

해양 구조물의 Deck Structure 에서의 필렛용접 적용에 관한 연구
(The Applicability of Fillet Weld in Deck Structure
of Offshore Platform)

현대 중공업 (주)

산업기술연구소 : *강봉용

김희진

해양개발사업부 : 유병건

1. 서론

해양 구조물에 있어서 Deck Structure의 기본 구조는 주로 대형 H-Beam 들에 의해서 형성되는데, 이같은 대형 H-Beam에는 이들의 강도를 더욱 향상 시키기 위하여 소형 H-Beam 및 stiffener들이 복잡하게 연결되어 있다. 그런데 가장 큰 외부 하중을 받게되는 대형 H-Beam자체, 즉 flange 와 web는 필렛용접에 의하여 상호 결합되어 있음에도 불구하고, 단지 강성만을 유지하기 위한 stiffener 나 소형 H-Beam들의 연결에 있어서는 반듯이 완전용입 용접을 실시하도록 API code 에서 요구하고 있다. 이와같은 완전용입 용접은 협소한 개선 용접으로 인한 작업의 난이 및 back gouging작업의 수반으로 인하여, 생산원가의 상승 과 공기 지연등의 여러가지 문제점을 야기 시키고 있다. 본 연구의 목적은 일차적으로 API code의 규정을 검증하고, Deck Structure제작에 있어서의 필렛 용접의 적용 타당성을 평가함에 있다. 이를 위하여 두 종류의 시편, 즉 완전용입 및 필렛 용접의 T joint형상의 시편을 제작하여, 정적 및 동적강도 측면에서 상호 비교 검토 하였다.

2. 실험 방법

2.1 시편제작

시편재료 : E grade modified mild steel

용접방법 : CO₂ 용접, SF-71

용 접 : 완전용입 및 필렛용접

시편형상 : T joint

필렛각장 : 7.5mm ,11.3mm ,18mm (하중 전달형)

7.5mm ,12.8mm (하중 비전달형)

시 편 : 하중 전달형 및 하중 비전달형

2.2 실험방법

인장시험 및 피로시험

시 험 기 : 30 Ton Dynamic U.T.M

응 력 비 : 하중 전달형 (0.05)

하중 비전달형 (0)

3. 실험결과 및 고찰

완전 용입용접으로 이루어진 용접부를 필렛 용접부로 대체하기 위해서는 필렛 용접부는 완전 용입용접부와 동일한 정적 동적 강도를 가져야만 한다. 필렛용접에서 이를 보증해 주는것이 필렛 각장이라고 알려져 있다. 본 연구의 결과를 살펴보면 첫째로 인장시험 결과 하중 비전달형의 경우 모두 모재에서 파괴가 일어났고, 하중 전달형의 경우 각장 7.5mm일때 용접부에서, 12.8mm이상 및 완전용입용접 경우는 모재에서 각각 파괴되었다. 둘째로 피로시험의 결과는 피로수명 과 응력과의 관계에서 하중 비전달형의 경우 각장 변화에 따른 피로강도 차이 및 완전용입 용접과의 피로강도 차이를 거의 보이지 않았다. 그러나 하중 전달형에 있어서는 피로강도의 차이를 보였다. 각각의 피로강도값은 필렛 용접경우 각장 7.5mm, 11.3mm, 18mm에 대하여 각각 약 5 kg/mm², 10 kg/mm², 15 kg/mm²의 값을 나타냈다. 그리고 완전용입의 경우 18 kg/mm² 을 나타냈다. 그러나 각장 11.3 및 18mm인 경우와 완전용입용접 경우에 있어서는 동일한 응력에서 각각의 피로수명값은 큰 편차를 보이지 않았다. 또한 각장이 11.3mm 경우 피로 파괴가 용접 toe 와 용접 root 에서 동시에 혼합형태로 나타난 반면 각장 18mm 와 완전용입의 경우는 용접 toe 에서 각각 파괴가 일어났다. 이상의 결과를 종합하여 보면 필렛 용접을 적용함에 있어 하중 비전달형의 경우는 용접각장의 크기에 무관하나, 하중 전달형의 경우에 있어서는 각장이 11.3mm 까지 즉 혼합 형태의 파괴가 일어나는 각장 크기 까지만 영향을 받고, 그 이상의 각장, 즉 용접 toe에서 파괴가 일어나는 각장에서는 각장에 영향을 받지않고 용접 toe에서의 응력집중에 영향을 받는다는 결과를 얻을수 있다.

4. 참고 문헌

- 1) T.R.Gurney : Fatigue of Welded Structure, Cambridge, 1979.
- 2) Ohta & Yasuhei Eguchi : Transaction of the Japan Welding Society
1972, Vol.3, No.2, pp.9-16.