 7



ภาพที่ ง-98 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 8



ภาพที่ ง-99 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 9



ภาพที่ ง-100 การควบคุมแบบวงกลมโดยใช้ฟัซซี่ ครั้งที่ 10