

열간단조 Crank Shaft의 용접재생금형

2002. 2. 27.

現代自動車(株)

Tooling Center 素材金型技術部

김남환 과장





목 차

1. 서론
2. 용접재생금형
3. 용접시공
4. 용접재생금형의 가공
5. 단조생산결과
6. 결론

1. 서론

자동차산업에 있어서 단조품의 용도와 중요성에 대해서는 이미 잘 알려져 있다. 그 중에서 열간단조 Crank Shaft품은 열간단조품 중에서도 금형제작의 남기가 길고 금형가격도 높은 단조금형의 일종이다

열간단조 작업후 손상된 금형은 리싱크하여 금형의 임프레션을 재가공하여 재사용하는 것이 일반적인데, 리싱크법을 대체하여 손상된 임프레션부를 가우징하고 그 위에 내열성의 용접봉으로 육성용접을 하는 보수방법을 적용하였다

본 보수방법으로 금형수명의 대폭적인 연장 및 재활용 횟수의 향상이 가능하게 되었으며, 본 보고에서는 용접재생금형의 개요와 효과를 발표한다

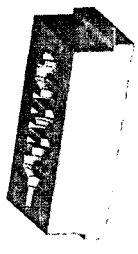

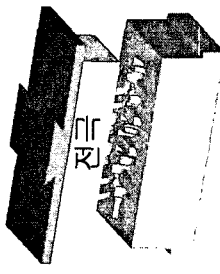

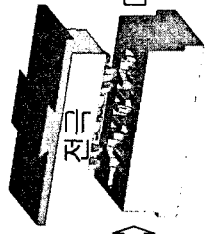
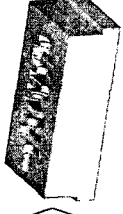
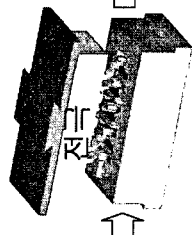
2. 용접재생금형

열간단조 Crank Shaft 금형은 단조작업후 금형 임프레션부가 Heat Check, 마모 등 손상되기 때문에 금형의 상면을 면삭하여 임프레션 부를 재가공한다(이를 리싱크라고 함)

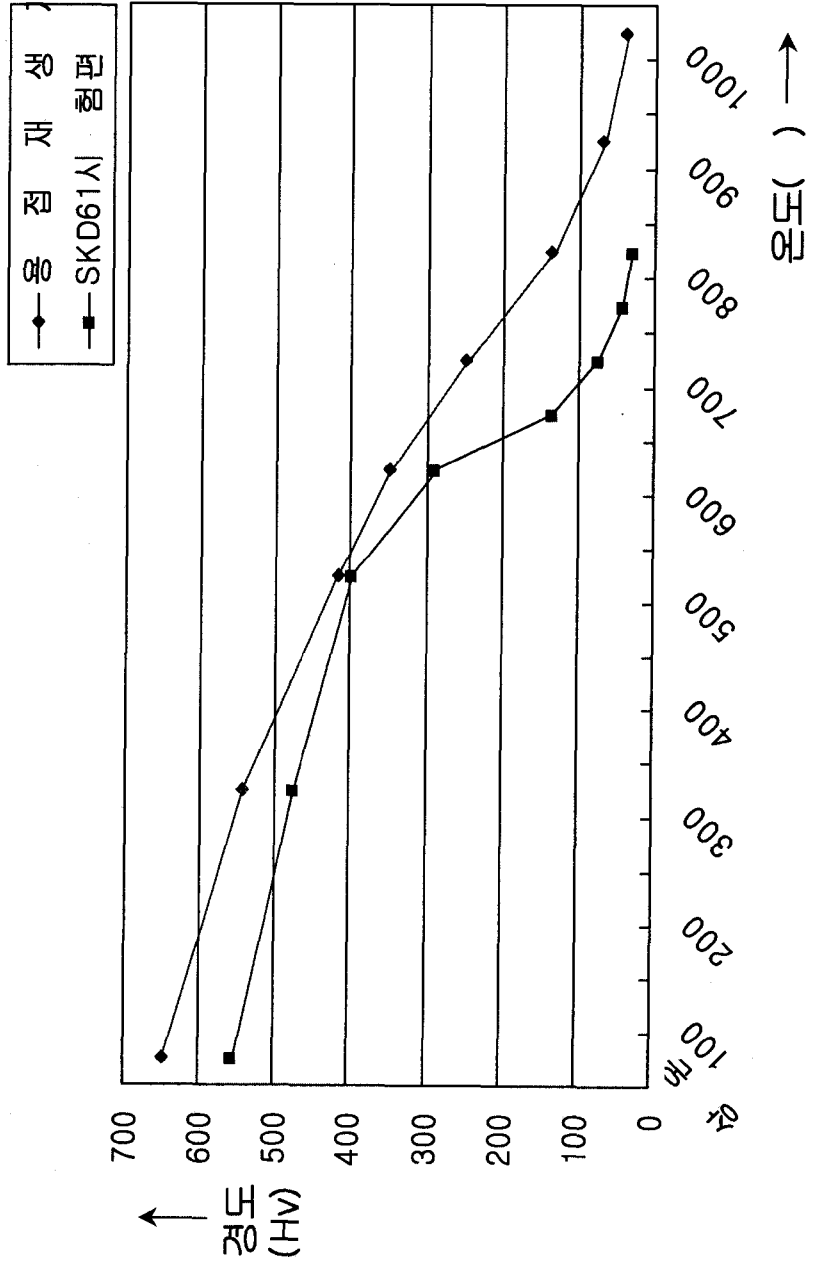
그러나, 리싱크한 금형은 1 2회 정도만 재사용이 가능하며, 또 재가공한 금형은 질량효과의 영향 때문에 금형표면과 내부의 경도차가 발생한다(SKD61금형재의 열처리후의 표면경도 : 41 45HRC, 내부경도 : 38 42HRC) 이에 따라 리싱크금형의 내구성은 저하하고, 금형수명은 신작금형에 비교해서 70 80 정도가 된다

이에 대하여 SKT4금형재에 내열성, 열경화성의 용접봉으로 용접보수한 용접재생금형은 금형수명의 연장과 재활용 횟수의 증가가 가능하다

열간단조 Crank Shaft 금형의 재생방법

구분	경	특성
<p style="text-align: center;">리싱크 방법</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>생산후 금형</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Z축 10 면삭</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>반전가공</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> *1 2회 정도만 재사용이 가능 *금형수명도 신작 금형과 비교하여 70~80%정도
<p style="text-align: center;">용접재생 방법</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>생산후 금형</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>임프레이션면의 가우징작업</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>용접</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>반전가공</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> *금형수명의 연장 *금형재활용 횟수 증가 *재생용접비용이 필요

용접재생금형의 고온경도특성



3. 용접시공

3-1. 용접봉과 용접작업

용접재생금형에 사용되는 용접봉은 3종류가 있다

용접봉 종류, 용도 및 작업조건

용접봉	Maker	용도	작업조건
MF201	미국 Eureka	단조프레스형의 재생육성용	*사용용접봉 : 3.2, 4.0 *용접방법 : 아-크용접 *용접후 각 패스는 즉시 피이닝으로 슬러그를 제거하고 와이어브러싱을 한다 *용접작업중에는 금형온도가 떨어지지 않도록 용접부 외측은 카오울로 보온한다 *예열 및 후열을 실시한다
Ultra Tech 505	미국 Eureka	용접재생금형의 단조중의 보수용	
Eurekalloy X	미국 Eureka	용접시공후의 용접결함 보수용	

3-2. 예열 및 후열처리

예열

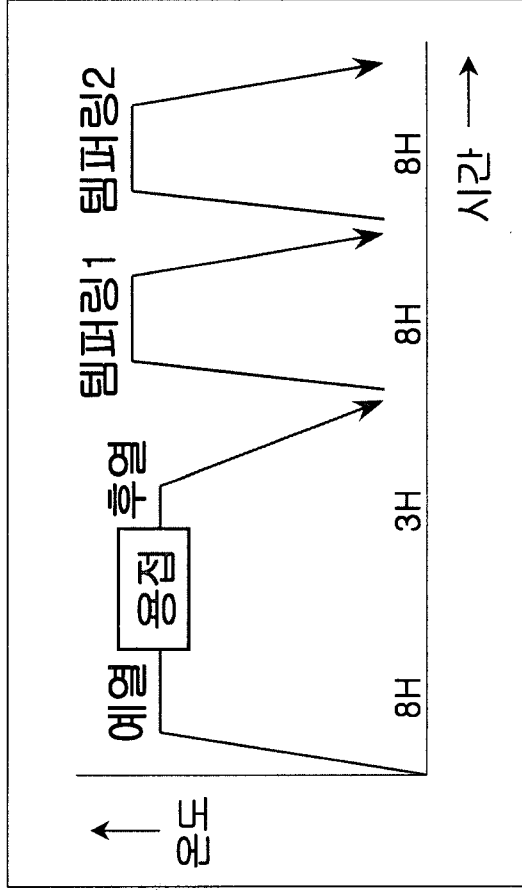
예열은 900 1000 (482 538)의 온도에서 금형두께에 대하여 1H/25 유지하며, 예열로에서 실시한다

예열후 용접작업중에 금형온도가 700 (371) 이하로 떨어지게 되면 즉시 예열로에 보내어 초기의 예열온도까지 승온한다



후열

후열은 용접시공후 용착금속과 모재의 온도평행이 되도록 예열로에
서 실시하며 로내에서 1,000 의 온도로 3시간정도 유지한다
냉각은 로밖에서 급랭을 방지하기 위하여 카오울로 보온하여 서냉한다



열처리 Pattern

템퍼링

용접금형이 150 (66) 이하로 떨어지면 템퍼링로에 금형을 보내어
1050 (566) 의 온도에서 금형두께에 대하여 1H/25 유지하며 2회

템퍼링을 실시한다

템퍼링은 용접금형의 응력제거와 모재의 열영향부를 최소화하기

위하여 실시한다

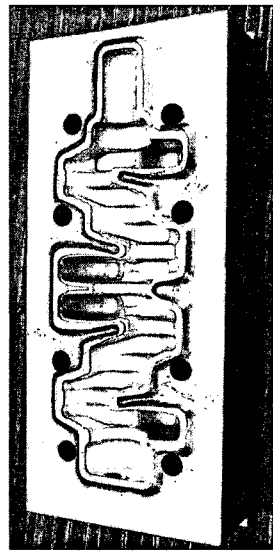
4. 용접재생금형의 가공

용접재생금형으로 재생하는 공정

가우징작업 ⇨ 예열 ⇨ 적층식용접 ⇨ 후열, 템퍼링 ⇨

손상금형의 임프레션을
따라 사상면으로부터
X-Y방향에 3 , Z방향
에 5 , 요동방전으로
가우징을 한다

임프레션면을 X-Y방향에
+5 , Z방향에 +8 의
두께로 유레카 MF 201
용접봉을 사용하여 적층식
으로 용접한다



가우징한 Crank Shaft형



용접시공한 Crank Shaft형

임프레션부 황방전 ⇨

용접시공후 X-Y-Z방향에 1.5 의 정착량을 남겨 놓고, 황방전조건에서 임프레션부를 방전가공 한다

용접결함보수 및 사상방전 ⇨

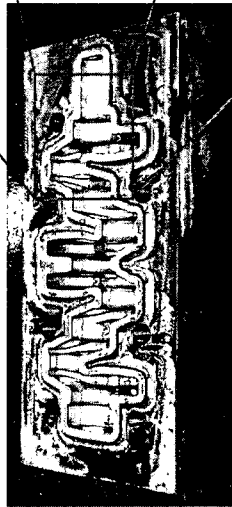
크랙과 결육등의 용접 결함발생시 Eureka alloy X 용접봉을 사용하여 보수한 후 사상방전가공 을 실시하여 임프레션부 를 가공한다

사상

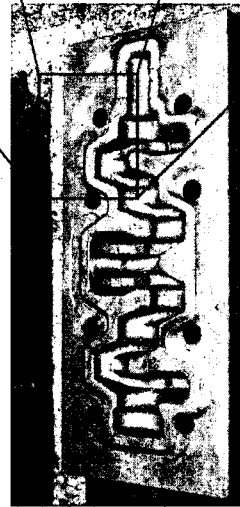
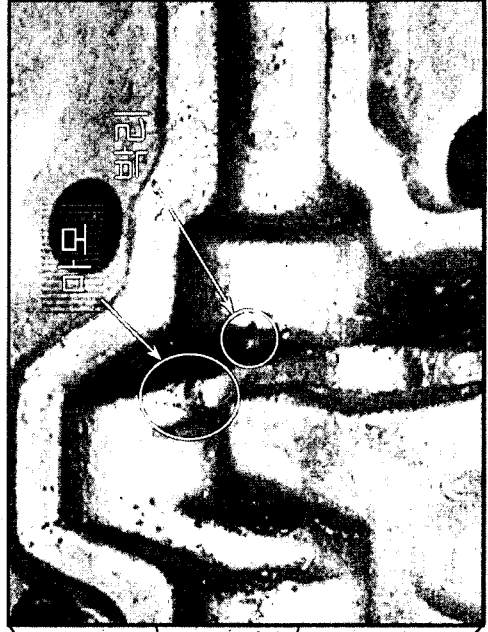
방전가공이 완료되면 임프레션부를 전해가공 혹은 수사상하여 금형 제작을 완성한다



사상방전한 Crank Shaft형



용접재생한
Crank Shaft형



손상된 용접재생
Crank Shaft형

5. 단조생산결과

용접재생금형의 단조생산결과

	종래	용접재생방법 및 2 3회 부분보수	현재
Finisher	8,500타		31,000타
Blocker			
Buster	12,000타		50,000타



적용차종 : 1Ton, T-2, 승용차계열의 Buster금형 4종류

6. 결론

열간단조 Crank Shaft 금형의 용접시공한 재생금형을
단조생산에 사용한 결과,

단조생산 금형수명 400 증대

금형COST 52 저감

의 효과를 얻을 수 있었다