

## 보어형 클래드 제조에 관한 연구

권기웅\*(금오공대 대학원), 최성대(금오공대), 정선환(금오공대),  
이종형(금오공대), 함영복(한국기계연구원)

주제어 : 클래드 (clad), 반용융접합 (Semi-solid bond), 피스톤 실린더

유압 피스톤 펌프 및 모터의 내부 습동 부품들의 상호적인 운동 메카니즘은 모두 유압평형을 이루는 상태에서 작동되므로, 그 습동부에 대한 재질선정 및 최적설계가 유압펌프의 전체성능을 지배하게 된다. 그러나, 현재 국내의 피스톤펌프 제작기술은 피스톤이 왕복하는 보어 내면에 클래드재를 사용하는 기술이 아직 개발되지 않았고, 일일이 부싱(Bushing)을 가공하여 각각의 보어에 삽입하여 사용하고 있어 원가를 상승시킬 뿐만 아니라 고압, 고속작동에 따라 Fig. 1에서와 같이 이완되어 빠져나오는 등의 내구성 면이나 자체 개발 및 신뢰성 면에서 상당히 열악한 실정이다. 또한 제품의 성능을 좌우하는 결정적인 핵심기술에 대해서는 선진국에서도 기술이전을 회피하고 있어 Fig. 2와 같은 습동부 클래드재를 수입에 의존하고 있다. 이에 따라 피스톤펌프의 클래드재 개발은 반드시 필요하다. 반용융접합법은 이종재료를 접합하는데 가장 적합한 방법으로서 부싱재에 비해 고속, 고압에서의 피스톤 운동을 가능하게 할 수 있다.

본 연구의 목적은 보어형 클래드재를 제작하고, 기계적 성질과 표면 분석을 통하여 피스톤펌프 클래드재로의 적용 가능한가를 확인하는 것이다.

클래드재의 특징은 그 사용목적에 따라 다르며 제조법에 의해서도 다양한 종류의 클래드재로 분류되므로, 적용할 부품의 재질 및 형상에 따라 적합한 방법을 선택하여야 한다. 이에 본 논문에서 연구된 보어형 클래드재의 제작은 윤활 및 내마모성을 향상시킬 목적으로 강성을 갖는 SM45C의 모재와 내벽의 황동을 사용하여 진공 열처리로에서 반용융 접합방법으로 실시한 후, 마이크로 비커스 경도기, 만능재료시험기, 주사 전자현미경을 이용하여 클래드재의 기계적 성질과 표면 분석을 실시하였다.

실험을 통하여 클래드재 제작시의 영향 인자들을 알아내었고, 절단면을 분석하여 접합 유무 확인과 계면조직의 상태를 확인하였다. 이러한 결과들을 토대로 피스톤펌프 클래드재로 적용이 가능함을 확인할 수 있었다.

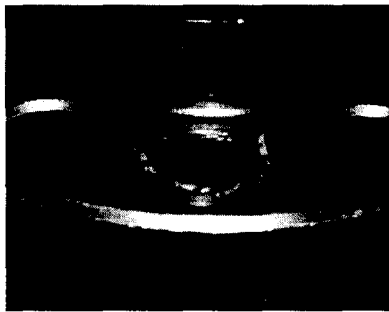


Fig. 1 Broken Bushing

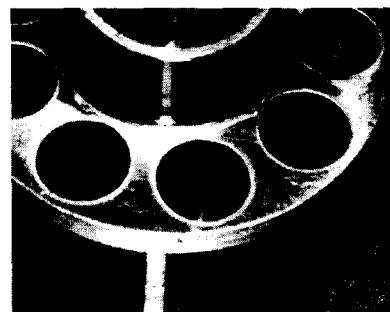


Fig. 2 Bore clad of Cylinder type