

생산기술연구원의 소성가공 연구

수석연구원 조 남선 박사
수석연구원 나 경환 박사



생산기술연구원 전경

1. 생산기술연구원의 소개

생산기술연구원은 국가 생산기술부문의 종합기획, 관리 및 평가기능을 수행하고 중소기업의 현장애로기술 타개를 위한 핵심기술을 개발하며, 개발된 기술의 실용화를 목표로 하여 기술 수요조사에서 기업화에 이르기까지 종합적인 기술지원업무를 수행함으로써 제조업 기술 경쟁력 향상을 도모하기 위해 설립된 상공부 산하의 정부출연 연구소이다.

생산기술연구원은 현재 기계소재, 생산시스템, 전자정보, 섬유 화학, 생산기반기술 등 6 개의 연구개발 부서에서 각 분야별 연구개발 업무를 수행하고 있으며, 그 외에 기술관리, 품질 평가 및 기술교육을 담당하는 보설기관을 두고 있다.

2. 생산기술연구원의 소성가공 연구개발

1) 연구개발목표

- 기존 소성가공공정의 공통 애로기술인 금형기술, 자동화기술 등을 지원하여 가공품의 품질향상과 생산성 증대를 꾀함.
- 새로운 소성가공을 소개하고 업체와 공동으로 개발하여 가공품의 부가가치를 높이고 국제경쟁력을 확보함
- 고난이도의 신기술을 개발하여 업체의 참여를 유도함.

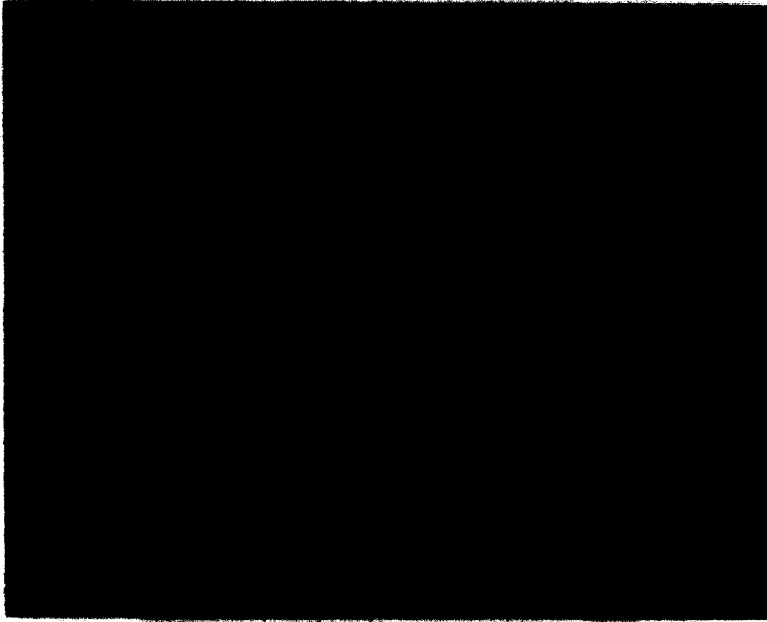
2) 주요연구 분야

본 연구팀에서 수행한 주요 연구분야는 다음과 같다.

· 회전단조 기술

회전단조공정은 종래의 단조, 즉 전면가압방식에서 벗어나 압연공정과 단조공정을 조합한 부분가압방식을 이용한 공정으로 기존 단조공정에 비해 탁월한 성능을 발휘한다. 국내최초로 가압하중용량 100Ton급 열간, 냉간 겸용의 회전단조기를 개발하였으

며, 생산된 시제품으로는 자동차 부품용 clutch hub, pinion mate, bevel gear 등이 있다. 현재는 250Ton 용량의 다양한 요동운동이 가능한 대형 회전단조기 및 열간 대형링 제품 생산용 회전단조기를 개발중에 있으며, 향후 중·대형 단조품 및 항공기 부품 생산에 적용할 예정이다.



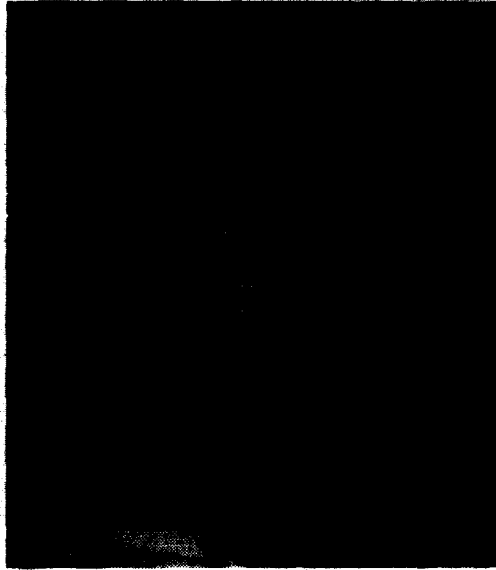
· 정수압 압출기술

정수압 압출은 기존의 전·후방 압출과 달리 소재가 정수압 상태에서 완전한 정상유동을 하므로 관재나 형상재는 물론 재래식 공정으로는 불가능한 복합재 압출을 가능하게 한다. 본 연구팀은 150 Ton급 수평식 정수압 압출기를 개발하여 Cu-Al, Cu-Ti clad 봉재 시제품 압출에 이어 현재 Clad 판재압출 연구를 수행중이며, 고부가가치의 귀금속 복합재와 향후 수요가 증가될 초전도 다심선재 제조를 위한 기초연구를 수행하고 있다.



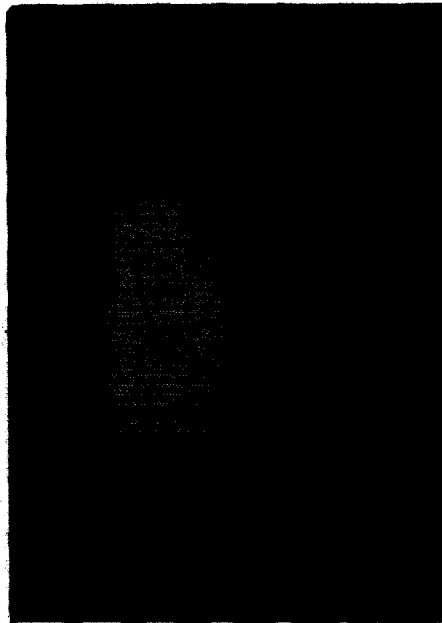
· 전조압연기술

한 쌍의 금형을 서로 반대방향으로 이동시켜 금형의 형상에 따라 다단 축류제품을 얻는 평판형 전조압연 공정은 주변 자동화 장치를 포함하여 이미 수년전에 개발이 완료되어 업체에 보급한 바 있으며, 현재 생산 가동중에 있다. 최근에는 최대 소재 반경 60용 원통형 전조 압연기를 개발하였다. 이와 아울러 CAD/CAM 을 이용한 금형의 설계와 제작에 대한 연구가 병행되고 있으며, 제품에 따른 금형설계 변수들의 데이터 베이스화도 향후 연구대상으로 삼고 있다.



· 고속정밀 절단기술

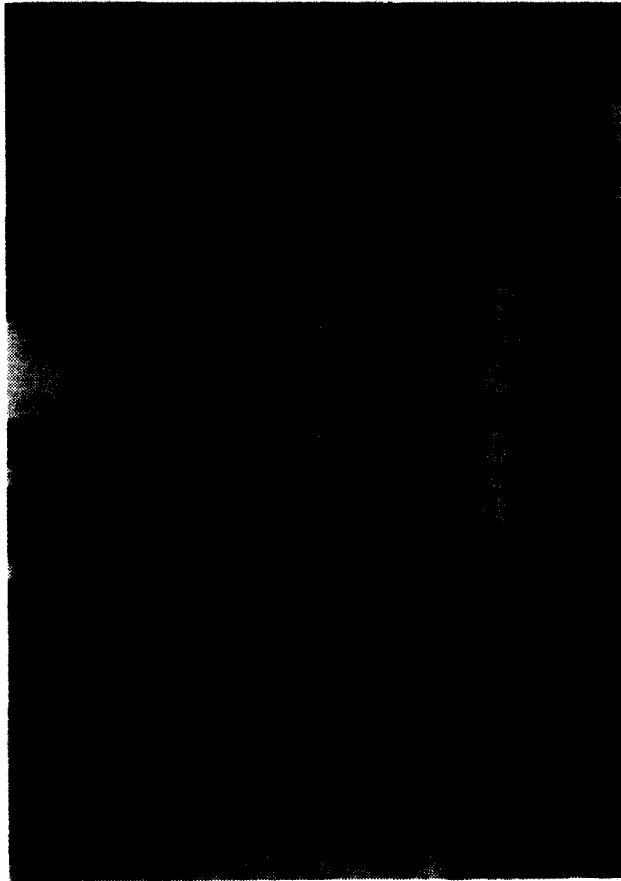
소성가공 공정에서 절단공정은 중량편차가 적고, 현상이 양호하며, 표면결함이 없는



양질의 빌렛을 경제적으로 공급하기 위한 공정으로 높은 생산성과 정밀화를 지향하는 조성가공 공정의 추세에 따라 그 비중은 크다고 하겠다. 따라서 본 연구팀은 기계식이나 유압식 프레스의 속도한계를 해결하기 위해 내연기관의 가스 폭발력을 이용한 고속해머를 이미 개발한바 있으며, 최근 고속정밀절단 공정에 적용하여 절단전용 자동화 라인을 구축하였다. 절단기구의 역학적 해석과 이를 바탕으로한 절단금형의 구조설계, 그리고 실험을 통한 공정 변수들의 영향규명등을 통한 최적금형 설계기준이 제시되었다.

· 초고압용기 제작 기술

냉,온간 단조 금형이나 압출 컨테이너 등의 내부에는 15kbar 이상의 반복적인 초고압이 작용하게 되며, 이 고압을 지탱하고 피로수명을 높이기 위해 주로 수검의 링을 서로 간섭량을 주어 압입하는 방식이 이용되어 왔다. 본 연구팀은 이 방식에서 보다 발전시켜 높은 인장강도를 갖는 강선에 적절한 인장력을 주어 라이너 외벽에 감는 방식을 적용하기 위해 최대 인장하중 5 Ton 급의 가변인장 강선적층장치를 개발하였다. 시제품으로 정수압 압출 컨테이너와 회전단조 금형 하우징이 제작되었으며, 향후 관련 업체로의 보급이 기대된다.



· 온간 딥 드로잉 기술

온간 드로잉 기술은 스테인레스 강판 등 난소성재의 가공, 성형성 향상, 제품의 치수와 정밀도 향상 등 많은 장점을 가지고 있으며, 한계 드로잉비를 2.8-3.0 까지 증대

시켜 기존제품의 품질을 향상시키고 보다 복잡한 고부가가치 제품의 생산도 가능하게 한다.

본 연구팀은 금형과 블랭크 홀더에 가열장치를 설치하고 펀치에는 냉각장치를 설치하는 방식으로 한계 드로잉비를 크게 증대시켰으며, 양식기, 주방용기 및 자동차 관련 부품 등의 생산에 적용하고 있다.

· 기타

- 물성형 공정개발
- 소재 자동 절단장치 개발
- 고정밀 압연롤 설계기술개발

3) 연구인력 및 보유장비

당 연구원의 소성가공연구팀은 10여명으로 구성되어, 각 분야별로 활동하고 있으며, 보유중인 주요연구 장비는 다음과 같다.

장비명	용량	용도
유압프레스	200 Ton	bulk 및 sheet 성형
기계식 프레스	25 Ton	sheet 성형
회전 단조기	100 Ton	단조성형성 실험
정수압 압출기	150 Ton	시제품 압출
냉간 압연기	4 kw	판재압연
인장 시험기	5 Ton	재료물성 실험
HERF hammer	13.6 KJ	절단실험
전조 압연기	10 Ton	봉재압연 성형성 실험
전기로		소재가열 및 열처리
고주파 유도로		소재 가열용
진공로		소재 가열용
Work station		소성가공 이론해석
연삭기		금형 연삭
삼차원 측정기		제품 및 금형 측정