Sn-Al 열 확산 코팅에 따른 304 스테인리스강의 고착방지성능 연구
The Study on Anti-galling Characteristics of 304 Stainless Steel by Sn-Al Thermal Diffusion Coating

황주나[a,*], 강성훈[b], 조성필[c], 정희종[d], 이방희[d], 황 준[a], 이용규[e]
[a*]한국교통대학교 항공기계설계학과(E-mail:jnhwang@ut.ac.kr), [b]KB BIOMED, [c]한국교통대학교 4D바이오소재사업단,
[d]주식회사 바이브록, [e]한국교통대학교 화공생물공학과

초 록 : 볼트, 너트 등의 파스너는 건축 재료나 기계부품을 고정하는 데 사용하는 기계요소로, 건축, 철도, 조선 등 전 산업분야에 걸쳐 사용되고 있다. 그 중 스테인리스 소재의 볼트, 너트는 뛰어난 내식성과 저렴한 가격으로 널리 사용되고 있는데, 소재의 특성 및 작업현장의 상황, 온도의 변화 등의 원인에 의해 고착현상(galling)이 발생한다. 고착현상이란 성분 혹은 표면경도가 비슷한 금속의 나사산을 조이는 과정에서 발생하는 압력의 증가 및 마찰력에 의해 냉간 용접(cold welding)이 일어나는 것으로 나사산의 표면이 눌어붙게 된다. 이러한 고착현상은 스테인리스 소재에서 많이 발생하는데, 한번 발생한 후에는 비파괴 해소가 불가능한 상태가 되어 경제적 손실을 야기한다. 이러한 고착현상의 해소를 위해 본 연구에서는 주석과 알루미늄을 사용한 새로운 열 확산 코팅 기술을 개발하고 이를 304 스테인리스강에 적용하여 열처리 온도에 따른 특성변화를 확인하였다. 열 확산 코팅을 위해 팩 세멘테이션 방법을 이용하여 아르곤 분위기 하에서 열처리 하였고, 온도는 200~250°C에서 코팅을 수행하였다. 이에 따른 코팅 전과 후의 표면 및 단면 분석을 통해 성공적으로 코팅층이 형성됨을 확인하였고, 온도가 증가함에 따라 코팅성분의 양이 증가하는 현상을 보임을 알 수 있었다. 또한, 고착방지성능을 확인하기 위하여 ASTM G196-08 시험을 통해 코팅조건에 따른 고착현상을 분석하였으며, 그 결과 기존에 코팅되지 않은 304 스테인리스강보다 고착현상이 개선됨을 확인하였다. 따라서 304 스테인리스강 소재의 볼트, 너트 제품에 주석-알루미늄 코팅층을 적용시키면 기존의 고착현상을 개선하고 서비스 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글
본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원이 지원하는 경제협력권산업 육성사업으로 수행된 연구결과입니다. (P0000857, 2017)