

적응형 인자모델과 배기속도지표를 이용한 건식 진공펌프 시스템의 실시간 상태진단

이규호¹, 이수갑¹, 임종연², 정완섭²

¹서울대학교 기계항공공학부, ²한국표준과학연구원

본 논문에서는 반도체의 제조공정 중 작동되는 건식 진공펌프에서 측정된 다중변수들의 통계적, 물리적 특성을 소개한다. 흡기부 및 배기부 압력과 부스터/드라이펌프의 소비전류와 같은 상태변수의 변위 분포는 2개 이상의 특징적인 구간으로 나뉘는 특성을 가지고 있다. 특히 흡기부 압력 데이터는 펌프의 성능상태를 직접적으로 나타내는 배기 속도를 유추할 수 있는 특성을 내포하고 있다. 이러한 관측을 통해 발견한 통계학적 특성을 나타내기 위해 적응형 인자모델(APM)을 이용한 진공펌프 시스템의 실시간 진단 기법을 개발하였다. 동시에 공정 중에 배기속도를 유추 할 수 있는 배기속도지표(PSI)를 제안하여 펌프의 성능 상태를 간접적인 방법으로 관찰하는 기법을 개발하여, 두 기법을 통한 진공펌프 시스템의 상태변화 진단 결과의 경향이 동일함을 확인하였다.

Keywords: 진공펌프(Vacuum Pump), 상태진단(diagnosis), 주성분 분석(PCA), 적응형 인자모델(APM), 배기속도지표(Pumping Speed Indicator)