

Design of Centralized PID Controllers using Sequential Loop Closing for Multi-Input-Multi-Output Processes

박병언, 권원현, 천옥래, 최분경, 성수환*, 이지태

경북대학교

(suwhansung@knu.ac.kr*)

Multi-Input-Multi-Output (MIMO) 공정을 효과적으로 제어하기 위해 다양한 고급 공정 제어 기술들이 제안되었지만, 아직도 로직의 간편함과 불확실성에 대한 강건성 때문에 PID 제어가 산업계 제어기의 대부분을 차지하고 있다. 그리고, MIMO 공정용 PID 제어기는 대부분 Decentralized PID 제어기 형태를 가진다. 그러나, Decentralized PID 제어기는 입력과 출력 간의 모든 상호작용을 고려하지 못하므로 성능에 있어 구조적 한계를 보인다. 이러한 한계를 극복하기 위해 Centralized PID 제어가 제안되었으나 모든 상호작용에 PID 제어가 하나씩 적용되기 때문에 튜닝 파라미터의 개수가 많고 이들의 튜닝이 쉽지 않다는 단점을 가진다. 그래서, 본 연구에서는 Sequential Loop Closing (SLC) 방법을 기반으로 하는 새로운 Centralized PID 제어기 튜닝 방법을 제안하고자 한다. Sequential Loop Closing은 순차적으로 모든 입력과 출력 상호작용에 릴레이 되먹임을 적용하여 ultimate 정보를 얻은 뒤, 그 정보를 이용한 Ziegler-Nicols (ZN) 튜닝 방법으로 제어기의 변수를 결정하는 방법이다. 시뮬레이션 결과, 제안된 튜닝 방법은 안정된 수렴성을 보였고 성능 또한 만족할 만한 수준으로 나타났다.