

# Success story

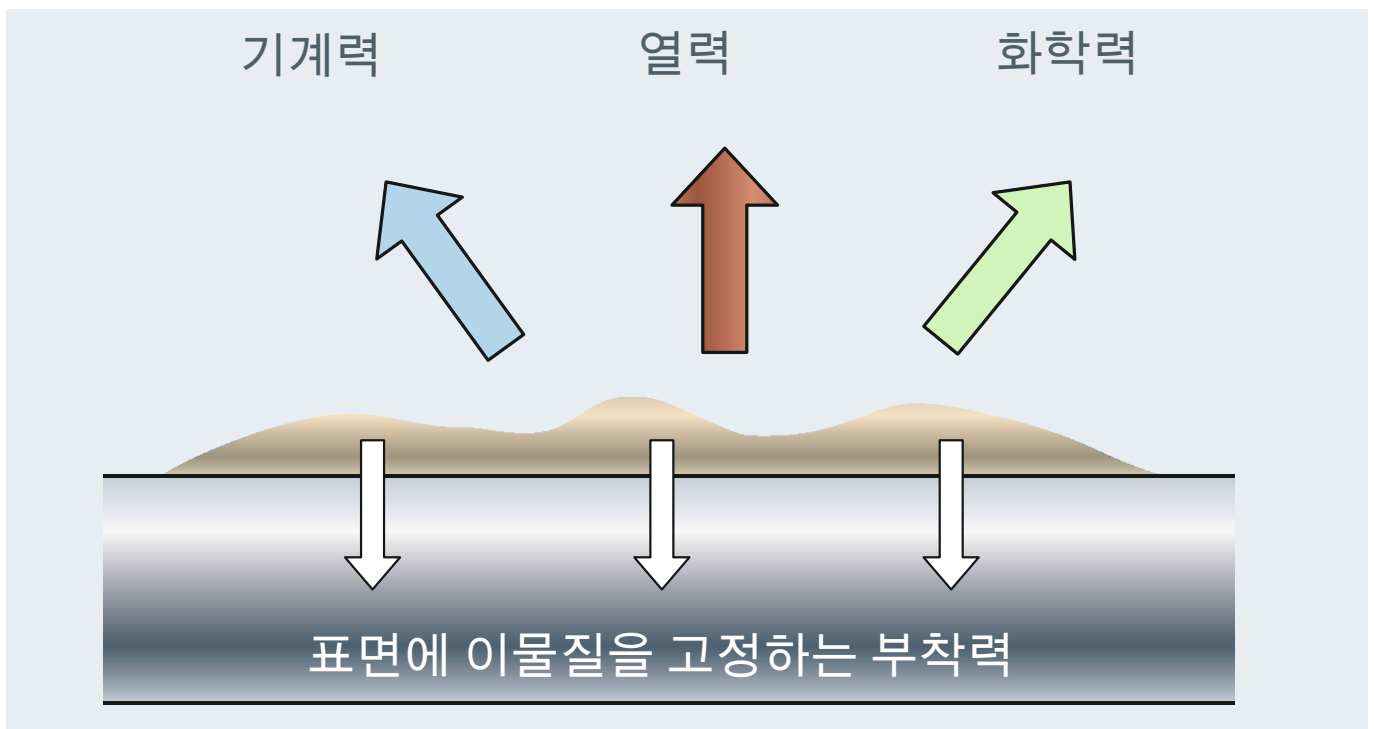
전용 CIP 관리를 통한 생산성 향상

Liquitrend QMW43 - 지속적인  
빌드업 두께 및 전도도 측정



# '제자리 세정(CIP)'이란 무엇이며 어떻게 진행되니까?

위생적인 환경을 유지하는 것은 최종 소비자를 위한 높은 품질의 위생적인 제품 생산을 보장하므로 식음료 산업에서 최우선 과제입니다. 위생적인 환경을 유지하고 탱크와 파이프에서 제품 잔류물을 완전히 제거하기 위해 여러 배치에 나누어 플랜트를 화학, 열, 기계 방식으로 세척합니다. 세척 시간은 최적의 세척 효과를 얻는 데 엄청난 영향을 미칩니다.



세척 과정에서 오염물에 작용하는 힘

식품 산업에서 수행되는 많은 제조 공정은 폐쇄형 시스템에서 이루어집니다. 파이프나 탱크가 열려 있을 때는 세균이 유입되어 시스템이 오염될 위험이 있습니다. 그렇기 때문에 폐쇄형 공정에서는 제자리 세정(Clean-In-Place, CIP)을 사용하여 자동 세척을 진행합니다.



일반적인 CIP 공정 단계

세척제는 예시와 같이 파이프를 통해 하나씩 순서대로 펌핑되거나 스프레이 노즐 또는 제트 클리너를 사용하여 탱크에 분포됩니다.

기계 세척은 최소 1.5m/s의 유속으로 생성되는 전단력을 통해 수행됩니다.

# CIP의 도전 과제는 무엇입니까?

폐쇄형 공정에서 자동 세척을 수행하면 플랜트를 위생적인 환경에서 작동하도록 보장할 수 있습니다. 플랜트의 청결도는 경험적 가치로 추정할 수 없으며 위생 상태를 검증할 수 있어야 합니다.

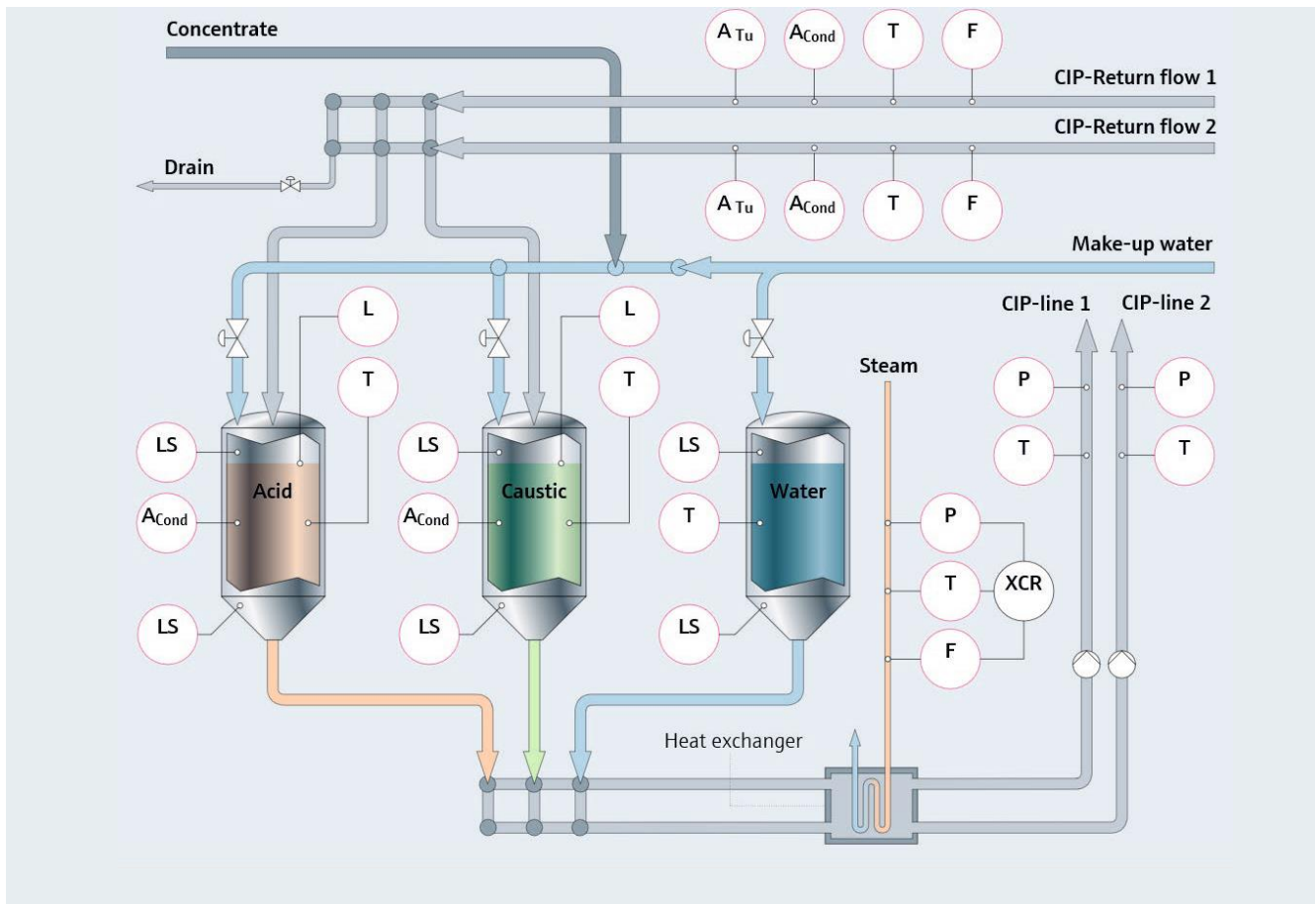
기계적 요인으로 인해 공정이 복잡해질 수 있습니다. 예를 들어, 파이프 굴곡부는 세척에 영향을 미치는 유량 프로파일을 유발합니다. 원하는 세척 효과를 얻었는지 확인하려면 이러한 중요 지점과 기타 중요 지점을 별도로 점검해야 합니다. 이 과정은 폐쇄형 시스템에서 진행하기가 까다로울 뿐만 아니라 매체 특성에 따라 제품별 잔류물이 다르기 때문에 매우 어려운 도전 과제입니다. 제조업체는 종종 더 긴 세척 주기 동안 공정 안정성을 향상시키기 위해 노력합니다. 그러나 세척제를 낭비할 위험이 있으므로 폐기 비용과 에너지 비용이 증가합니다.



파이프 굴곡부의 벽 전단 응력 시뮬레이션

# 오늘날 세척 성공 여부는 어떻게 자동으로 확인할 수 있습니까?

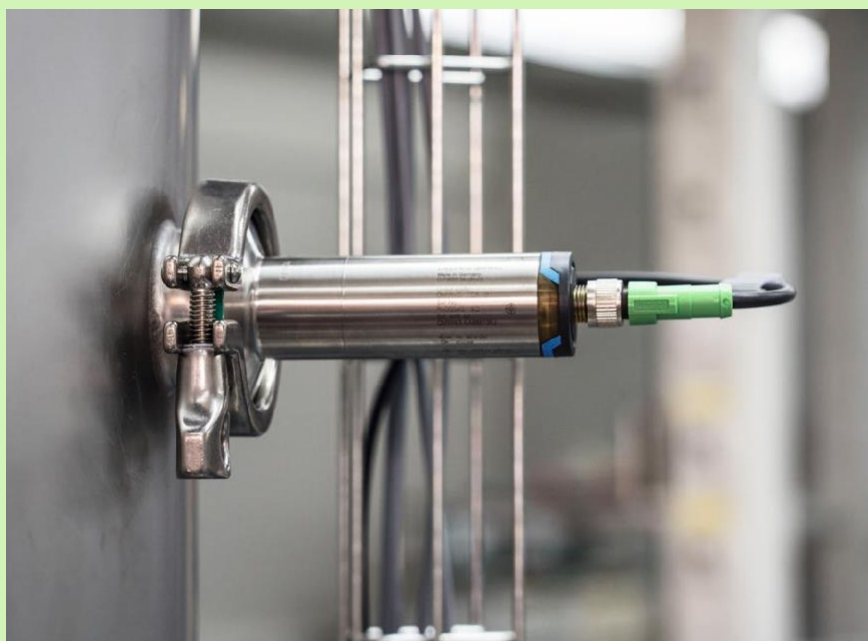
CIP 리턴의 전도도 및 탁도 측정과 같은 기존 측정 기술 외에도 Liquitrend QMW43은 빌드업 두께를 측정합니다. 그리고 세척 공정이 진행되기 이전, 진행되는 동안, 진행된 이후에 센서 표면의 오염물을 지속적으로 모니터링합니다. 공정이 진행되는 중요 지점에 설치하면 세척 상태를 검증하고 세척 효율성에 관한 정보를 제공합니다.



CIP 공정

# Liquitrend QMW43은 플랜트 효율성을 어떻게 향상시킵니까?

또한 전도도 측정 평가를 사용하여 잔류물이 생산된 제품에서 발생하는 것인지, 세척제에서 발생하는 것인지와 같이 빌드업 종류에 관한 결론을 내릴 수 있습니다. 따라서 Liquitrend QMW43은 플랜트 오퍼레이터가 오염이 발생하는 원인을 파악하는 데 도움을 줍니다. 센서에 빌드업이나 전도도가 더 이상 표시되지 않으면 외층 지점 세척이 완료된 것으로 간주할 수 있습니다. 이를 통해 탱크나 파이프의 실제 상태에 따라 세척 공정을 최적화하여 시간을 단축하고 비용을 절감할 수 있습니다.



Liquitrend QMW43 설치

# 청량음료 생산 예시로 알아보는 절감 효과

기 중	CIP 주기	1주
	CIP 총 시간	2.5시간
	제품	청량음료 (0.75L/20.0oz 병)
	소매 판매 가격	병당 약 2.85€/ \$1.99

하 중	시간 절약	주기당 CIP 시간 약 15분
	생산량 증가	주당 청량음료 2,830L/99,600oz (라인 크기 2") 또는 연간 147,030L/38,840gal
	추가 생산	청량음료 병 196,000 0.75L/20oz
	추가 매출액	€550,000/ \$390,000

[www.kr.endress.com](http://www.kr.endress.com)

---

C501825B/60/KO/01.23