3. 본 연구를 통하여 전착기술에 의해, 형성시킨 코팅막에 대한 형성 메카니즘을 파악 하므로써 균일하고 치밀한 방식 코팅막 개발에 대한 핵심적인 실계지침을 제시함은 물론 그 실용적인 응용범위를 확대시킬 수 있으리라고 생각된다. 한편, 천착물의 형성은 해수의 물리화학적 조건, Mesh의 성분 및 크기 등에 많은 영향을 받는다. 따라서 향후에는 이와 같은 다양한 전착조건에서의 연구결과를 종합적으로 비교 검토하여 전착에 대한 최적조건을 제시하는 것이 보충되어야 할 것으로 생각된다.

39. A Study on the Corrosion Resistance of Electrodeposited Ni-W Alloy

재료공학과 박 민 수
지도교수 김 기 준

The Electro-deposited Ni-P, Co-W alloys have been used as a substitute material for electro-deposited Cr, since the alloys including P or B elements formed inter-metallic compound, and increased the hardness. The surface of the alloys, however, was apt to be fragile. Therefore, This study has focused on the corrosion resistance of electro-deposited Ni-W alloy. The electro-deposited Ni-W alloy was formed in new plating solution, which showed low tensile stress, high hardness and high brightness. The analysis of the electro-deposited Ni-W alloy by EPMA showed the W content was 38~44wt%. And the corrosion behavior of Ni-38~44wt%W alloy in 3.5% NaCl was studied with pure Ni & W.

Potential decreased with increasing W content. Therefore, The corrosion resistance of Ni-W alloy became higher, due to a tungsten oxide film on the surface. The Ni-38~44wt%W alloy had been heat-treated in bath air(A.H.T.Ni-W) and vacuum(V.H.T.Ni-W) conditions at 600℃ for 1hr. The XRD results showed that these had the FCC crystalline structure with Ni & W oxide. Through the electrochemical measurement in 0.5M H2SO4 at 25℃, The corrosion resistance of V.H.T.Ni-W was improved, because the passive range of V.H.T.Ni-W was wider than A.H.T.Ni-W. According to the research, Ni-8~12wt%P alloy has high corrosion resistance and the same mechanism as the Ni-W alloy. therefore, Ni-8~12wt%P alloy was heat-treated on the vacuum condition at 330℃ & 600℃, for 1hr.. The XRD results showed that the Ni-8~12wt%P alloy has an amorphous structure before heat treatment, however the phase separation was occurred by the heat treatment at 330℃, and the mixture of Ni & Ni3P was formed by the heat treatment at 600℃. also the polarization test results showed that the corrosion resistance of the specimen heat-treated at 330℃ was poorer than that at 600℃.

From the above results, Ni-38~44wt%W, H.T.(600℃)Ni-38~44wt%W, Ni-8~12wt%P, H.T.(600℃)Ni-8~12wt%P, & SUS304 were selected as the specimens for polarization and immersion tests.

Polarization tests in 1M HCl, 0.5M H2SO4, 3.5% NaCl at 30℃ & 60℃ showed Ni-W has an apparent passivity, and ECorr & iP was also very low. H.T.Ni-W showed a good passivity, however iP was higher compared with Ni-W. The order of the corrosion resistance for all

specimens was as follows ; Ni-W 〉 H.T.Ni-W 》 SUS304 〉 H.T.Ni-P 〉 Ni-P.

Through the immersion tests in 1M HCl, 0.5M H2SO4, the order of the corrosion resistance was H.T.Ni-W 〉 Ni-W 》 Ni-P 〉 SUS304. In 3.5% NaCl, however, SUS304 showed no corrosion, but the somewhat colour-change of the surface. Ni-W and H.T.Ni-W indicated no corrosion sign in 3th and 6th day, however, it seemed that the passive film was break-downed at 9th day.

Conclusively, the corrosion resistance of Ni-W was somewhat low in 1M HCl, however, better than Ni-P or SUS304.

40. Plasma 스퍼터링 프로세스에 의한 디젤 엔진용 Al-Sn계 코팅 베어링의 개발과 특성 평가

기관공학과 이 찬 식
지도교수 이 명 훈

최근, 각종 공업과 기술의 발전에 따라 가혹한 조건하에서 사용되는 추진기계는 증가하고 있다. 특히 산업용 엔진이나 박용 디젤기관 등은 저연비나 고성능 및 고효율화에 따른 저질유 사용 또는 엔진 구조 변경 등으로 인해 더욱더 가혹하고 복잡한 환경조건에서 구동되고 있다. 따라서 이들 엔진의 내구성, 신뢰성, 장수명화 등에 대한 요구는 점점 절실해지고 있는 실정이다.

그 중 기계·기구 구동 메카니즘에 따라 고체 표면간의 마찰, 마모 등의 문제를 감소시키며, 원활한 에너지 전달역할을 하는 베어링의 Tribology특성 향상을 위한 개발요구는 중요한 과제로 부각되고 있다. 최근 일본에서 발표된 논문에 의하면, 자동차용 엔진의 경우 마찰에 의한 에너지 손실 중에서 기계적인 손실이 57%를 차지하고 있으며, 이들은 주로 피스톤, con-rod계 및 크랭크 축계 등에서의 손실이 대부분을 차지하는 것으로 보고하고 있다. 또한 선박의 경우, 디이젤 기관의 고장에 의한 자항불능손상(自航不能損傷)의 기종별 고장 형태를 조사한 바에 의하면, 베어링으로 인한 고장의 비율이 저속기관인 경우 6.5 %, 중속기관 11.7 %, 발전기관인 경우 9.1 %를 차지하는 것으로 보고되고 있다.

일반적으로 산업용 및 박용 디이젤 기관에 사용되고 있는 슬라이딩 베어링은 적정기준의 기반재료를 선정하여 그 형상을 가공하고, 구동 표면에 필요한 성질을 부여하는 주조 또는 소결을 한 후, 표면처리하여 제작하는 것이 보통이다. 이때 Tribology 특성 향상을 위해서는 마지막 공정에서 행하는 전해도금 등의 습식 표면 처리가 상당히 중요한 역할을 하게 된다. 반면, 이러한 종래의 습식도금은 밀착성, 마찰, 마모 등의 Tribology 특성 향상에 있어서 기능상 한계에 달해 있고, 공정상 폐액 처리에 따른 공해유발 등의 문제가 남아있는 실정이다. 한편, 현재 우수한 베어링 재료로서 사용되고 있는 납(Pb)금속은 환경에 유해하다는 지적에 의해 2004년경부터는 사용을 제한하는 움직임에 있다. 이에 따라 최근 선진국에서는 습식도금이 아닌 건식도금과 같은 무공해 프로세스 방법을 도입하려는 연구를 진행하고 있고, 또한 베어링 재료에 구성되어지는 Pb금속은 다른 재료로 대체하여 Tribology특성을 향상시키려는 시도가 진행되고 있다.

본 연구에서는 디이젤 엔진용 베어링 중 중고속 메인 베어링 재료로 많이 사용되고 있는 동

dCollection