

## 닻 및 쇠사슬의 시험검사에 대하여

조 만 조\*

### On the Test and Inspection of Anchors and Anchor Chains

by

M.J. Cho\*

#### 1. 서 언

닻(anchor) 및 쇠사슬(anchor chain)은 선박을 임의의 수면에서 정 위치에 정지를 필요로 하는 경우에 사용되는 것으로서 선체와 水底와의 연결을 도모하여 파랑, 조류, 바람 등에 기인하는 선체의 이동을 방지하려고 하는 것이다. 따라서 그 크기는 사용할 선박의 만재배수량 및 풍압을 받는 수면상의 면적에 비례하며 선박설비 규칙[1]이나 선급규칙[2]에 의한 艀裝數에 의하여 결정된다.

이렇게 결정된 닻과 쇠사슬이 그 성능을 완전히 발휘하기 위해서는 필요한 강력을 구비하지 않으면 안되며 그 제조법을 승인받은 공장에서 생산되어야 하며 [3], 규칙에서 요구되는 제반 시험에 합격된 것이어야 한다.

본고에서는 이들의 종류, 재료와 시험검사에 대하여 선급규칙을 중심으로 하여 간략히 살펴 보고자 한다. 특수한 모양의 구조 및 치수를 갖는 덴포스앵커(danforth anchor)에 대해서는 설명을 생략하기로 한다.

#### 2. 닻(Anchor)

##### 2.1. 닻의 종류

닻의 종류는 스톡 앵커 및 스톡클리스 앵커로 대별되며, 그 구조 및 모양은 한국공업규격[4]에 적합한 것을 원칙으로 한다. 호칭 중량은 스톡클리스 앵커에서는 계산 총중량, 스톡앵커에서는 스톡을 제외한 중

량으로 하고 스톡클리스 앵커는 앵커생크를 제외한 실측 중량이 총중량의 3/5 이상, 스톡앵커의 스톡중량은 스톡을 제외한 닻의 중량의 1/4 이상이어야 한다. 일반적으로 앵커 각 부분의 치수 허용차는  $\pm 4\%$ 로 하고 그 최대치는  $\pm 20\text{mm}$ 로 하며 스톡클리스 앵커의 벌림 각도는  $39^\circ$  내지  $42^\circ$ 의 범위로서 주문자가 지정하며 그 허용차는  $\pm 1^\circ$ 로 한다. 닻의 재료는 보통 주강품 또는 단강품이다.

##### 2.2. 닻의 시험 및 검사

닻은 그 구성재에 대한 재료시험, 낙하시험과 조립 후의 해머링시험, 내력시험으로 대별할 수 있다.

(1) 재료시험 : 본체와 동시에 주조하거나 본체에 붙여 주조한 두께 30mm 이상의 시험재에서 인장시험편을 채취하며 본체와 동시에 열처리된 한 것으로서 인장강도, 항복점, 연신율, 단면수축율 및 화학성분이 규정에 합격되는가를 확인한다. 한국공업규격에서는 굽힘시험(굽곡각도  $120^\circ/90^\circ$ , 안쪽반지름 25.4/38.1mm)도 요구하고 있는데, 일반적으로 굽힘시험의 목적은 延性, 非金屬介在物, 전반적인 品質의 확인에 있다

(2) 낙하시험(drop test) : 크라운은 수직으로, 생크 및 스톡은 수평으로 4m 높이에서 경질의 지반위에 설치한 강반상에 낙하시켜도 균열, 기타의 결함이 생기지는 안된다. 크라운을 하향 수직으로 매어달아 규정의 높이에서 낙하시킬 때 크라운이 강반에 접촉하는 것을 방지하기 위하여 강반상에 이동하지 않도록 나란히 놓은 2개의 鋼枕위에 각 앵커아암의 중앙부가 충격받도록 낙하시킨다.

이때의 지반은 보통 길이 1m 이상의 콘크리트의 윗

**Table 1** Proof test load for anchors

Weight of Anchor (kg)	Proof Test Load (ton)	Weight of Anchor (kg)	Proof Test Load (ton)
25	1.28	4,500	63.4
50	2.37	5,000	67.4
100	3.99	5,500	71.3
200	6.25	6,000	74.9
300	8.11	6,500	78.2
400	9.98	7,000	82.0
500	11.8	8,000	89.4
750	16.1	9,000	96.8
1,000	20.3	10,000	103.0
1,250	24.4	12,500	115.0
1,500	28.3	15,000	128.0
2,000	35.6	17,500	142.0
2,500	42.2	20,000	155.0
3,000	48.3	25,000	180.0
3,500	53.8	30,000	203.0
4,000	58.8	40,000	246.0

면이 두께 50mm 이상의 강판을 고착한 것으로 구성되어 있으며, 낙하시험중 강판이 파손되는 경우에는 강판을 바꾸고 다시 시험을 하여야 한다.

(3) 해머링 시험(hammering test) : 낙하시험에 합격한 닻을 매어달고 중량 3kg 내지 7kg인 해머로 때렸을 경우 균열, 기타의 결함이 생기지 않아야 한다.

(4) 내력시험(proof test) : 닻은 앵커아암마다 또는 表裏 전환되는 앵커아암에서는 그 각 위치에 대하여 닻의 중량(스톡앵커에서는 스톱을 제외한 중량)에 따라 Table 1에 의한 내력 시험하중을 플루우크(fluke)의先端에서 앵커아암의 길이의 1/3의 곳에 가하여 균열, 변형, 기타의 이상이 없어야 한다. 다만, 최초로 내력시험하중의 10%를 가하였을 때의 표점거리와 소하중에 도달한 후 다시 10% 하중을 가하였을 때로 돌아갔을 때의 표점거리의 차이가 20mm 까지는 무방하다. 한편 파지력(把持力: holding power)이 통상 닻

의 2배 이상인 경우에는 상기의 시험이외에 모래벌이나 점토의 2종류 이상의 해저토질에 대하여 되도록 낮은 일정한 속도로 인장하면서 닻의 중량당 파지력을 측정하여야 하며, 또한 내력시험 하중도 그 닻의 중량의 4/3배의 중량을 갖는 보통의 닻에 대한 내력시험 하중으로 내력시험을 행한다.

**3. 쇠사슬(체인, anchor chain)**

**3.1. 쇠사슬은** 그 제조법에 의하여 주강 앵커체인(cast steel anchor chain), 플래시 버트용접 앵커체인(elash butt-welded anchor chain), 단접앵커체인(forge-welded anchor chain)이 있으며 스티드가 없는 체인, 제 1종 체인, 제 2종 체인, 제 3종 체인으로 구분하고 있다. 스티드(stud)는 링크의 강도를 약 15% 증대시키고 체인이 영키는 것을 방지한다. 일반적으로 체인의 호칭 지름은 링크의 지름으로 표시하며, 체인의 1연의 길이라 함은 한쪽 끝에 있는 링크의 內側 外端까지의 거리를 말하는데, 보통 27.5m (15 fathom)을 표준으로 하다. 앵커체인의 각 연에 있어서 링크의 총수는 홀수로 하여야 하는데, 이는 센터사클이나 스위블이 없을 경우 윈드라스의 집시휠에 링크가 물릴때 연결용 사클의 핀이 수직으로 되도록 하기 위함이다.

**3.2. 재료시험 :** 체인용 원강(圓鋼)은 인장시험, 굽힘시험 또는 충격시험을 한다. 시험편은 동일용강에 속한 체인용 원강 40톤 및 그 단수를 각각 1롯트로 하고 각 롯트에서 지름이 최대인 것을 선택하여 인장시험편 1개, 굽힘시험편 1개 또는 충격시험편 1조(3개)를 시험체의 중심부 또는 그 중심에서 반지름의 2/3인 곳에서 채취한다.

**3.3. 절단시험(breaking test) :** 임의로 취한 3개 이상의 체인링크로 구성되는 연속된 체인에 대하여 규정(Table 2)에 의한 절단하중을 가하고 이에 견딜 수 있어야 한다. 연속된 체인의 수는 단접체인에서는 1연마다 1조, 전기용접 및 주강체인에서는 4연마다 1조로

**Table 2** Test loads and weights for chains

Kind	Breaking Test Load(kg)	Proof Test Load (kg)	Weights per Length(kg/m)
Unstudded Chain	37.7d <sup>2</sup>	18.8d <sup>2</sup>	0.0217d <sup>2</sup>
Grade 1 Chain	1.0d <sup>2</sup> (44-0.08d)	0.7d <sup>2</sup> (44-0.08d)	0.0219d <sup>2</sup>
Grade 2 Chain	1.4d <sup>2</sup> (44-0.08d)	1.0d <sup>2</sup> (44-0.08d)	0.0219d <sup>2</sup>
Grade 3 Chain	2.0d <sup>2</sup> (44-0.08d)	1.4d <sup>2</sup> (44-0.08d)	0.0219d <sup>2</sup>

Note: d=Nominal diameter (mm) of Chain

한다. 다만, 1연의 길이가 짧고 2연이 27.5m 미만일 때에는 이 2연을 1연으로 간주한다.

**3.4. 내력시험(proof test) :** 절단시험에 합격한 체인에 대하여 각 연마다 규정 (Table 2)에 의한 내력시험하중을 가하여도 균열, 절단, 기다의 이상이 생기지는 아니된다. 한편, 샤클 및 스위블의 내력시험은 체인과 연결하여 체인의 내력시험과 동시에 행하든가 또는 그것에 연결되는 체인을 연결하여 행할 수 있다.

**3.5. 치수 및 중량측정 :** 내력시험이 끝난 후 각종 체인링크, 샤클, 스위블의 치수를 측정하여 호칭지름에 따른 허용공차내에 있는가를 확인하고, 체인의 중량도 측정한다 (Table 2). 또한 앵커체인이 오래되어 마모되는 경우 일반적으로 원래의 지름의 10% 정도

이상 마모되던 사용할 수 없다.

## 참 고 문 헌

- [1] 선박안전법, 선박설비규칙 제 3 편, 1987.5.27 교  
통부령 855호.
- [2] 한국선급, “선급 및 강선규칙 제 4 편(선체의장)”  
1987.
- [3] 한국선급, “제조법 및 형식승인 등에 관한 기준”  
1985.
- [4] 한국공업규격, KS V3311(앵커), V3312(주강앵커  
체인), V3313 (플래시 버트 용접 앵커체인), V  
3314 (단접앵커체인).