

## 플라즈마 침질탄화처리된 강의 시간변화에 따른 화합물층의 특성에 관한 연구

박윤민\* 조효석, 남기석, 이구현, 신평우\*  
한국기계연구원, \* 창원대학교

침질탄화처리는 표면경화처리의 화학열처리 종류로서 지난 수 십년동안 많이 사용된 방법이며 값싼 철강재료 즉 보통탄소강, 저합금강 등에 내마모성, 내부식성 및 내피로성 향상에 사용되어 왔다. 그리고 자동차 부품, 기계류 부품, 공업용 공구 등에 적용할 수 있으며 염욕 및 가스를 매체로 사용한다. 침질탄화처리는 질소와 탄소가 동시에 철재료로 확산침투하여 최표면에 탄질화물의 화합물층을 형성하고 화합물층 아래에 확산층을 형성하는데 일반적으로 화합물층이 단상의  $\epsilon$  화합물일 때 내마모성과 내부식성을 확산층이 내피로성질을 향상시킨다. 이러한 염욕과 가스 침질탄화 처리에도 불구하고 플라즈마 화학열처리는 가스방법에 비해 현저하게 가스 소모량이 적고 에너지 효율이 높으며 현재 문제시 되는 환경오염이 전혀 없기 때문에 크게 각광받고 있다. 현재 플라즈마 침질탄화처리에 많은 연구를 하였음에도 불구하고 단상의  $\epsilon$  화합물층을 형성시키기는 어려운 문제점으로 남아 있으며 대부분의 화합물층은 최표면의  $\epsilon$  상과  $\gamma'$  상으로 구성되어 있고 이러한 혼합상의 화합물층은  $\epsilon$  상과  $\gamma'$  상의 방위가 서로 불일치하기 때문에 파모시에 미소크랙을 유발시켜 내마모성을 저하시키는 요인으로 작용한다. 따라서 본 연구에서는  $\text{CH}_4$  가스를 사용하여 내마모성과 내부식성을 향상시키는 단상의  $\epsilon$  화합물층 생성가능성을 고찰하고자 하였다.

침질탄화 처리시간을 변화시켰을 때 화합물층의 생성은  $\gamma'$  상으로부터 시작되고  $\epsilon$  상은 즉시  $\gamma'$  상을 소모하면서 생성되어 일정시간이 지난 후  $\epsilon$  상은 안정화되며 질소가스농도가 증가할 수록 화합물층내의  $\epsilon$  상분율은 역시 증가하였다. 한편  $\text{CH}_4$  가스농도는 처리되는 강종에 따라 차이를 보이며 적정  $\text{CH}_4$  가스농도를 초과시에는  $\epsilon$  상생성은 억제되고 시멘타이트상이 생성되었다.