

청동유물 보존을 위한 BTA 방청제 안정화 처리 기법 연구

황수희 · 조계현

영남대학교 신소재공학부

Stabilization Study of Bronze Artifacts Conservation Technique by Benzotriazole(BTA) Protection

Hwang Soo-hee, Cho Kye-Hyun

*School of Materials Science and Engineering, Yeungnam University, 214-1 Daedong,
Gyongsan, Gyongbuk 712-749, Korea*

I. 서론

현재 국내에서 청동문화재의 보존처리에 가장 일반적으로 사용하고 있는 방법은 표면 이물질 제거, 탈염처리, 방청제 안정화처리, 표면강화처리 등의 일련의 기법을 사용하고 있다. 본 연구에서는 청동문화재의 방청을 위한 안정화 처리방법에 대한 연구를 보다 체계적으로 시도하기 위해 안정화처리 공정변수를 온도, 시간, 안정제 농도의 함수로서 시도되었다. 일반적 기법은 청동 표면에 부식물 및 오염물을 깨끗이 닦아 낸 후 3wt% benzotriazole을 에칠알콜 용액에 함침하는 BTA법이다. 본 연구는 현재 사용되고 있는 BTA법에 대한 안정성 평가를 실험변수를 통하여 표준매뉴얼을 적성하기 위한 시도의 일환으로 연구를 시도하였으며, 이를 기반으로 하여 안정화처리 최적 공정 조건을 검증하여 도출할 계획이며, 국내의 청동문화재 보존처리에 적용되는 방법 중 가장 적합한 방청제의 적용방법과 그 대안을 제시하는 것을 목표로 하였다.

II. 실험

시편은 78wt%구리와 22wt% 주석으로 만들어진 청동시편으로, 제조방법을 달리한 방짜와 주물시편을 공급자에게서 제공 받았으며¹⁾ 각각 시험편은 동일한 조건으로 가공하였다. 연마는 일반적인 연마방법으로 Grit #250에서 시작하여 #1200까지 실시하였고, 다이아몬드 paste법을 이용하여 최종적으로 정연마를 실시하였다. 부식시험법은 ASTM G48과 동일한 방법으로 준비하여 침지시험을 실시하였고 용액은 에틸알콜 용액에 안정화처리제의 농도를 변화시켜가

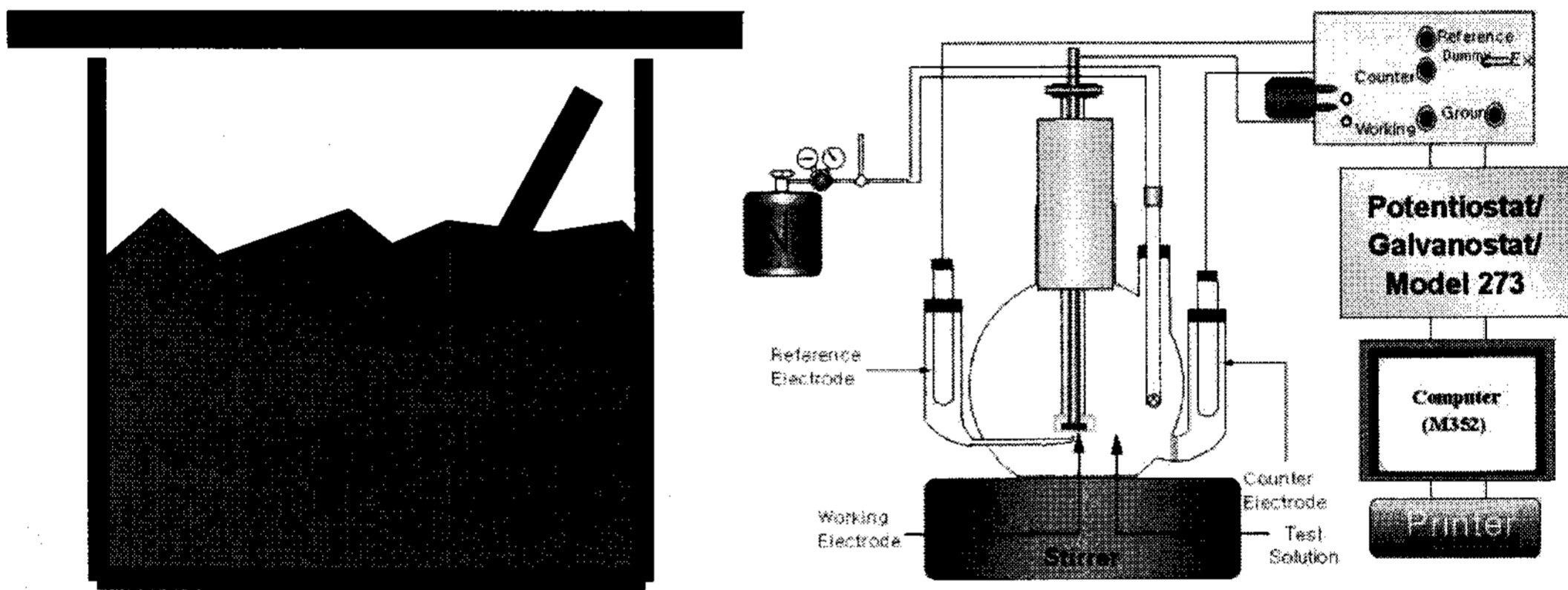


Fig.1. Schematic experimental set-up for immersion test(a) and electrochemical test(b)

면서 실험을 진행하였다. 침지시험은 먼저 각 조건(온도, 농도, 침지시간)을 실험변수로 하여 BTA용액에 함침하여 동일한 환경에서 침지한 후 내식성 변화를 살펴보기 위하여 0.001M H_2SO_4 용액에 72시간동안 재 침적 후 무게감소량을 측정하는 방법으로 진행되었다. BTA 용액은 각 기관과 현장에 가장 많이 사용하는 3wt% 농도를 기준으로 2~5wt%까지의 농도에 따른 내식성의 변화를 살펴보고, 또한 침지시간에 따른 효과를 알아보기 위하여 24시간, 72시간, 120시간, 168시간의 4가지 조건에서 각 시편의 내식성의 변화를 살펴보았다. 마지막으로 침지용액의 온도를 상온에서부터 30°C, 35°C로 변화시킨 BTA처리 온도변화에 따른 내식성의 변화를 각각 평가하였다.

1) 이봉주 방짜유기, 경북 문경군 가은읍 소재

III. 결과 및 고찰

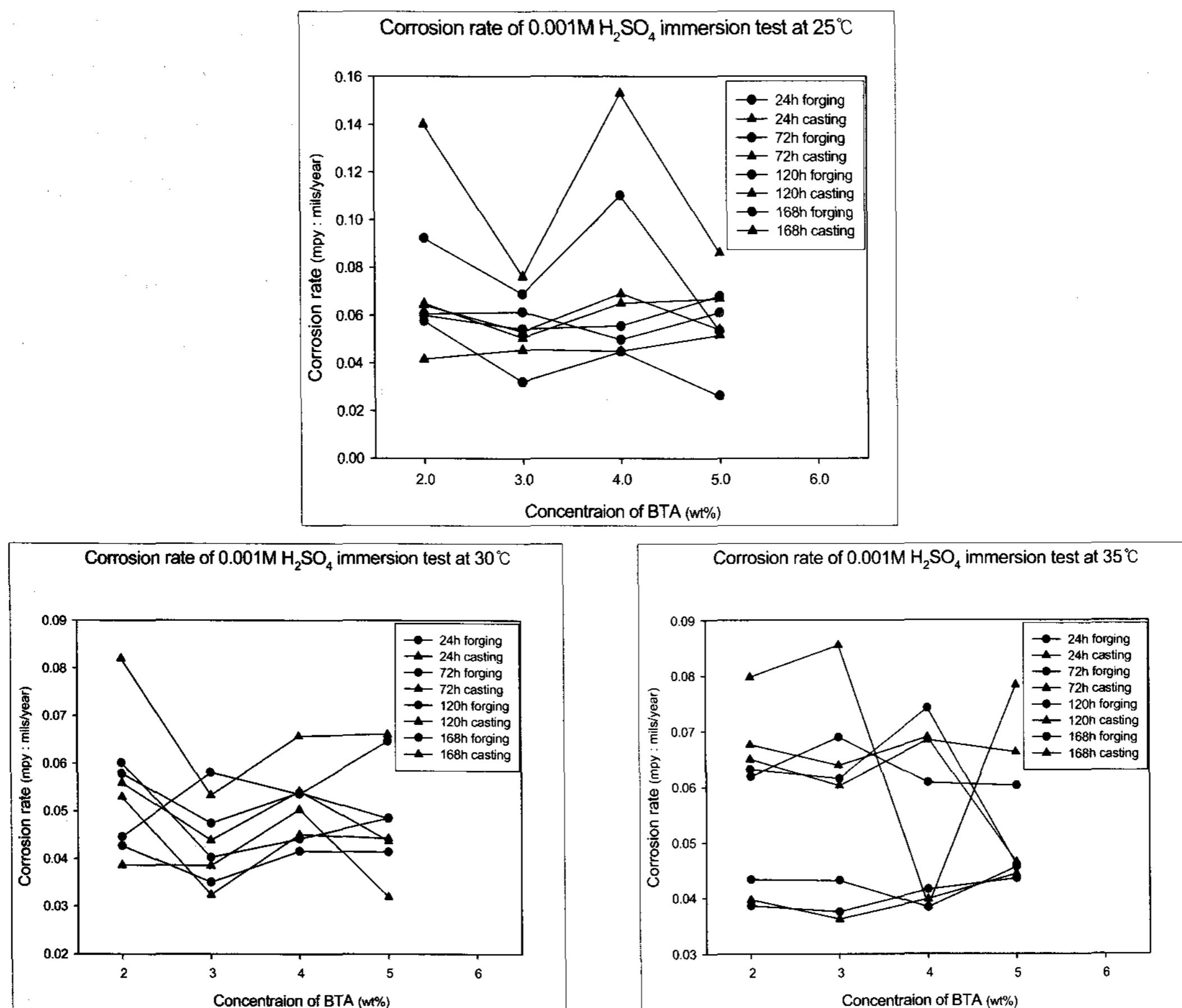


Fig. 2. Corrosion rate of bronze sample with various parameters in alcohol solution in the presence of BTA

BTA의 농도는 온도나 침지시간에 따른 변화를 고려하여 전체적으로 3wt%에서 가장 안정한 것으로 보여진다. 지금 국내의 유물처리 현장이나 각 기관에서 사용하는 BTA농도 역시 3wt%로 특별한 변수를 두지 않는 한 현재의 사용법이 가장 우수한 것으로 사료된다. BTA 처리온도에 따른 결과에서는 2

5℃와 30℃에서는 유사한 경향을 보이거나 35℃로 승온시켜 처리할 경우 많은 시편에서 불안정한 값을 보이는 것을 볼 수 있다. 또한 25℃와 30℃의 결과를 비교해보면 부분적으로 작은 차이는 있으나 전체적으로 30℃에서 더 안정한 값을 보이는 것을 알 수 있다. 처리시간에 따른 결과는 위 실험결과로만 단정 짓기는 어려우나 비교적 유사한 경향을 보이는 25℃와 30℃의 조건 모두에서 24시간 시편에서 농도에 따른 편차가 지나치게 크고 일반적인 경향을 벗어나는 것이 두드러지고, 168시간 시편의 경우는 두 조건 모두에서 비교적 일반적인 경향과 유사한 형태를 보여주며 안정한 경향을 볼 수 있다.

본 연구는 앞으로도 위 실험 결과를 바탕으로 추가적인 실험과 전기화학적 분석 및 기타 표면분석장비를 이용한 방청제의 적용방법 연구 등을 계속하여 청동 유물처리에 가장 적합한 처리법을 제시하고자 한다.