

Fig. 2 Hot Spot and Porosity of Sleeve

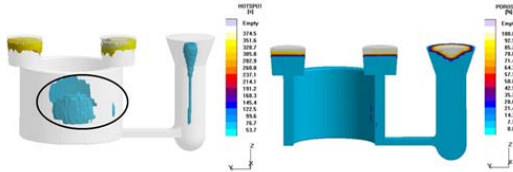


Fig. 3 Hot Spot and Porosity of Bush

주조해석 결과 슬리브와 부시 모두 충전 패턴은 비교적 양호하나, 슬리브 부품의 경우 중간에 일부 용탕이 튀는 현상이 발생함을 확인할 수 있었다. 이는 응고시 제품의 중심부 형상이 좁아지는 부분으로 인하여 압탕으로 순차적 응고가 이루어지고 있지 않아 발생하는 것으로 추정되며, 개선을 위해 제품 하부에 chill을 설치하여 제품 바닥에서 빠른 응고 유도하도록 하였다. 부시부품의 경우 미비하나 수축결함이 발생할 가능성이 있어, 제품 상부에 4개의 압탕을 설치하여 방향성 응고 유도를 모색하였다.

주조해석 결과를 설계에 반영하여 금형을 제작하였으며, 슬리브, 부시 부품을 주조 후, 외면형상 가공을 통해 보로나이징 처리 전에 시제품을 도출하였다.



Fig. 4 Casting and cutting of parts

3. 보로나이징 처리 및 신뢰성 검증

팩보로나이징법(pack boriding method)은 전용 설비에 대한 제약조건이 적으며, 다양한 형상의 제품에 대해서도 적용이 가능하다는 점 등의 이점이 있어, 본 연구에 적용하였다. 보로나이징 처리를 위한 제제물은 상용 분말 제제물로서 B4C가 주성분인 독일 BorTec 사의 Ekabor 2를 사용하였으며, 공정 조건은 50 μ m 이상의 경화층 두께 도출을 위해, 1050 $^{\circ}$ C, 5hr의 온도, 시간 조건을 설정하였다.

보로나이징 처리 후 제품의 신뢰성 평가를 위해 경화층 두께를 측정된 결과 49.69 μ m ~ 50.69 μ m로 나타나 균일한 처리가 이루어졌음을 확인하였으며, 마멸량 평가를 통해 보로나이징 처리 후의 마멸에 의한 무게 감소량이 0.0041g에서 0.0011g으로 약 1/4로 감소한 것 또한 확인할 수 있었다.

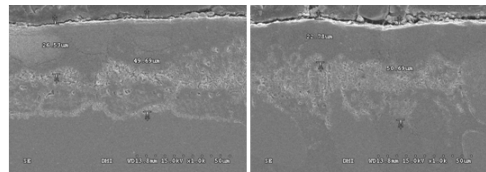


Fig. 5 Harden layer thickness by boronizing

보로나이징 처리 제품의 용융아연시험로 침식 후에 내식성 평가를 수행한 결과 200시간 기준으로 104.662 wt. loss/mm²(*10⁻⁶)의 무게감소값을 나타내어 비처리 제품에 비해 약 28배의 성능 향상을 가져온 것으로 판단된다.

Table 2 Results of corrosion resistance test

time (hour)	Boronizing	wt.loss(g)	surface area of part(mm ²)	wt.loss/mm ² (*10 ⁻⁶)
200	X	17.0882	6003.1506	2846.54
	O	0.6283	6003.1506	104.662

4. 결론

용융아연도금로 싱크롤베어링 모듈 축수부 부품인 슬리브, 부시를 Co-alloy T800소재를 적용하여 주조하였으며, 팩보로나이징법을 활용하여 표면 경화처리를 실시하였다. 이를 통해 우수한 내마멸성과 침적부식에 대한 저항성, 고내식성을 가지는 부품을 개발하였으며, 관련 장비 부품의 수명 증대를 모색할 수 있을 것으로 기대된다.

후기

본 연구는 지식경제부 지역산업기술개발사업(70008519) 수행을 통해 도출된 결과입니다.

참고문헌

1. C.Meric, S.Sahin, B.Backir and N.S.Koksal, "Investigation of the boronizing effect on the abrasive wear behavior in cast irons", Materials & Design, Volume 27, Issue 9, pp.751-757, 2006.
2. A.G. VON MATUSCHKA, "Boronizing", Hanser and Heyden, Germany, 1980.