

크랭크 샤프트 스프로킷의 단조 공정에 따른 특성연구

임홍섭¹, 이해경¹, 문영훈[#]

Effect of Forging Process type on Properties of Crank shaft sprocket

H. S. Yim, H. K. Yi, Y. H. Moon

Abstract

자동차 산업의 발전에 따라 난성형 고정밀 부품의 대량생산을 위해 정밀 냉간 단조 기술의 요구가 급증하고 있어 품질향상과 함께 지속적인 원가 절감을 요구하고 있다. 정밀 냉간 단조 기술은 최종 제품에 최대한 가까운 형상과 치수를 단조품에서 부여함으로써 단조 후 추가 공정을 삭감하고 원가를 절감하고자 노력하여 최근에는 무절삭 정밀 단조품(Net Shape Forged Part)을 실현하고 있는 사례가 증가하고 있다. 그러나 가공 공차와 난 성형 형상으로 단조를 수행함에 따라 금형에 가해지는 응력은 계속적으로 증가되기 때문에 단조 부품 전체 가격은 감소되는 반면에 금형 수명이 짧아짐에 따라 단조품의 제조 원가는 증가되는 경향을 보인다. 따라서 냉간 정밀 단조 시 금형 및 공정에 대한 해석 기술, 설계 및 제작기술이 필요하며, 단조품의 기계적 특성평가, 단조소재의 단조성 평가 및 금형 수명 향상을 위한 개발이 절실하다고 할 수 있다. 자동차 엔진용 크랭크 샤프트 스프로킷(Crank Shaft Sprocket)은 열간 단조된 성형체를 절삭 가공하여 생산되는 제품이다. 크랭크 샤프트 스프로킷을 생산하는 공정은 열간 단조된 성형체를 CNC 선반을 이용하여 기어부 황삭 가공한 후 기어의 치형부를 정삭 가공 한 다음 기어 가공된 성형체를 열처리한 후 내경 정삭 가공을 통하여 제품이 완성된다. 현재 국내외의 거의 모든 크랭크 샤프트 스프로킷의 제작이 이러한 열간 단조와 절삭가공에 의한 공정으로 이루어지고 있는데 기존의 크랭크 샤프트 스프로킷의 생산방식에 냉간 단조 공법을 적용함으로써 CNC 기어가공의 생략을 통한 공정감소 및 생산비용절감, 또한 소재의 소비율 절감 및 기계적 성질, 생산속도의 향상 등을 기대 할 수 있게 된다. 본 연구에서는 이러한 자동차 엔진용 크랭크 샤프트 스프로킷의 제작에 냉간 단조공정을 적용하기 위해 강-소성 유한요소해석을 통하여 크랭크 샤프트 스프로킷의 냉간 단조 적용을 위한 최적의 금형을 설계를 하고 설계된 금형을 통해 냉간 단조 성형을 수행하였다. 냉간 단조품에 대해서 기존의 기계가공품과 비교하여 치수정밀도와 미세조직 그리고 기계적 특성을 분석하였다.

1. 부산대학교 기계공학부

부산대학교 기계공학부, E-mail:yhmoon@pusan.ac.kr