

C4

H.I.P 를 이용한 분말 고속도강의 개발
(The Development of P/M HSS Using H.I.P Process)

진양공업주식회사 이원혁*, 이상욱, 김상권, 이상민
한국기계연구원 배종수

분말 고속도 공구강(P/M High Speed Steel)은 기존의 용해, 주조, 열간 가공 등의 공정에 의해 제조되는 고속도 공구강이 가지고 있는 문제점(용해 및 주조시의 편석으로 인한 조직의 불균일성, 단조나 압연 등 후가공에 의한 조대한 결정립 및 방향성, 열처리 변형 등)의 개선을 위해 개발이 시급한 소재이다. 특히 각종 가공 기계가 자동화되고 난삭재의 사용이 꾸준히 증가하고 있어 특성적으로 우수한 분말 고속도 공구강 개발의 중요성은 매년 증대되고 있다.

분말 고속도 공구강은 Gas Atomizing 된 구형의 분말을 Cam에 충전하고 진공 배기 및 진공 밀봉하는 Canning 공정, 진공 밀봉된 Can을 HIP 처리하는 H.I.P 공정, 열간 단조 및 압연 등을 통한 최종 제품 형상으로의 가공을 위한 후처리 공정 등으로 크게 구분할 수 있다. 아래 그림 1은 분말 고속도 공구강의 제조 공정도를 개략적으로 보여주고 있다.

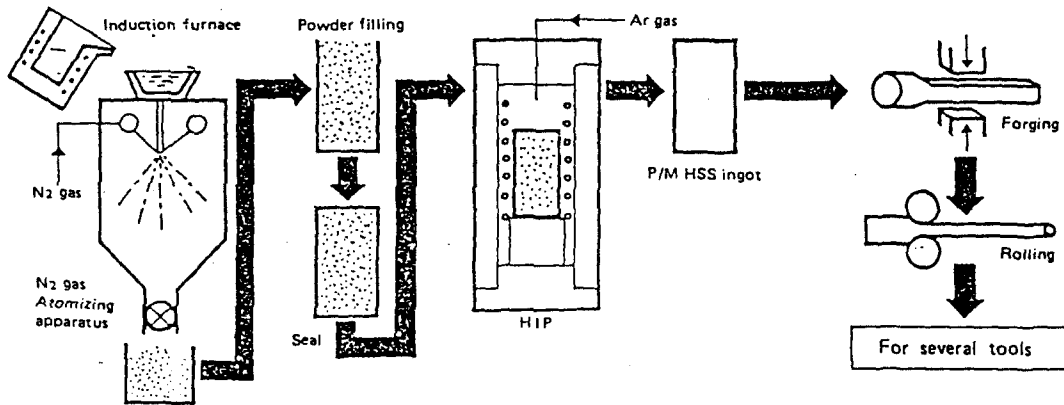


Fig 1. P/M HSS powder processing flow

특히 Canning 공정에서는 Gas에 의한 Leak가 없도록 세심한 주의를 기울여야 한다. 또한 H.I.P 및 후처리 공정에서도 작업 온도가 제품의 특성에 결정적 영향을 끼치므로 과열을 방지하여야 한다.

이러한 공정에 따라 초기 $\phi 100 \times 150L(mm)$ 의 소형 Sample Billet로부터 $\phi 200 \times 600L$ (약 250 Kg) Billet 및 $\phi 350 \times 700L$ (약 400Kg)의 Billet를 제작하였다. 다음 그림 2는 $\phi 350 \times 700L$ 의 H.I.P 전후를 비교한 것이다.

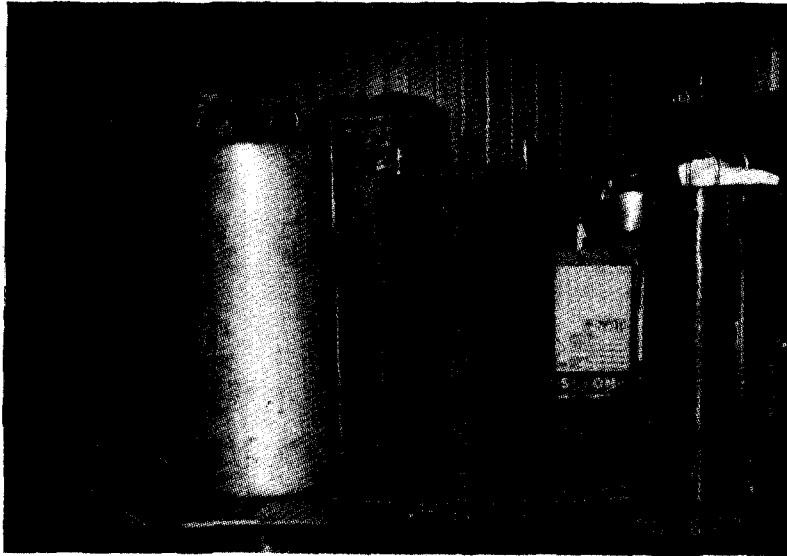


Fig 2. Comparison of "After H.I.P" with "Before H.I.P"

H.I.P 완료된 Can은 후처리 공정을 거쳐 Hot Former Die에 적용하였다. 기존의 Die는 SKH 55종 HSS를 사용하였고 대체 적용된 P/M HSS Die는 약 3배 정도 수명이 연장되어 기계의 실가동 시간 연장 효과를 보여주었으며 Die 표면의 Scratch로 인한 제품의 굽힘 현상이 현저히 줄어드는 등 우수한 성능을 보여주었다. 그림 3은 P/M HSS로 제작된 Hot Former Die이다.

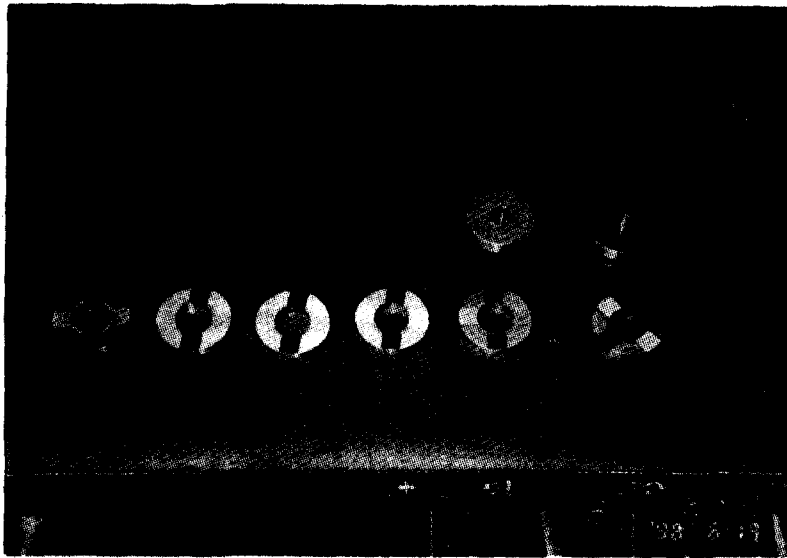


Fig 3. P/M HSS Hot Former Die