

이에 대한 기계적 및 전기화학적 내식성을 확인하였다. 본 연구에 채용된 시험항목은 다음에 나열하는 바와 같다. 즉, (1) 화학적 성분검사, (2) 인장시험, (3) 충격시험, (4) 경도시험, (5) 미세조직검사, (6) 피로시험, (7) 부식(분극)시험 및 (8) 응력부식시험이다.

위의 시험항목을 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

- ① 국내 제작사에 의해 제작된 원소재는 화학성분 조성 및 기계적 특성에서 외국산 소재와 비교하여 우수하였으나, 미세조직에서 오스테나이트 결정이 충분히 성장하지 못하였으며, 이로 인해 내식성이 저하되었다.
- ② 여러 가지 열처리 조건을 적용한 실험실 미세조직 및 부식(분극) 실험결과 1090℃/60분에서 미세조직과 내식성이 최적임을 알았다.
- ③ 실험실에서 얻어진 최적 열처리 조건으로 두차례에 걸친 실제 성능적용시험에서도 미세조직 및 내식성에서 양호한 결과를 보였으며, 본 열처리 공정의 현장적용 가능성을 확인하였다.
- ④ 최적 열처리 조건으로 재 열처리한 청정기 Bowl제품에서 채취한 시험편의 응력부식실험 결과 시편 표면에 균열의 흔적이 없었으며 내용력부식성도 만족할 정도임을 확인하였다.

37. 교류 누설전류가 지중매설물에 미치는 부식특성에 관한 기초 연구

기관공학과 이성진
지도교수 김기준

AC(Alternating Current)에 의한 부식(이하 AC부식)은 1900년대부터 보고되기 시작했으나, 1950~60년대 초까지도 AC부식은 DC(Direct Current)에 비해 그 정도가 아주 미미하다고 생각했기 때문에(같은 량의 DC 부식량의 1% 정도) 거의 관심을 기울이지 않았다. 그러나 1980년대에 들어서면서 유럽을 비롯한 선진국에서 고압 송전선 혹은 지하철 인근의 지하 매설물에서 이상 부식 현상이 발생했다고 보고되기 시작하였다. 한 예로 1986년 고압 가스 배관에서 발생한 부식 사고가 AC에 의한 사고였음이 독일에서 보고되었으며, 캐나다의 토론토에서는 1994년 유입된 AC에 의해서 이상 부식이 발생한 것을 발견하였다.

이러한 교류에 의한 부식 사고들은 향후 설비의 대형화에 따라 국내에서도 심각한 문제를 일으킬 수 있을 것이다. 특히, 우리나라의 주 배전계통이 22.9 [kV]의 중성점 접지방식을 사용하고 있고, 이에 대한 대책이나 준비가 거의 없는 현재로써는 AC에 의한 부식 사고로 막대한 경제적 손실과 인명 피해가 우려된다. 그러므로 사전에 이에 대비할 필요가 있다고 하겠다.

AC 부식사고에 대해서는 많은 연구가 진행되어 왔지만 현재까지도 AC부식은 완전하게 이해되지 못하고 있다. AC 부식을 설명하는 많은 이론들이 있지만 그 이론들은 많은 부분에서 학자들간의 의견 일치를 보지 못하고 있는 실정이다. 그러나 중요한 것은 이러한 AC 부식을 결코 간과해서는 안된다는 것이다. 여러 가지 상황에서 AC부식의 취약한 환경에 놓여있는 우리나라의 시설물들에 예상되는 사고로부터 보호하기 위해서 무엇보다도 먼저 AC부식의 심각성을

인식하는 것이 중요하다.

따라서, 본 연구는 선택된 세 가지의(강관, 주철관, 마그네슘 희생양극) 금속재료에 본 실험을 위해 제작한 전원 공급장치를 이용해 일정한 AC를 인가하여 가속 부식시험을 실시하였으며 시험기간 중 전위, pH 등 부식상태를 계속 관찰하였으며, 가속 실험 후 무게감량 측정을 통해서 AC부식의 경향 및 속도를 규명하였다. 또한 AC부식의 환경 인자들의 영향을 살펴보기 위하여 pH 및 전해질을 바꾸어 가면서 실험을 실시하였다. 실험 후에는 사용된 모든 시험편들에 대해서는 육안조사, SEM 및 분극시험을 통해서 표면 형상 및 특성을 조사하였다. 한편 같은 방법으로 DC 부식시험도 병행하여 AC 부식 특성과의 다른점을 비교 검토 함으로써, AC부식만의 특징을 찾아낼 수 있도록 하였다. 끝으로 이 모든 자료들을 토대로 AC부식의 경향과 매카니즘을 규명하였고 우리나라의 현실에 맞는 AC 부식의 대책에 관해서 검토하였다.

38. 해수중 전착기술에 의해 형성한 균질피막과 방식효과

기관공학과 류한진
지도교수 이명훈

해수중에서 음극방식을 적용할 경우 해수중에 용존하고 있는 Ca, Mg성분에 의해 CaCO_3 , Mg(OH)_2 화합물이 음극표면에 석출되는 현상(Calcareous deposit)을 가지고 있다. 이러한 Calcareous deposit는 부식방지를 하는 일종의 물리적인 장벽역할, 용존산소의 확산-이동역제 그리고 음극방식을 할 경우 전류밀도의 감소 등의 다양한 효과를 갖는다.

그러나 현재 일부 선진국을 중심으로 해수중에서 음극방식을 할 경우 부분적으로 생성되는 Calcareous deposit의 부착효과를 극대화시킬 수 있는 전착방법을 시도하여 항만강구조물 또는 콘크리트구조물 표면에 전체적으로 균일하고 치밀한 전착코팅층을 형성시켜, 이 코팅층 자체가 일종의 피복방식과 같이 장시간 방식효과 및 내구성을 갖게 하려는 연구가 진행되고 있다. 최근 몇몇 항만강구조물 콘크리트 구조물에 부분적으로 실용화되고 있는 실정이나 전착물의 강도, 밀착력, 장기적인 방식효과 등이 아직 입증되어 있지 않는 실정에 있다.

따라서 본 연구에서는 전착기술로 생성되는 주성분이 전위 및 전류밀도조건과 시간에 따라서 변화하는 피막의 생성성분, 생성결정구조, Morphology 등을 EDX, XRD, SEM에 의해 분석하고, 각각의 전착조건에 따라 생성된 이들 피막특성을 분극시험을 통하여 평가한다. 이에 따라 분석 평가된 연구내용을 실용적인 전착기술설계에 있어서 중요한 요소인 최적전류밀도 및 환경조건 등의 설정에 기초적인 지침을 제공함은 물론 그 응용범위를 확대하는데 목적이 있다.

본 “해수중 전착기술에 의해 형성한 균질피막과 방식효과”에 관한 연구결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 천연해수 중에서 형성된 전착물은 시간경과에 따라서 Mg성분의 Brucite는 감소하고 Ca성분의 Aragonite는 증가하는 현상을 나타내고 있었다. 이 경우 시험편 표면에 Mesh를 설치 하게되면, 이러한 변화는 지연되는 경향을 보이고 있었다.
2. 해수중에서 형성시킨 전착물의 분극실험의 결과에 의하면 장시간동안 전착한 시험편일 수록 자연전위 및 전착막의 파괴전위는 증가하고 전류밀도는 현저하게 감소하는 경향을 갖었다.