

## 중·대형 휠 디스크 압착성형장치 개발 한국기계연구원 장비개발실

한국기계연구원 장비개발실은 지난 5월 100% 국내 기술로 버스나 트럭 등 중·대형 상용차용 휠디스크 압착성형장치의 개발에 성공, 제품생산에 활용하고 있다. 컴퓨터로 원하는 형상을 자유자재로 생산할 수 있는 스피닝공법을 이용한 이 장치는 수입가격의 40%로 생산할 수 있어 연간 2천만달러의 수입대체효과를 기대할 수 있다. 장비개발실의 강정식선임연구원은 현재 생산시간의 단축, 소음 축소, 진동조절 및 차단, 장비운용의 안정성 문제 등에 대한 마무리작업을 진행중이다.

우리나라 산업구조에서 가장 필요로 하는 부분이 있다면 장비의 국산화일 것이다. 장비의 국산화는 IMF 이후 노후된 산업장비를 교체하고 새로운 기술을 도입하는데 드는 비용부담을 덜고, 외국의 장비를 사용하면서 겪는 사후서비스(after service)에 대한 어려움과 성능개선의 문제를 해소시켜준다. 우리나라는 과거 산업화를 시작하면서 초기에 필요한 기술과 장비를 전량 수입에 의존할 수밖에 없었다. 그러나 신속한 상품화에 주력한 기술개발을 추진하여 생산장비의 국산화 비중을 높여 가고 있으며, 한국기계연구원의 장비개발실에서는 이러한 연구개발을 중점적으로 수행하고 있다.

장비개발실에서는 지난 5월, 100% 국내 기술로 버스나 트럭 등 상용차용 휠(wheel) 디스크 압착 성형장치(Disc Spinning Machine)의 개발에 성공했다. 이번에 개발된 장비는 이미



▲ 강정식선임연구원

생산현장에 설치되어 제품생산에 직접 사용되고 있다.

### 스피닝공법 100% 국내 기술로

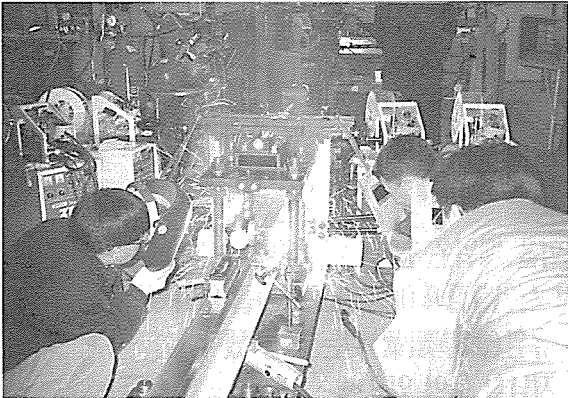
“도면 한장과 장비 소개자료 두장만을 보고 개발을 결심했습니다. 기술적인 측면에서 현재 국내의 수준이라면 충분히 국산화할 수 있겠다는 판단이 들었습니다.” 이번 장비개발의 연구책임을 맡은 강정식선임연구원의 말에

서는 새로운 장비를 성공적으로 개발했다는 보람과 함께 국내 연구자들에 대한 신뢰가 깊게 배어 있었다. 이번 연구는 관련 자료가 전무한 최신 장비를 설계, 제작하고 설치 및 시운전은 물론 제품의 성능평가까지 국내 기술진에 의해 수행되었다는 점에서 높이 평가된다.

디스크 압착 성형장치는 스피닝(spinning)공법을 이용하여 상용차의 휠 제작에 사용되는 디스크를 생산하는 기계이다. 상용차의 휠 디스크를 생산하는 방식은 크게 세가지로 구분되는데 기존에는 프레스공법이나 딥드로잉(deep drawing)공법을 주로 사용해 왔다. 그러나 금형(mendrel)으로 눌러 찍는 프레스공법으로 제작한 디스크는 내구성이 약하고, 딥드로잉공법으로 생산한 디스크는 평면도가 좋지 않으며 bolt hole 부위의 강도가 약하다는 문제를 가진다고 지적되었다.

스피닝은 금형에 소재를 고정시킨 후 회전시키면서 성형롤러나 주걱으로 소재를 금형에 밀어 붙여 금형과 동일한 형상의 제품을 만드는 가공법이다. 스피닝공법은 컴퓨터를 이용해 원하는 형상을 자유자재로 생산하며, 소재의 물성치에 따라 디스크를 생산하는 중에도 성형 형상을 쉽게 바꿀 수 있어 다품종 소량생산에 경제적이고 일부의 경우 대량생산에 적합하다. 또한 스피닝공법은 프레스공법과 비교하여 디스크의 내구성을 2배로 향상시키며, 소재의 두께를 조절하는 기능을 이용하여 디스크의 중량을 30% 정도 줄이면서 0.4%의 연비 향상 효과를 나타낸다.

스피닝에 의한 휠 디스크 생산방식



▲ 예인전차레일 용접 실험장면

은 1982년경부터 그 가능성이 인정되기 시작한 신기술로, 본격적인 생산설비가 개발된 것은 불과 10여년 전이다. 그러나 독일, 미국, 일본 등에서는 이미 5년 전부터 스피닝공법의 휠 디스크를 만드는 전용 생산장비를 독자적으로 개발하여 활용하고 있으며, 고가로 타국에 판매하고 있다. 이와 함께 세계적으로는 제품의 안정성과 내구성, 대형버스의 승차감 향상 등을 고려하여 휠 디스크의 생산방법을 스피닝으로 대체하고 있는 실정이다. 우리나라는 외국에 수출하는 상용차는 물론 국내의 고급 상용차에 사용하는 스피닝공법의 휠 디스크를 전량 외국으로부터의 수입에 의존해 왔다.

### 연간 2천만달러 수입대체 효과

1996년 12월에 시작된 이번 연구는 1년6개월만인 지난 5월에 개발이 완료되어 6월부터 생산에 이용되고 있다. 앞으로 이 기계가 대량생산에 활용되면 국내의 수요를 충족하고, 외국으로의 수출도 바라볼 수 있다. 또한 수입가격의 40%로 국산화한 스피닝 장비는 연간 약 2천만달러의 수입대체 효과를 가져올 것으로 기대된다. 현재 강정식선임연구원은 생산시간

단축, 소음 축소, 진동조절 및 차단, 장비 운용시 안전성 문제 등에 대한 마무리 작업을 진행 중이다.

한국기계연구원은 기계, 재료, 선박·해양 기술 및 관련 산업 분야에 대한 연구와 시험평가 및 기술지원

을 목적으로 설립되었을 목적으로 설립되었다. 현재 자기부상열차, 대형소광로, 공해상에서의 폐기물 처리 등 공공복지와 관련된 국책연구과제를 수행하고 있으며, 열처리 기술과 같은 기본 소재기술에 대한 연구를 맡고 있다. 장비개발실은 산업체에 대한 기술지원을 하는 곳으로 생산설비의 자동화, 소프트웨어, 각종 시험기기의 개발 등이 이루어지는 곳이다.

### 컬러인쇄 색도제어장치 개발

장비개발실에서는 각종 제어·계측 및 자동화 장비의 개발, 정밀기계 가공 및 생산 또는 연구시험장비의 설계, 제작 등 복합적인 시스템과 관련한 국가 특정과제 및 산업체 수탁업무를 주요 과제로 수행하고 있다. 지난해에 연구실에서 수행한 주요 과제로는 '자기부상열차의 중앙 감시 및 신호통신시스템 구축, Laser Vision 시스템을 이용한 용접선 추적장치 개발, 컬러 인쇄기의 자동색도 동기제어장치 개발, LIM을 이용한 심수대형 고속수조의 예인전차 개발' 등이 있다.

현재 장비개발실에는 박찬일실장을 비롯하여 모두 12명이 일하고 있다. 박찬일실장은 지난 93년 대전 엑스포 때 태양전지 거북선과 태양전지 자동

차를 개발한 책임자였다. "고전과 첨단단의 만남이라는 주제로 개발을 시작했습니다." 당시 실무연구원으로 개발에 참가, 시범운행을 하기도 했던 강선임연구원은 엑스포의 화려한 조명을 받기까지 여러 어려움이 있었다고 회상했다. 당시는 태양전지를 이용하는 기술이 매우 초보적인 단계였으며, 거북선은 고층에 맞는 모형을 새로이 결정해야 했다. 미래지향적인 외형의 날렵한 자동차를 만들기 위한 소재 개발과 부품 설계도 전무한 상황에서 많은 시간이 소요되었다.

산업체에서 요구하는 기술들을 개발해서 이양한다는 목표에 맞춰, 요즘 장비개발실은 한국기계연구원에서 추진하는 기업기술지원센터의 준비를 중추적으로 진행하고 있다. 또한 건물의 폐암면을 수거해서 자원화하는 기술 분야에 대한 계획서를 환경부와 과학기술부에 제출한 상태이다. 강정식선임연구원은 10여년 전에 선박분소에 입소했다. 그는 연구소에서 드물게 풍부한 현장경험을 바탕으로 시험체를 설계하고 제작하는 일을 맡았다. 시험기기를 제작하는 일은 연구 개발이 이뤄지는 곳이면 어디서든 필요한 작업이기 때문에 보람있지만 매우 바쁘기 마련이다.

일관된 과학정책과 장기적인 기술연구의 일정한 방향성과 과학기술에 대한 지원부족 아쉬움을 피력하면서, 강선임연구원은 「과학과 기술」지의 독자들

장미라<본지 객원기자>