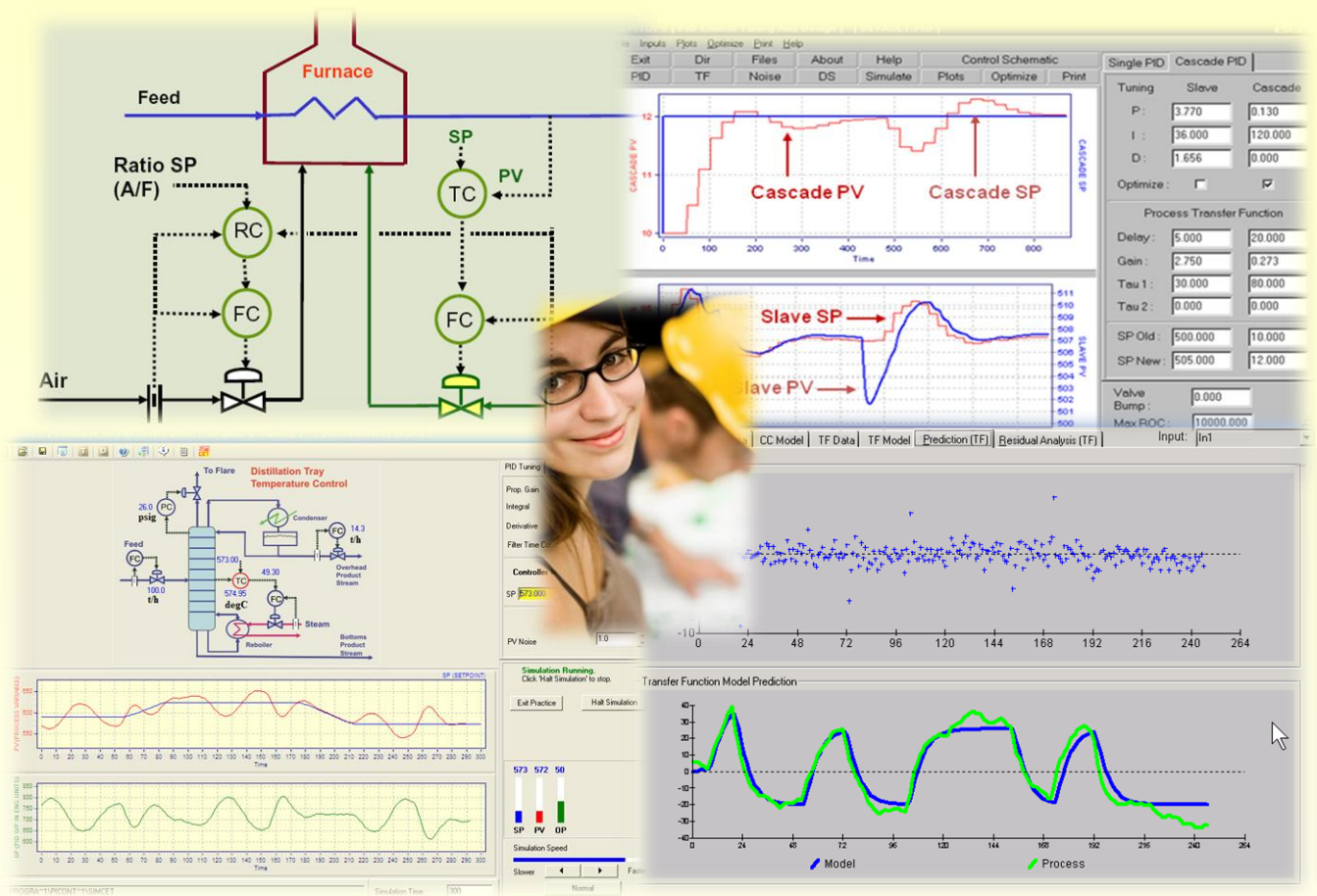


# 공정제어 교육

Loop Tuning 및 고급 제어 과정



**공정제어 교육센터**  
 Process Control College

## Loop Tuning & 고급제어 과정안내

세이플랜트는 ROH (Return on Human)의 이념으로 검증된 공정 자동화 Solutions을 현업에서 만족스럽게 사용할 수 있도록 각 분야별 전문가들이 성심껏 기술지원을 하고 있습니다.

Loop Tuning, 고급 Algorithm, MPC는 공장 자동화의 가장 기본이면서 중요한 부분입니다..

하지만 공장 운전에서 있어서 공기처럼 반드시 필요하면서도 중요성을 느끼지 못하고 있습니다.

Loop Tuning 및 고급제어 교육과정은 미국 Louisiana 및 Huston 대학교의 교수진에 의해 진행되는 “공정제어 일반 및 선진제어 교육”의 실습 장비를 도입하여 실무 위주의 교육을 진행합니다.

세이플랜트는 상위 개념의 APC/MPC 뿐 아니라 DCS/PLC의 PID 및 고급 Algorithm을 개선함으로써 적은 투자로 생산성 및 품질 개선을 할 수 있도록 노력하고 있습니다.

### 1. 세이플랜트 교육 특징

- 공정제어 교육 전문 소프트웨어 사용
- Tuning 및 APC 실무 경험이 풍부한 강사
- 실무 중심의 사례 및 실습 위주 교육
- 다양한 공정제어 실습 장비



### 2. 교육 내용

- PID Loop Tuning 기법
- 고급 Tuning Algorithm 개념 및 적용
- Model Based Predictive Control
- 공정 데이터 및 Alarm 관리 사례
- 이 기종간 OPC, ODBC Interface 실습
- 공정 운전관리 사례

### 3. 교육 설비 소개

- SupraCBT (Computer-Based Training)
- PiTOPS-PID/TFI
  - Tuning, Simulation, Optimization,
  - Model Identification
- SIMCET (Tuning 실습 및 평가 장비)
- ControlTrack (Performance 감시)
  - Loop 성능 감시, Simulation, Tuning
- DataPARC : 공정 운전 분석 및 관리
- MACS : MPC용 소프트웨어 Package

### 4. 교육 일정 (2014 년 1, 2, 3 차 교육)

- 2014년 1차 교육 : 03월 11일 ~ 14일
- 2014년 2차 교육 : 06월 10일 ~ 13일
- 2014년 3차 교육 : 11월 일 ~ 일

### 5. 교육 신청 및 참석 안내

- 사업자등록증과 교육신청서 (양식 참조)를 FAX 또는 e-mail로 보내주시기 바랍니다 (입금 순서로 선착순 마감).
- 연락처 : 오완규 공정제어 기술팀장
- Tel. 010-3296-6773, Fax. 0505-115-1188
- e-mail : [wkoh@sayplant.com](mailto:wkoh@sayplant.com)
- Web Site : <http://www.sayplant.com>

### 6. 교육 등록 및 교육비 입금

- 교육비 : 660,000원 (부가세 포함)
- 계좌번호 : 신한은행 140-010-145272  
세이플랜트주식회사 박세영
- 입금 시 전자 세금계산서를 발행합니다.

### 7. 교육 취소 및 연기

- 교육 신청을 취소 또는 변경하실 경우에는 교육 실시 3주전까지 통보 바랍니다.
- 교육 과정은 최소인원 (6명)을 충족하면 반드시 실시합니다.

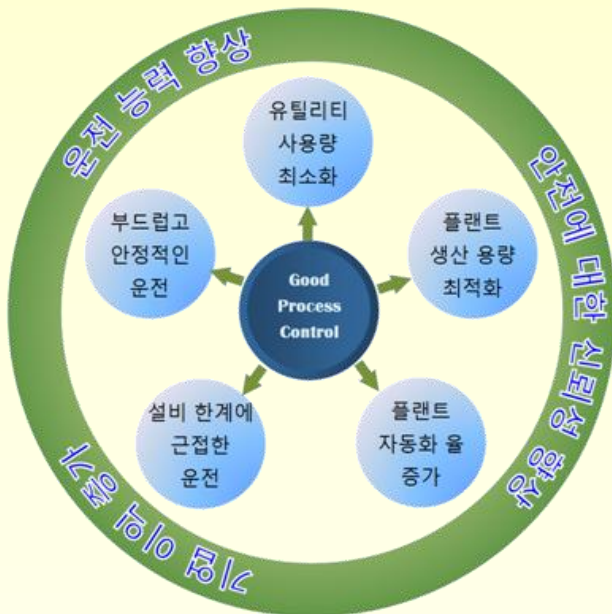
## ● 교육 목적 및 내용

### 1. Loop Tuning 목적 :

대부분의 장치 산업에서는 DCS 또는 PLC 같은 공정 자동화 시스템으로 운전을 하고 있으며, 운전 목표 값과의 편차를 줄이면서 안정적인 운전을 유지하기 위하여 DCS/PLC가 내포하고 있는 PID 및 고급 제어기능을 사용하고 있습니다.

특히 PID는 장치 산업에서 온도, 압력, 유량, 레벨, 성분 등을 제어하기 위하여 사용하는 기반 제어 기술로써 전체 Loop의 90% 이상을 PID로만 제어하고 있습니다.

APC 또는 MPC 기술을 사용하는 공정도 최종적으로는 PID를 사용하여 제어하고 있습니다.



### 2. Loop Tuning 및 고급 제어 교육의 목적

최근에는 Operator의 역할이 단순 공정 운전에서 Decision Maker의 일환으로 바뀌고 있습니다. 따라서, Operator가 운전 값과 목표 값의 차이를 줄이기 위하여 소모하는 시간을 줄여야 합니다.

하지만 아직까지 대부분의 공정은 많은 부분이 Manual로 운전되고 있으며 Tuning 상태가

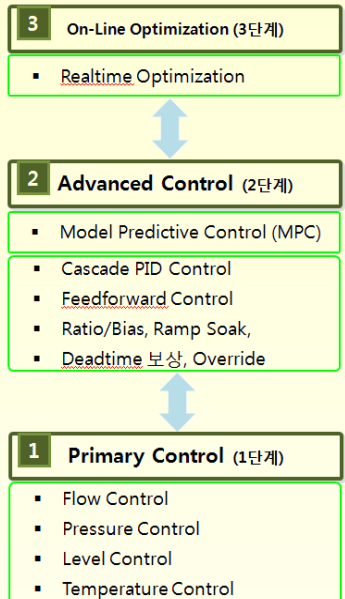
불안정하여 Operator가 계속 공정 안정을 위하여 주의를 기울이고 조치를 취해야 합니다.

따라서 Operator, 공정 Engineer, 계장 엔지니어들은 상호 협의하여 Operator의 부하를 줄이고 생산성 및 품질 향상, 에너지 비용 절감을 위하여 최적의 Loop 설계, Manual 운전 최소화, 외란에 강하고 응답이 빠른 Loop Tuning을 할 필요가 있습니다.

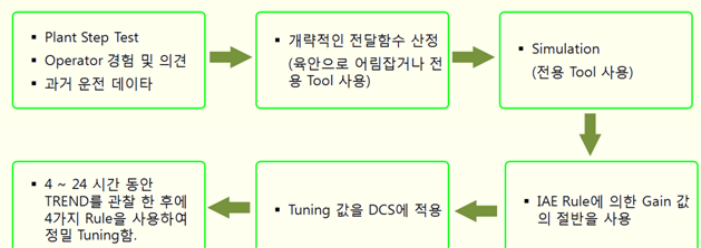
본 공정제어 교육에서는 PID Tuning 및 고급 Algorithm을 사용하여 공정이 가능한 Operator의 개입 없이 자동으로 운전될 수 있도록 생산 목적에 따른 Loop 설계 및 Tuning Algorithm 선택, Tuning 절차 및 Tuning Parameter 찾기, 유지보수 방법 등에 대하여 이론 및 실습 교육을 합니다.

또한 일반적인 PID로만 Tuning이 어려운 다음과 같은 경우에 적용하는 MPC에 대하여 적용 가능한 공정, 목적, 사례, 모델 작성 방법을 교육합니다.

- 어려운 시간 상수 또는 응답 속도 지연 시간이 매우 크거나 역 반응이 있는 경우
- 1개 이상의 변수가 주요 공정 변수에 심각한 영향을 미치는 경우
- 정상 운전 시에 공정 변수와 조작 변수의 제한이 중요한 경우



#### Loop Tuning 절차





Loop Tuning & 고급제어 교육 내용

구 분	교 육 내 용	비 고
과정소개	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ PID 및 고급 Algorithm 이해 및 Tuning 절차 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 피드백, Feed-forward, Cascade, Override, Decoupling, Ramp Soak 등</li> </ul> </li> <li>□ 외란 및 Noise 가 Tuning 및 Valve 에 미치는 영향 및 제거 방법</li> <li>□ 외란, Lead &amp; Lag, Feed-forward, 간섭 공정의 제어 이해</li> <li>□ Gain Scheduling, Constraint 제어, 비선형 공정의 제어 적용</li> <li>□ 지연시간 보상, 모델 예측 제어 (MPC) 및 Rule-Based 제어</li> <li>□ 고급 공정제어의 이해, 응용, 설계시의 고려사항, 튜닝 절차 및 관리</li> <li>□ PIMS 및 AMS 활용 사례</li> <li>□ OPC, ODBC 실습</li> </ul>	
교육목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Loop Tuning의 목적 이해와 실습을 통한 적용 방법 습득</li> <li>□ 제어기의 속성 파악 및 개선을 위한 고급제어전략 적용 방법 습득</li> <li>□ 공정 특성 별 제어전략 수립 및 적용 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 설계, Algorithm 적용, 평가, 수정</li> </ul> </li> <li>□ 제어 루프의 설계와 프로세스 특성을 고려한 트러블슈팅 방법</li> <li>□ MPC 이론 및 실습을 통한 적용 대상 별 효과 이해</li> <li>□ 기 사용중인 MPC의 유지보수 기술 습득</li> <li>□ PIMS 적용 사례 및 실습을 통한 공정 데이터의 활용 가치 이해</li> <li>□ AMS 적용 사례 및 Alarm 관리 방법 습득</li> <li>□ OPC, ODBC를 통한 타 기종 Interface 및 데이터 수집 방법 이해</li> </ul>	
실습과정	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ PiTOPS Simulator를 사용한 Loop Tuning 실습 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 전달함수의 구성과 이에 따른 Open-Loop 결과값 추이 파악</li> <li>■ PID Loop 의 구성, SP 변경 Simulation, PID Parameter 특성 이해</li> <li>■ 외란 및 Noise 추가에 따른 공정 변수의 변화 및 Filtering 효과</li> <li>■ Gain Scheduling, Constraint 제어, 비선형 공정의 제어 적용</li> <li>■ 플랜트 데이터를 이용한 전달함수 찾아내기</li> <li>■ 절차에 따른 Tuning 실습 (온도, 유량, 액위)</li> <li>■ 사례를 통한 Tuning (온도, 유량, Level, Cascade) 실습</li> <li>■ Feed-forward, 지연시간 보상 Tuning 실습</li> <li>■ Model-Based 지연 보상 제어 실습</li> </ul> </li> <li>□ SIMCET을 사용한 Tuning 실습 및 SELF-TEST</li> <li>□ MPC Model Identification</li> <li>□ 타기종간 Interface 및 Excel을 통한 타 기종 Data Query</li> </ul>	