



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

이학석사 학위논문

어업용 씨앵커의 표준화에 관한 연구



2022년 2월

부 경 대 학 교 글 로 벌 수 산 대 학 원

어 업 생 산 학 과

김 남 구

이학석사 학위논문

어업용 씨앵커의 표준화에 관한 연구

지도교수 김 형 석

이 논문을 이학석사 학위논문으로 제출함.



2022년 2월

부 경 대 학 교 글 로 벌 수 산 대 학 원

어 업 생 산 학 과

김 남 구

김남구의 이학석사 학위논문을 인준함.

2022년 2월 25일

주 심 수 산 학 박 사 이 유 원



위 원 이 학 박 사 류 경 진



위 원 수 산 학 박 사 김 형 석



목차

Table of contents	i
List of figures	iii
List of tables	iv
Abstract	v
I. 서 론	1
II. 재료 및 방법	3
1. 어업용 씨앵커의 사용실태 조사	3
2. 씨앵커 본체 천의 성능 평가	5
2.1 성능 평가 개요	5
2.2 시험 재료	7
2.3 시험 방법	8
III. 결과 및 고찰	13
1. 사용실태 분석	13
1.1 응답자의 일반적 특성	13
1.2 씨앵커의 제작업체별 점유 비율	15
1.3 각 부위별 사용용어 현황	16
1.4 본체와 연줄의 규격 현황	18

2. 본체 천의 성능 기준	24
2.1 천의 인장강도	24
2.2 천 봉제부의 봉합강도	28
2.3 천의 투습도	31
IV. 요약	32
참고문헌	34
APPENDIX	38



List of figures

Fig. 1. Schematic view of fishery sea anchor system.	3
Fig. 2. Materials used in the experiment.	7
Fig. 3. Mass spectrometer for determination of linear density.	9
Fig. 4. Constant rate of extension tester.	10
Fig. 5. Calcium chloride method (KS K 0594).	12
Fig. 6. Distribution status of fishery sea anchor manufacturers.	15
Fig. 7. Tensile strength of C.C.	26
Fig. 8. Single-end breaking force of yarn.	28
Fig. 9. Seam strength of S.C.C.	29
Fig. 10. WVTR of canopy cloth.	31

List of tables

Table 1. Test items and methods for canopy cloth	6
Table 2. General characteristics of the survey	14
Table 3. The three most commonly used terms for fishery sea anchor and suggestion of terminology	17
Table 4. Dimension of fishery sea anchor by respondents on fishing vessel (9.77ton and 29ton)	19
Table 5. Characteristics of main dimension and 95% confidence intervals	21
Table 6. Dimension of Taiwanese fishery sea anchor by respondents on fishing vessel	22
Table 7. Determination of linear density of yarn removed from canopy cloth	24
Table 8. Maximum, minimum and mean values for tensile strength in the wet condition of the canopy cloth	27
Table 9. Maximum, minimum and mean values for seam strength of the sewing part of canopy cloth	30

A Study on the Standardization of Fishery Sea Anchor

Namgu Kim

*Department of Fishery Production
Graduate School of Global Fisheries
Pukyong National University*

Abstract

Fishery sea anchor is widely used for offshore jigging vessel, large powered purse seiner, distant water jigging vessel and fishing boat. However, standardization of the dimension, material and terms of the fishery sea anchor has not been achieved, which reduces the reliability of the performance and safety of the fishery sea anchor.

Therefore, this study suggests the development direction of the standard draft for the improvement of safety and field utilization of fishery sea anchor and the standard of product performance. To this end, this study investigated the actual use of the fishery sea anchor and performed a performance test on the canopy cloth of the sea anchor based on research on the realities of use.

As a results of the survey on the reality of usage show that various terms were used for each part of the fishery sea anchor (including incorrect forms of non-standard words derived from Japanese), and the

production of this product in the fishery sea anchor market was concentrated on one specific manufacturer. In addition, the main specifications of the fishery sea anchor are set and manufactured based on conventional experience without standards. And in the field, there was no standardized drawing for fishery sea anchor, and users had low awareness of the main specifications of fishery sea anchor.

Therefore, this study suggested the following regarding the fishery sea anchor: standard terms for each part including Korean and English names, the length of the base of one width of canopy cloth, standard for the size of cloth width and shroud line length of sea anchor of 9.77 ton class and 29ton class fishing vessel, standard drawing of sea anchor.

This study conducted seven performance tests after collecting the nylon fabric, the seam of the nylon fabric, and the yarn used by the manufacturer according to the test method of Korean Industrial Standard in order to propose a standard of performance criteria for canopy cloth that has the most influence on the performance of sea anchor.

Based on the test results, this study proposed the minimum tensile strength of canopy cloth under wet conditions: warp of 860N, Weft of 430N. And the minimum seam strength of canopy cloth seam is 900N as performance standard.

It is hoped that this study will contribute to the study for standardization of fishery sea anchor, which will lead to the improvement of product performance and increase in reliability, and also will lead to increased interest in standardization in the fishery field.

I. 서 론

어업용 씨앵커(Fishery sea anchor)는 조류의 흐름에 따라 어선이 그와 비슷한 속도로 흘러가게 함으로 어업의 능률 향상에 기여한다. 씨앵커를 이용한 어업으로 근해어업에는 근해채낚기, 대형선망이 있고, 원양어업에는 원양채낚기 등이 있다. 2020년 기준, 근해채낚기가 404척, 대형선망이 111척으로 근해어업 어선 등록 척수 2,613척 대비 19.7%를 차지하고 있다. 또한, 일반 해면어업의 총 생산량과 총 생산금액은 각각 약 93만 톤과 약 4조 3,672억이며, 그중 근해채낚기와 대형선망의 총 생산량이 약 15만 톤, 총 생산금액이 약 4,644억으로 각각 16.1%, 10.6%를 차지하고 있어 우리나라의 중요한 어업 중 하나이다(해양수산부, 2021).

그리고 낚시어선에서도 일부는 어업용 씨앵커를 사용하고 있다. 최근 들어 범국민적으로 낚시에 관한 관심이 높아져 낚시어선 이용객은 2010년 225만 명에서 2019년 481만 명으로 꾸준히 증가하였고, 낚시어선의 등록 척수는 2010년 4,060척에서 2019년 4,595척으로 10년 동안 13.2% 증가하여(해양수산부, 2020), 어업용 씨앵커의 수요가 낚시어선에서도 증가하고 있는 실정이다.

어업용 씨앵커에 관한 연구는 어업용 씨앵커의 특성 및 성능 향상을 위해 국내에서는 노 등(1997)의 Sea Anchor의 유체역학적 특성계산, 노 등(1998)의 이산와법에 의한 원호형 Sea Anchor의 유동장 수치해석, 안(2000)의 오징어 채낚기 어선의 물뚫 개발 및 유체역학적 특성 연구, 현 등(2000)의 오징어 채낚기 어선용 물뚫의 형상에 따른 수중저항 등 다양한 연구가 수행되었으나, 최근 어업용 씨앵커에 관한 연구는 담보상태이고, 특히, 어업용 씨앵커의 표준화에 관한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다.

산업의 패러다임 변화에 따라 세계 각국과 기업들은 변화된 패러다임에 맞는 신기술이나 새로운 산업의 표준을 선점하여 시장을 장악하고자 표준화 전쟁을 치열하게 벌이고 있다. 산업의 발전에 있어서 국제기술표준 선점 여부는 기업의 흥망을 좌우할 만큼 중요하기 때문에 표준화 구축에 전력을 다하고 있으며, 표준화에 대한 관심은 거의 모든 산업 분야에서 지속적으로 증가하고 있다.

일반적으로 표준화를 통해 기술적 측면에서는 제품 품질 성능의 향상, 제품의 호환성 향상, R&D 성과 연계를 통한 산업 고도화를 기대할 수 있고, 산업적 측면에서는 생산능력의 증진, 시장의 유통 기반 확립, 생산비 저하, 산업의 활성화를 기대할 수 있으며, 경제·사회적 측면에서는 소비자의 합리적 소비, 국내 업체 기술의 견인, 글로벌 시장 경쟁력 확보 등으로 신시장 창출을 기대할 수 있으므로 어업 분야에서도 적용할 수 있는 중요한 개념이다. 하지만 어업 분야에서는 표준에 관한 관심이 높지 않아 ‘수산물용 플라스틱 용기(KS T 1354)’에 대한 표준밖에 없는 실정으로 타 산업 분야에 비해 표준화 수준이 현저히 낮은 상황이기에 어업 기자재의 표준화를 통한 품질 성능 고도화 및 산업 고도화가 요청되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 우리나라 어업용 씨앵커의 사용실태를 바탕으로 제품의 안전성 및 현장 활용도 향상과 제품 성능의 기준을 설정하기 위한 기초자료로서 표준안 개발 방향을 제시하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 어업용 씨앵커의 사용실태 조사

어선에서 사용되고 있는 어업용 씨앵커의 구성은 Fig. 1과 같이 선수에서 굵은 줄을 내어 Swivel과 연결이 되고, Swivel 반대쪽으로는 여러 가닥의 얇고 긴 줄이 이어지며, 그 줄은 낙하산과 유사한 모양의 본체와 연결된다. 본체 끝의 중앙에는 물 빠짐 구멍이 있으며, 이 구멍은 침자, 부표, 침자와 부표를 연결한 하나의 줄이 본선 선수 방향으로 연결된다. 이렇듯, 어업용 씨앵커는 여러 구성품으로 이루어져 있기에 각 구성품의 성능이 중요하다. 특히, 본체는 조류에 의한 저항으로 인해 씨앵커를 이루고 있는 각 부위에 대하여 수중장력을 미쳐 씨앵커의 성능에 영향을 주게 된다.

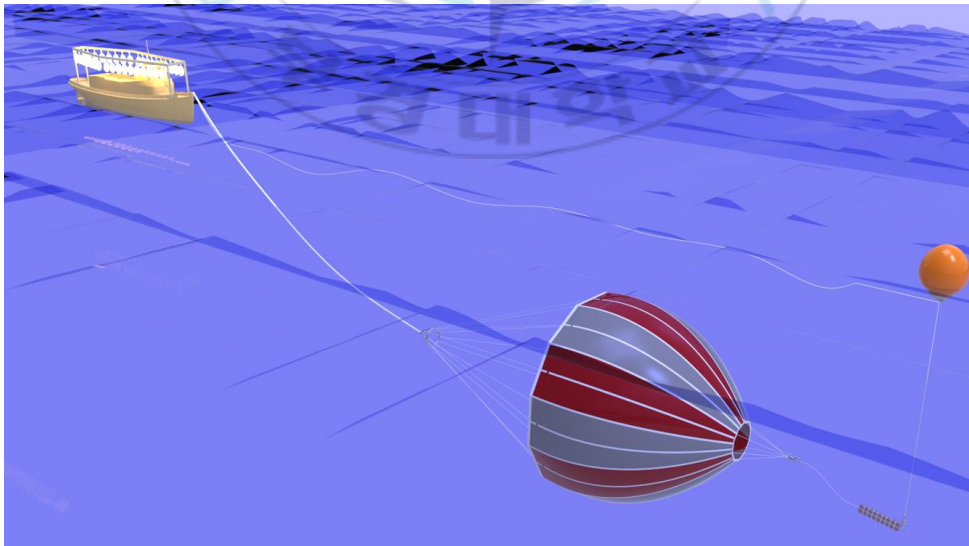


Fig. 1. Schematic view of fishery sea anchor system.

그런데, 어업용 씨앵커에 관한 표준화된 도면이 없고, 각 부위별 용어, 주요 규격, 재료 등이 서로 달라 성능도 제각각인 현장 상황을 고려하면, 씨앵커의 각 부위별 용어 통일과 규격 및 성능의 기준을 마련하는 것이 우선이라고 판단되어 씨앵커를 사용하는 어선의 선장을 대상으로 사용실태를 파악하였다.

사용실태 조사를 위한 사전작업으로 어업용 씨앵커의 국내 제작업체를 방문하여 제작업체별 씨앵커 제작방법, 씨앵커의 규격과 재료에 관한 조사를 통해 표준화를 위한 시장 적합성을 파악하는 한편, 방문 조사 내용을 바탕으로 현장 청취·조사에 활용하기 위한 어업용 씨앵커의 사용실태 조사 설문지를 작성하였다.

사용실태 조사 항목으로는 각 부위별 사용용어, 사용 중인 씨앵커의 제작업체, 씨앵커의 주요 규격에 대한 내용이며, 조사는 2021년 6월부터 9월 까지, 어선의 선장을 대상으로 하여 어업용 씨앵커의 수요가 많은 동해안과 남해안 지역을 중심으로 진행하였다.

2. 씨앵커 본체 천의 성능 평가

2.1 성능 평가 개요

어업용 씨앵커의 본체 천은 제작업체별로 상이하다. 씨앵커의 본체는 수중에서 조류에 의한 저항을 가장 많이 받는 부위이며, 그 저항으로 인해 씨앵커의 각 부위는 수중장력의 영향을 받게 된다. 따라서, 씨앵커 본체의 주요 재료인 천에 대한 성능의 기준이 중요하므로 본체 천의 성능에 대한 평가가 필요하다.

본체 천의 성능 평가를 위해 본체의 기본이 되는 Nylon 천, Nylon 천의 봉제부, 천의 재봉에 사용되고 있는 봉제실을 성능 평가의 재료로 하여 Table 1과 같이 시험을 진행하였다. 성능 평가 항목으로는 본체 천으로부터 분리한 실의 겉보기 변수 측정, 본체 천의 표준 상태와 습윤 상태에서의 인장강도 측정, 천 봉제부의 봉합강도 측정, 본체 천의 투습도 측정 그리고 봉제실의 겉보기 변수 및 절단강도 측정을 선정하였으며, 국가표준의 시험방법에 따라 각 항목에 대한 성능 평가를 실시하였다.

Table 1. Test items and methods for canopy cloth

No.	Item	Method
1	Determination of linear density of yarn removed from fabric	KS K 0415: 2017
2	Determination of maximum force using the strip method (standard atmosphere condition)	KS K 0521: 2017
3	Determination of maximum force using the strip method (wet condition)	KS K 0521: 2017
4	Determination of maximum force to seam rupture of cloth using the grab method	KS K ISO 13935-2: 2014
5	Determination of water vapour permeability of textiles	KS K 0594: 2021
6	Determination of linear density of yarn	KS K 0415: 2017
7	Determination of single-end breaking force of yarn using constant rate of extension tester	KS K ISO 2062: 2009

2.2 시험 재료

성능 평가의 재료로 사용된 씨앵커 본체의 Nylon 천 5종, Nylon 천의 봉제부 3종 그리고 봉제실 3종은 Fig. 2와 같으며, 국내의 어업용 씨앵커 주요 제작사인 A, B, C 업체로부터 재료를 수집하였다.



Fig. 2. Materials used in the experiment.

2.3 시험 방법

(1) 재료의 컨디셔닝과 시험을 위한 표준 상태

텍스타일의 물리적, 역학적 성질을 측정하려면, 먼저 KS K ISO 139에 따라 규정 조건하에 시험 재료를 일정 시간 놓아두는 조작이 필요한데, 이를 컨디셔닝(Conditioning)이라고 한다.

텍스타일의 컨디셔닝과 시험을 위한 온도 및 상대습도가 조절된 환경을 표준 상태(Standard atmosphere)라고 하며, 온도는 $20.0^{\circ}\text{C}(\pm 2.0^{\circ}\text{C})$, 상대습도는 $65.0\%(\pm 4.0\%)$ 이어야 한다. 재료를 컨디셔닝하기 전에 필요에 따라 행하는 예비 컨디셔닝의 경우에는 상대습도가 10.0~25.0% 사이이고, 온도가 50.0°C 를 초과하지 않는 상태에서 평형에 도달하여야 한다.

컨디셔닝은 시험 전에 텍스타일의 내부에 공기가 자유롭게 통과하여 흐르도록 시험을 수행할 환경에 재료를 방치하여 평형 상태를 만드는 작업으로, 연속적으로 질량을 측정하였을 시, 0.25% 이상 질량이 변하지 않아야 평형에 도달한 것으로 간주한다.

(2) 본체 천의 실과 봉제실의 겉보기 변수 측정

본체 천, Fig. 2의 (a)에서 분리한 실의 겉보기 변수 측정과 봉제실, Fig. 2의 (c)에 대한 겉보기 변수 측정은 KS K 0415의 A 법으로 진행하였다.

천에서 분리한 실의 겉보기 변수 측정은 본체 천으로부터 경사 방향과 위사 방향의 변수를 측정하고자, 시료를 KS K ISO 139에 따라 4시간 동안 초기 컨디셔닝을 한 후, 다시 24시간 컨디셔닝하여 평형에 도달하면 경사 방향과 위사 방향에서 실을 900mm의 길이로 각각 5올씩 채취한 후, 5올의 실에 대한 질량을 Fig. 3의 질량분석기로 측정하였다.

겉보기 변수(New metric count; Nm)는 식 (1)의 항장식으로 계산하여 5회 시험한 측정값을 산술 평균하였으며, 단위는 Denier로 나타내었다.

$$Nm = \frac{L}{W} \times \frac{w}{l} \quad (1)$$

여기서, L 은 상수로서, Denier로 나타내기 위한 표준 길이 9,000m, W 는 표준 중량 1g, w 는 실의 실측 중량(g), l 은 실의 실측 길이(m)이다.

봉제실의 겉보기 변수 측정 또한 동일한 방법으로 진행하였다.

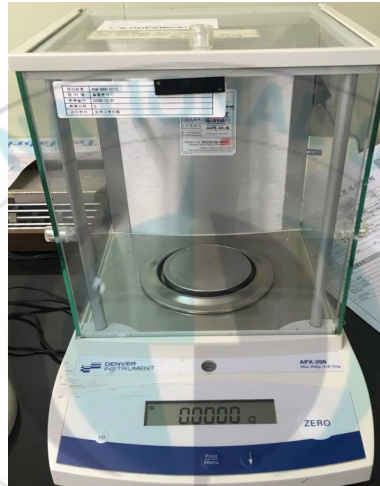


Fig. 3. Mass spectrometer for determination of linear density.

(3) 천의 인장강도 측정

Fig. 2의 (a)와 같은 본체 천의 인장강도 측정은 경사 방향과 위사 방향에 대하여 표준 상태와 습윤 상태의 2가지 시험으로, KS K 0521의 방법에 따라 진행하였다. KS K 0521은 정속 인장식(Constant Rate of Extension; CRE) 시험기인 Fig. 4의 (a)를 이용한 스트립법으로, 시험편의 전폭을 Jaw로 파지하고 시험편을 일정 속도로 신장하여 인장강도를 측정하는 방법이며, 파지 거리는 200mm, 인장 속도는 100mm/min로 설정하였다.

표준 상태의 시험을 위한 시료는 KS K ISO 139에 따라 예비 컨디셔닝

과 컨디셔닝을 하여 준비하고, 습윤 상태의 시험을 위한 시료는 KS M ISO 3696에 따라 3등급의 물에 24시간 침지하여 준비하였다. 시료는 폭이 50mm, 길이는 파지 거리 200mm에 충분한 크기인 시험편으로 준비하여 표준 상태와 습윤 상태의 경사 방향과 위사 방향에 대하여 각각 5회 인장 강도를 측정하였다. 인장강도는 5회 시험한 측정값을 산술 평균하여 단위는 N으로 나타내었으며, 결괏값의 표시는 100N 이상 1,000N 미만인 경우는 10N 단위로, 1,000N 이상인 경우는 100N 단위로 표시하였다.

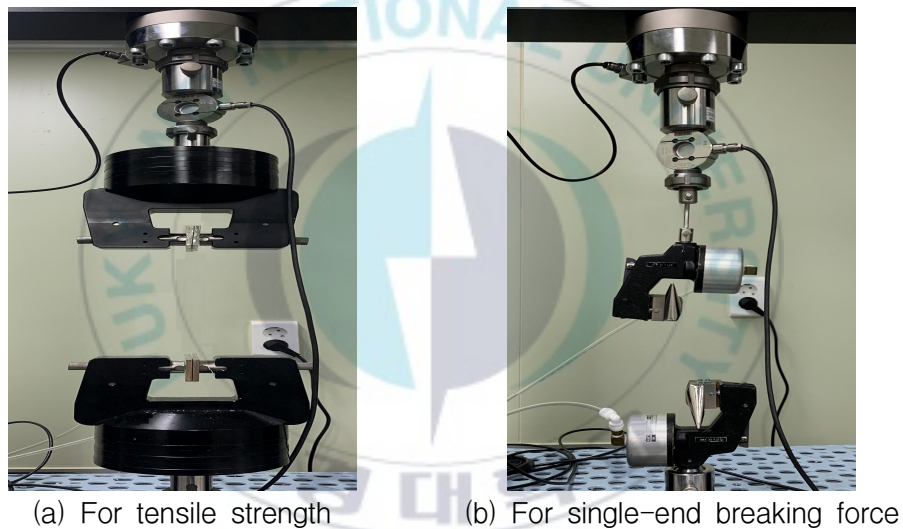


Fig. 4. Constant rate of extension tester.

(4) 봉제실의 절단강도 측정

Fig. 2의 (c)와 같은 봉제실의 절단강도 측정을 위해 KS K ISO 2062의 방법으로 진행하였다. KS K ISO 2062는 정속 인장식(CRE) 시험기인 Fig. 4의 (b)를 이용하여 크램프에 고정된 시험편을 일정 속도로 신장하여 절단 강도를 측정하는 방법이며, 파지 거리는 250mm, 인장 속도는 250mm/min로 설정하였다.

KS K ISO 139에 따라 예비 컨디셔닝과 컨디셔닝을 한 시료로부터 파지 거리 250mm에 충분한 크기인 시험편으로 준비하여 크램프에 고정하였다. 절단강도는 19회 시험한 측정값을 산술 평균하여 단위는 cN으로 나타내었으며, 유효숫자 2자리로 표시하였다.

(5) 천 봉제부의 봉합강도 측정

Fig. 2의 (b)와 같은 본체 천 봉제부의 봉합강도 측정을 위해 KS K ISO 13935-2의 방법으로 진행하였다. KS K ISO 13935-2는 정속 인장식(CRE) 시험기인 Fig. 4의 (a)를 이용한 그래브법으로, 시험편의 중앙부만을 Jaw로 파지하고 시험편을 일정 속도로 신장하여 봉합 강도를 측정하는 방법이며, 파지 거리는 100mm, 인장 속도는 50mm/min로 설정하였다.

KS K ISO 139에 따라 예비 컨디셔닝과 컨디셔닝을 한 시료로부터 폭 100mm, 길이 250mm의 크기인 시험편을 준비하여 Jaw로 파지하였다. 봉합강도는 5회 시험한 측정값을 산술 평균하여 단위는 N으로 나타내었으며, 결괏값의 표시는 100N 이상 1,000N 미만인 경우는 10N 단위로, 1,000N 이상인 경우는 100N 단위로 표시하였다.

(6) 천의 투습도 측정

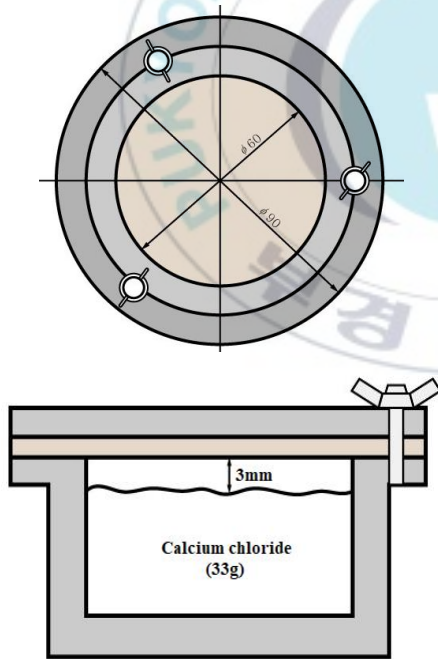
Fig. 2의 (a)와 같은 본체 천의 투습도 측정을 위해 KS K 0594의 염화칼슘법으로 진행하였다. 염화칼슘법은 흡습방식으로, Fig. 5의 (a)와 같이 약 40℃로 예열한 투습컵에 담긴 33g의 흡습제가 직경 70mm인 시험편 아랫면과의 거리가 3mm가 되도록 조절한 뒤, 패킹과 링을 순차적으로 올려 나비 너트로 고정하고 장착 측면은 비닐 점착 테이프로 봉합하여 시험체로 하였다. 이 시험체를 온도 40℃(±2℃), 상대습도 90%(±5%)의 공기가 순환하는 Fig. 5의 (b)와 같은 항온·항습 장치에 넣어 두고, 1시간 후에 시험체

를 꺼내어 즉시 질량 a_1 을 측정하 뒤, 이 시험체를 다시 항온·항습 장치에 넣어 두고, 1시간 후에 시험체를 꺼내어 곧바로 질량 a_2 를 측정하였다.

투습도는 식 (2)로 계산하였고, 3회 시험한 측정값을 산술 평균하여 정수 자리로 나타내었으며, 단위는 $g/(m^2h)$ 로 표시하였다.

$$P = \frac{a_2 - a_1}{S} \quad (2)$$

여기서, P 는 투습도 [$g/(m^2h)$], $a_2 - a_1$ 은 1시간 경과 후 시험체의 질량 변화(g/h), S 는 투습 면적(m^2)이다.



(a) Vapometer permeability cup



(b) Constant temperature and humidity chamber

Fig. 5. Calcium chloride method (KS K 0594).

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 사용실태 분석

1.1 응답자의 일반적 특성

어업용 씨앵커의 사용실태 조사를 통해 총 46개의 응답지를 수집했으며, 응답지에 대한 분석 결과는 씨앵커의 각 부위별 사용용어, 씨앵커의 규격에 대한 표준을 제안하기 위한 기초자료로 활용하였다.

사용실태 조사 응답자의 일반적 특성은 Table 2와 같이 연령 분포, 현업종 종사 기간, 승선 중인 어선의 선종으로 나타내었다. 응답자의 연령 분포는 60~69세가 58.7%(27명)로 가장 많았고, 다음으로 50~59세가 23.9%(11명)를 차지하였다. 현업종 종사 기간을 보면 20년 이상의 종사자가 78.3%(36명)의 비율을 차지하였으며, 어선의 선종은 근해채낚기, 연안복합, 대형선망 선단, 어업실습선의 4종으로, 근해채낚기가 65.2%(30명)로 가장 많았다.

이상에서 알 수 있듯이 50대 이상이 82.6%로 응답자의 연령이 매우 높으며, 종사 기간도 20년 이상이 80%에 가까운 비율을 보이고 있다.

Table 2. General characteristics of the survey

	Item	Number of respondents (%)
Age	30~39 years	1 (2.2)
	40~49 years	5 (10.9)
	50~59 years	11 (23.9)
	60~69 years	27 (58.7)
	Over 70 years	2 (4.3)
Fishing career	5 years or less	5 (10.9)
	6~9 years	1 (2.2)
	10~19 years	4 (8.7)
	20~29 years	8 (17.3)
	30~39 years	19 (41.3)
	More than 40 years	9 (19.6)
Type of fishing vessel	Offshore jigging vessel	30 (65.2)
	Coastal composite fishing vessel	9 (19.6)
	Large powered purse seiner	6 (13.0)
	Fishery training ship	1 (2.2)

1.2 씨앵커의 제작업체별 점유 비율

현장에서 사용 중인 어업용 씨앵커의 제작업체를 조사한 결과, 제작업체별 점유 비율은 Fig. 6과 같이 나타났다. A 업체의 씨앵커 점유 비율이 50.0%(23건)로 가장 많았고, 다음으로 수입 씨앵커와 국내 B 업체 씨앵커의 점유 비율이 각각 8.7%(4건)로 같았으며, C 업체는 6.5%(3건), D 업체는 4.3%(2건), E 업체와 F 업체는 각각 2.2%(1건)로 그 뒤를 이었으며, ‘어느 업체의 제품인지 모르겠다’고 응답한 비율도 17.4%(8건)로 나타났다.

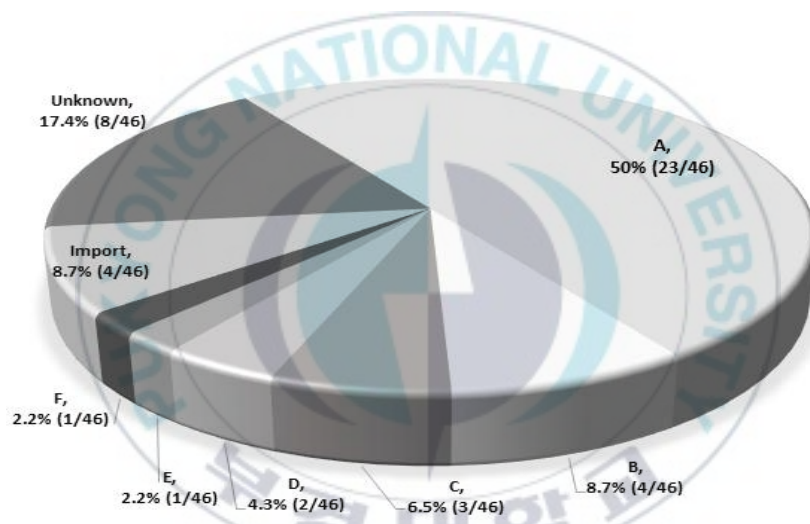


Fig. 6. Distribution status of fishery sea anchor manufacturers.

국내 제작 어업용 씨앵커는 A 업체의 제품이 50%(23건)로 가장 많이 사용되고 있는 것으로 나타나, 특정 제작업체 제품 사용이 현저히 높은 것으로 확인되었다. 주목해야 할 점은 대만에서 제작한 수입 씨앵커의 점유 비율은 8.7%(4건)에 불과하지만, 가격이 국내 제품보다 저렴하고 취급이 편리하다는 이유로 씨앵커의 점유 비율이 A 업체 다음으로 높게 나타났다는 것이다. 향후, 국내의 어업용 씨앵커에 대한 외산 의존의 심화 방지 및 산업의 경쟁력 향상을 위하여 어업용 씨앵커의 표준화 구축은 절실히 보인다.

1.3 각 부위별 사용용어 현황

APPENDIX I 에 수록된 어업용 씨앵커의 간이 도면을 사용실태 조사에 활용하여 씨앵커의 9부위에 대한 사용용어를 조사한 결과, 한 부위에 대하여 최소 2가지에서 최대 8가지의 용어가 사용되는 등 9부위에 대한 용어가 총 54가지로 나타났으며, 이를 가나다순으로 정리하여 APPENDIX II 에 수록하였다.

조사된 사용용어 중에는 ‘우끼(うき)줄’, ‘싱깃(しんき)줄’, ‘쇼부(潮帆)’, ‘나바리(なまり)’, ‘오무리(おもり)’, ‘요리도리(よりどり)’ 등과 같이 일본어에서 파생된 기형적인 형태의 용어가 다수 확인되었으며, 사용빈도 또한 높게 나타났다. 이와 같이 주로 일본어에서 파생된 기형적인 형태의 비표준어는 여전히 어선 및 소형 선박에서 많이 사용되고 있고, 이로 인하여 선내 의사소통의 어려움, 효율적인 업무 방해, 해양사고의 위험성 확대 등의 우려를 낳고 있다(강 등, 2019). 따라서, 어업용 씨앵커의 각 부위에 대한 용어를 표준화하여 의사소통의 혼란과 업무의 불편을 방지하여야 한다.

Table 3은 각 부위별 사용용어의 조사 결과 중 가장 많이 불리는 용어 3가지와 표준으로 제안하고자 하는 용어를 나타낸 것이다. 표준으로 제안하고자 하는 용어는 수산업법 시행령, 어업용 씨앵커의 관련 연구 및 서적, 해양수산 용어 사전, 사용실태 조사의 결과 그리고 기타 자료 등을 고려하여 국문명과 영문명으로 제안하였다.

또한, 본 연구의 주제인 씨앵커의 명칭도 수산업법 시행령 [별표 1의 2]에서는 국문명을 ‘물돛’, 영문명을 ‘Sea-anchor’로 규정하고 있으나, 현장에서는 물돛, 물돛, 물풍, 쇼부, 시앙카, 씨앵커, 풍, 해묘 등 여러 이름으로 불리고 있어 명칭의 통일이 필요하다.

Table 3. The three most commonly used terms for fishery sea anchor and suggestion of terminology

Item	Rank 1		Rank 2		Rank 3		Suggestion of terminology	
	Used terms	Percentage (%)	Used terms	Percentage (%)	Used terms	Percentage (%)	English	Korean
①	Buijul (부이줄)	37.0	Heusjul (훗줄)	30.4	Ukkijul (우끼줄)	15.2	Hauling line	당김줄
②	Singgisjul (싱깃줄)	41.3	Meinrain (메인라인)	21.7	Mokjul (목줄)	19.6	Main line	물돛줄
③	Syobu (쇼부)	34.8	Mulpung (물퐁)	26.1	Siangka (시앙카)	23.9	Canopy	본체
④	Yeonjul (연줄)	97.8	Nakhasanjul (낙하산줄)	2.2	-	-	Shroud line	연줄
⑤	Bui (부이)	76.1	Buja (부자)	15.2	Gong (공)	6.5	Buoy	부표
⑥	Buijul (부이줄)	37.0	Heusjul (훗줄)	26.1	Ukkijul (우끼줄)	13.0	Buoy line	부표줄
⑦	Nap (납)	37.0	Nabari (나바리)	26.1	Chu (추)	17.4	Sinker	침자
⑧	Mulagurijul (물아구리줄)	28.3	Mulgumeongjul (물구멍줄)	19.6	Mulagujul (물아구줄)	17.4	Vent line	배수구줄
⑨	Yoridori (요리도리)	63.0	Sambari (삼발이)	17.4	Samgak (삼각)	6.5	Cone swivel	원뿔 도래

1.4 본체와 연줄의 규격 현황

어업용 씨앵커의 규격은 선종과 톤급에 따라 씨앵커 천의 폭 수로 구분하고 있으며, 씨앵커의 제작을 위해 선종과 톤급에 따라 씨앵커 천의 한 폭당 밑변 길이와 폭 수를 가장 먼저 설정한다. 이를 기준으로 연줄 및 기타 부위별 재료와 상세 규격이 설정되고 있으나, 이는 제작업체마다 경험적으로 축적된 자료가 상이하어 제품의 차이가 있는 것으로 보인다.

선종 및 톤급별로 사용 중인 씨앵커의 주요 규격 및 제작업체를 조사하기 위해 씨앵커 본체 천(Canopy cloth)의 폭 수(Number), 본체 천의 한 폭당 밑변 길이(Width), 연줄(Shroud line)의 가닥수(Number)와 연줄의 길이(Length)를 주요 규격으로 선정하였다.

주요 규격에 대한 46건의 실태조사 결과는 APPENDIX III에 수록하였으며, 9.77톤 연안복합 어선과 29톤 근해채낚기 어선에서 사용 중인 씨앵커에 대하여 조사된 건수가 각각 9건과 8건으로 비교적 높은 비율을 차지하고 판매의 비율도 높은 톤급의 씨앵커이므로, 이에 대한 주요 규격을 비교하였다.

Table 4는 9.77톤 연안복합 어선과 29톤 근해채낚기 어선에서 사용 중인 씨앵커의 본체와 연줄의 규격 및 제작업체를 나타낸 것이다. 9.77톤 어선에서 사용 중인 씨앵커 본체 천의 폭 수는 52~64폭, 연줄은 30~32가닥으로 길이가 30~70m 내외의 것을 사용하고 있었고, 29톤 어선에서 사용 중인 씨앵커 본체 천의 폭 수는 64~86폭, 연줄은 32~43가닥으로 길이가 75~100m 내외의 것을 사용하고 있었다. 그리고 본체 천 두 폭마다 하나의 연줄이 연결되므로 연줄의 가닥수는 본체 천 폭 수의 절반으로 나타났고, 본체 천의 한 폭당 밑변 길이는 9.77톤과 29톤 어선의 실태조사 17건 중 3건에서만 응답을 받을 수 있었다.

Table 4. Dimension of fishery sea anchor by respondents on fishing vessel (9.77ton and 29ton)

Fishing vessel	Tonnage (ton)	Canopy cloth		Shroud Line		Manufacturer
		Number	Width (m)	Number	Length (m)	
CCV-1	9.77	52	Unknown	Unknown	60	A
CCV-2	9.77	60	Unknown	30	70	A
CCV-3	9.77	64	Unknown	32	Unknown	A
CCV-4	9.77	64	Unknown	32	62	A
CCV-5	9.77	64	1.4	32	70	E
CCV-6	9.77	60	Unknown	30	50	A
CCV-7	9.77	60	Unknown	30	30	A
CCV-8	9.77	Unknown	Unknown	Unknown	50	C
CCV-9	9.77	60	Unknown	30	70	Unknown
OJV-5	29	76	Unknown	38	100	Unknown
OJV-6	29	80	1.5	40	85	C
OJV-7	29	86	1.4	43	100	A
OJV-8	29	72	Unknown	36	85	Unknown
OJV-9	29	68	Unknown	34	75	A
OJV-10	29	76	Unknown	38	95	A
OJV-11	29	72	Unknown	36	80	A
OJV-12	29	64	Unknown	32	75	A

* CCV: Coastal composite fishing vessel, OJV: Offshore jigging vessel.

Table 4에서 확인된 바와 같이 동일 톤급의 어선임에도 본체 천의 폭 수, 연줄 길이, 연줄 가닥수는 선박마다 차이가 있었고, 동일 톤급의 어선에 대한 동일 제작업체의 제품임에도 씨앵커 주요 제원의 규격이 상이하였다. 이로써 국내의 어업용 씨앵커 제작업체는 선종과 톤급에 따라서 씨앵커의 폭 수로서 규격을 정한다고는 하나, 특별한 기준 없이 관습적인 경험에 의해 씨앵커의 크기를 결정하여 제작하고 있는 것으로 확인되었다. 그러므로 어선의 톤급별 본체와 연줄의 규격에 대한 표준이 필요하다.

어업용 씨앵커 본체의 규격을 설정하기 위해서는 조류와 바람에 의해 어선에 작용하는 유체력(씨앵커 유수저항, 선체 유수저항, 선체 공기저항), 씨앵커의 항력계수 등이 고려되어야 한다. 하지만 해상에서 선박의 절대속도, 조류의 속도, 조류와 선박의 상대속도, 바람의 속도, 선박에 걸리는 공기저항, 씨앵커에 걸리는 유수저항의 항력과 양력 성분 분력, 씨앵커에 일정 크기 이상의 힘이 작용할 경우 선박이 씨앵커에 접근하여 힘의 전달에 변화가 생기는 현상, 씨앵커 입구 직경의 변화 등에 대한 계측과 해석(안, 2000)이 필요하다. 따라서, 계측을 기초로 한 본체 규격에 대한 표준 제시 는 향후의 연구과제로 하고, 본 연구에서는 국내 현용품의 표준에 대한 기준 설정을 위해 실태조사 결과를 바탕으로 9.77톤과 29톤 어선의 씨앵커 규격에 대한 표준을 제안하고자 한다.

Table 4의 자료를 바탕으로 Table 5와 같이 9.77톤과 29톤 어선의 본체와 연줄의 규격에 대한 표본(Sample), 평균(Mean), 표준편차(S.D)를 구하고, 이를 토대로 95% 신뢰구간(95% C.I)을 산출하였다. 여기서, 본체 천 한 폭의 밑변 길이는 폭 수로서 구분되고 있는 씨앵커 규격의 공통된 기준 설정을 위해, 46건의 실태조사 중 국내에서 제작된 씨앵커 사용자가 응답한 모든 값을 계산하여 나타내었고, 연줄의 가닥수는 본체 천 폭 수의 절반이므로 제외하였다.

Table 5. Characteristics of main dimension and 95% confidence intervals

Item	Tonnage (ton)	Sample	Mean	S.D	95% C.I
Width of canopy cloth	-	12	1.45	0.16	1.13 ~ 1.78
Number of canopy cloth	9.77	8	60.50	3.96	52.57 ~ 68.43
	29	10	74.25	6.88	60.49 ~ 88.01
Length of shroud line	9.77	8	57.75	13.96	29.84 ~ 85.66
	29	10	86.88	10.33	66.22 ~ 107.53

* S.D: Standard deviation, C.I: Confidence interval.

어업용 씨앵커의 규격에 대한 표준은 실태조사의 결과를 바탕으로 국내 현용품의 규격을 표준으로 설정하기 위해 허용 공차를 활용하여 Table 5의 95% 신뢰구간을 톤급별 씨앵커 규격에 대한 표준 구간으로서 제안하고자 하였다. 따라서, 씨앵커의 본체 천 한 폭의 밀변 길이는 95% 신뢰구간인 1.13~1.78m, 9.77톤 어선에 대한 본체 천의 폭 수는 95% 신뢰구간이 52.57~68.43이므로 52~68폭, 29톤 어선에 대한 본체 천의 폭 수는 95% 신뢰구간이 60.49~88.01이므로 60~88폭을 본체 천의 규격에 대한 표준 구간으로, 9.77톤 어선에 대한 연줄 길이는 95% 신뢰구간인 29.84~85.66m, 29톤 어선에 대한 연줄 길이는 95% 신뢰구간인 66.22~107.53m를 연줄의 규격에 대한 표준 구간으로 제안한다.

그리고 Table 4의 결과로 보아, 사용자는 씨앵커 본체 천의 한 폭당 밀변 길이에 대한 인지도가 낮고, 46건의 실태조사 결과로 확대해 보아도 씨앵커 본체 천의 한 폭당 밀변 길이에 대한 인지도가 낮으며, 그뿐만 아니라 주요 규격에 대하여 전반적인 인지도가 낮음을 알 수 있다. 그러나 수

입(대만) 씨앵커 사용자의 상황은 그렇지 않았다.

실태조사 응답지 46건 중 톤급은 다르지만 수입(대만)의 씨앵커를 사용하고 있다고 응답한 건수는 4건이며, 조사된 수입 씨앵커의 주요 규격은 Table 6과 같다.

Table 6. Dimension of Taiwanese fishery sea anchor by respondents on fishing vessel

Fishing vessel	Tonnage (ton)	Canopy cloth		Shroud line		Remark
		Number	Width (m)	Number	Length (m)	
OJV-2	23	56	1.5	28	75	Import (Taiwan)
OJV-3	24	60	1.5	30	85	Import (Taiwan)
OJV-15	36	72	1.5	36	70	Import (Taiwan)
FTS-1	1520	128	1.5	64	105	Import (Taiwan)

* OJV: Offshore jigging vessel, FTS: Fishery training ship.

수입 씨앵커 사용자는 국산 씨앵커 사용자와는 달리, 본체 천의 폭 수, 천의 한 폭당 밑변 길이, 연줄의 가닥수와 길이에 대한 규격을 모두 알고 있는 것으로 나타났다. 수입 씨앵커의 사용자가 주요 규격을 모두 정확히 알고 있는 이유는 업체로부터 씨앵커에 관한 주요 규격 정보를 제공받았기 때문이라고 응답하였다. 그 결과, 사용자의 씨앵커 주요 규격에 대한 인지도가 높게 나타난 것으로 보인다.

국내 씨앵커 제작업체는 제품의 설계도면 없이 씨앵커를 제작하고 있으며, 도면의 부재로 인해 어업용 씨앵커의 품질을 보증하는 근거를 제시하지 못하는 것은 물론, 사용자에게 씨앵커에 관한 정보를 제대로 제공할 수

없이 필연적으로 사용자의 제품에 대한 인지도가 낮게 나타나고 있는 것이다. 이러한 어업용 씨앵커 제작과 공급 과정으로 인해 제품의 성능, 안전 등에서 신뢰성이 낮으므로 이에 대한 개선이 필요하다. 문제점 개선을 위해서는 무엇보다도 먼저 설계도면에 기초하여 씨앵커가 제작되도록 해야 하며, 사용자에게는 씨앵커의 도면이 제공되어야 한다. 따라서, 제작업체별 제작과정과 공통 구성 품목, 그리고 앞서 제안한 표준용어 등을 바탕으로 어업용 씨앵커 설계도면을 제도하여 표준 도면으로 제안하였다. 표준 도면은 어업용 씨앵커 전체 도면 1장, 본체부 3장, 기타 구성품부 2장으로 나누어 APPENDIX IV에 수록하였다.

표준화된 도면을 사용하게 되면 씨앵커 제작의 편리 및 오제작 방지를 기할 수 있어 제품의 신뢰성이 향상되고 제품의 수리도 용이해진다. 또한, 도면을 활용하여 규격에 대한 정보를 사용자에게 제공함으로써 사용자의 제품에 대한 이해도 향상과 소비자의 보호에도 기여할 수 있다.

2. 본체 천의 성능 기준

어업용 씨앵커의 성능에 가장 크게 관여하는 부위인 본체 천에 대한 성능 기준의 기초자료로 활용하고자 7종의 성능 시험을 통해 국내 제작업체에서 사용 중인 재료의 성능을 확인하고, 시험의 결과를 기준으로 씨앵커의 주요 재료인 본체 천의 성능 기준에 대한 표준을 제안하고자 하였다.

2.1 천의 인장강도

본체 천으로부터 분리한 실의 겉보기 변수를 측정한 결과는 Table 7과 같이 경사(Warp) 방향과 위사(Weft) 방향으로 구분하여 나타내었다. 본체 천(Canopy cloth) 1과 2는 A 업체에서 사용 중인 천이고, 본체 천 3과 4는 B 업체에서 사용 중인 천이며, 본체 천 5는 C 업체에서 사용 중인 천이다. 본체에 사용되고 있는 천의 변수가 경사 방향은 335.8~443.4 Denier, 위사 방향은 217.0~447.6 Denier로 확인되었다.

Table 7. Determination of linear density of yarn removed from canopy cloth

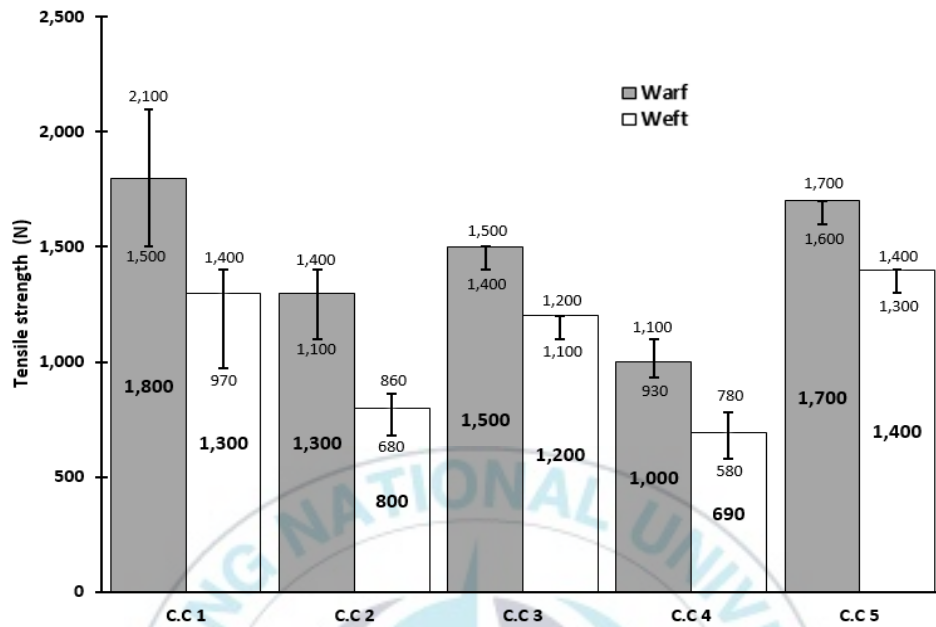
Sample	Warp (Denier)	Weft (Denier)	Manufacturer
C.C 1	443.4	447.6	A
C.C 2	335.8	217.0	A
C.C 3	432.8	442.2	B
C.C 4	435.0	220.2	B
C.C 5	428.4	438.0	C

* C.C: Canopy cloth.

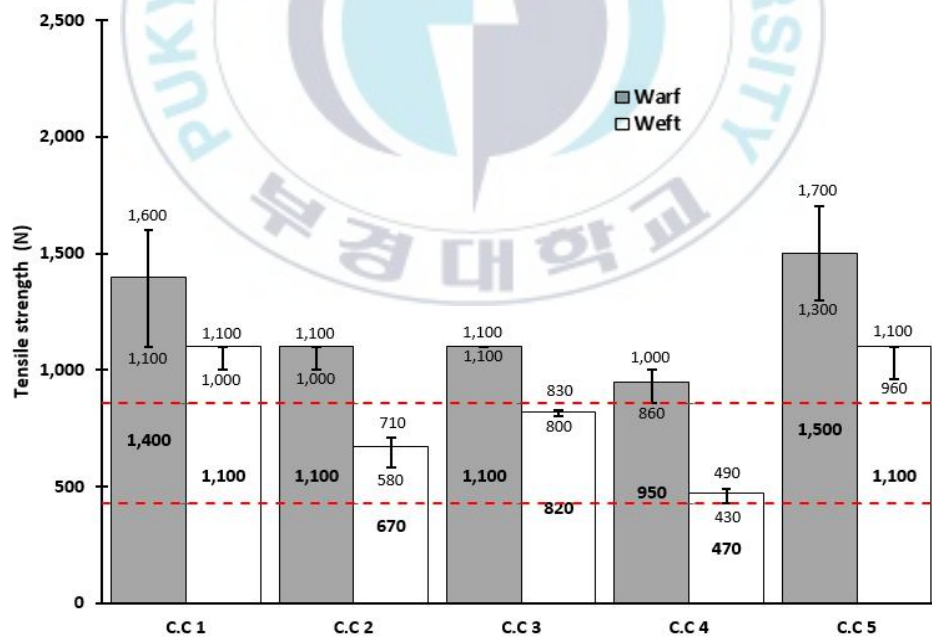
본체 천 5종의 인장강도를 측정한 결과는 Fig. 7의 그래프와 같이 경사 방향과 위사 방향으로 구분하여 인장강도의 평균을 막대그래프로 나타내었고, 결괏값의 최대인장강도와 최소인장강도를 오차막대로 표시하였다.

Fig. 7의 (a)는 표준 상태에서의 인장강도이고, Fig. 7의 (b)는 습윤 상태에서의 인장강도이다. 본체 천 5종의 표준 상태에서 경사 방향의 평균 인장강도는 1,000~1,800N, 위사 방향의 평균 인장강도는 690~1,400N으로 나타났고, 습윤 상태에서 경사 방향의 평균 인장강도는 950~1,500N, 위사 방향의 평균 인장강도는 470~1,100N으로 나타났다. 이를 통해 본체 천은 표준 상태보다 습윤 상태에서의 인장강도가 경사 방향에서 작게는 5.0%, 많게는 26.7% 감소하였고, 위사 방향에서 작게는 15.4%, 많게는 31.9% 감소한 것을 확인할 수 있다.

본체 천의 표준 상태와 습윤 상태의 인장강도에 대한 변화율의 상관관계는 불분명하나, 어업용 씨앵커는 수중에서 사용되어 습윤 상태에서의 본체 천에 대한 인장강도가 더 중요하기 때문에 습윤 상태에서의 본체 천에 대한 인장강도가 본체 천의 성능 기준이 되어야 한다.



(a) Standard atmosphere condition



(b) Wet condition

Fig. 7. Tensile strength of C.C.

본체 천 5종의 습윤 상태에서 경사 방향과 위사 방향에 대하여 각각 5회의 인장강도를 측정한 결과, 인장강도의 최댓값과 최솟값, 인장강도의 평균은 Table 8과 같다.

Table 8. Maximum, minimum and mean values for tensile strength in the wet condition of the canopy cloth

Sample	Tensile strength of warf (N)			Tensile strength of weft (N)		
	Maximum	Minimum	Mean	Maximum	Minimum	Mean
C.C 1	1,600	1,100	1,400	1,100	1,000	1,100
C.C 2	1,100	1,000	1,100	710	580	670
C.C 3	1,100	1,100	1,100	830	800	820
C.C 4	1,000	860	950	490	430	470
C.C 5	1,700	1,300	1,500	1,100	960	1,100

습윤 상태에서 인장강도를 측정한 결과, 본체 천 4의 경사 방향과 위사 방향에 대한 인장강도의 평균이 각각 950N과 470N으로 가장 낮은 것으로 확인되었다. 국내 현용품의 인장강도를 표준으로 설정하기 위해 본체 천 4의 측정 결과값을 기준으로 하여 시험의 경사 방향과 위사 방향에 대한 인장강도의 최솟값인 경사 방향 860N과 위사 방향 430N을 습윤 상태에서의 본체 천에 대한 최소인장강도 기준으로 제안한다.

2.2 천 봉제부의 봉합강도

본체 천의 봉제에 사용되고 있는 봉제실의 겉보기 번수를 측정한 결과, A 업체에서 사용 중인 봉제실 1이 443.4 Denier, B 업체에서 사용 중인 봉제실 2가 335.8 Denier, C 업체에서 사용 중인 봉제실 3이 319.3 Denier로 나타났으며, 각각의 봉제실에 대한 절단강도를 측정한 결과는 Fig. 8과 같이 6,600~8,800cN으로 확인되었다.

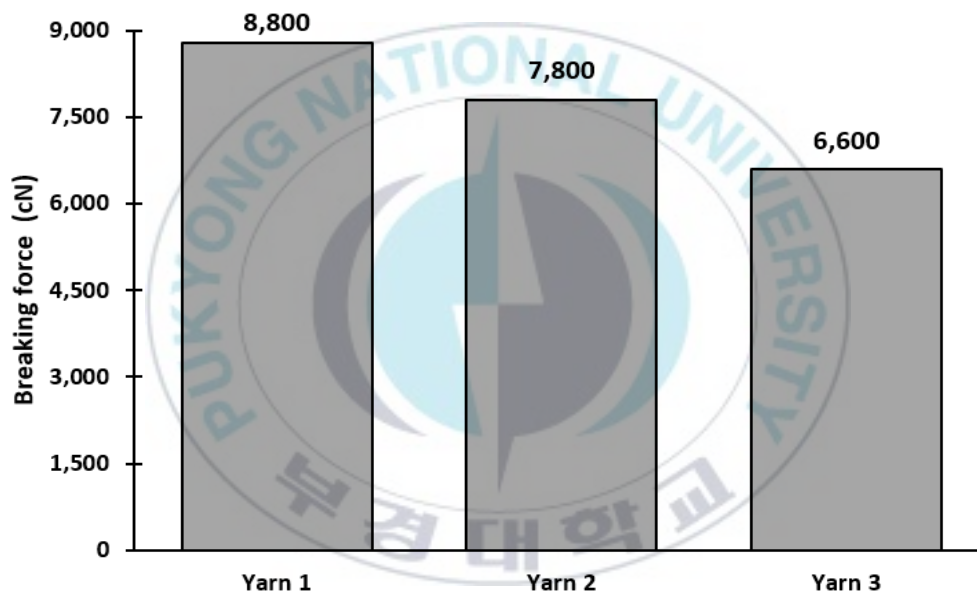


Fig. 8. Single-end breaking force of yarn.

봉제실의 절단강도가 본체 천의 봉제에 있어 어떠한 영향을 미치는지 파악하고자 Table 7의 시험 결과 중, 천의 겉보기 번수가 4% 범위 내에 있는 비슷한 천인 본체 천 1, 3, 5를 각각 봉제실 1, 2, 3으로 동일 제작업체에서 사용 중인 재료로 천과 천을 봉제한 천 봉제부(Sewing part of canopy cloth) 1, 2, 3을 시험편으로 제작하여 천 봉제부의 봉합강도를 측

정하였으며, 이는 각각 A, B, C 업체에서 사용 중인 재료끼리 구성되었다.

천 봉제부에 대한 봉합강도를 측정한 결과는 Fig. 9와 같이 1,100~1,300N으로 확인되었다.

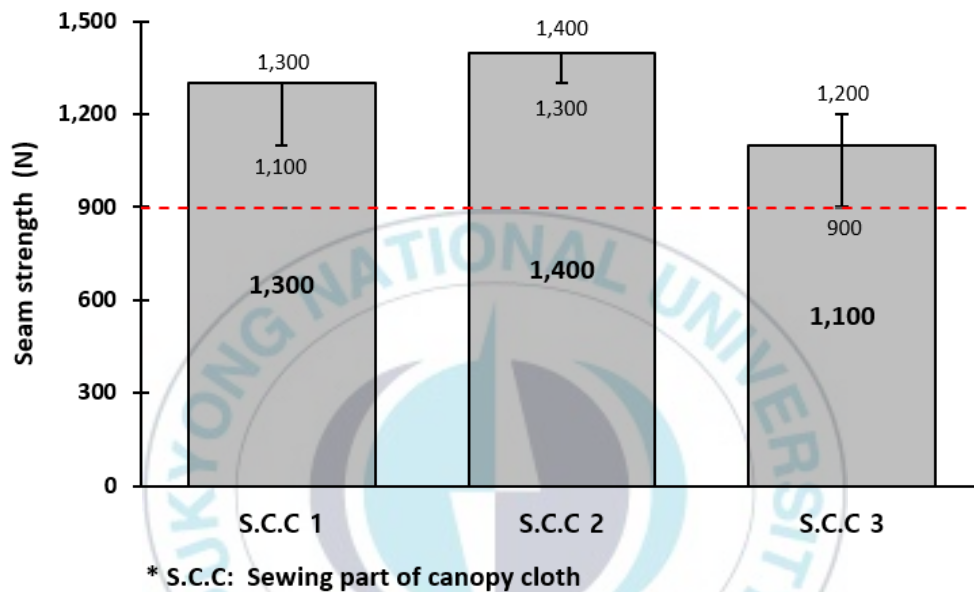


Fig. 9. Seam strength of S.C.C.

Fig. 8과 Fig. 9의 결과를 기준으로 봉제실의 절단강도와 천 봉제부의 봉합강도에 대한 성능의 기준을 제안하고자 하였으나, 봉제실의 절단강도가 천 봉제부의 봉합강도와 비례하지 않는 것을 확인할 수 있다. 이 결과로 제작업체마다 봉제법이 다르고 이에 따라 천 봉제부의 봉합강도도 달라진다는 것을 알 수 있다. 따라서, 봉제실의 성능 기준은 제외하고 본체 천 봉제부의 봉합강도에 대한 기준을 제안하고자 한다.

천 봉제부 3종의 봉합강도에 대한 시험 결과, 봉합강도의 최댓값과 최솟값, 봉합강도의 평균은 Table 9와 같다.

Table 9. Maximum, minimum and mean values for seam strength of the sewing part of canopy cloth

Sample	Seam strength (N)			Manufacturer
	Maximum	Minimum	Mean	
S.C.C 1	1,300	1,100	1,300	A
S.C.C 2	1,400	1,300	1,400	B
S.C.C 3	1,200	900	1,100	C

천 봉제부 3종에 대한 봉합강도를 측정한 결과, 천 봉제부 3에 대한 봉합강도의 평균값이 가장 낮은 것으로 확인되었다. 국내 현용품의 봉합강도에 대한 성능을 표준으로 설정하기 위해 천 봉제부 3의 봉합강도를 최소 기준으로 하여 시험 결과 중 봉합강도의 최솟값인 900N을 천 봉제부의 최소봉합강도 기준으로 제안한다.

2.3 천의 투습도

본체 천의 투습도(Water vapour transmission rate, WVTR)를 측정한 결과는 Fig. 10과 같이 191~224 $g/(m^2h)$ 으로 나타났고, 투습도의 평균은 206.8 $g/(m^2h)$ 이며, 평균을 기준으로 측정값이 고르게 분포되어 있었다.

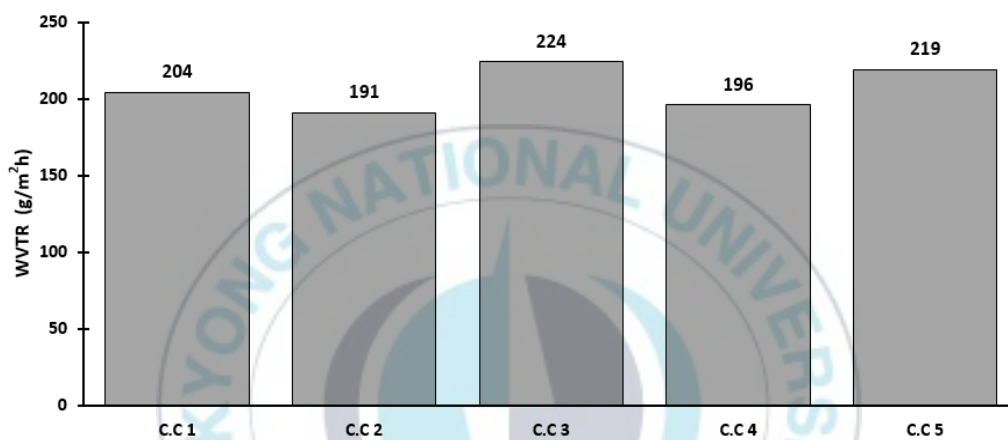


Fig. 10. WVTR of canopy cloth.

투습도는 씨앵커의 본체 천에 대한 성능을 나타낼 수 있는 지표 중 하나이지만, 투습도의 높고 낮음이 씨앵커에 어떠한 영향을 미치는지에 관해서는 확인된 사실이 없기 때문에 투습도를 직접적인 본체 천의 성능에 대한 표준으로서 제안하지는 않았다. 다만, 본체 천은 수중에서 해수를 일부 통과시켜야 하므로 본체 천의 투습도가 씨앵커의 성능과 연관이 있을 것으로 추정되며, 이에 대해서는 향후 연구가 필요하다고 본다.

IV. 요약

어업용 씨앵커는 근해채낚기, 대형선망, 원양채낚기, 낚시어선 등에서 활용되며 어업의 능률 향상에 기여하는 어업 기자재이지만, 각 부위별 용어, 규격, 재료 등이 표준화되어 있지 않아 그 성능과 안전성 면에서 신뢰성이 낮은 실정이다.

본 연구는 국내에서 제작된 어업용 씨앵커의 사용실태를 바탕으로 제품의 안전성 및 현장 활용도 향상과 제품 성능의 기준을 설정하기 위한 기초 자료를 구축하여 그에 대한 표준안 개발 방향을 제시하고자 씨앵커의 사용 실태 조사와 씨앵커 본체 천의 성능 평가를 진행하였으며, 도출된 결과와 그에 기초하여 제안한 표준의 내용은 다음과 같다.

어업용 씨앵커의 시장은 특정 제작업체에 편중되어 있고, 향후 외산 의존이 심화될 것으로 사료됨에, 산업의 경쟁력 향상을 위하여 어업용 씨앵커의 표준화 구축이 절실히 보인다.

어업용 씨앵커의 각 부위별 사용용어는 일본어에서 파생된 기형적인 형태의 비표준어를 비롯하여 각 부위에 대한 다양한 용어가 사용되고 있었다. 이에 각 부위별 표준용어로 당김줄(Hauling line), 물뚫줄(Main line), 본체(Canopy), 연줄(Shroud line), 부표(Buoy), 부표줄(Buoy line), 침자(Sinker), 배수구줄(Vent line), 원뿔 도래(Cone swivel)와 같이 국문명과 영문명을 함께 제안하였다. 표준용어는 씨앵커의 제작, 사용에서 의사소통의 혼란, 업무의 불편을 방지하는 데 도움이 될 것으로 본다.

어업용 씨앵커의 주요 재료에 관한 표준 규격이 없고 제작업체들은 제작 각 관습에 따라 씨앵커의 규격을 설정하여 제작하는 것으로 확인되었다.

이에 씨앵커의 본체 천 한 폭의 밑변 길이, 천의 폭 수, 연줄 길이의 규격에 한 실태조사 결과를 바탕으로 산출된 95% 신뢰구간을 활용하여 본체 천 한 폭의 밑변 길이는 1.13~1.78m, 9.77톤 어선은 본체 천의 폭 수가 52~68폭, 연줄 길이는 29.84~85.66m로, 29톤 어선은 본체 천의 폭 수가 60~88폭, 연줄 길이는 66.22~107.53m로 규격의 표준 구간을 제안하였다.

또한, 현장에서는 설계도면 없이 어업용 씨앵커가 제작되고 어업활동에 사용되고 있어, 씨앵커의 주요 규격에 대한 사용자의 인지도가 낮은 것으로 나타났다. 품질 보증에 대한 근거를 마련하고 사용자의 제품에 대한 인지도 향상에 도움이 되고자 어업용 씨앵커의 설계도면을 제도하여 표준 도면으로 제안하였다.

어업용 씨앵커의 제작업체에서 사용 중인 재료를 수집하여 국가표준의 시험방법에 따라 본체 천, 천의 봉제부, 봉제실에 대하여 7가지의 성능 시험을 하였다. 시험 결과, 본체 천의 인장강도는 경사 방향과 위사 방향 모두 표준 상태보다 습윤 상태에서 감소한 것을 확인하였다. 어업용 씨앵커는 수중에서 사용되기에 습윤 상태에서의 본체 천에 대한 인장강도가 더욱 중요함에 따라, 본체 천의 최소인장강도를 습윤 상태에서 경사 방향은 860N 이상, 위사 방향은 430N 이상으로 제안하였다.

봉제실의 절단강도와 천 봉제부의 봉합강도에 관한 시험으로, 봉제실의 절단강도와 천 봉제부의 봉합강도는 비례하지 않음을 확인할 수 있었다. 어업용 씨앵커는 봉제실의 절단강도보다 천 봉제부의 봉합강도가 더욱 중요함에 따라, 봉제실에 대한 기준은 제외하고 천 봉제부의 최소봉합강도를 900N 이상으로 제안하였다.

참고문헌

- 강병구. 2009. ‘표준’이 시장을 지배한다. 서울: 삼성경제연구소, 1-155.
- 강석용, 류원, 배창원, 김종관. 2019. 소형선박 종사자 사용용어 실태 분석 및 표준화 방안. 해양환경안전학회지, 25(7), 867-873.
- 김남구, 김형석, 김성훈, 최규석, 류경진, 이유원. 2021. 어업용 씨앵커 표준화를 위한 사용실태 조사. 한국수산해양기술학회 학술발표대회 발표요지집, 81-83.
- 김영운. 2013. 어선에서의 일본식 용어 순화에 관한 연구. 수산해양교육연구, 25(4), 836-847.
- 김영운, 김용복. 2002. 어선에서 사용되는 일본식 용어에 관한 실태 조사 (Ⅰ): 갑판부 사용 용어 중심으로. 수산해양교육연구, 14(1), 79-94.
- 김영운, 김용복, 김종화. 2010. 어선에서의 일본식 용어 사용에 관한 실태 조사(Ⅱ): 기관부 용어를 중심으로. 수산해양교육연구, 22(1), 1-10.
- 김한샘. 2008. 전문 용어 표준화의 현황과 과제. 한말연구학회 학술발표논문집, 2008(1), 73-89.
- 노기덕, 권병국, 안희춘. 1997. Sea Anchor의 유체역학적 특성계산. 대한기계학회 추계학술대회 논문집 B, 2(2), 463-468.
- 노기덕, 권병국, 안희춘. 1998. 이산와법에 의한 원호형 Sea Anchor의 유동장 수치해석. 대한기계학회 논문집 B, 22(8), 1,041-1,051.

- 박원태. 2019. 원격조종항공기 드론 조종기모드 표준화 연구: 드론 조종기 모드 선호도를 중심으로. 산업경영시스템학회지, 42(4), 69-75.
- 안희춘. 1997. 오징어 채낚기 어업의 Sea Anchor 개량 및 투양묘 방법 기계화에 관한 연구. 농림수산특정연구사업 최종 연구보고서, 1-208.
- 안희춘. 2000. 오징어 채낚기 어선의 물뚫 개발 및 유체역학적 특성 연구. 부경대학교 대학원 박사학위논문, 1-86.
- 윤진성. 2020. 산업용 압력 용기 검사 매뉴얼 표준화 연구. 동아대학교 대학원 석사학위논문, 1-75.
- 이민희, 홍성돈, 정일한. 2016. 군용 피복류의 투습도 시험방법 표준화 연구. 한국산학기술학회 논문지, 17(10), 27-33.
- 이선영. 2016. 4차 산업혁명 시대 수산업 새로운 가치 창출 통한 경쟁력 확보 위해 산·학·연·관, 수산업 미래산업화 동참해야. 부산발전포럼, (161), 26-33.
- 정성재, 김인옥, 박창두, 배봉성, 김성훈, 정금철. 2019. 우리나라 연근해 어선도감. 부산: 국립수산물과학원, 1-212.
- 허용학, 홍성구, 김용일. 2013. 스마트 패브릭용 마이크로 실 인장 강성 측정. 대한기계학회 춘추학술대회, 189-190.
- 현윤기, 김진건, 권병국, 안희춘. 1998. 오징어 채낚기 어선용 물뚫의 형상에 따른 수중저항. 한국어업기술학회지, 34(4), 359-365.
- 해양수산부, 2021. 해양수산 통계연보. 1-500.
- 해양수산부, 2020. 낚시어선 현황. 1-2.

- 稻田博史. 2005. イカ釣り漁業における漁獲技術に関する研究. 日本水産學會誌, 71(5), 717-720.
- 小田義士, 松本吉春. 1951. Sea Anchor に関する一考察. 日本航海學會誌, 3, 53-56.
- 及川清. 1970. 球面傘型シーアンカーの實船實驗. 日本航海學會誌, 43, 51-57.
- 佐々木幸康, 鈴木裕, 柳川三郎, 小池孝知. 1967. パラシュート形シーアンカーについての一考察. 日本航海學會誌, 37, 125-130.
- 佐藤孫七. 1967. 海錨の使用について. 日本航海學會誌, 36, 153-158.
- Hipkins and Fred W. 1968. Parachute-type sea anchor. Commercial fisheries review, 30(5), 34-35.

[참고 표준]

- KS K 0415: 2017. Textiles-Woven fabrics-Construction-Methods of analysis-Part 5: Determination of linear density of yarn removed from fabric. 1-4.
- KS K 0521: 2017. Textiles-Tensile properties of fabrics-Determination of maximum force and elongation at maximum force using the strip method. 1-11.
- KS K 0594: 2021. Test method for water vapour permeability of textiles. 1-6.

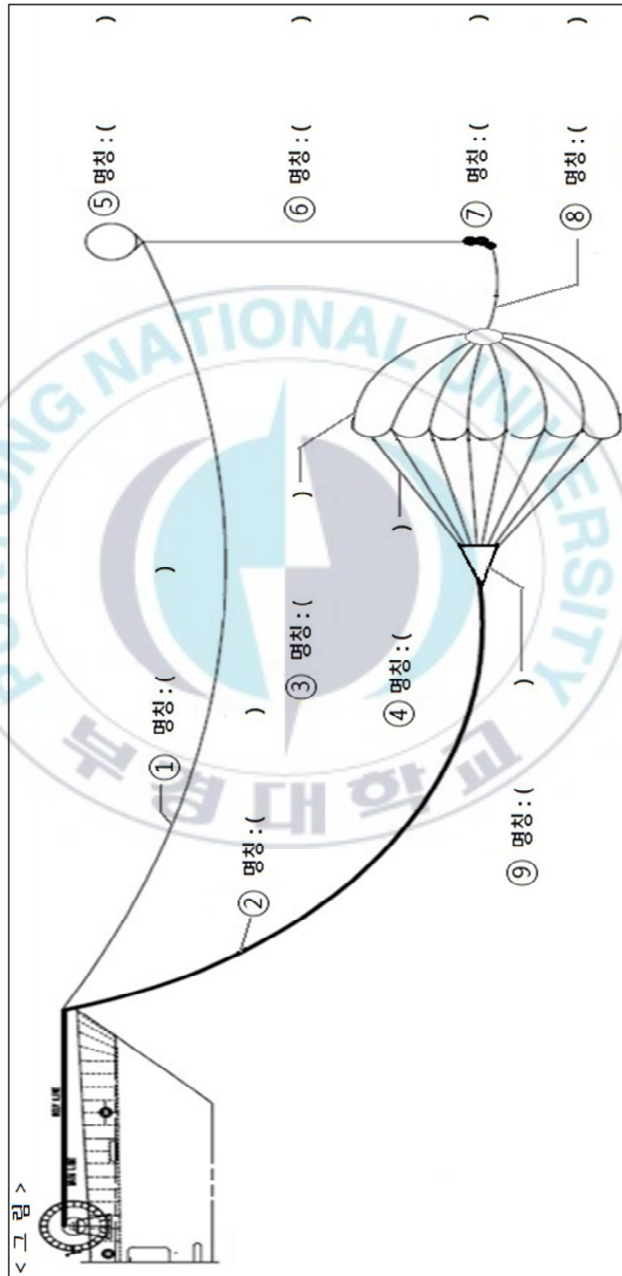
- KS K ISO 139: 2005. Textile-Standard atmospheres for conditions and testing. 1-6.
- KS K ISO 13935-2: 2014. Textiles-Seam tensile properties of fabrics and made-up textile articles-Part 2: Determination of maximum force to seam rupture using the grab method. 1-9.
- KS K ISO 2062: 2009. Textiles-Yarns from packages-Determination of single-end breaking force and elongation at break using constant rate of extension(CRE) tester. 1-10.
- KS M ISO 3696: 1987. Water for analytical laboratory use-Specification and test methods. 1-7.
- KS T 1354: 2016. Returnable transport packaging-Plastic boxes for marine product. 1-7.
- KS V ISO 17339: 2014. Sea anchors for survival craft and rescue boats 1-5.

APPENDIX

APPENDIX I. 사용실태 조사에 사용된 어업용 씨앵커의 간이 도면

● 씨앵커 구성품의 용어 사용 현황

1. 아래의 그림은 어업용 씨앵커의 모식도입니다. 각 부위에 대하여 현재 부르고 있는 명칭을 빈칸에 써 주세요.



APPENDIX II. 씨앵커의 각 부위별 사용용어에 대한 조사 결과

Item	Used terms			
①	Gongjul (공줄)	Danggujul (당구줄)	Buirain (부이라인)	Buijul (부이줄)
	Ukkijul (우끼줄)	Hoesujul (회수줄)	Heusjul (훗줄)	-
②	Dachjul (닥줄)	Meinrain (메인라인)	Mokjul (목줄)	Bongjangjul (본장줄)
	SiangkaJul (시앙카줄)	Singgisjul (싱깃줄)	Wonjul (원줄)	-
③	Nakhasan (낙하산)	Mulpung (물퐁)	Syobu (쇼부)	Siangka (시앙카)
	Pung (퐁)	-	-	-
④	Nakhasanjul (낙하산줄)	Yeonjul (연줄)	-	-
⑤	Gong (공)	Bui (부이)	Buja (부자)	Punggong (퐁공)
⑥	Gongjul (공줄)	Danggujul (당구줄)	Ddesjul (뎃줄)	Buirain (부이라인)
	Buijul (부이줄)	Ukkijul (우끼줄)	Hoesujul (회수줄)	Heusjul (훗줄)
⑦	Nabari (나바리)	Nap (납)	Jing (징)	Chein (체인)
	Chu (추)	-	-	-
⑧	Mulgumeongjul (물구멍줄)	Mulagujul (물아구줄)	Mulagurijul (물아구리줄)	Mulahujijul (물아구지줄)
	Multongjul (물통줄)	Agujul (아구줄)	Agurijul (아구리줄)	Agujijul (아구지줄)
⑨	Samgak (삼각)	Samgakhu (삼각구)	Samgakpan (삼각판)	Sambari (삼발이)
	Susba (숫바)	Yakgu (약구)	Omuri (오무리)	Yoridori (요리도리)

APPENDIX III. 본체 천과 연줄의 규격에 대한 조사 결과

(1/2)

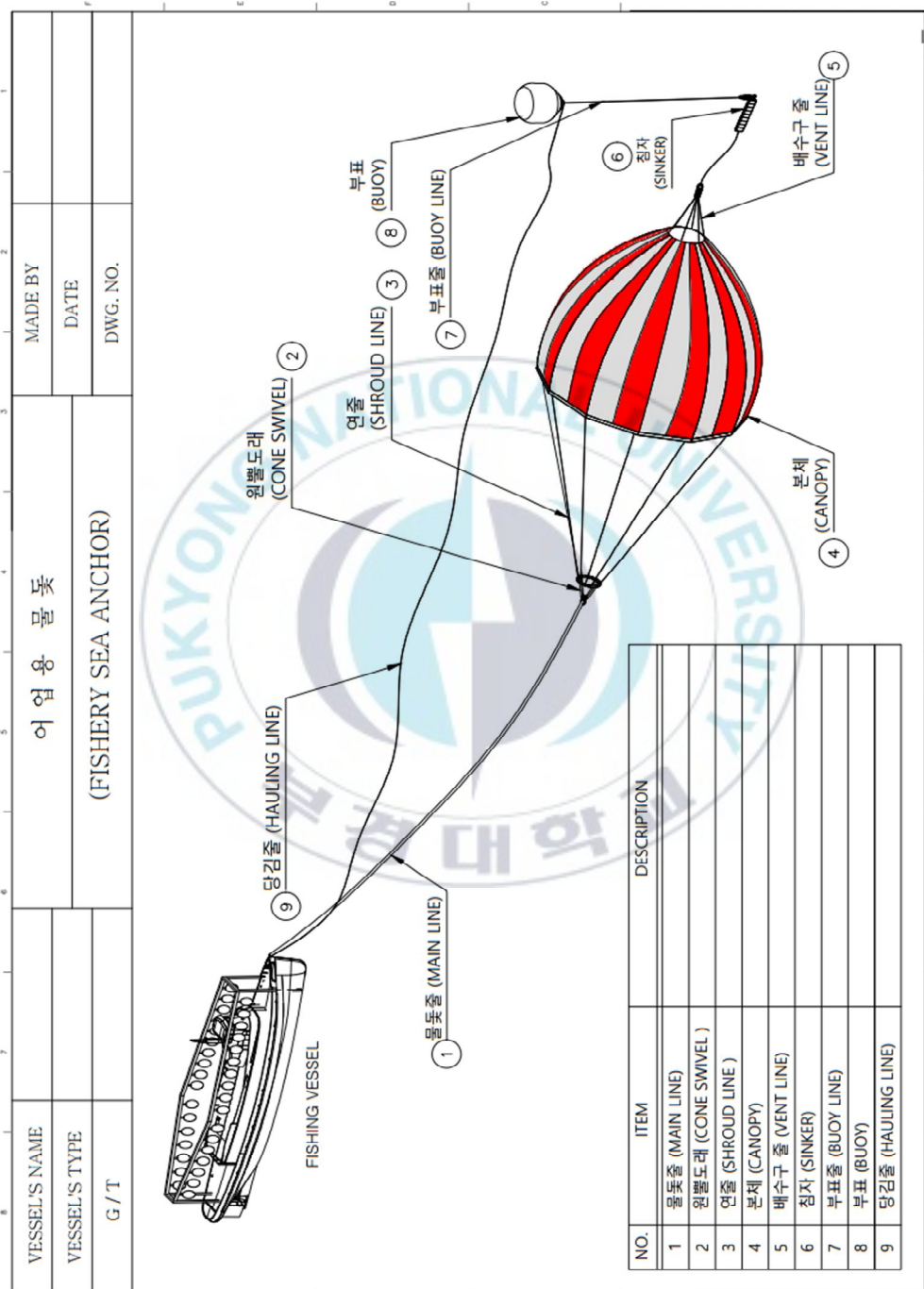
Fishing vessel	Tonnage (ton)	Canopy cloth		Shroud line		Manufacturer (Remark)
		Number	Width (m)	Number	Length (m)	
OJV-1	23	76	1.2	38	80	B
OJV-2	23	56	1.5	28	75	(Import)
OJV-3	24	60	1.5	30	85	(Import)
OJV-4	28	72	1.6	36	75	Unknown
OJV-5	29	76	Unknown	38	100	Unknown
OJV-6	29	80	1.5	40	85	C
OJV-7	29	86	1.4	43	100	A
OJV-8	29	72	Unknown	36	85	Unknown
OJV-9	29	68	Unknown	34	75	A
OJV-10	29	76	Unknown	38	95	A
OJV-11	29	72	Unknown	36	80	A
OJV-12	29	64	Unknown	32	75	A
OJV-13	32	72	Unknown	34	100	A
OJV-14	35	76	1.5	38	80	B
OJV-15	36	72	1.5	36	70	(Import)
OJV-16	39	76	Unknown	38	85	A
OJV-17	39	76	Unknown	38	80	B
OJV-18	39	76	Unknown	38	95	A
OJV-19	40	82	Unknown	41	80	A
OJV-20	40	96	Unknown	48	90	A
OJV-21	40	78	1.2	39	80	A
OJV-22	43	80	1.45	40	110	B
OJV-23	45	72	Unknown	36	80	A

(2/2)

Fishing vessel	Tonnage (ton)	Canopy cloth		Shroud line		Manufacturer (Remark)
		Number	Width (m)	Number	Length (m)	
OJV-24	47	72	Unknown	36	90	A
OJV-25	47	80	Unknown	40	70	Unknown
OJV-26	69	96	Unknown	48	100	Unknown
OJV-27	69	98	Unknown	Unknown	100	Unknown
OJV-28	69	118	1.5	Unknown	100	A
OJV-29	73	96	1.8	48	110	A
OJV-30	79	96	Unknown	48	100	A
CCV-1	9.77	52	Unknown	Unknown	60	A
CCV-2	9.77	60	Unknown	30	70	A
CCV-3	9.77	64	Unknown	32	Unknown	A
CCV-4	9.77	64	Unknown	32	62	A
CCV-5	9.77	64	1.4	32	70	E
CCV-6	9.77	60	Unknown	30	50	A
CCV-7	9.77	60	Unknown	30	30	A
CCV-8	9.77	Unknown	Unknown	Unknown	50	C
CCV-9	9.77	60	Unknown	30	70	Unknown
LPS-1	102	64	Unknown	32	60	C
LPS-2	129	64	Unknown	32	50	Unknown
LPS-3	130	70	1.4	35	60	D
LPS-4	199	64	Unknown	32	50	A
LPS-5	247	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown	D
LPS-6	313	64	1.5	32	50	F
FTS-1	1520	128	1.5	64	105	(Import)

* OJV: Offshore jigging vessel, CCV: Coastal composite fishing vessel,
LPS: Large powered purse seiner, FTS: Fishery training ship.

APPENDIX IV. 표준 도면



VESSEL'S NAME		어업용 물뚝		MADE BY	
VESSEL'S TYPE		CANOPY PART (1/3)		DATE	
G / T				DWG. NO.	

폭 규격

폭 재봉

폭 규격	
NO.	규격
천재질	
L1(mm)	
L2(mm)	
H(mm)	

폭 재봉	
NO.	규격
재봉실	
W1(mm)	
W2(mm)	
W3(mm)	

VESSEL'S NAME	어업용 물뚝			MADE BY
VESSEL'S TYPE	CANOPY PART (2/3)			DATE
G / T				DWG. NO.

정면도

측면도

품 수	D ₁ (m)	D ₂ (m)	H (m)	C ₁ (m)	C ₂ (m)

VESSEL'S NAME	어업용 물뚝			MADE BY
VESSEL'S TYPE	CANOPY PART (3/3)			DATE
G / T				DWG. NO.

본체 & 로프 연결

연줄(Shroud Line)

배수구줄 (Vent Line)

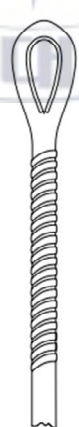
연줄(Shroud Line)

연줄(Shroud Line)

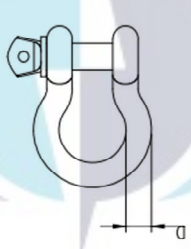
연줄(Shroud Line)

연 줄			
Model			
Dia(mm)			
Length(m)			
Q'ty			
배수구 줄			
Model			
Dia(mm)			
Length(m)			
Q'ty			

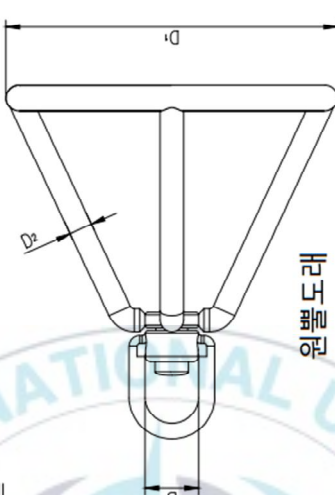
VESSEL'S NAME	어업용 물뚝			MADE BY
VESSEL'S TYPE				DATE
G / T	THE OTHERS PART (1/2)			DWG. NO.



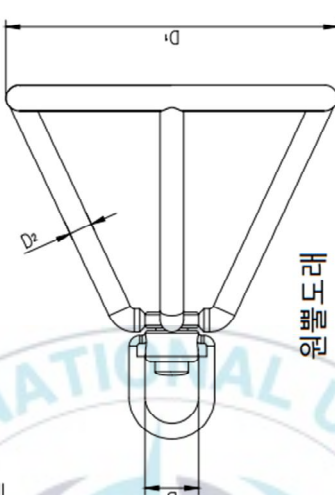
물뚝줄



새클



물뚝줄 & 원뿔도래 연결



원뿔도래

물뚝줄		새클		원뿔도래	
Model		Model		B(mm)	
Dia(mm)		Dia(mm)		D1(mm)	
Length(m)		WLL(Ton)		D2(mm)	

VESSEL'S NAME	어업용 물뚝			MADE BY
VESSEL'S TYPE	THE OTHERS PART (2/2)			DATE
G / T				DWG. NO.

부 표

Model
Buoyancy (Kg)

부표줄, 당김줄

Model
D ₁ (mm)
L(mm)

부표 & 침자 연결

도래1 침자줄

Model
Dia ₁ (mm)
Length ₁ (m)

침자

도래2

Model
Dia ₂ (mm)
Length ₂ (m)

도래1	침자줄	침자	도래2
Model	Model	Model	
Dia ₁ (mm)	Dia ₁ (mm)	Weight (Kg/PC)	Dia ₂ (mm)
Length ₁ (m)	Length ₁ (m)	Q'ty	Length ₂ (m)

감사의 글

많은 관심과 사랑이란 양분으로 인해 석사과정을 무사히 마치며 ‘논문’이라는 귀한 열매를 맺을 수 있었습니다. 많은 분들의 도움이 있었기에 가능했었던 지난 시간을 회상하며, 이 지면을 빌어 감사의 인사를 전합니다.

학부시절, 미흡하고 철없던 저를 넉넉한 마음으로 품어주시고, 게으른 제 자신에게 채찍질을 할 수 있도록 이끌어주신 강일권 교수님과 다시 공부할 수 있도록 손을 내밀어 배움의 기회를 주시고, 오늘의 졸업까지 다방면으로 힘써주신 김형석 교수님께 고개 숙여 존경과 감사의 말씀을 올립니다.

바쁘신 와중에도 세심한 가르침과 아낌없는 조언을 주시고, 따뜻한 격려로 용기를 주신 이유원 교수님, 높이 그리고 멀리 날 수 있도록 동기부여해 주시고, 많은 경험을 쌓을 수 있도록 이끌어주신 류경진 교수님, 학문적 가르침으로 성장할 수 있도록 도와주시고, 많은 배려와 격려로 힘이 되어 주신 김성훈 교수님과 박득진 교수님께 깊이 감사 인사를 드립니다. 교수님들의 귀하신 시간과 학문적 지식의 나눔이 없었다면 오늘의 결실은 없었을 것입니다.

때로는 일과 학업을 병행하며 지쳐있는 저에게 격려와 지지를 해주신 한국해양수산연수원 한미르호의 유광민 선장님을 비롯한 전 승무원에게도 그간 보내주신 응원에 감사의 인사를 전합니다.

끝으로, 부모님의 보살핌 덕분에 철부지 아들은 좋은 분들을 만나 좋은 환경에서 공부하며, 오늘도 밝은 길을 걸을 수 있었습니다. 늘 저의 생각을 믿고 응원해 주신 부모님께 감사의 마음을 담아 이 논문을 바칩니다.

항상 감사한 마음과 겸손한 태도로 가슴 뛰는 길을 향해 나아가겠습니다.