

## 티타늄 수소화물을 이용한 티타늄 제조

길대섭 · 최국선 · 서창열 · 김원백 · 하호\*

한국자원연구소 활용연구부

\*(주) 세종소재

수소화-탈수소화법(HDH: Hydride-DeHydride)으로 제조한 국산 티타늄 수소화물을 원료로 사용하여 티타늄 소결체를 제조하였다. 티타늄은 연성이 크고 파쇄공정에서 불순물에 오염되기 쉽기 때문에 원래의 순도를 유지한 채 미분화하기가 어렵다. 따라서 탈수소공정을 거치지 않고 티타늄 수소화물 분말을 직접 티타늄 소결제품의 원료로 사용할 수 있게 되면 여러 가지 이점이 있을 것으로 예상된다. 비교를 위해 순수한 Ti 분말, 혼합분말(Ti-TiH<sub>2</sub>)등도 함께 소결하였다. 원료분말은 CIP를 사용하여 2300 kgf/cm<sup>2</sup>의 압력으로 성형한 후 직경 2cm 높이 5 mm의 디스크형 소결시편을 제조하였다. 소결실험은 진공소결로를 사용하여 수행하였으며 소결온도는 1100, 1200, 1300 및 1400°C 이었다. 소결시간은 4시간으로 일정하게 하였으며 주요 연구 결과는 다음과 같다.

1. TiH<sub>2</sub>을 원료로 사용하여 제조한 티타늄 소결체의 상대밀도는 99.3% 이상으로 Ti 분말을 원료로 사용한 경우(98.5%)보다 높게 나타났다. Ti-TiH<sub>2</sub> 혼합분말의 경우 TiH<sub>2</sub>의 량이 증가함에 따라 소결밀도가 연속적으로 증가하였다. 이와 같은 소결촉진 현상은 탈수소반응(TiH<sub>2</sub>→Ti+H<sub>2</sub>)에 의해 소결공정에 생성되는 Ti 분말의 표면이 산화되지 않은 청정한 상태이기 때문에 소결에 필요한 확산반응이 촉진되기 때문인 것으로 생각된다.
2. TiH<sub>2</sub> 소결체의 산소량은 Ti 소결체의 경우보다 낮게 나타났다. TiH<sub>2</sub> 소결체의 경도는 모든 온도에서 Ti 소결체의 경도보다 높았으며 이는 일정온도에서 TiH<sub>2</sub> 소결체의 밀도가 높기 때문이다. 한편 밀도가 같은 경우를 비교하면 Ti 소결체의 경도가 TiH<sub>2</sub> 소결체보다 높았으며 이는 Ti 소결체의 산소량이 높기 때문이다.
3. 소결체중의 잔류수소량은 소결온도가 증가함에 따라 급격하게 감소하였다. Ti 원료분말의 초기 수소량은 480ppm 이었으며 1200°C 이상에서의 소결 후 원료분말의 종류에 관계없이 5 ppm 이하로 현저하게 감소하였다.