

식스 시그마 품질 혁신 방법론에 기반한 도금 강판 제조 공정의 도금 부착량 품질 개선

이창송, 이영학, 한종훈*
포항공과대학교 화학공학과
(chan@postech.ac.kr*)

연속식 도금강판 제조공정의 품질변수인 도금 부착량은 도금강판공정의 주요한 품질 지표로서 원가 절감 차원에서 매우 중요한 CTQ (Critical to Quality) 이다. 포항강판이 생산하고 있는 알루미늄 및 아연 도금강판의 경우, 온라인 도금 부착량이 지시 도금량에 비해 5 ~ 10%의 불규칙적인 편차를 보이고 있으며, 이에 지시 도금량에 최대한 접근시킴으로써 편차를 줄이고, 과도금을 방지하여 원가를 절감할 수 있는 공정 개선이 필요하다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 다음과 같은 공정 분석 및 개선 방법을 제안한다. 다변량 통계적 분석법을 적용하여 부착량 편차를 야기시키는 주요인이 소재 강판의 입측 두께 변화에 따른 불규칙한 조업패턴이라는 사실을 밝혀내었다. 특히 열처리 구간의 온도, 라인 속도, 에어 나이프 압력 변수의 최적 운전이 요구되었기 때문에 다음과 같은 개선 절차를 개발하였다.

먼저, 부분 최소 자승법 (Partial Least Square Regression) 을 통해 세 가지 CTP (Critical to Process) 와 도금 부착량간의 회귀 모델식을 구성하였다. 이어서, 구성된 회귀 모델식을 기반으로 하여 강판의 입측 두께 별로 에어 나이프 압력과 라인 속도 변화에 따른 도금 부착량의 변화를 Contour Plot으로 구현하였다. 이와 같이 구현한 Contour Plot과 실제 운전 데이터를 비교하여 과도금 영역의 조업 데이터를 적정 도금 영역으로 이동시킬 수 있는 최적 조업 구간을 제시하였다.