

| grain size       | spacer dia.( $\mu\text{m}$ ) | A( $\text{m}^2\text{s}^{-1}$ ) | Q( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) |
|------------------|------------------------------|--------------------------------|--|
| 43 $\mu\text{m}$ | 50                           | $9.47 \times 10^{11}$          | 372                                    |
|                  | 100                          | $1.27 \times 10^{12}$          | 418                                    |
|                  | 150                          | $7.03 \times 10^{13}$          | 446                                    |
| 57 $\mu\text{m}$ | 50                           | $9.55 \times 10^{11}$          | 355                                    |
|                  | 100                          | $1.27 \times 10^{11}$          | 392                                    |
|                  | 150                          | $1.91 \times 10^{12}$          | 397                                    |
| 74 $\mu\text{m}$ | 50                           | $1.45 \times 10^9$             | 324                                    |
|                  | 100                          | $5.84 \times 10^{10}$          | 350                                    |
|                  | 150                          | $9.56 \times 10^{10}$          | 387                                    |

또한, 용가재금속에 의한 액상 용가재의 Si농도가 증가할수록 고·액계면의 거리가 증가하는 것으로 나타났다. 화학적 조성이 [Al-(C<sub>L</sub>+1.5)at.%Si]인 용가재금속으로 각각의 결정립 크기 43 $\mu\text{m}$ , 57 $\mu\text{m}$ , 74 $\mu\text{m}$ 로 일정하게 하고, 액상 용가재의 양을 각각 50 $\mu\text{m}$ , 100 $\mu\text{m}$ , 150  $\mu\text{m}$ 으로 하여 브레이징 접합부의 고·액계면의 이동거리에 미치는 브레이징 온도 및 시간, 초기상태 액상 용가재층을 형성하는 용가재금속의 화학적 조성이 미치는 영향을 조사한 결과, 아래와 같은 식으로 얻었다. 브레이징 접합부의 고·액계면의 이동거리에 미치는 브레이징 모재의 spacer의 영향은 다음과 같은 식으로 표시되며, spacer 클수록 모재 손상 깊이가 증가하는 것으로 나타났다. 이것은 spacer 영향으로 해석할 수 있다.

## 51. 냉간성형용 비조질강의 기계적 성질에 미치는 열처리 및 합금원소의 영향

재료공학과 주 기 운  
지도교수 최 일 동

지구환경문제가 심각하게 대두되면서 이에 대한 대책으로 고강도화, 인성, 연성 및 가공성 확보, 가공공정의 간략화 및 생략이 가능한 환경조화형 철강소재의 개발에 대한 요구가 증대되고 있을 뿐만 아니라, 저합금화에 의한 재활용성이 우수한 철강재료에 대한 요구도 강해지고 있다. 비조질강은 소입(quenching)·소려(tempering) 과정 등과 같은 열처리 공정을 생략할 수 있으므로 부품의 열처리비 절감, 열처리 변형 방지, 공정단축, 생산성 향상 등 비용저감효과와 함께, 에너지 절감의 사회적 요청에도 부응하는 등 많은 장점을 가지고 있어 환경조화형 소재로서 주

목을 받고 있다.

비조질강은 일본에서 집중적으로 연구가 진행되고 있으며 우리나라에서도 5~6년 전부터 포항제철을 비롯한 특수강회사와 자동차업계를 중심으로 비조질강 개발에 대한 연구가 진행되어 오고 있다. 그러나 아직 우리나라에서는 페라이트+펄라이트 조직을 가지는 열간단조용 비조질강과 냉간 볼트용 비조질강만 일부 개발되어 있고 베이나이트가 기본조직이 되는 인장강도 800MPa급 이상의 냉간단조용 비조질강에 관한 연구와 개발은 거의 진행되지 않아 본격적인 개발을 위한 기초 data도 없는 실정이다.

본 연구에서는 냉간단조성 저해 원소인 C와 Si 등의 함량을 감소시키고 저탄소화에 의한 강도 저하는 Mn을 더 첨가하여 보완한 0.2%C-0.25%Si-1.5%Mn을 기본조성으로 하여 5가지 강종을 설계하고 단상영역 열처리, 항온변태처리, 미세조직 및 기계적 성질을 조사하여 그 결과를 분석한 후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 기존의 비조질강보다 C함량을 낮추고 석출강화형 합금원소를 첨가하지 않은 비조질강에서도 적절한 단상영역 열처리와 항온변태처리를 설정함에 의해 고강도·고인성 및 고향복비를 가질 수 있음을 확인하였다.
2. 오스테나이트의 결정립이 조대화되지 않고 합금원소의 고용이 비교적 균일하게 일어나는  $Ac_3+30\sim 40^\circ\text{C}$ 에서 단상영역열처리를 실시하였을 때 우수한 인장성질을 얻을 수 있다.
3. 항온변태처리는 미세조직이 베이나이트 또는 베이나이트와 마르텐사이트가 되도록  $M_s$  온도 전후와 그 이하의 온도에서 실시하였을 때 우수한 인장성질을 얻을 수 있으며 열처리 시간을 단축할 수 있다.
4. C보다는 Mn의 함량을 변화시켰을 때 우수한 인장 성질을 얻는데 유리하지만 Mn함량이 2.0%가 넘게 되면 충격특성이 크게 저하된다.
5. 0.20C-2.0Mn과 현재 볼트용으로 이용되고 있는 S45C의 피로성질을 비교해 본 결과 인장강도의 50%를 평균응력으로 시험하였을 때 비조질강의 피로한도가 S45C보다 30MPa 정도 높았고  $\pm 130\text{MPa}$ 의 응력진폭에서는 피로수명이 약 100배정도 높아 우수한 피로성질을 나타내었다.

## 52. 황산염 환원 박테리아에 의한 철강의 미생물 부식의 영향에 관한 전기화학적 분석

재료공학과 박근현  
지도교수 문경만

산업사회의 급격한 발전과 함께 모든 철강 구조물들이 가혹한 부식환경에 노출되면서 나타난 부식 문제는 경제적인 측면에서나 안전상의 측면에서 결코 경시할 수 없는 사안으로 등장하게 되어 심각한 사회문제로 대두되었다. 이것은 산업사회가 양적인 방향만을 추구하며 부식방식학적 원인을 간과한 결과로서 나타난 것으로 통계적 보고에 의하면 그 경제적 손실이 국내는 물론 선진국인 미국, 영국, 일본의 경우에도 GNP의 4~5%에 이르는 것으로 보고되고 있다. 따라