

## 자동차용 소형모터의 소음·진동 개선을 위한 WORM 가공기술 개발

이민환\*(대우정밀), 강동배(부산대원), 안중환(부산대), 김화영(부산대), 조승환(한화)

주제어 : 자동차용 DC Motor, Worm, Gear, 전조가공, 절삭가공, 자동 CNC 선반, Noise/Vibration,

국내를 비롯한 전세계적으로 자동차의 고급화가 진행됨에 따라 Power window, Seat adjusting, Pedal adjusting, Sunroof, Mirror adjusting, Electric shift motor 등과 같이 각종 편의 및 안전장치 구동을 위하여 자동차용 기어드 모터 및 응용제품의 사용이 급증하고 있는 추세에 있고 그에 따른 모터 및 구성부품에 대한 요구수준도 점차 높아지고 있는 현실에 있다. 그러나, 자동차용 부품의 특징인 대량생산과 원가절감이라는 현실적인 제약에 의해 원하는 정도 달성 및 제품의 성능향상과 경쟁력확보에도 큰 어려움을 겪고 있는 것이 업계의 현실이다.

본 연구에서는 현재 국내관련업계에서 자동차용 worm gear 가공에 주로 사용하고 있는 전조가공을 대체하고 전조가공의 정밀도 저하에 따른 기어의 소음 및 진동을 저감할 수 있는 가공법을 제시함으로써 경쟁력을 높일 수 있는 방법에 대해서 제시하고자 한다.

현재 국내 업계에서 자동차용 부품과 같이 대량생산 목적으로 사용하고 있는 worm 과 같은 나선형태의 부품은 주로 전조가공에 의해서 이루어지고 있다. 전조가공은 소재를 전조다이스를 이용하여 소성가공하는 가공법으로서 가공시간이 짧고 비교적 저렴한 가격으로 가공할 수 있기 때문에 대량생산에 적합한 가공법에 속한다. 그러나, 전조가공에 의한 후변형과 다이스의 마모에 의한 형상정도 저하등으로 인해 정밀도를 요하는 worm gear 나 leadscrew 와 같은 부품에 대해서는 그 품질에 상당한 제약을 받고 있고 또한 상대적으로 가공품에 비하여 그 정밀도가 떨어지는 것이 현실이다. 본 논문에서는 전조가공의 문제점을 지적하고 현재 업계에서 이루어지고 있는 가공공정을 개선함으로써 자동차용 모터에서 문제되고 있는 소음 및 진동문제를 개선함과 동시에 가공효율화를 통한 경쟁력향상에 대한 방법에 대해서 설명하고자 한다.

간략하게 요약하면 현재 전조가공공정은 많은 공정이 서로 따로 떨어져서 진행되기 때문에 실제 투입되는 인력과 공간간의 비효율성이 제품의 원가에 그대로 반영되고 있고 전조로 인한 제품의 불완전성으로 인해 모터의 소음 및 진동발생으로 고객으로부터 많은 품질문제를 야기하고 있는 실정이다. 이러한 개별 공정들을 하나의 공정으로 집적하고 전조가공 대신 양산성 있는 고속기계가공을 실현함으로써 지금까지 문제되었던 비효율적인 공정개선과 품질안정화를 기대할 수 있는 방법을 마련하였다. 또한, 국내의 경우 주로 작업자에 의한 수가공이나 부분적으로 이루어지고 있는 전용기에 의한 worm 가공과 같은 나선가공을 상용의 자동 CNC 선반에서도 가능토록 구성함으로써 상대적으로 저렴한 투자로 생산성있는 고정도의 나선가공을 실현할 수 있는 시스템을 제안한다.

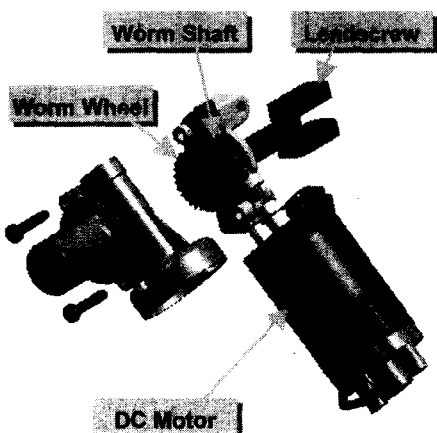


fig. 1. Structure of DC motor for automotive

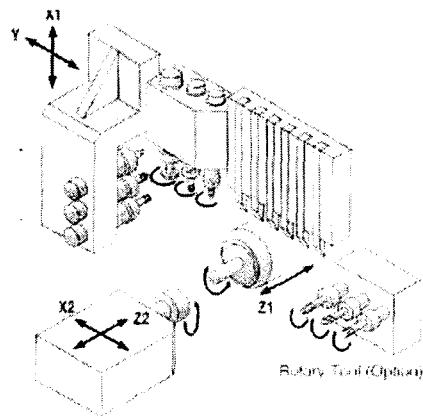


fig. 2. CNC Auto-lathe with multiple stage and tool