

Labview에 의한 온도 제어 program 설계
조새정, 김대영, 김성수*, 김진걸
충남 아산시 순천향대학교 신소재화학공학부
대전광역시 유성구 한국에너지기술연구원 청정에너지연구부*

Development of temperature control by Labview
Sae Jung Cho, Dae Young Kim, Seong-Soo Kim*, Jin Gul Kim
Division of Material and Chemical Eng., Soonchunhyang Univ., Asan 337-745, Korea
Clean Energy Research Dept., Korea Institute of Energy Research, Yusongku, Daejeon*

요약

P 제어를 사용한 수조 온도 제어 결과로부터 이득이 2.5 일시 응답속도가 빠르고 offset 이 최소화된 공정응답이 나타나는 것으로 관찰된다. 이득이 감소할 경우 offset 이 너무 크며, 이득이 증가할 경우 심하게 진동하며 응답이 늦은 것으로 나타났다.

1. 서론

일반적으로 화학공정에서 온도와 유속의 제어는 필수적이다. 특히 이 두 변수는 각각 제어가 가능한 여러 변수들 중에서 물질수지 및 에너지수지와 관련이 깊으며, 제어에 실패할 경우 공정상의 여러 가지 문제를 초래할 수 있다. 따라서 온도와 유속의 제어는 단위공정이나 전체공정에서 가장 기본적이고 필수적인 요소이다.

각 제어에 사용되는 Controller 의 경우 일반적으로 Control Algorithm (Software)이 ROM(Read Only Memory)에 저장되어있어 그 수정이나, 용도에 따른 변경이 매우 어렵다. 하지만 개인 Computer 상에서 Labview 를 사용하여 Programing 하게 되면 각 제어방식에 따른 호환성이나 변경, 관리 측면에서 매우 효율적이다. 한 예로서 비례 제어기(P 제어기)와 비례 적분 제어기(PI 제어기)가 algorithm 면에서 유사하므로 P 제어를 설계 한 후, PI 제어를 설계할 때,

처음부터 새로 작성할 필요 없이 P 제어기와 동일한 부분을 그대로 이용하여 시간과 노력을 아낄 수 있도록 해준다.

특히 Labview 는 글자가 아닌 Graphic 기반의 언어로서 좀더 직관적으로 설계를 수행할 수 있도록 개발되었다. 따라서 우리가 실험실에서 사용하는 각종 valve 나 knob, 유량계나 온도계의 형태의 icon 을 직접 작업 창에 배치하고 각 구성 요소들을 연결(wiring up)함으로써 실제 실험장치 구성 과정과 유사하게 설계를 진행할 수 있다.

2. 실험방법

Labview 를 구동할 수 있는 Computer 및 CPU(Central Process Unit)는 IBM 호환기종과 Apple Macintosh, 그리고 Sun SPARC Station 과 HP 9000/700 시리즈에서 사용 가능하며, OS(Operating System)로는 Microsoft Windows 시리즈 및 Mac OS, UNIX 를 사용할 수 있다.

Labview 가 Software 로서 사용되었다면, Hardware 로서 PC 와 Plug-In DAQ(Data Acquisition) Board 를 사용한다.

DAQ Board 는 각종 Sensor 에서 얻어진 전기신호를 수집하고, Labview 로 설계된 명령에 따라 특정 전기신호를 내보냄으로써 제어를 가능하게 해준다.

3. 결과 및 고찰

본 실험은 비례 제어기(Proportional controller)를 사용하여 저장수조의 온도를 제어하고, 온도 제어의 경우 1 차 계이므로 P control 을 사용하였다.이에 따라, 비례제어를 위한 Labview 설계는 Figure 1 과 Figure 2 에 구현되었다.

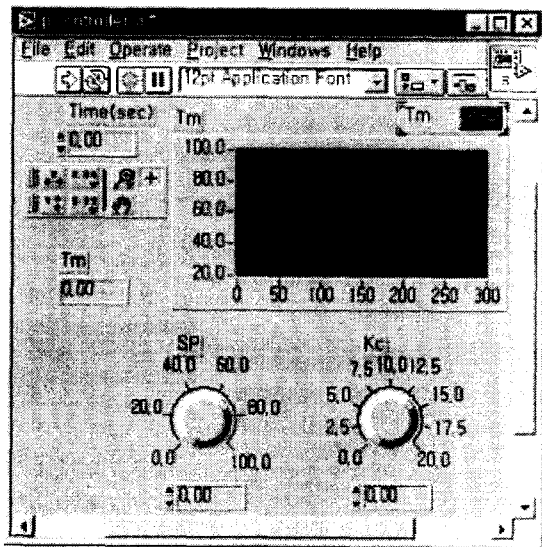


Figure 1. P 제어기의 Labview Front Panel.

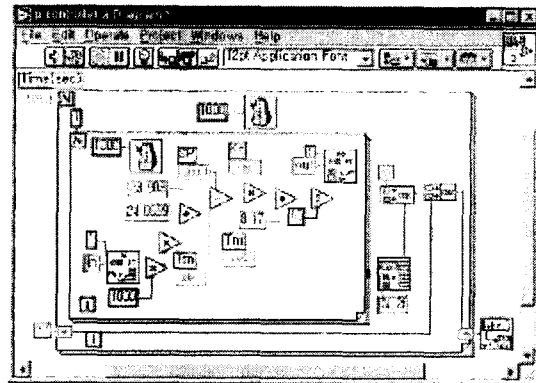


Figure 2. P 제어기의 Labview Block Diagram.

1 차계 공정은 질량과 에너지를 주로 저장하는 용량을 갖는 화학공장에 나타나는 가장 일반적인 공정인 것을 알 수 있다.

실험을 위한 보정 결과는 그림 3 에 나타나있다.

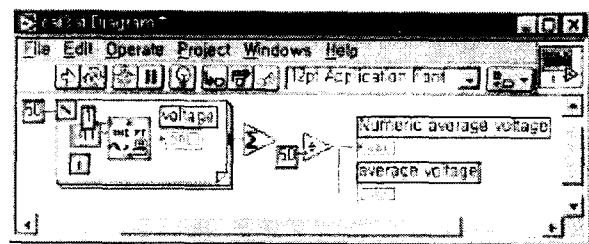


Figure 3. 온도 제어 보정 Labview block diagram

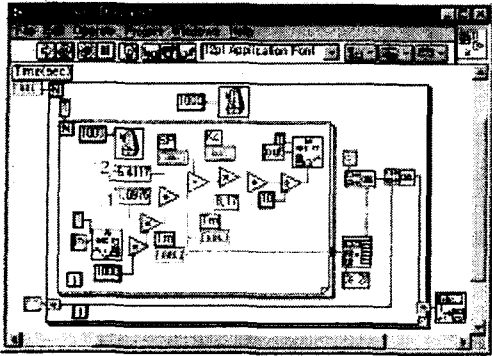


Figure 3. 온도 제어 Labview block diagram

실험초기에는 40℃로 설정치를 유지하였으며 제어기의 Robustness 를 관찰하기 위하여 설정치를 60℃로 재 설정하였다.

5. 결론

P 제어기를 사용한 수조 온도 제어 결과로부터 이득이 2.5 일시 응답속도가 빠르고 offset 이 최소화된 공정응답이 나타나는 것으로 관찰된다.

참고문헌

1. Bequette B. Wayne, "Process Dynamics", Prentice Hall International, p80-167(1998)

2. William L. LuyBen and Michael L. Luyben, "Essentials of Process Control", McGraw Hill, p546-565(1997)
3. Thomas E. Marlin, "Process Control", McGraw Hill, p196-218 (1995)
4. F. G. Shinskey, "Process Control", McGraw Hill, p99-305 (1979)
5. Carlos A. Smith and Armando B. Corripio, "Principles and Praticce of Automatic Process Control", Wiley & Sons, p35-325(1997)
6. 최성주, "Labview 입문", 동진출판사, p1-425(1998)
7. 장현오, "Labview 그래픽프로그램 이해", 영진출판사, p1-515(1997)
8. George Stephanopoulos, "Chemical Process Control An Introduction to Theory and Practice", PTR PRENTICE HALL, p173-211(1995)
9. 아경산업 자동화 연구소, "서보모터 제어이론과 실습", 성안당, p31-35(2000)