

船尾式 鮫鱓網 漁具의 設計에 관한 研究

金 鎮 乾 · 尹 甲 東

부경대학교

(1999년 7월 13일 접수)

A Study on the Design of the Stern Stow Net

Jin-Kun KIM and Gap-Dong YOON

Pukyong National University

(Received July 13, 1999)

Abstract

Because stow net being used in now is doing throwing net and hauling net through a ship's side, the work is very complicated and the fishing boat needs many seamen and it could cause a loss of lives and ship in stormy weather.

We are now using small mesh size 36~500mm and it even catches young fish, so we call it the fishing gear of resource reduction type.

Therefore we must make manpower reduction in automatic operation, safe operation of throwing net and hauling net in the stern and the stern-typed stow net of resource management using large mesh. And we performed three-typed model tests to examine the fishing gear. The obtained results are as follows ;

1. The fishing gear being used in the ship's side type stow net has inappropriate standard and arrangement of the net, resistance increase of the fishing gear and frequent breakdown of the net.
2. To supplement the fault of A-typed stow net, we schemed fishing gear developed as both B-type(12-seamed net) and C-type(8-seamed net) of the stern-typed stow net.
3. In model tests, C-typed model net(mesh size 40~1,600mm) was proved good fishing gear because the resistance in accordance with the flowing speed was comparatively small and it's mouth area was broad.
4. A-typed stow net had the spreading device attached to side panel of the net, but the stern-typed stow net had the spreading device consisted of 4 lines far behind about 6m from side panel of the net mouth. In the flowing speed 2knot, the spreading condition of fishing gear was proved better than the former.

* 이 논문은 1998년도 부경대학교 해양식량자원개발특성화사업 연구과제 지원에 의해 시행되었음.

서 론

안강망은 조류가 빠른 곳에서 어구가 떠밀려가지 않게 닳으로 고정시켜 놓고 어군이 조류에 밀려서 끝자루까지 유입되도록 하여 어획하는 강제 합정 어법을 실현하기 위한 어구이다.

이 안강망 어법은 우리 나라에서 독자적으로 발달한 것으로서 우리 나라 어업기술의 우수성을 입증해 주는 어법이기도 하며, 특히 기선 저인망이나 트롤 어법에서는 선박이 어구를 계속 끌고 가야하므로 에너지 소모가 많은데 비하여 조업중이라 할 지라도 선박이 어구와 함께 정박해 있으면 되므로 에너지 절약형 어업의 대표적인 것이라 할 수 있다.

또 대개의 어선 어업은 조류가 너무 빨라서 어법을 시행할 수 없는 장소에서도 오히려 어로활동이 효과적일 수 있는 장점도 가지고 있다.

어구의 기본형상은 아궁이 쪽은 그물코가 크고 자루 끝으로 갈수록 점차 그물코가 작아지는 기다란 삼각형의 형상으로 꼭 같이 만들어진 네 쪽의 그물을 서로 옆으로 붙여서 만든 사각뿔 모양의 자루그물이 본체이다.

이 그물의 아궁이를 상하, 좌우로 전개시키는 것이 중요한데, 그 방법으로서 과거에는 그물의 아궁이를 목재로 만든 네모난 틀에 붙여 쓴 안강망, 등판 쪽에 부력을 가진 수해와 밑판 쪽에 침강력을 가진 암해를 붙이고(嚴, 1972), 양 옆판 쪽에는 단순한 옆줄을 붙여 쓴 미중선, 해선망과 재래식 안강망 등이 있었으나, 현재는 비교적 소형인 연안 안강망에서만 수해와 암해가 쓰이고 있고, 대형인 근해 안강망에서는 등판과 밑판 쪽에 붙여 쓰던 수해와 암해 대신에 뜰줄과 발줄을 붙이고, 양 옆판 쪽에 범포로 만든 전개장치를 붙여 쓰는 방법으로 개량되었다(金 등 1971, 1972, 宋 등 1978, 1980, 1981, 韓 등 1980).

그러나 안강망은 닳과 전개장치를 연결하는 줄이 여러 가닥이고, 이들의 균형이 제대로 잡히지 않으면 어구 전체가 효과적으로 전개되기 어려운 것인데, 현용 어구는 전개장치만 바꾸었을 뿐이고, 그물의 배치는 과거에 암해, 수해를 쓸 때의 것을 그대로 쓰고 있다. 조업방식에 있어서도 암

해·수해를 쓸 때와 같이 우현측에 닳과 각종의 줄을 신고 좌현측에 그물을 실으며, 좌현측 선수 쪽과 선미 쪽에 세워진 깰로우스에서 전개장치를 취급하기 때문에 닳과 각종 줄은 우현측에서, 그물과 전개장치는 좌현측에서 투입·인양하므로써 많은 인력이 수반되었고 선원과 선박의 안전에도 문제점이 많았다(李 등, 1983, 1988, 1989, 金 1991).

그러므로 닳과 닳줄 및 배잡잇줄, 고삐줄, 갈랫줄 등 각종의 줄은 닳원치를 써서 선수에서 감고, 전개장치는 뜰줄원치를 써서 선미의 양현측에서 감으며, 그물은 넷트원치를 써서 선미 스텝웨이에서 투·양망할 수 있게 함으로써 인력 위주로 되어 있는 현측식 조업방법을 생력화를 위한 선미식 조업방법으로 개발하는데 목적을 두고, 그 일환으로 우선 선미식 조업을 할 수 있는 어구의 설계를 검토하기 위하여 몇가지 모형 어구를 제작하여 실험하였다.

재료 및 방법

1. 현용 현측식 안강망의 문제점

① 뜰줄과 발줄이 붙는 등판과 밑판의 그물 배치가 직선형으로 되어 있는데, 그 뜰줄과 발줄은 조류를 받을 때 만곡형이 되므로 그물살은 뒤로 처져서 주름이 생기며, 장력이 일부분에 집중되어 파망 원인이 되고 있다.

② 안강망은 등판과 밑판 및 양 옆판을 서로 붙여서 만든 4각뿔 모양의 자루 그물인데, 각 모서리에 힘줄을 붙여쓰지 않고 있으므로 장력이 그물살에 직접 작용하여 파망 원인이 되고 있으며, 그물코가 일정하게 형성되지 못하여 어구의 저항이 증가되고, 고기가 끝자루까지 순조롭게 유입되지 못하는 원인이 되고 있다.

③ 그물살의 굵기와 그물코의 크기의 단계가 너무 많으며(28단계), 망입구 쪽의 그물코의 크기가 작기 때문에 어구의 저항이 커지는 원인이 되고 있다.

④ 현용 어구의 형태는 Fig. 1에 나타낸 A형과 같이 기다란 삼각형의 형상으로 똑같이 만들어진 네쪽의 그물을 서로 붙여서 만든 사각뿔 모양의

자루형태이다.

2. 선미식 안강망의 설계

① 뜰줄과 발줄이 붙는 등판과 밑판의 그물의 배치는 뜰줄과 발줄이 조류를 받을 때 이루는 현상과 같이 만곡형으로 하여 등판과 밑판 그물에 주름살을 없애고, 장력이 망사에 균등하게 분포하도록 설계하였다.

② 선미식에서 투망할 때는 양 옆판의 앞끝을 전개장치에 연결하고, 양망할 때는 양 옆판의 앞끝을 전개장치에서 분리하여 선미 슬립웨이(silp way)를 거쳐 네트 윈치(net winch)에서 감아들일 수 있게 하기 위하여 이것의 연결과 분리가 쉽도록 하였으며, 양 옆판의 앞끝이 네트 윈치에 감길 때 한꺼번에 크게 뭉쳐지지 않도록 4개의 삼각형 형태로 설계하였다.

③ 개발어구의 형태는 Fig. 2에 나타낸 B형과 Fig. 3에 나타낸 C형을 제시하였는데, B형은 등판, 밑판, 양 옆판을 각각 3폭씩, 모두 12폭으로, C형은 등판과 밑판은 각각 1폭씩, 양 옆판은 각각 3폭씩, 모두 8폭 짜리로 설계하였다.

④ 개발어구에서는 B형이나, C형에서 모두 등판과 옆판, 옆판의 윗판과 가운데 판, 가운데 판과 밑판을 붙이는 모서리에 모두 6개의 힘줄을 붙여서 장력이 그물살에 직접 크게 작용하는 것을 방

지하고, 적당한 주름을 주어 그물코가 일정한 형상을 유지하게 하여 물의 여과를 원활히 하게 함과 동시에 고기가 순조롭게 끝자루까지 유입되도록 하였다.

⑤ B형은 그물실의 굵기와 그물코의 크기를 가장 굵은 그물실은 75합사, 가장 큰 그물코는 약 500mm의 것으로 현용 어구의 것과 비슷하게 하였으나, C형은 가장 굵은 그물실은 240합사, 가장 큰 그물코는 1,600mm의 것으로 하여 유속에 따라 어구의 저항이 커지는 정도를 적게 하였다.

⑥ B형의 망입구의 규격은 현용 어구인 A형과 같이 그 치수를 165m로 하고, C형의 망입구의 규격은 현용 어구인 A형보다 그물코의 크기가 크므로 어구의 저항이 작을 것으로 보고 그 치수를 A형보다 약 16%가 큰 192m로 설계하였다.

⑦ 전개장치의 규격은 A형과 B형 및 C형의 것을 모두 같게 하였으며, 그 치수는 폭 2.2m, 높이 18m의 것 3개를 높게 연결하여 완성된 폭은 2.2m, 높이는 54m가 되게 설계하였다.

⑧ 망입구의 전개상태를 조절하는 고삐줄, 갈랫줄 등의 길이는 현용 현축식 안강망에서 쓰고 있는 치수를 기준으로 하여 다 같이 고삐줄 20m, 2갈랫줄 96m, 4갈랫줄 75m, 전개장치의 가로장쇄줄 5~6m가 되게 설계하였다. 현용 현축식 안강망 A형과 이와 같은 설계원리를 적용하여 설계한 선미식 안강망 B형 및 C형의 설계도는 각각 Fig. 1과 Fig. 2 및 Fig. 3과 같고, 고삐줄, 갈랫줄 등의

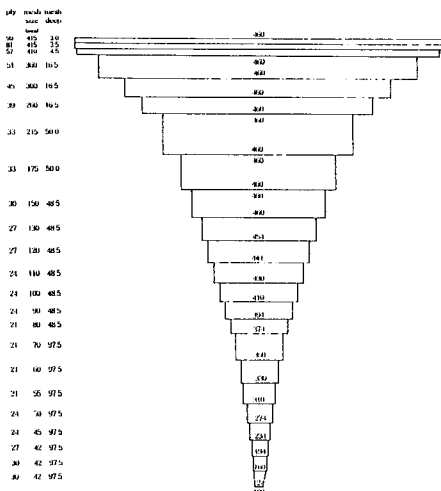


Fig. 1. Developed drawing of the prototype stow net, A-type.

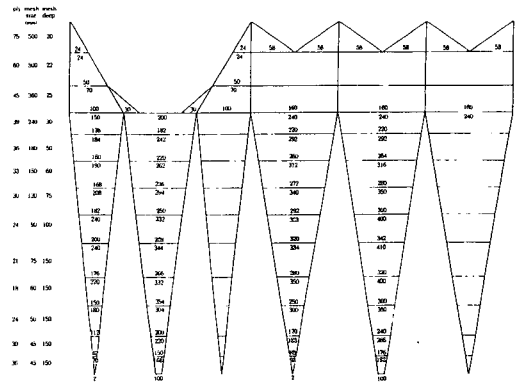


Fig. 2. Developed drawing of the prototype stow net, B-type.

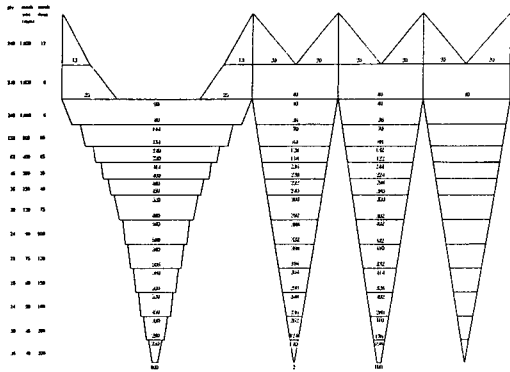


Fig. 3. Developed drawing of the prototype stow net, C-type.

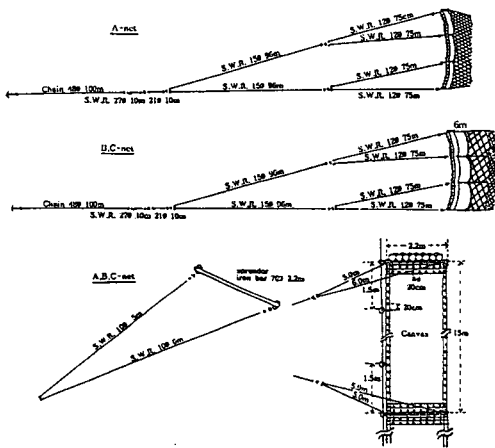


Fig. 4. Arrangement of the spreading device and lines of the prototype stow net.

각종 로프와 전개장치의 규모 및 배치도는 Fig. 4에 나타낸 것과 같다.

3. 모형어구의 제작

모형어구의 설계는 어구의 비교법칙(Tauti, 1934)에 의해서 1/100로 축소하여 제작하였다. 현용 현측식 안강망 A형과 선미식 안강망 B형 및 C형의 모형어구 설계도는 각각 Fig. 5과 Fig. 6 및 Fig. 7과 같고, 모형어구의 고배줄, 갈랫줄 등의 각종 로프와 전개장치의 규격 및 배치도는 Fig. 8과 같다.

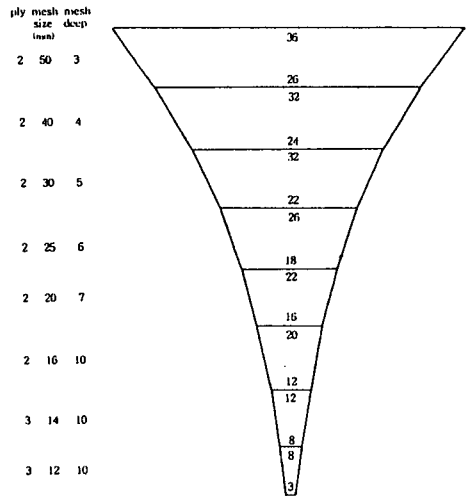


Fig. 5. Developed drawing of the model stow net, A-type.

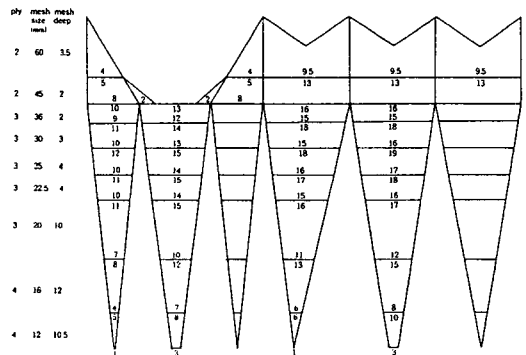


Fig. 6. Developed drawing of the model stow net, B-type.

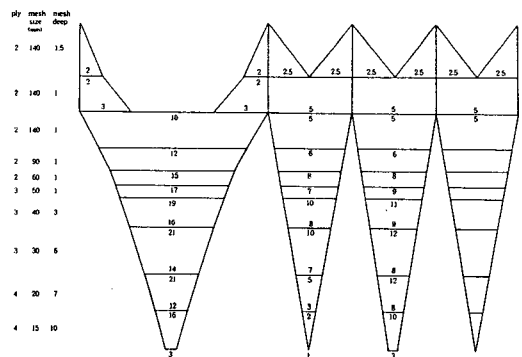


Fig. 7. Developed drawing of the model stow net, C-type.

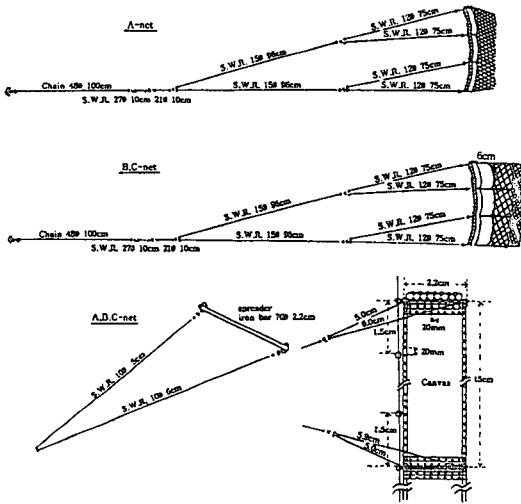


Fig. 8. Arrangement of the spreading device and lines of the model stow net.

4. 실험수조 및 실험방법

실험수조는 Fig. 9에 나타낸 것과 같이 수직순환형 회류수조로서 그 규모는 길이 11,600mm, 높이 4,400mm, 폭 2,000mm이고, 관측창의 크기는 길이 3,600mm, 높이 1,200mm이다. 수조의 상류측과 하류측에 저수탱크를 가지며, 2축의 축류펌프를 이용하여 하류측의 탱크에서 상류측의 탱크로 물을 이송시키고, 안내판, 정류망, 정류격자, 조파제거장치, 표층류 가속장치, 컨베이어벨트 등의 정류장치에 의해서 수로내에 유속이 일정하게 흐르도록 한 것이다. 유속의 변화는 펌프를 구동시키는 모터(AC 7.5KW)의 회전수를 인버터(inverter)로 제어하여 변화시키며, 유속의 범위는 0~1.5m/sec이고, 관측부에서의 단면유속의 편차는 평균유속에 대하여 $\pm 5\%$ 이내이다. 유속은 유속계(Kenek, VO-101A)로 측정하고, 망고 및 망폭은 관측창과 트레버스(traverse)에 설치된 디지털화(digitize)로, 유체저항은 로드셀(Load cell, Tea. Tu-CR10K)로 측정하였다.

안강망은 발줄이 해저면에 닿는 상태로 조업하기 때문에 모형어구 실험에서도 Fig. 10에서와 같이 발줄을 수조의 바닥에 닿도록 장치하고, 유속 0.1~0.4m/sec에서 모형어구의 망고, 망폭, 유체

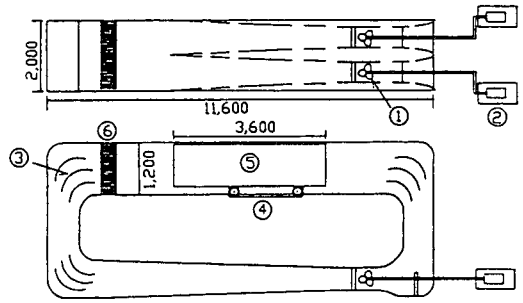


Fig. 9. Schematic drawing of the vertical circulation water channel.

- ① impeller
- ② motor
- ③ guide vane
- ④ moving bed
- ⑤ observation
- ⑥ honey comb

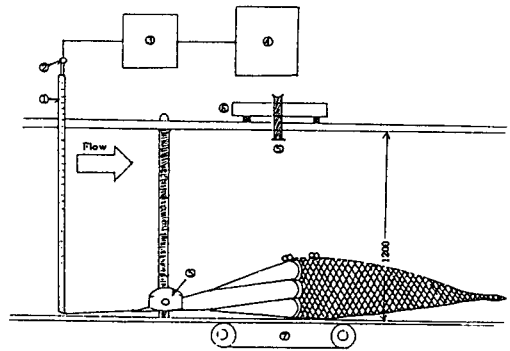


Fig. 10. Experimental set-up for the efficiency test of model stow net.

- ① sword
- ② load-cell
- ③ amplifier
- ④ computer
- ⑤ digitizer
- ⑥ traverse
- ⑦ conveyer belt

저항을 측정하였다. 그리고, 수조의 관측창과 수조 위쪽에 설치된 디지털화 수직, 수평의 양단 위치를 확인하여 그 직선거리도 측정하였다. 유체저항은 고배율을 로드셀에 연결하여 증폭기(一章電氣, LMC-3504)에서 증폭시켜 AD 변환기를 거쳐 컴퓨터에 입력되도록 하였다.

모형실험에서의 망고는 자루입구의 뜸줄과 발줄의 중앙부 높이를 측정하고, 망폭은 양 옆판의 앞 끝의 전개폭과 양쪽 전개장치의 맨 위 가로장쇄 앞끝 간의 전개폭 및 양 옆판 앞끝과 전개장치가 활동처럼 만곡형이 되는데, 그 사이의 최대전개폭도 측정하였다. 망입구의 단면 형상은 Fig. 11

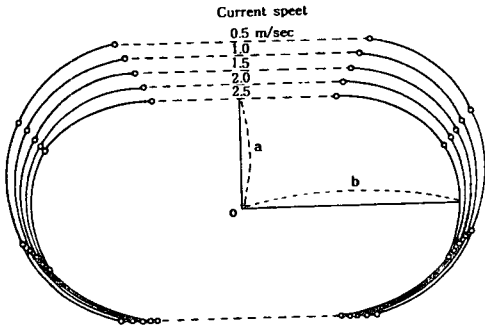


Fig. 11. Front view of the net mouth of the stow net.

에서 나타낸 것과 같이 타원형과 비슷하므로 망입구 면적은 망고가 단축이고 망폭이 장축인 타원형의 면적공식으로 구하였다. 그리고, 실물어구의 망고, 망폭, 망입구의 면적, 유체저항 등은 모형어구의 측정결과를 어구의 비교법칙(Tauti, 1934)에 의하여 환산하였다.

결과 및 고찰

1. 망고의 변화

망고는 Fig. 12에서와 같이 유속이 빨라짐에 따라 낮아지는데, 현용 현측식 안강망인 A형의 경우는 유속이 비교적 느린 0.5Knot일 때 실물어구의 망고가 약 44m인데 비하여 유속이 빠른 1.0Knot일 때와 1.5Knot 및 2.0Knot일 때의 망고는 각각 A형의 약 74%인 33m와 64%인 28m 및 59%인 26m로 낮아졌다. 선미식 B형은 0.5Knot일 때 실물어구의 망고가 약 45m에 비하여 유속이 빠른 1.0Knot일 때와 1.5Knot 및 2.0Knot일 때의 망고는 각각 약 77%인 35m와 66%인 30m 및 60%인 27m로 낮아지고, C형은 0.5Knot일 때 실물어구의 망고가 약 47m에 비하여 유속이 빠른 1.0Knot일 때와 1.5Knot 및 2.0Knot일 때의 망고는 각각 약 89%인 42m와 81%인 38m 및 76%인 36m로 낮아졌다.

이것에서 선미식 C형의 망고는 유속이 빨라짐에 따라 낮아지는 정도가 가장 작으므로 어구의 성능이 가장 우수한 것으로 관찰되었다. 이 결과의 원인은 어구의 규모를 크게 한 것도 있으나, 날

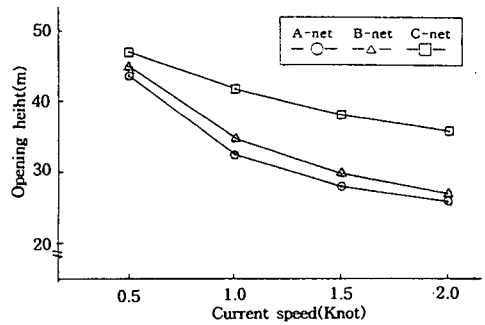


Fig. 12. Calculated opening height of the prototype stow nets.

개그물의 역할과 그물코의 크기를 크게 하여 유속에 대한 저항을 적게 한 것으로 보아진다.

그리고 각 안강망의 형별 망고를 비교하면, 유속 0.5Knot일 때는 B형과 C형의 망고가 A형의 것에 비하여 각각 약 3%, 8%가 더 높고, 유속 1.0Knot일 때는 B형과 C형의 망고가 A형의 것에 비하여 각각 약 7%, 28%가 더 높으며, 유속 1.5Knot일 때는 B형과 C형의 망고는 A형의 것에 비하여 각각 약 6%, 37%가 더 높고, 유속 2.0Knot일 때는 B형과 C형의 망고가 A형의 것에 비하여 각각 약 5%, 39%가 더 높았다.

2. 網幅의 變化

망폭은 Fig. 13에서와 같이 현용 현측식 안강망인 A형은 전개장치가 양 옆판의 앞끝에 직접 붙어 있기 때문에 양쪽 전개장치간의 전개폭과 양 옆판 앞끝간의 전개폭이 거의 같다고 볼 수 있으나, 선미식 안강망인 B형과 C형은 전개장치와 양 옆판의 앞끝에 6m 짜리 4개의 꼬릿줄로 연결되어 있기 때문에 양쪽 전개장치의 전개폭과 양 옆판의 앞끝간의 전개폭이 상당한 차이가 있다.

망폭은 유속이 빨라짐에 따라 다소 넓어지는데, 양쪽 전개장치간의 맨 위 가로장쇄앞끝간의 전개폭과 양 옆판의 맨 위 앞끝간의 전개폭은 유속이 증가하여도 현용 현측식 안강망인 A형의 것이나, 선미식 안강망인 B형과 C형의 것 모두가 2%~6%의 증가에 불과하다. 그러나 일정한 유속을 받고 망구가 전개되면, 양쪽 전개장치와 옆판의 앞끝은 활동처럼 만곡형이 되는데, 그 중간부의 최대 전

개폭의 증가는 유속이 1.0Knot와 1.5Knot 및 2.0Knot로 증가하면 0.5Knot일 때의 A형 약 91m, B형 약 93m, C형 약 97m의 전개폭에 비하여 각각 약 9%~12%와 12%~16% 및 14%~18%씩 증가하였다.

그리고 각 안강망의 형별 망폭을 비교하면, 양쪽 전개장치의 맨 위 가로장쇄 앞끝간의 전개폭은 유속 0.5Knot일 때는 B형 약 66.5m와 C형 약 74mm인 것이 A형 약 63.5m인 것에 비하여 각각 약 5%, 17%가 더 넓고, 유속 1.0Knot일 때는 B형 약 67.8m와 C형 약 76m인 것이 A형 약 65.3m인 것에 비하여 각각 약 4%, 16%가 더 넓고, 유속 1.5Knot일 때는 B형 약 68.4m와 C형 약 77m인 것이 A형의 것에 비하여 각각 약 4%, 17%가 더 넓고, 유속 2.0Knot일 때는 B형 약 68.6m와 C형 약 77.3m인 것이 A형 약 65.5m인 것에 비하여 각각 약 5%, 18%가 더 넓었다.

양쪽 옆판그물의 맨 앞끝간의 전개폭은 유속 0.5Knot일 때는 B형 약 62.3m인 것이 A형 약 63.5m인 것에 비하여 약 2%가 더 좁으나, C형 약 68.9m인 것은 약 9%가 더 넓고, 유속 1.0Knot일 때는 B형 약 64.2m인 것이 A형 약 65.3m인 것에 비하여 약 2%가 더 좁으나, C형 약 71.5m인 것은 약 10%가 더 넓고, 유속 1.5Knot일 때는 B형 약 65.2m인 것이 A형 약 66m인 것에 비하여 약 1%가 더 좁으나, C형 약 72.5m인 것은 10%가 더 넓고, 유속 2.0Knot일 때는 B형 약 65.6m인 것이 A형 약 65.5m인 것과 같으나, C형 약 73.3m인 것은 A형의 것에 비하여 약 12%가 더 넓었다.

양쪽 전개장치의 활동처럼 만곡형이 된 그 중간부의 최대 전개폭은 유속 0.5Knot일 때는 B형과 C형의 것이 A형의 것에 비하여 각각 약 2%, 7%가 더 넓고, 유속 1.0Knot일 때는 B형과 C형의 것이 A형의 것에 비하여 각각 약 2%, 5%가 더 넓고, 유속 1.5Knot일 때는 B형과 C형의 것이 A형의 것에 비하여 각각 약 1%, 4%가 더 넓고, 유속 2.0Knot일 때는 B형과 C형의 것이 A형의 것에 비하여 약 2%, 5%가 더 넓었다.

양쪽 옆판 앞끝의 활동처럼 만곡형이 된 그 중간부의 최대 전개폭은 유속 0.5Knot일 때는 B형 약 88.5m인 것이 A형 약 90.0m인 것에 비하여 약

3%가 더 좁으나, C형 약 92.2m인 것은 약 1%가 더 넓고, 유속 1.0Knot일 때는 B형 약 98.9m인 것이 A형 약 100.9m인 것에 비하여 각각 약 2%가 더 좁으나, C형 약 101.7m인 것은 약 1%가 더 넓고, 유속 1.5Knot일 때는 B형 약 102.9m인 것이 A형 약 105m인 것에 비하여 약 2%가 더 좁으나, C형 약 104.9m인 것은 차이가 없고, 유속 2.0Knot일 때는 B형 약 104.8m인 것이 A형 약 105.5m인 것에 비하여 약 1%가 더 좁으나, C형 약 107.1m인 것은 약 2%가 더 넓었다.

이것에서 선미식 C형의 전개폭은 B형과 현용 현측식인 A형의 것에 비하여 더 넓으므로 어구의 성능이 가장 우수한 것으로 관찰되었다. 이러한 원인은 망고의 변화에서와 같이 어구의 규모를 크게 한 것도 있으나, 날개그물의 역할과 그물코의 크기를 크게 하여 유속에 대한 저항을 적게 하여 그물의 입구가 충분히 전개 한 것으로 보아진다.

따라서 망폭은 전개장치의 폭을 기준하면 유속이 다소 늦거나 빠르더라도 C형의 망폭이 모두가 가장 넓지만, 양 옆판그물의 폭을 기준하면 유속이 다소 늦은 때는 현용 현측식 안강망인 A형의 망폭이 다소 넓으나, 유속이 빠른 때는 선미식 안강망

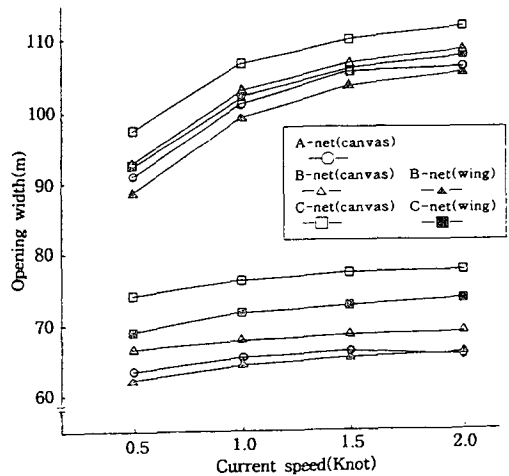


Fig. 13. Calculated opening width of the prototype stow nets.

upper : width on either side of most wide canvases and wing nets.

lower : width on either side of top-most spreaders and front-end wing nets.

인 C형의 망폭이 더 넓었다. 그런데 선미식인 B형과 C형에서 전개장치와 양 옆판의 앞끝을 연결하는 꼬릿줄의 길이가 6m이기 때문에 전개장치와 꼬릿줄도 어군을 위협하여 자루입구쪽으로 들어가게 하는 구집효과를 갖는다고 볼 수 있다. 이러한 관점에서 망폭은 C형이 다른 형에 비하여 훨씬 넓다고 할 수 있다.

3. 網入口 面積의 變化

망입구의 면적은 망고가 단축이고 망폭이 장축인 타원형의 형상으로 보아 타원형의 면적공식에 의하여 구하였다. 그 결과는 Fig. 14에서와 같이 양쪽 전개장치의 전개면적을 기준하면, 유속이 0.5Knot일 때는 선미식 안강망인 B형 약 3,280m²와 C형 약 3,600m²의 전개면적이 현용 현측식 안강망인 A형 3,120m²의 것에 비하여 각각 약 5%, 15%씩 더 크고, 유속 1.0Knot일 때는 선미식 안강망인 B형 약 2,800m²와 C형 약 3,480m²의 전개면적이 현용 현측식 안강망인 A형 약 2,570m²의 것에 비하여 각각 약 9%, 35%씩 더 크고, 유속 1.5Knot일 때는 선미식 안강망인 B형 약 2,470m²와 C형 약 3,270m²의 전개면적이 현용 현측식 안강망인 A형 약 2,300m²의 것에 비하여 각각 약 7%, 42%씩 더 크고, 유속 2.0Knot일 때는 선미식 안강망인 B형 약 2,280m²와 C형 약 3,110m²의 전개면적이 현용 현측식 안강망인 A형 약 2,130m²의 것에 비하여 각각 약 7%, 46%씩 더 컸다.

또 양쪽 옆판 앞끝의 전개면적을 기준하면, 유속이 0.5Knot일 때는 선미식 안강망인 B형 약 3,130m²의 전개면적은 현용 현측식 안강망인 A형 약 3,120m²의 것과 큰 차이가 없으나, C형 약 3,410m²의 전개면적은 현용 현측식 안강망인 A형의 것에 비하여 약 9%가 더 크고, 유속 1.0Knot일 때는 선미식 안강망인 B형 약 2,700m²와 C형 약 3,330m²의 전개면적이 현용 현측식 안강망인 A형 약 2,570m²의 것에 비하여 각각 약 5%, 30%씩 더 크고, 유속 1.5Knot일 때는 선미식 안강망인 B형 약 2,400m²와 C형 약 3,110m²의 전개면적이 현용 현측식 안강망인 A형 약 2,300m²의 것에 비하여 각각 약 4%, 35%씩 더 크고, 유속 2.0Knot일 때는 선미식 안강망인 B형 약 2,210m²와 C형 약

3,000m²의 전개면적이 현용 현측식 안강망인 A형 약 2,130m²의 것에 비하여 각각 약 4%, 41%씩 더 컸다.

그리고 망입구의 전개면적은 유속이 증가하면 좁아지는 데, 양쪽 전개장치의 전개면적을 기준하면, 현용 현측식 A형은 유속 1.0Knot일 때와 1.5Knot일 때 및 2.0Knot일 때의 전개면적이 0.5Knot일 때의 것에 비하여 각각 약 18%와 26% 및 32%씩 감소되었고, 선미식 B형은 유속 1.0Knot일 때와 1.5Knot일 때 및 2.0Knot일 때의 전개면적이 0.5Knot일 때의 것에 비하여 각각 약 15%와 25% 및 30%씩 감소되었고, 선미식 C형은 유속 1.0Knot일 때와 1.5Knot일 때 및 2.0Knot일 때의 전개면적이 0.5Knot일 때의 것에 비하여 각각 약 3%와 9% 및 14%씩 감소되었다. 또 양쪽 옆판 앞끝의 전개면적을 기준하면, 현용 현측식 A형은 전개장치의 것과 같고, 선미식 B형은 유속 1.0Knot일 때와 1.5Knot일 때 및 2.0Knot일 때의 전개면적이 0.5Knot일 때의 것에 비하여 각각 약 14%와 23% 및 29%씩 감소되었고, 선미식 C형은 유속 1.0Knot일 때와 1.5Knot일 때 및 2.0Knot일 때의 전개면적이 0.5Knot일 때의 것에 비하여 각각 약 2%와 9% 및 12%씩 감소되었다. 이것에서 선미식 C형의 전개면적은 B형과 현용 현측식인 A형의 것에 비하여 더 넓으므로 어구의 성능이 가장 우수한 것으로 관찰되었다. 이 결과의 원인은

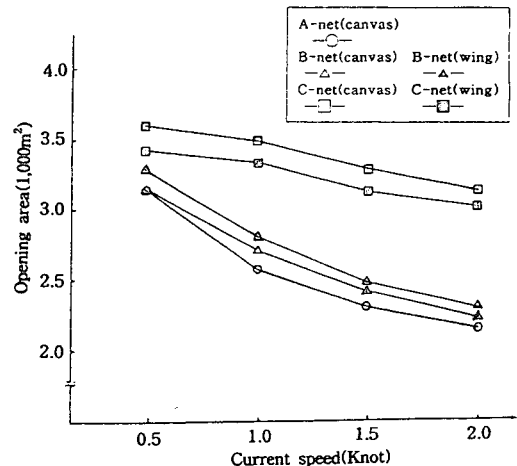


Fig. 14. Calculated opening area of the net mouth of the prototype stow nets.

망고와 망폭의 변화에서와 같이 어구의 규모를 크게 한 것도 있으나, 낚개그물의 역할과 그물코의 크기를 크게 하여 유속에 대한 저항을 적게 한 것으로 보아진다.

4. 流體抵抗의 變化

유체저항은 유속이 빨라지면 증가하는 데, 그 결과는 Fig. 15에서와 같이 나타내었으며, 유속이 0.5Knot일 때는 선미식 안강망인 B형의 유체저항 약 2.9ton과 C형의 유체저항 약 2.8ton이 현용 현측식 안강망인 A형의 유체저항 3.0ton에 비하여 각각 약 3%, 7%씩 더 작고, 유속 1.0Knot일 때는 선미식 안강망인 B형의 유체저항 약 6.1ton과 C형의 유체저항 약 5.4ton이 현용 현측식 안강망인 A형의 유체저항 약 6.5ton에 비하여 각각 약 6%, 17%씩 더 작고, 유속 1.5Knot일 때는 선미식 안강망인 B형의 유체저항 약 10.3ton과 C형의 유체저항 약 8.8ton이 현용 현측식 안강망인 A형의 유체저항 약 11.2ton에 비하여 각각 약 8%, 21%씩 더 작고, 유속 2.0Knot일 때는 선미식 안강망인 B형의 유체저항 약 15.4ton과 C형의 유체저항 약 12.8ton이 현용 현측식 안강망인 A형의 유체저항 약 17.5ton에 비하여 각각 약 12%, 27%씩 더 작았다.

그리고 유체저항은 유속이 빨라지면 커지는 데, 현용 현측식 안강망 A형은 유속 1.0Knot일 때와 1.5Knot일 때 및 2.0Knot일 때의 전개면적이 0.5Knot일 때의 것에 비하여 각각 약 2.2배와 3.7

배 및 5.8배씩 증가되었고, 선미식 B형은 유속 1.0Knot일 때와 1.5Knot일 때 및 2.0Knot일 때의 유체저항이 0.5Knot일 때의 것에 비하여 각각 약 2.1배와 3.6배 및 5.3배씩 증가하였고, 선미식 C형은 유속 1.0Knot일 때와 1.5Knot일 때 및 2.0Knot일 때의 유체저항이 0.5Knot일 때의 것에 비하여 각각 약 1.9배와 3.1배 및 4.6배씩 증가하였다.

따라서 선미식 C형의 유체저항은 B형과 현용 현측식 안강망인 A형의 것에 비하여 더 적으므로 어구의 성능이 가장 우수한 것으로 관찰되었다. 이 결과의 원인은 망고와 망폭 및 망입구 면적의 변화에서와 같이 어구의 규모를 크게 한 것도 있으나, 낚개그물의 역할과 그물코의 크기를 크게 하였기 때문인 것으로 보아진다.

要 約

본 연구에서는 현용 근해안강망 어구어법이 현측식 인력 위주로 되어있는 것을 선미식으로 생력화한 어구어법과 어로장비 시스템을 개발하는데 그 목적을 두고, 우선 이 시스템에 사용할 어구의 설계를 검토하기 위하여 실험한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 현용 어구는 그물의 규격과 배치가 적정하지 못하며 어구의 저항이 증대되어 빈번한 파망이 있을 것으로 파악되었다.
2. 현용 그물(A형)의 결점을 보완하여 12폭짜리 그물(B형)과 8폭짜리 그물(C형)을 개발어구의 그물형으로 제시하였다.
3. 8폭짜리(C형) 그물은 입구쪽 그물코를 1,600mm, 800mm의 큰 치수의 것으로 설계하여 모형실험한 결과 망입구면적이 크고 유속에 따른 어구저항의 증가가 비교적 적으므로 어구의 성능이 양호할 것으로 보아졌다.
4. 현측식 현용 안강망 어구의 전개장치는 그물의 옆판에 직접 붙여쓰고 있으나, 개발하고자 하는 선미식 어구의 전개장치는 그물을 네트원치로 감기 위하여 그물과 분리할 수 있도록 약 6m의 전개장치 꼬릿줄 4가닥으로 그물의 옆판과 연결하여 그 사이를 띄웠을 때도 어구의 전개상태는 직접 붙인 것과 큰 차이가 없

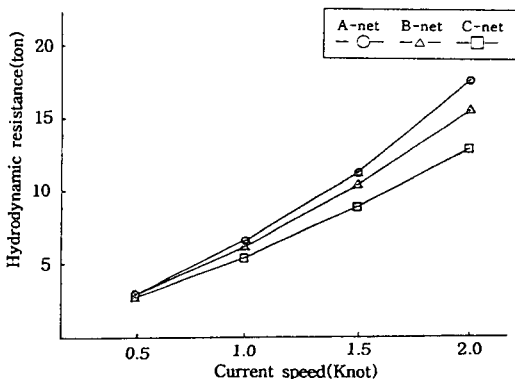


Fig. 15. Calculated hydrodynamic resistance of the prototype stow nets.

음이 관찰 되었다.

- 안강망 어구에서도 쌍끝이 기선저인망이나 대형트를 어구에서와 같이 그물코가 큰 대형 망목을 사용하면 어구의 유체저항을 줄일 수 있고, 그물코가 크면 소형어가 그물코 사이로 빠져나가게 되므로 어획량이 감소되지 않도록 어구의 크기를 더 크게 하여 소형어 대신에 대형어가 더 많이 어획될 수 있게 함으로써 어업자원을 보호하면서 어획 성능도 더 향상될 것으로 전망 되었다.

VI. 參 考 文 獻

- 金龍翰 등(1971) : 鮟鱇網漁具 改良研究(Ⅰ), 文教部 1970년도 學術研究造成費에 의한 研究報告書 9, 水產海洋系, pp. 1~12.
- 金龍翰 등(1972) : 鮟鱇網漁具 改良研究(Ⅱ), 文教部 1971년도 學術研究造成費에 의한 研究報告書 10, 水產海洋系, pp. 1~7.
- 金鎮乾(1991) : 鮟鱇網漁具의 展開性能 向上에 관한 研究, 濟州大學校 大學院 博士學位論文, pp. 1~45.
- 宋之浩 등(1978) : 鮟鱇網漁具漁法の 改良에 관한 研究 I, 群山水專大研報, 13(3), pp. 61~64.
- 宋之浩 등(1980) : 鮟鱇網漁具漁法の 改良에 관한 研究 II, 群山水專大研報, 14(1), pp. 11~28.
- 宋之浩 등(1980) : 鮟鱇網漁具漁法の 改良에 관한 研究 III, 群山水專大研報, 14(3), pp. 61~66.
- 宋之浩 등(1981) : 鮟鱇網漁具漁法の 改良에 관한 研究 IV, 群山水專大研報, 14(1), pp. 11~28.
- 嚴再鉉(1972) : 鮟鱇網 漁具 改良 試驗, 國立水產振興院, 水振事業報告(13), pp. 5~40.
- 李秉錡 등(1983) : 沿近海漁業概論. 太和出版社, pp. 198~207.
- 李秉錡 등(1988) : 鮟鱇網漁業의 改良과 漁場의 遠海로의 擴大를 위한 研究 I, 漁業技術, 24(2), pp. 55~64.
- 李秉錡 등(1989) : 鮟鱇網漁業의 改良과 漁場의 遠海로의 擴大를 위한 研究 II, 漁業技術, 25(1), pp. 6~11.
- 李秉錡 등(1989) : 鮟鱇網漁業의 改良과 漁場의 遠海로의 擴大를 위한 研究 III, 漁業技術, 25(2), pp. 75~81.
- 韓熙綉 등(1980) : 鮟鱇網 改良 研究-Ⅱ, 國立水產振興院, 水振研究報告 27, pp. 203~218.
- Tauti, M.(1934) : A relation between experiments on model and on full scale of fishing, 日水誌, 3(4).