

# 自動車 工業에 대한 摩擦熔接의 실제

具 世 奎

(釜山水産大學 船用機械工學科教授, 工博)

## 1. 서 론

우리나라도 자동차공업의 시대에 돌입되고 있고, 그 수출에도 많은 실적을 올리고 있는 때에, 자동차공업에서 그 생산공정상 마찰용접법을 빼 놓을 수 없는 시기에 이르렀다고 생각되어, 이에 관하여 해설하고자 한다.

마찰용접기는 자동차공업에 도입됨과 동시에 그 모양, 기능 및 부속장치의 변혁이 이루어졌다고 말할 수 있다. 가까운 일본에서는 1963년 5월에 (株)豊田自動織機製作所에서 마찰용접기 제1호기가 발표되어진 이래, 약 13년 후에 자동차 관련부품에 대한 마찰용접기의 적용비율이 전 사용기계의 반정도를 차지하고 있다고 한다.

자동차 공업에 대한 마찰용접은 비용의 감소보다는 품질의 우수화를 위한 압접이음을 얻는 것을 목적으로 실용화가 시도되어지고 있는 경우가 많다.

여기에 자동차 공업에 대한 마찰용접의 실제를 서술하고, 마찰용접기술 도입의 장고로 했으면 한다.

## 2. 마찰용접의 실용화 상황

자동차 관련 부품의 생산은 少種多量生産이 주로 되어 있고, 마찰용접의 고능률, 고생산성을 활용하기 쉬운 상황에 있지만 자동차부품에는 인명이 걸린 중요 보안부품도 많다. 재현성이 높고, 품질적으로도 한정된 마찰용접법은 타 용접법에 비교하여 이러한 중요 보안부품의 압접에는 최적이었다고 말할 수 있다. 그러나 마찰

용접기가 개발되어질 당시는 新용접기술에 대한 저항도 있었을 것이고, 도입에 대하여서는 신중을 기하지 않을 수 없었을 것이다. 확실성시험, 실험실시험 및 현장시험등을 반복하고, 확실한 뒷받침이 될 증거를 모은 후에 도입된 예도 많았다. 품질적인 불안과 일반화가 되어지지 않은 불안이 항시 뒤따르는 상태에서 도입이 시도되었다. 따라서 용접품의 관리에 대해서도 이상한듯한 것 까지에 신경을 써서 全數探傷検査를 실시하기도하고, 몇개의 샘플을 뽑아내어 파괴검사도 꽤 빈번히 실시했다. 그러나 용접품의 불량비율이 격감된것과 검사결과가 우수한 것등 및 종래의 용접법에 비교하여 이음품질이 대단히 우수하고 재현성이 높은 용접법이라는 실증이 얻어진 이후는 급속히 이 마찰용접법이 보급되기 시작하였다. 그 예로서 1968년 일본에서는 연간 약 100대의 마찰용접기 생산을 하기에 이르러 자동차 관련부품을 비롯하여 절삭공구, 산업기계부품, 기타 광범위한 업종의 부품을 위한 압접에 이 마찰용접법이 적용되어왔다.

현재, 선진국의 모든 자동차 메이커가 마찰용접기에 의한 압접대상품이 아무리 다종화되어도 어떤 형태로든 마찰압접법을 도입하여 그들 압접품을 생산하고있다. 오늘날 여러 異種의 접합대상 부품에 대해서도 有資源, 省에너지와 합리화의 대상으로서 마찰용접기의 도입에 적극적으로 참여하고 있는 메이커도 많다.

## 3. 자동차 공업에 대한 마찰용접품의 품질관리

前述한 바와 같이 자동차 공업에 대한 마찰용

접 대상품은 중요 보안부품이 많고, 품질적으로 안정한 이음을 얻는 것이 가능하여도 마찰용접 소재, 마찰용접기 및 용접조건 등에 이상이 발생할 경우를 예측하여 어떤 방법에 의한 품질관리를 할 필요가 있다.

前記용접조건이 완벽하다고 말할 수 있어도, 소재불량과 결함 및 칫수불량, 마찰용접기의 상태불량, 용접조건의 설정실수, 마찰용접기의 상태불량에 대한 용접조건불량등은 일반적인 작업현장에서 일어나는 문제이다. 따라서 이와 같은 異常에 의한 용접불량품을 검출할 필요가 있고 품질보증체제를 확립하지 않으면 아니된다. 품질보증의 수단으로는 간접관리와 직접관리가 있다. 간접관리의 방법으로는 대상품을 마찰용접할 최적조건의 관리를 하는 것이고 압력, 시간, 회전수 및 칫수의 모든 조건을 全數 마찰용접기에서 검출하여 양부의 판정을 한다. 또 직접관리의 방법은 마찰용접품의 압접부를 비파괴

를 하기도 하고 발취하여 인장시험등의 파괴검사를 한다. 비파괴검사의 방법으로는 자기탐상, 초음파탐상, 형광탐상, X선탐상등이 있지만, 현재에는 초음파탐상법을 이용하는 경우가 많으며, 최근 AE(acoustic emission)법에 의한 탐상 및 실시간 품질평가의 연구가 시도되고 있다. 간접 혹은 직접관리의 수단으로는 많은 방법이 있지만 실제의 경우에는 그 마찰용접품에서 요구되었던 내용에 의해 필요한 장치만의 설치를 하는 경우가 많고, 간접과 직접관리 전반에 걸쳐 관리하고 있는 예는 많지 않다.

#### 4. 마찰용접의 도입목적, 효과 및 대상품

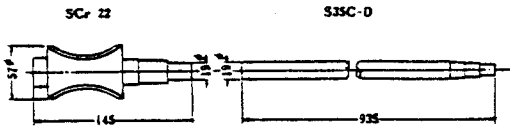
자동차 부품을 생산하는 방법으로서 마찰용접을 도입한 목적, 그 효과 및 압접대상품은 내략표 1에 표시한 바와 같다.

표 1. 마찰용접의 도입목적, 효과 및 대상품

도 입 목 적	효 과	대 상 품
1) 타용접법의 변경 (flash butt 용접 arc 용접 타용접 법)	1) 품질의 향상 2) 운영비용저감 3) 생산성의 향상(시간단축) 4) 작업환경의 개선 5) 가공공정의 간략화 6) 자동화라인 개선 7) 가공정도의 개선	1) steering shaft 2) engine valve 3) rear axle housing 4) tie rod 5) drug ring 6) control rod 7) fan pulley 8) pinion gear 9) trunnion socket 10) change lever 11) propeller shaft 12) sprocket wheel
2) 단조품, 단조품의 분할(열간단조 주조)	1) 단조 비용의 저감 2) 형의 수명향상 3) 단압기의 소형화 4) 가공공수의 저감 5) 준비시간의 저감 6) 단조량산 효과의 향상 7) 재료보류의 향상 8) 열간단조의 냉간단조화	1) crank shaft 2) rear axle shaft 3) metal bush 4) yoke lever
3) 집합방법의 변경 (악입 나사결합)	1) 집합공수의 저감 2) 가공공수의 저감 3) 철삭가공품의 press가공화	1) door lock 2) fan pulley 3) generator coil case shaft
4) 이중급속의 압접 (일체품의 분할)	1) 재료비의 절약 2) 열처리 공정저감	1) engine valve 2) turbine impeller 3) Diesel engine chamber 4) disc brake plate
5) 복합가공품의 분할	1) 가공공수의 저감 2) 양산가공화의 이행	1) gear shaft 2) clutch coil shaft 3) drive shaft

5. 마찰용접의 실제예

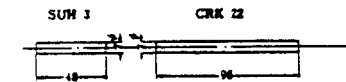
자동차 공업에서 실제 마찰용접되어지고 있는 부품의 중요한 것의 예를 Fig.1에 나타낸다.



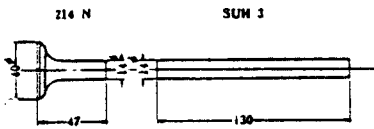
(a) steering shaft



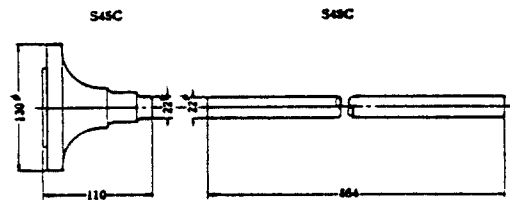
(b) engine valve



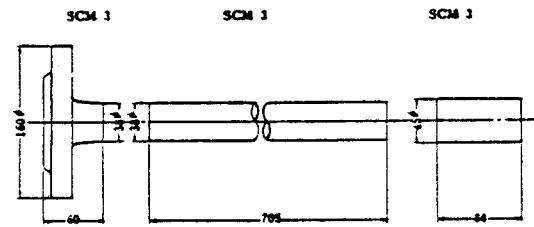
(c) rear axle shaft



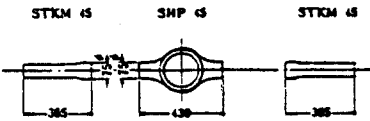
(g) Turbine impeller



(f) Diesel engine chamber



(d) rear axle housing



(e) crank shaft

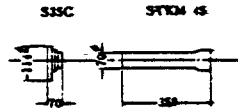


Fig. 1. Typical examples of friction welding applications

## 6. 결 론

구미 각국의 자동차 공업에는 중요 보안부품을 주체로하여 마찰용접의 이용이 상당히 진전되어 있지만, 우리나라에는 아직 매우 미흡한 실

정이다.

따라서, 우리나라의 자동차공업 발전을 위한 기술향상면에서 볼 때 금후 다른 가공기술의 진보와 함께 마찰용접기술의 합리화에 대한 기여의 필요성과 가능성이 있다고 생각한다.

## ◇ 科學技術人의 信條 ◇

우리 科學技術人은 科學技術의 暢達과 振興을 通하여 國家發展과 人類福祉社會가 이룩될 수 있음을 다음과 같이 다짐한다.

- 一. 우리는 創造의 精神으로 真理를 探究하고 技術을 革新함으로써 國家發展에 積極寄與한다.
- 一. 우리는 奉仕하는 姿勢로 科學技術 振興의 風土를 造成함으로써 온 國民의 科學的 精神을 振作한다.
- 一. 우리는 높은 理想을 指向하여 自我를 確立하고 相互 協力함으로써 우리의 社會的 地位와 權益을 伸張한다.
- 一. 우리는 人間의 尊嚴性이 崇尚되고 그 價值가 保障되는 福祉社會의 具現에 獻身한다.
- 一. 우리는 科學技術을 善用함으로써 人類의 繁榮과 世界의 平和에 貢獻한다.