

모형 정치망의 흐름에 대한 거동

정기철 · 권병국 · 이주희
부경대학교
(1997년 8월 7일 접수)

Dynamic Behavior of Model Set Net in the Flow

Gi-Cheul JUNG , Byeong-Guk KWON and Ju-Hee LEE

Pukyong National University
(Received August. 7, 1997)

Abstract

This experiment was carried out to measure the sinking depth of each buoy, the change in the net shape of the net, and the tension of sand bag line according to the R (from bag net to the fish court) and L (from fish court to the bag net) current directions and their velocity by the model experiment. The model net was one-fiftieth of the real net, and its size was determined after considering the Tauti's Similarity Law and the dimension of the experimental tank.

1. The changes of the net shape were as follows : In the current R, the end net of fish court moved 20mm down the lowerward tide and 10mm upper part. So the whole model net moved up at 0.2m/sec. The shape of the net showed an almost linear state from bag net to the fish court at 0.6 m/sec.

In the current L, the door net moved 242mm down the lowerward tide and 18mm upper part. So the whole model net moved up at 0.2 m/sec. The net shape showed an almost linear state from the fish court to the bag net at 0.5 m/sec.

2. The sinking depths of each buoy were as follows:

In the current R, the head buoy started sinking at 0.2 m/sec, and sank 20mm, 99mm at 0.3 m/sec and 0.6 m/sec, respectively. The end buoy didn't sink from 0 m/sec to 0.6 m/sec but showed a slight quake.

In the current L, the end buoy started sinking at 0.1m/sec, and sank 5mm and 108mm at 0.2 m/sec and 0.6 m/sec, respectively. The whole model net sank at 0.5 m/sec except the head buoy.

3. The changes of the sand bag line tension were as follows:

In the current R, the tension affected by the sand bag line of the head buoy showed 273.51 g at 0.1 m/sec and increased to 1298.40 g at 0.6 m/sec.

In the current L, the tension affected by the sand bag line of the end buoy on one side showed 137.08 g at 0.1 m/sec and increased to 646.00 g at 0.6 m/sec.

The changes in the sand bag line tension were concentrated on the sand bag line of the upperward tide with increasing velocity at the R and L current directions. However, no significant increase in tension was observed in the other sand bag lines.

서론

정치망은 어군의 자연적인 통로를 길그물로서 차단하여 어군을 헛통으로 유도한 후 비탈그물을 통해 원통으로 들어가게 하여 어획하는 소극적 어구이다. 그런데, 정치망은 조류의 유향과 유속 뿐만 아니라 기상악화 등과 겹쳐 조업에 상당한 제약이 되고 있다. 특히 급조시에는 그물의 유실, 파망 등의 피해가 크며, 망형상 변화에 따른 조업부진 등도 어업자에게 중대한 문제가 되고 있다.

본 연구에서는 모형실험을 통하여 유향 유속에 따른 소대망 그물의 형상변화와 각 뜸의 침하량, 명줄의 장력 변화등 어구의 기본 성능을 파악하고, 기상악화에 따른 급조 등의 영향에 대비 할 수 있는 자료를 제공하고자 하였다.

이와 관련된 연구로는 국내에서는 秋 등(1985)이 정치망 원통 양망생력화에 관하여, 吳 등(1985)이 정치망의 양망에 관한 생력화에 대해서, 일본에서는 岡野(1995)가 조류에 대한 낙망의 망형성과 명줄의 장력 변화에 관한 모형실험을 통한 연구사례가 있으나, 우리 나라 연안의 정치망에 대한 구체적인 연구사례가 없다. 본 연구에서는 남해안에서 멸치를 주 대상으로 조업하는 소형정치

망인 소대망을 대상으로 모형실험을 행하였다.

재료 및 방법

1. 모형어구의 제작

본 연구에 사용된 모형어구는 우리 나라 남해안 연안의 소형정치망인 소대망을 대상으로 제작하였다. 현용 어구의 규모는 Fig. 1에 나타냈으며, 머리뜸부터 끝뜸까지의 길이가 127.5 m, 허릿줄 폭이 18 m, 길그물의 전장이 200 m이고, 창문 부근의 수심이 15 m이다. 모형어구는 수조의 크기를 고려하여 전체 어구중 길그물을 제외한 통그물로 하고, Tauti의 비교법칙에 따라서 1/50 크기로 제작하였다. 또한, 모형망과 실물망의 망사의 굵기(d'/d)와 망목 크기비(l'/l)는 0.37로 하였고, 유속비(v'/v)는 0.606, 각부 줄의 굵기의 비(D'/D)는 0.064, 힘의 비(F'/F)는 1.468×10^{-4} 로 하였다.

실물어구와 모형어구의 어구자재 및 규격은 Table 1.에 나타내었고, 모형어구는 Fig. 2에 나타냈었다.

2. 실험수조

본 실험에 사용한 수조는 국립수산진흥원의 대

Table 1. Dimension of the prototype net and the model net

Net type	Prototype net		Model net	
	Material	Size	Material	Size
Bag net	Nylon	Minnow net 210Td 6×8 4.9mm	Nylon	Minnow net 210Td 6×8 1.8mm
Fish court net	Nylon	0.87 ϕ 30mm	Nylon	0.32 ϕ 11mm
Inclined passage net	Nylon	0.87 ϕ 30mm	Nylon	0.32 ϕ 11mm
Float line	P P	12 ϕ 255m	P · E	0.8 ϕ 5.1m
Lead line	P P	16 ϕ 354m	P · E	1.0 ϕ 7.08m
Frame line	P · P	24 ϕ 369m	P · E	1.5 ϕ 7.38m
Sand bag line	P · P	16 ϕ 1260m	P · E	1.0 ϕ 25.2m
Buoy	Styrofoam	100kgf×16pcs	Styrofoam	4.9gf×48pcs
	Styrofoam	200kgf×4pcs	Styrofoam	4.9gf×24pcs
	Synthetic rubber	165gf×2420pcs	Styrofoam	0.9gf×65pcs
Sinker	Lead	95.8gw×3540pcs	Lead	0.7gw×72pcs
	Steel	98kgw×21pcs	Lead	116gw×21pcs
	Stone	18.7kgw×2pcs	Lead	2.8gw×2pcs
Ring	Steel	44.3gw×440pcs	Lead	1.43gw×2pcs

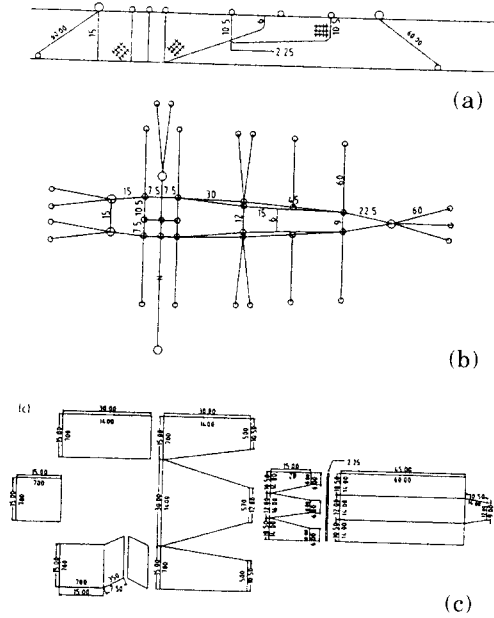


Fig. 1. Developed drawing of prototype net.
(Unit : m) (a) Side view (b) Arrangement of frame (c) Arrangement of webbing

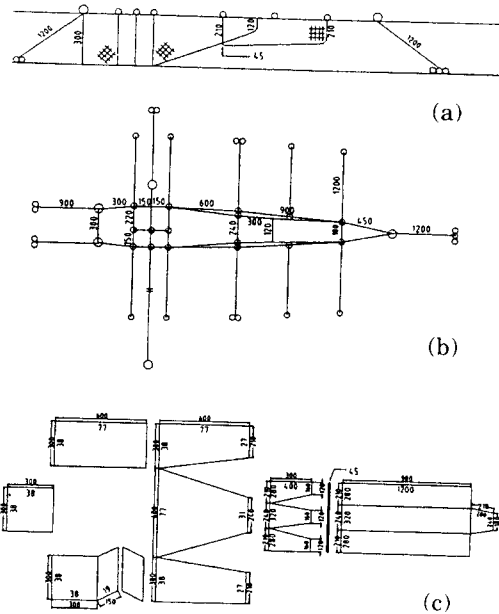


Fig. 2. Developed drawing of the model net.
(Unit : mm) (a) Side view (b) Arrangement of frame (c) Arrangement of webbing

형 회류수조로서 Fig. 3에 나타난 것과 같이 그 크기가 10,600L 6,000B × 1,500H이고, 관측창은 크기 1,500L 1,000H 크기의 창이 3개로 되어있다. 실험시에는 실물어구의 부설수심을 고려하여 모형어구의 수심이 300mm가 되도록 그 하부에는 받침대를 제작하여 설치했다.

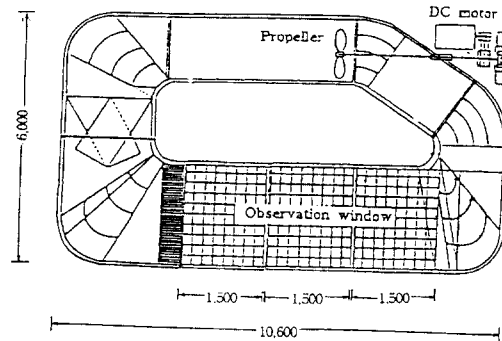


Fig. 3. Schematic drawing of the circulation water channel. (unit : mm)

3. 실험장치 및 방법

실험 중 그물의 형상은 Fig. 4에서 나타난 모형망 하단의 각 부위에 표지를 하고 유량 유속에 따른 각 부위의 변화를 디지털라이저(Digitizer)로서 계측하고, 또한 각 뜸의 침하량도 디지털라이저로서 계측하여 파악하였다.

장력은 Fig. 5에 나타난 바와 같이 별도의 장력계를 제작하여 계측하였다. 이 장력계는 지름 30 mm, 두께 0.05mm인 황동관을 15mm 크기로 절단하여 양쪽에 명줄을 걸 수 있게 구멍을 낸 후, 표면처리하여 링형 수감부를 제작하였고, Strain Gage(KYOWA, KFG-5-120-C1-11) 4매를 부착하여 Bridge Circuit를 연결하였으며, 여기에 Amplifier, A/D Converter (AX-5411), Personal Computer(486DX/2)를 연결하여 장력을 측정하였다.

유속의 측정에는 CM-1 자기식 Current meter, CM-2 Current meter, Pitot Tube 등으로 행하였으며 실험유속의 범위는 0 0.6m/sec (실물환산유속 0 2 k't)까지로 정하고, 유량은 원통으로부터 헛통 방향(R)과 헛통으로부터 원통방향(L)의 2방

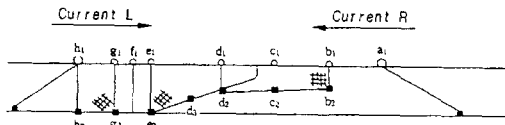


Fig. 4. Marked point for the net shape observation.

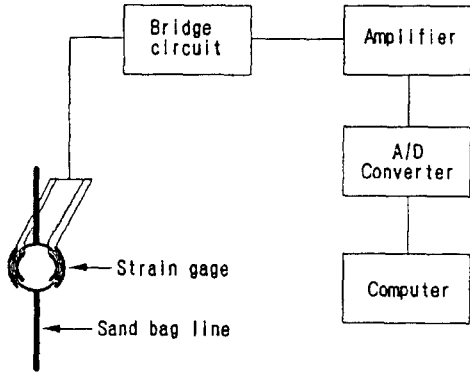


Fig. 5. Schematic diagram of the model of tension test.

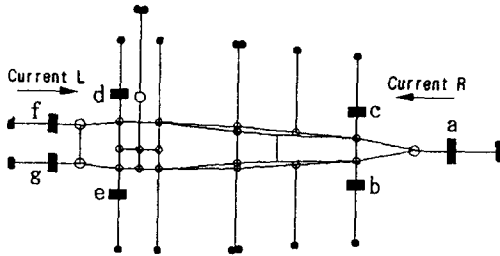


Fig. 6. Attached position of the load cell.

향으로 하였다. 흐름에 의한 장력은 Fig. 6에서 나타낸 바와 같이 조상측의 명줄에서 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 그물 형상의 변화

모형망의 유향·유속에 따른 형상을 Fig. 4에서 나타낸 $a_1 \sim h_1$ 의 뜰과 모형망 하단의 표지 $b_2 \sim h_2$ 의 변위로서 계측한 결과를 Fig. 7과 Fig. 8에 나타내었다. 이때 유속 범위는 0 m/sec 부터 0.6 m/sec 까지 0.1 m/sec 의 간격으로 그 형상을 측정하였고,

Fig. 7은 유향 R방향에서, Fig. 8은 유향 L방향에서 계측한 각 부위별 수심을 유속별로 2차원 좌표로 나타내었다. 그리고, Fig. 7에서는 기준점을 a_1 뜰 지점에, Fig. 8에서는 기준점을 h_1 뜰 지점으로 잡았다.

유향 R의 경우인 Fig. 7에서 유속이 없는 초기 상태에서 h_2 점과 b_2 점간의 거리는 2090mm , h_2 점과 h_1 뜰간의 깊이는 300mm , b_2 점과 b_1 뜰간의 깊이는 224mm 로서 각각 모형설계시의 값과 일치하고 있으나, b_2 점과 b_1 뜰에서는 깊이 방향으로 설계상의 값보다 14mm 더 깊게 나타나고 있어서, 이 부분에서는 어구가 수심방향으로 얼마간 처지고 있음을 알 수 있다.

0.1 m/sec 에서 b_2 점은 초기상태보다 조하쪽으로 110mm , 상방으로 44mm 이동하여 원통 앞쪽부분이 약간 찌그러지는 형태를 취하였다. 또한 나머지 6개의 점들도 대체로 초기상태보다 조하쪽으로 약간씩 이동하고 있으며, 원통망 하단부도 상방으로 움직이고 있다. 그러나 e_2 , g_2 , h_2 점의 깊이는 변화하지 않았다.

0.2 m/sec 에서는 b_2 점은 초기상태보다 조하쪽으로 196mm , 상방으로는 60mm 이동하여 원통 앞쪽부분이 부풀어 올라왔으며 a_1 , b_1 뜰이 흔들리기 시작하였다. 또한 그동안 조하쪽으로만 밀리던 e_2 , g_2 점이 20mm 상방으로, h_2 점도 10mm 정도 상방으로 이동하여 어구 전체가 바닥으로부터 부상하였다.

0.3 m/sec 에서는 b_2 점의 거리는 0.2 m/sec 과 같았으나 깊이는 0.2 m/sec 보다는 10mm 정도 상방으로 이동하였다. 이것은 a_1 , b_1 뜰이 상대적으로 침하한데 기인한 것으로 본다. d_2 점의 거리는 초기상태보다 조하쪽으로 72mm , 깊이는 상방으로 38mm 망자락이 물결치듯 이동하였다. 또한 헛통 끝그물은 구모양을 이루며 조하쪽으로 밀렸다.

0.4 m/sec 에서는 b_2 점의 거리는 초기상태보다 조하쪽으로 248mm 이동하였으나 깊이는 0.3 m/sec 일때보다 13mm 하방으로 이동하였다. 이것은 0.3 m/sec 일 때 침하하지 않던 c_1 뜰이 침하하여 나타난 현상으로 본다. 이러한 원인으로 b_2 점의 깊이는 0 m/sec 에서부터 0.3 m/sec 까지는 상방으로 이동하지만 0.4 m/sec 부터 0.6 m/sec 까지는 하방

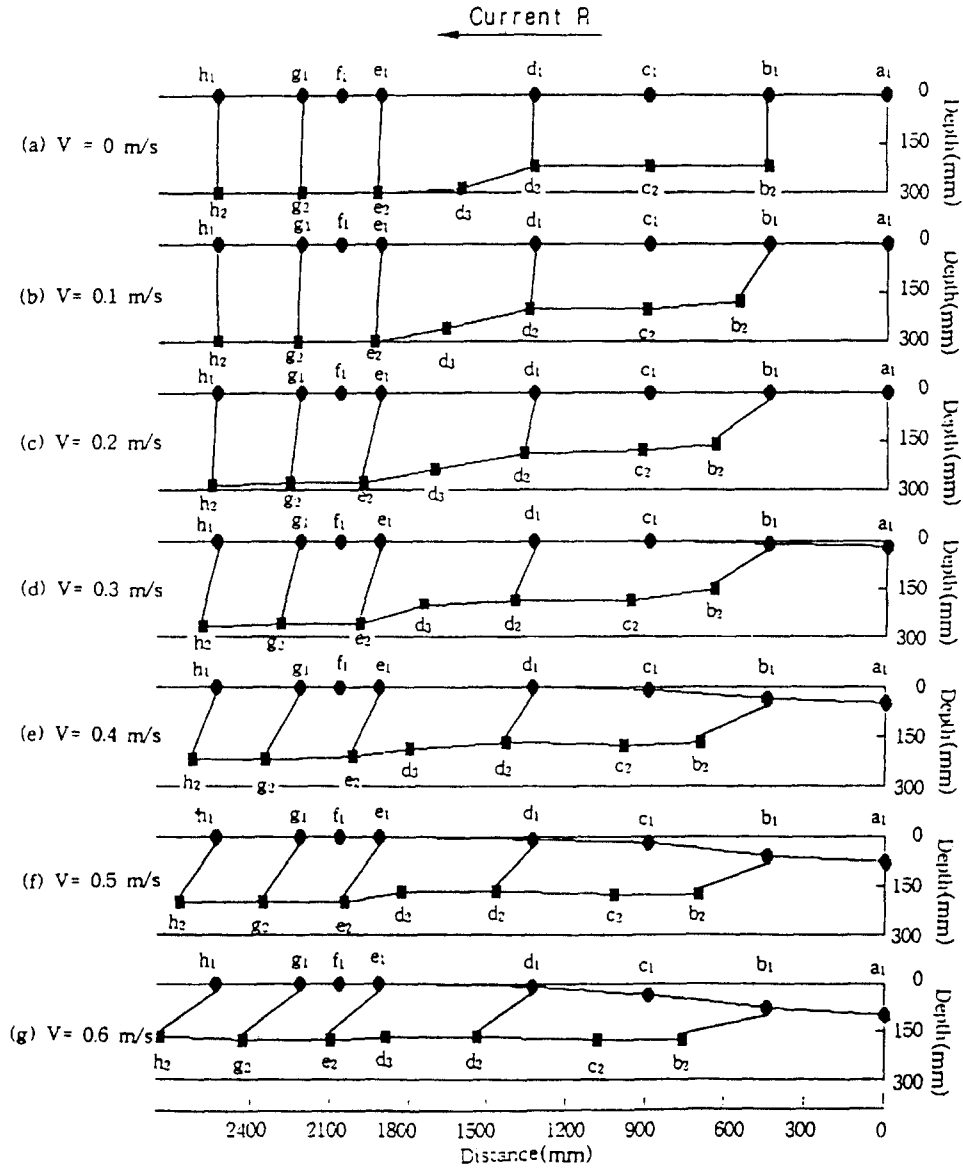


Fig. 7. The change of shape according to each current velocity in the current "R".

으로 이동하였다.

0.5 m/sec부터는 헛통부분의 깊이가 초기상태보다 100 mm 이상 상방으로 이동하여 0.6 m/sec에서는 거의 130mm 상방으로 이동하였다. 또한 헛통 끝그물과 등망부분이 상하로 물결치듯 움직였으며, 0.6 m/sec에서는 b₂점부터 h₂점까지 거의 일직선을 이루었다.

유향 L의 경우인 Fig. 8에서는 0.1 m/sec에서 h₂점의 거리는 초기상태보다 조하쪽으로 38mm, 깊이는 상방으로 54mm 이동하여 수평보다 수직으로의 이동이 더 크게 나타났으며, e₂ d₃점은 거리가 초기상태보다 각각 56mm, 79mm 조하쪽으로 이동하였으나, 깊이는 변화하지 않았다. 0.2 m/sec에서 h₂점의 거리는 초기상태보다 조하쪽

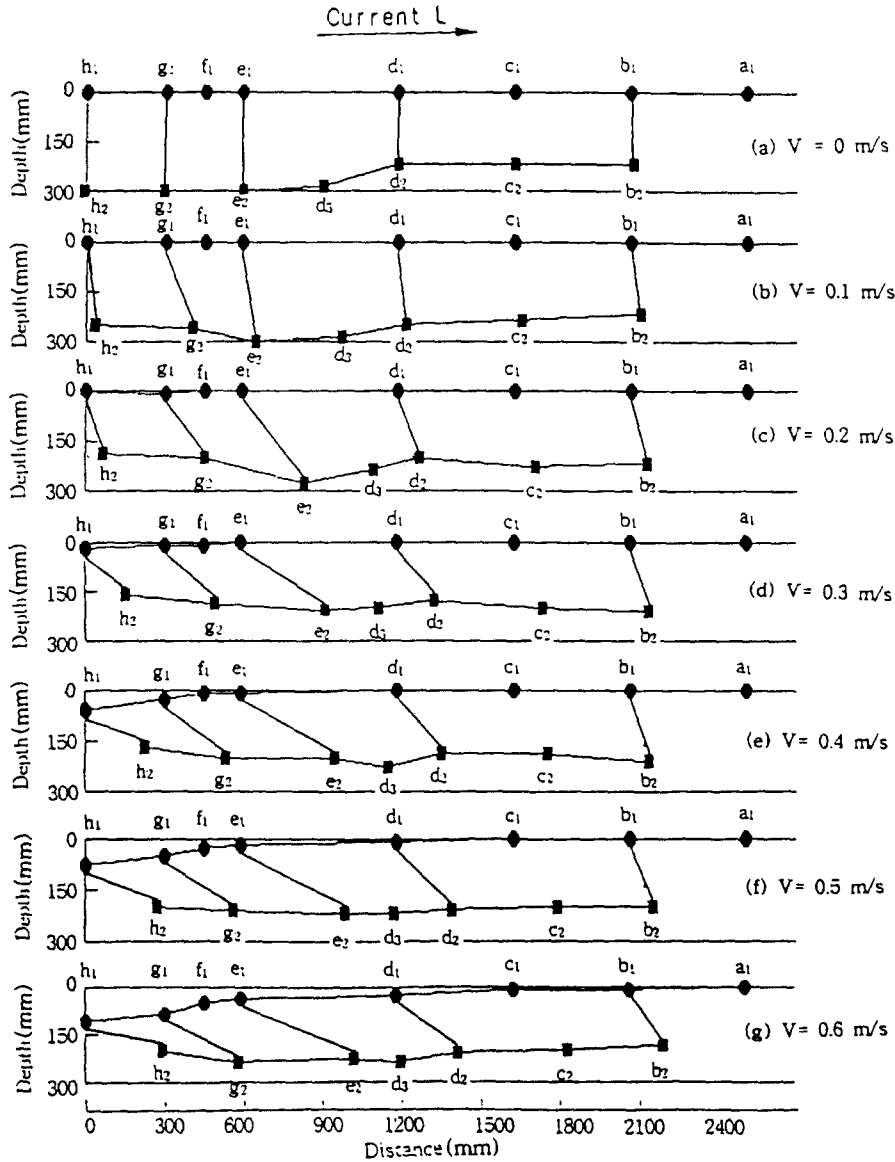


Fig. 8. The change of shape according to each current velocity in the current "L".

으로 62mm, 깊이는 상방으로 114mm 이동하였고, e_2 점의 거리는 초기상태보다 조하쪽으로 242mm, 깊이는 18mm 상방으로 이동하여 어구 전체가 바닥으로부터 부상하였다. 그러나 e_2 점은 다른 점에 비하여 가장 하방에 위치하여 창문망이 한쪽으로 찌그러진 모양을 하였다. 이것은 e_2 점의 위치에 멩돌을 달기 때문에 일어난 현상으로 본

다. 0.3 m/sec부터 0.6 m/sec까지는 헛통부분이 상하로 물결치듯 움직이면서 바닥으로부터 부상하고, 유향 L에서도 유향 R에서와 같이 뜸의 침하로 h_2 점의 깊이는 0 m/sec부터 0.3 m/sec까지는 상방으로 이동하지만, 0.4 m/sec부터는 하방으로 이동하였다. 0.5 m/sec부터는 h_2 점부터 b_2 점까지 거의 일직선을 이루었다.

이상의 그물 형상의 변화를 보면 유향 R·L의 어느 경우나 어구 전체가 0.2 m/sec(실물환산유속 0.62 k't)에서 바닥으로부터 부상하여 어군의 유도뿐만 아니라, 입망된 어군에게도 위협을 줄 것으로 본다. 또한 이를 방지하기 위해서는 어구 전체의 침강력 증대가 필요 할 것이라고 본다. 그러나 원통쪽의 침강력 증대는 현재의 소형 어선의 상태에서 양망시에 어선의 안전에 문제가 생길 수 있으므로 헛통쪽의 침강력 증대가 바람직 할 것으로 본다. 특히, 헛통쪽은 까래그물이 없어 유속의 증대에 따라 헛통 아래쪽으로 어군이 도피할 가능성이 클 것으로 판단된다.

2. 각 뜬의 침하량

유향 R의 경우(Fig. 9(a.)) a₁뜬(머리뜬)의 침하량은 0.1 m/sec에서는 뜬의 침하량이 측정되지 않았으나 0.2 m/sec부터 서서히 침하하여 0.3 m/sec에서 20mm, 0.4 m/sec에서 46mm, 0.5 m/sec에서 75mm, 0.6 m/sec에서 99mm 침하하였다. b₁뜬도 a₁뜬과 같이 0.2 m/sec부터 서서히 침하하여 0.3 m/sec에서 10mm, 0.4 m/sec에서 45mm, 0.5 m/sec에서 58mm, 0.6 m/sec에서 79mm 침하하였으나, a₁뜬보다는 적은 침하량을 보였다.

c₁뜬은 0.3 m/sec부터 서서히 침하하여 0.4

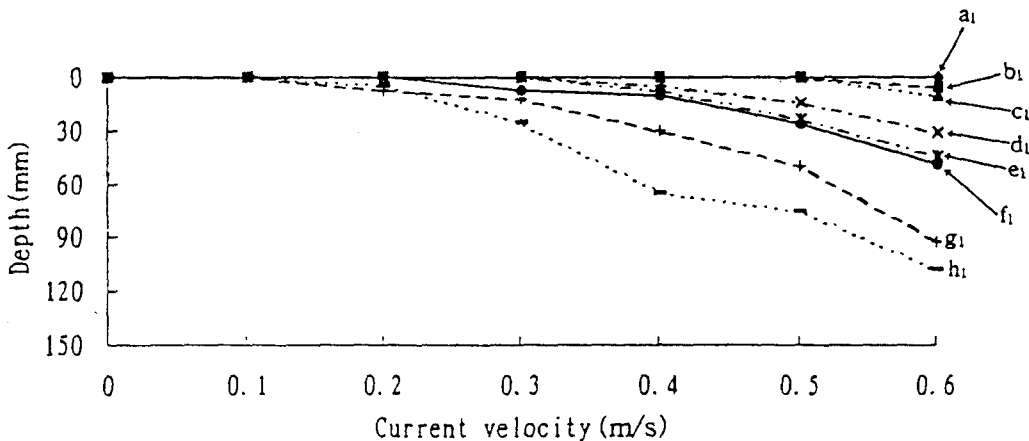
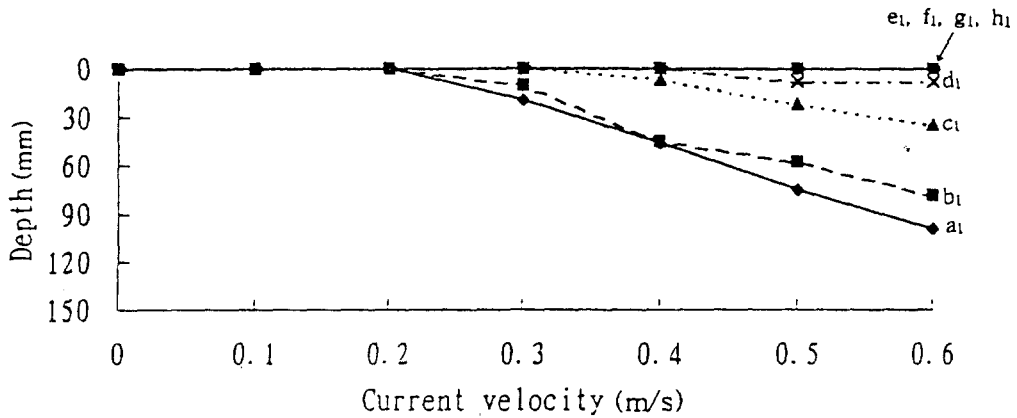


Fig. 9. Sinking depth of each buoy according to each current velocity.

(a) current "R" (b) current "L"

m/sec 에서 $7mm$, $0.5 m/sec$ 에서 $22mm$, $0.6 m/sec$ 에서 $35mm$ 정도 침하하였으나, a_1 땀보다는 $64mm$, b_1 땀보다는 $44mm$ 적게 침하하였다. d_1 땀은 $0.4 m/sec$ 부터 침하하여 $0.5 m/sec$ 에서 $8mm$, $0.6 m/sec$ 에서 $8mm$ 침하하여 극히 미약한 침하량을 보였고, 나머지 땀은 $0 m/sec$ 부터 $0.6 m/sec$ 까지 침하하지 않고 제자리에서 약간의 요동만 일으켰다.

유향 L의 경우(Fig. 9(b).) h_1 땀(끝땀)은 $0.1 m/sec$ 부터 침하하기 시작하여, $0.2 m/sec$ 에서 $5mm$, $0.3 m/sec$ 에서 $25mm$, $0.4 m/sec$ 에서 $65mm$, $0.5 m/sec$ 에서 $75mm$, $0.6 m/sec$ 에서 $108mm$ 정도 침하하였다. g_1 땀도 $0.1 m/sec$ 부터 침하하여, $0.2 m/sec$ 에서 $8mm$, $0.3 m/sec$ 에서 $12mm$, $0.4 m/sec$ 에서 $30mm$, $0.5 m/sec$ 에서 $50mm$, $0.6 m/sec$ 에서 $92mm$ 침하하였다.

f_1 땀은 $0.2 m/sec$ 부터 침하하기 시작하여, $0.3 m/sec$ 에서 $8mm$, $0.4 m/sec$ 에서 $10mm$, $0.5 m/sec$ 에서 $26mm$, $0.6 m/sec$ 에서 $49mm$ 침하하여 h_1 , g_1 땀보다는 적은 침하량을 보였다. 또한, e_1 땀과 d_1 땀은 $0.3 m/sec$ 부터 서서히 침하하여 e_1 땀은 $0.4 m/sec$ 에서 $8mm$, $0.5 m/sec$ 에서 $24mm$, $0.6 m/sec$ 에서 $44mm$ 침하하였고, d_1 땀은 $0.4 m/sec$ 에서 $8mm$, $0.5 m/sec$ 에서 $14mm$, $0.6 m/sec$ 에서 $31mm$ 침하하였다. c_1 , b_1 땀은 $0.5 m/sec$ 부터 침하하여 $0.6 m/sec$ 에서 c_1 땀은 $10mm$, b_1 땀은 $6mm$ 정도 침하하여 어구 전체가 수몰되었다. 그러나, a_1 땀(머리땀)은 $0 \sim 0.6 m/sec$ 까지 침하하지 않고 제자리에서 요동만 일으켰다.

이 상의 각 땀의 침하량을 보면 유향 R의 경우는 $0.6 m/sec$ 까지도 어구 전체가 수몰되지 않았으나, 유향 L의 경우 $0.5 m/sec$ (실물환산유속 $1.56 k't$)부터 어구 전체가 수몰되기 시작하여 유향 R의 경우보다 더 많은 침하를 보였다. 이것은 유향 L일 때 조상측의 헛통이나 등망부분이 조하측의 원통보다 그물코의 크기가 크기 때문이라 판단된다.

3. 멍줄 장력의 변화

유향 R의 경우(Fig. 10(a).) 장력이 걸린다고 생각되는 조상측 3개소에(Fig. 6.) 소형 장력계를 설치하여 장력을 측정된 결과, a 멍줄(머리땀 멍줄)에

작용한 장력은 $0.1 m/sec$ 에서 $273.51 g$, $0.2 m/sec$ 에서 $344.42 g$ 이며, $0.3 m/sec$ 에서 $554.89 g$, $0.4 m/sec$ 에서 $855.57 g$, $0.5 m/sec$ 에서 $1145.32 g$, $0.6 m/sec$ 에서 $1298.40 g$ 으로 현저한 장력의 변화를 보였다. 그러나 b 멍줄의 경우는 $0.1 m/sec$ 에서 $8.38 g$, $0.2 m/sec$ 에서 $10.93 g$, $0.3 m/sec$ 에서 $20.05 g$, $0.4 m/sec$ 에서 $31.89 g$, $0.5 m/sec$ 에서 $47.38 g$, $0.6 m/sec$ 에서 $53.76 g$ 으로 현저한 장력의 증가는 측정되지 않았다. 또한 c 멍줄의 경우도 b 멍줄의 경우와 같이 현저한 장력의 증가는 측정되지 않았으나, $0.1 m/sec$ 에서 $11.89 g$ 으로 b 멍줄보다는 $3.51 g$ 더 측정되었고, $0.2 m/sec$ 에서 $4.04 g$, $0.3 m/sec$ 에서 $4.09 g$, $0.4 m/sec$ 에서 $5.33 g$, $0.5 m/sec$ 에서 $2.44 g$, $0.6 m/sec$ 에서 $2.71 g$ 정도 b 멍줄보다 더 측정되었다.

유향 L의 경우도(Fig. 10(b).) 유향 A의 경우와 같이 장력이 걸린다고 생각되는 조상측 4개소에(Fig. 6.) 소형 장력계를 설치하여 장력을 측정된 결과, f 멍줄(끝땀 멍줄)에 작용한 장력은 $0.1 m/sec$ 에서 $137.08 g$, $0.2 m/sec$ 에서 $171.55 g$, $0.3 m/sec$ 에서 $275.51 g$, $0.4 m/sec$ 에서 $424.80 g$, $0.5 m/sec$ 에서 $566.79 g$, $0.6 m/sec$ 에서 $646.00 g$ 이었으나 g 멍줄(끝땀 멍줄)에 작용한 장력은 이보다는 약간 작은 값을 보였다. 유향 L의 경우도 유향 R의 경우처럼 d · e 멍줄에는 현저한 장력의 증가는 관측되지 않았고 d 멍줄이 약간 큰 장력분포를 보였다.

이와 같은 장력의 분포는 어구 자체가 흐름에 대하여 직선 상에 놓여 있기 때문이라 사료되며, b · c 멍줄과 f · g 멍줄, d · e 멍줄의 장력의 차이는 결국 어구 자체의 형상을 변형시키게 하는 요인이라 볼 수 있다. 또한, 유향 R · L 방향 모두 조상측 멍줄에 장력이 집중됨으로써 머리땀이나 끝땀의 침하를 가속화시키며 이로 인하여 어구 형상이 조상측을 향하여 크게 기울어 어군이 도피할 가능성이 큰 것으로 본다.

이상의 실험을 종합해 보면 유향 R에서는 $0.2 m/sec$ 부터 땀이 침하하기 시작하고 동시에 어구 전체가 바닥으로부터 부상하며 유향 L에서는 $0.1 m/sec$ 부터 땀이 침하하기 시작하고, $0.2 m/sec$ 부터 어구 전체가 바닥으로부터 부상한다. 결과적으로 유향 R에서는 $0.2 m/sec$, 유향 L에서는 0.1

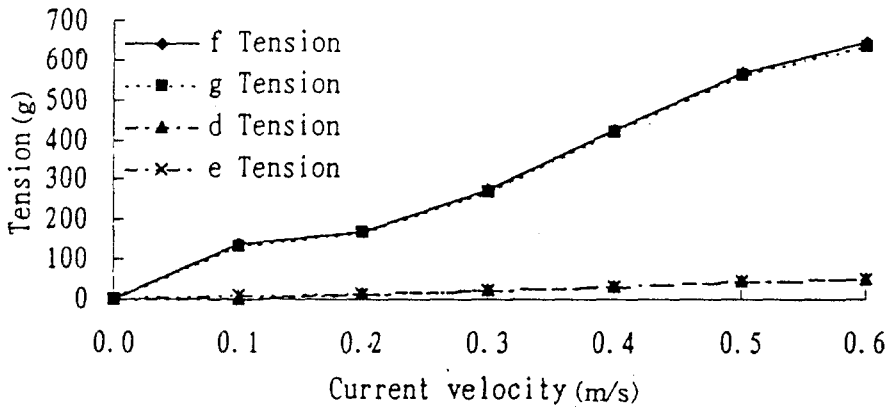
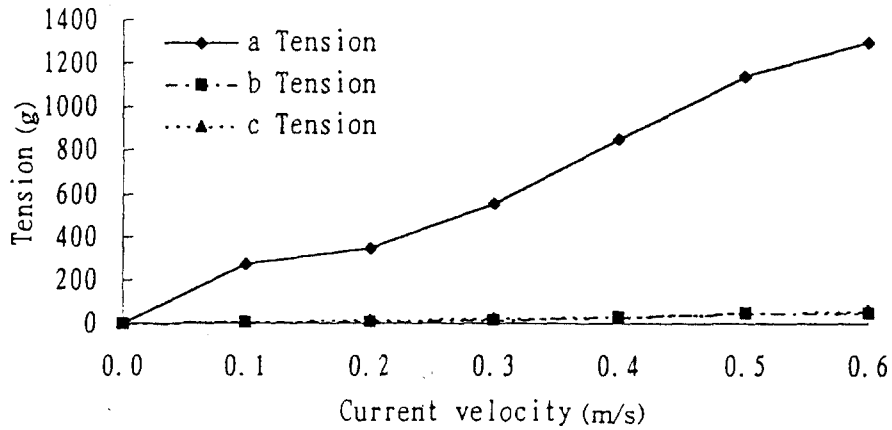


Fig. 10. The change of the tension of the sand bag line according to each current velocity.
 (a) current "R" (b) current "L"

m/sec 이상의 유속에서는 어구 용적의 축소로 인하여 입망된 어군에 대한 도피율이 증가할 것으로 본다.

요 약

우리 나라 남해안 연안에 부설된 소형정치망을 실험 수조의 크기 등을 고려하여 그의 1/50의 크기로 Tauti의 어구 비교법칙에 따라 모형어구를 제작하여 유향 R(원통에서 헛통방향으로) · L(헛통에서 원통방향으로)방향과 각각의 유속에 따른 그물형상의 변화, 각 뜸의 침하량, 명줄 장력의 변화 등을 측정, 관찰한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 그물형상의 변화는 유향 R의 경우 유속 0.2 m/sec 에서 헛통 끝그물이 조하쪽으로 20mm, 상방으로 10mm 이동 어구 전체가 바닥으로부터 부상하였고, 유속 0.6 m/sec 에서는 원통에서 헛통까지 거의 일직선을 이루었다.

유향 L의 경우는 유속 0.2 m/sec 에서 창문그물이 조하쪽으로 242mm, 상방으로 18mm 이동하여 어구 전체가 바닥으로부터 부상하였고, 유속 0.5 m/sec 이상에서는 헛통에서 원통까지 거의 일직선을 이루었다.

2. 각 뜸의 침하량은 유향 R의 경우 머리뜸은 유속 0.2 m/sec 부터 서서히 침하하기 시작하여, 유속 0.3 m/sec 에서는 20mm 정도 침하하고, 유속 0.6

m/sec 에서는 99mm 정도 침하하였다. 그러나, 끝뚝은 유속 0 m/sec 부터 0.6 m/sec 까지 침하하지 않고 약간의 요동만 일으켰다.

유향 L의 경우 끝뚝은 유속 0.1 m/sec 에서부터 서서히 침하하기 시작하여, 0.2 m/sec 에서는 5mm 정도 침하하였고, 0.6 m/sec 에서는 108mm 정도 침하하였으며, 0.5 m/sec 에서 머리뚝만 남기고 어구전체가 수몰되기 시작하였다.

3. 명줄 장력의 변화는 유향 R의 경우 머리뚝 명줄에 작용한 장력은 유속 0.1 m/sec 에서 273.51g이며, 0.6 m/sec 에서는 1298.40 g 정도로 증가하였다. 유향 L의 경우 한쪽 끝뚝줄에 걸리는 장력은 유속 0.1 m/sec 에서 137.08 g이며, 0.6 m/sec 에서는 646.00 g 정도로 증가하였다.

명줄 장력의 분포는 유속의 증대와 함께 유향 R L방향 모두 조상측 명줄에 집중하여 나 타났으며, 다른 명줄에는 현저한 장력의 증가는 관측되지 않았다.

참 고 문 헌

- 1) 岡野 利之(1995): 流れによる落し網の網成りと土俵網の張力の化に関する模型實驗, 東京水産 大學漁具設計學研究室.
- 2) 權赫師 · 李秉錡(1990): 模型定置網에 대한 방어 및 말귀치의 行動, 韓國漁業業技術學會誌 第26卷 第3號, 230~236.
- 3) 小池篤(1985): 定置網漁業の合理化, 韓國漁業技術學會誌 第21卷 第1號, 82~87.
- 4) 吳熙國 趙光宇 李秉錡(1992): 網의 性能에 關한 模型實驗, 國立水產振興院研究報告 第46號, 195~205.
- 5) 吳熙國 金再午 趙光宇(1988): 定置網의 揚網에 關한 省力化 研究, 國立水產振興院研究報告 第42號, 93~104.
- 6) 吳鴻驥 鈴木 誠 稻田博史 兼廣春之(1994): 底張りによる落し網の網成り保持 果, Journal of Tokyo University of Fisheries, Vol. 81, No.1, 19~36.
- 7) 秋海大 柳連茂 李炳文 金奉安 張志元(1985): 定置網 元통 揚網省力化에 關한 研究, 國立水產振興院研究報告 第34號, 143~149.
- 8) 전금경역편(1991): 알기쉬운 센서 技術, 도서출판世和, 134 137.
- 9) Fridman, A.L.(1986): Calculations for fishing gear designs, FAO Fishing Manuals, Fishing books Ltd, 19~47.
- 10) 李秉錡 · 朴承源 · 金鎮乾(1985): 沿近海 漁業概論, 太化出版社, 181~193.
- 11) 國立水產振興院(1987): 漁具分類 및 各部名稱, 77~79.
- 12) 金大安 · 高冠瑞(1985): 漁具學, 敎文出版社, 287~299.
- 13) 黃奎變(1993): 센서活用技術, 機電研究社, 254 259.
- 14) 黃奎變 譯(1993): 센서 活用事例集, 日本情報調查會 센서技術編輯部編, 63 67.
- 15) 本多勝司(1991): 漁具模型試驗法, 恒星社厚生閣, 10~58.