

선형개량

## 근해안강망어선 선형개량 연구

본회 기술개발부

기술과장 손 영 일

차	례
1. 머리말	마. 선형
2. 선형개량의 개요	바. 선각구조
가. 기본계획	사. 어로장치
나. 주요요목	아. 중량중심 및 복원성
다. 주요장비	3. 어로어법
라. 일반배치	4. 맺는말

### 1. 머리말

우리나라 고유의 어법으로서 연근해어업의 커다란 비중을 차지하고 있는 근해안강망 어업은 정부의 어선근대화사업과 선질개량사업의 적극적인 추진 및 어선협회의 표준어선형 보급으로 선질개량 및 장비개량이 많이 이루어졌으나 어구는 근년까지 암해, 수해를 사용한 재래식 어구로서 그 부피와 중량이 과대하여 인명이나 선체 등의 안전사고 유발 및 어민 소득향상의 주된 저해요인이 되어 왔다.

그러나 '81년 국립수산진흥원의 전개판식 개량어구 개발이 작년부터 본격적으로 보급됨에 따라 이러한 저해요인이 제거 되었으나 어업수단인 어선은 기존어선을 그대로 사용하여 조업하므로써 에너지 손실이 크고, 현측어업의 구조상 해난사고의 위험성을 내포하고 있음으로 본 협회에서는 근해안강망 어선의 어구개량에 따른 선형개량을 위하여 '83년부터 인천, 군산, 목포, 여수 등 현지 기초자료 조사를 실시하고, 국립수산진흥원을 방문하여 개량어구 개발 및 시험조업에 관한 기술적인 문제와 어로작업방법 개선을 위한 선미식 조업의 가능성 및 타당성에 관하

여 협의하는 등 어로작업방법 개선과 선형개량에 대한 다각적인 기초자료 조사를 실시하여 이를 토대로 완전 선미식 작업방법에 의한 안강망 어선을 개발토록 하였다.

또한 이에 대한 어민의 여론 및 의견을 청취하기 위하여 '84년초 인천, 군산, 여수의 근해안강망 수협에서 어민 간담회를 개최한 결과, 대다수 어민의 의견이 근해안강망 어선의 선형개량이 시급히 요청되나 완전 선미식 어법은 실선 시험조업의 결과 없이는 모험적으로 생각할 뿐만 아니라 기존 어법에만 익숙한 선원들의 작업능률 저하 등을 고려하여 1차적으로 선미식과 현측식을 겸용할 수 있는 선형으로 개량함이 바람직하다는 반응이었다.

근해안강망 수협에서는 이러한 본 협회의 근해안강망 어선 선형개량 연구사업이 안강망 어업에 종사하고 있는 조합원의 소득증대와 선원의 안전 및 근해안강망 어업 발전을 도모할 수 있음을 인식하고 본 협회로 하여금 보다 효율적이고 능률적인 연구활동을 할 수 있도록 본 사업을 위탁하게 되었다.

이에 본 협회에서는 '83년도의 현지 기초자료 조사와 '84년도의 어민 간담회의시 어민의 여론청취 및 서해안에서 기존 안강망 어선을 승선하여 조업 실태조사 등으로 기존 현측작업 방식을 검토 분석하고 선미식 작업의 가능성을 조사하는 등 장기간에 걸친 연구 개발로 선형이 우수한 선미, 현측 겸용 조업가능한 본 개량선형을 개발하게 되었으며 동 안강망 어선을 보다 널리 보급하고 근해안강망 어업에 종사하는 어민의 소득증대 및 동 어업의 발전을 위하여 본 연구 결과를 소개코자 한다.

## 2. 선형개량의 개요

### 가. 기본계획

현지 기초자료 조사 및 실선 승선 조업시험 등에 의한 기존 안강망 어선의 선형 및 조업방식에 대한 조사 분석과 어민 간담회의시 어민의 여론 청취 결과 본 안강망 어선의 선형개량을 위한 중요목표를 아래와 같이 설정하여 추진하였다.

1) 본선의 규모는 안강망 어선의 제한톤수인 70 톤을 넘지 않는 범위내에서 최대톤수인 69 톤급으로 계획한다.

2) 주요촌법은 계획톤수인 69 톤을 만족하는 범위내에서 어선의 길이를 최대로 키우고 현측작업 가능 범위내에서 너비를 줄여 속력증대를 할 수 있도록 한다.

3) 선형은 공작성 및 동요주기를 감안하여 기존의 차인(CHINE)형으로 하고 수선하부의 선형을 개량하여 1 노트 정도 속력증대를 할 수 있도록 한다.

4) 본선의 일반배치는 현측식과 선미식 어로작업을 겸용할 수 있도록 배치하고 조타시야를 양호하게 하며 선원의 거주환경을 개선한다.

5) 선각구조는 되도록 적정규격을 사용하고 선체 강도상 지장이 없는 범위내에서 종격벽 및 횡격벽의 수를 줄이거나 목격벽으로 개량하여 어창의 보냉효율을 증대시키고 동시에 선체 중량을 줄여 선체 속력의 증대 및 건조비를 경감시킨다.

6) 본선은 추후 어로설비를 기계화 하고 냉동설비를 할 수 있도록 계획한다.

### 나. 주요요목

본 개량안강망 어선의 주요 요목은 다음과 같다.

전장 (L.O.A)	28.30 m
수선간장 (L.B.P)	23.50 m
형폭 (B.MLD)	6.80 m
형심 (D.MLD)	2.70 m
계획만재흘수 (D.L.W.L)	2.20 m
총톤수	약 69 톤
선원수	9명
속 력	시운전최대 약 12 노트

용적등	만재 최대	약 10.8 노트
	연료유창	약 19.5 m <sup>3</sup>
	청수창	약 5.7 m <sup>3</sup>
	운환유창	약 0.6 m <sup>3</sup>
	어 창	약 110.7 m <sup>3</sup>
항해구역		연근해
자 격		제 1 종증업제한어선
항속거리		약 2,300 해리

### 다. 주요장비

본 개량안강망 어선의 주요장비는 기존 어선에 사용하고 있는 장비를 최대한 반영하였으며 그 내용은 다음과 같다.

주 기 관 : 450 PS × 1,800 rpm	1 기
보조기관 : 30 PS × 1,800 rpm	1 기
발 전 기 ; 20 KVA × 4 P × 60 Hz	1 대
주공기압축기 : 13 m <sup>3</sup> /H × 30 kg/cm <sup>2</sup> × 3.7 Kw × 1,200 rpm	1 대
비상공기압축기 : 30 kg/cm <sup>2</sup> × 3 PS × 1,550 rpm	1 대
잡용수펌프 : 20 m <sup>3</sup> /H × 19 m × 3.7 Kw × 1,800 rpm	1 대
연료이송펌프 : 2.5 m <sup>3</sup> /H × 2 kg/cm <sup>2</sup> × 0.75 Kw × 1,200 rpm	1 대
청수펌프 : 2 m <sup>3</sup> /H × 14 m × 0.25 Kw × 1,200 rpm	1 대
예비운환유펌프 : 10 m <sup>3</sup> /H × 5 kg/cm <sup>2</sup> × 3.7 Kw × 1,200 rpm	1 대
S.S.B 30W 무선전화	1 대
레 이 다	1 대
방향탐지기	1 대
어군탐지기	1 대
로란수신기	1 대
기동통풍장치	2 대

### 라. 일반배치

일반배치는 본 어선의 개량목적에 따라 선미식과 현측식 어로작업을 겸용하는 특성을 고려하여 기존어선의 일반배치와는 많이 변화 되었으며 갑판 상부 구조물을 선수쪽으로 배치하여 선미 작업갑판을 최대한 확보하도록 하였다.

특히 기관실 전부의 어창은 종래 5 개 어창으

로 되어 있던 것을 4개 어창으로 줄이고, 각 어창이 2개의 종격벽에 의하여 3개로 구분된 것을 중심선에 1개의 종격벽 만을 설치하여 좌, 우현 2개로 구분하여 종격벽의 수를 줄였으며, 강제 횡격벽도 종래 각 어창마다 설치된 것을 2개 어창마다 설치하고 나머지는 목격벽으로 개량하여 선체·중량 경감 및 어창의 보냉효율의 제고와 건조비를 절감할 수 있도록 하였다.

상감판은 배의 너비가 줄어들어 현측작업시 작업감판 면적이 감소되는 것을 방지하기 위하여

300% 돌출시켜 기존선의 작업감판 면적과 동등하게 설계 하였으며 선미에는 SLIP WAY를 넓게 설치하여 선미작업시 개량어구의 투망 및 양망이 원활히 되도록 하였다.

선원실은 종래 상감판하에 있던 것을 상감판상으로 설치하여 선원의 거주환경을 개선토록 하였으며, 조타실을 기존선보다 선수쪽으로 배치하여 조타시야를 양호하게 하므로써 해상충돌 방지 및 점안시 조선이 용이 하도록 하였다.

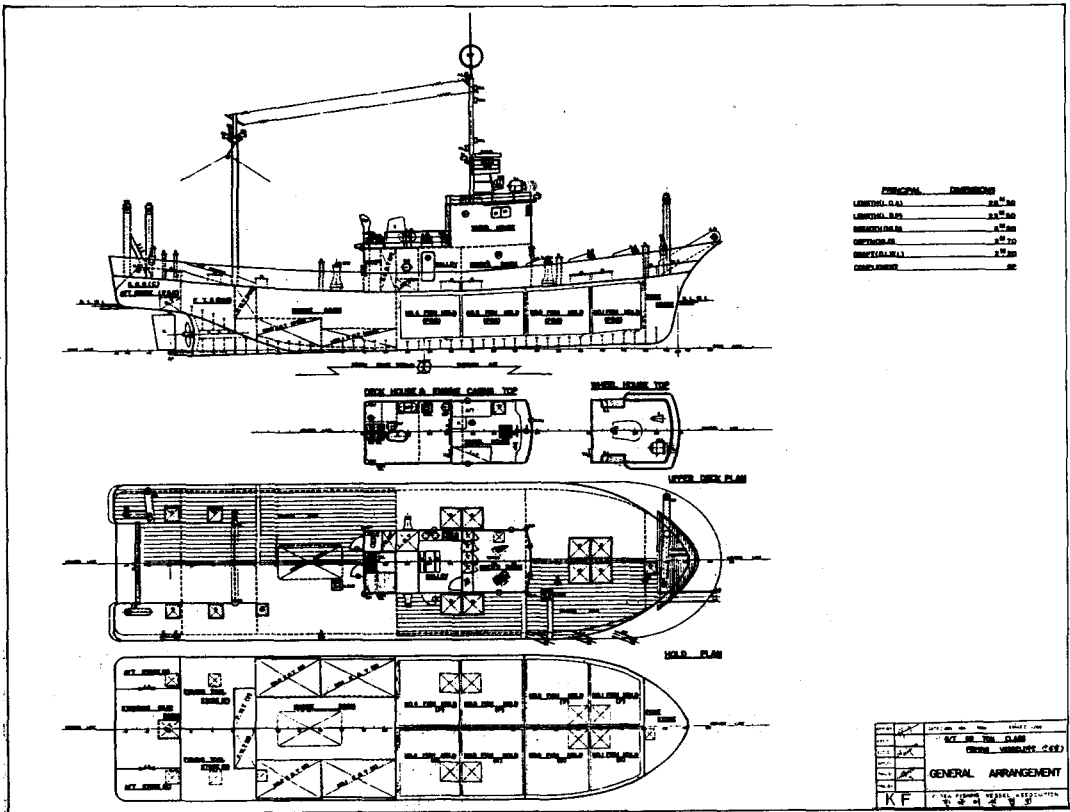


그림 1. G/T 69톤급 개량안강망어선 일반배치도

마. 선 형

안강망 어선의 선형은 타 어선에 비하여 너비가 넓고 비대선형으로 되어 있어 에너지 손실이 큰 선형이라 할 수 있다.

이는 종래 중량이 무거운 압해, 수해를 사용하여 현측작업을 하기 때문에 횡경사 및 복원성 등을 감안한 것이라 할 수 있겠으나 과도한 규격의 부재 사용으로 선각중량 증가 및 어획물의 과대

적재를 위한 비대화와 타 업종에 비하여 주기관가동율이 낮아 유류비 부담이 적어 에너지 절약에 둔감하였던 것이 큰 원인이라 할 수 있겠다.

그러나 연근해 어자원의 감소로 어획량이 줄고 유가 상승으로 인하여 연료비 부담이 늘어 에너지 절약이 절실히 요구되고 있다.

본선에서는 개량어구 사용에 의한 어구중량 감소 및 선각중량 경감 등으로 배수량을 줄이므

로서 차인 (CHINE)의 폭을 줄이고 그 높이를 상향 조정하여 선수 조파저항을 감소 시키고 능파성을 양호하게 하였다.

또한 기관실 후부의 선체 중심선의 높이와 차인 (CHINE)의 높이를 상향 조정하여 추진기 전방에서의 물 (해수)의 흐름을 원활히 하여 추진효율을 증대토록 하였다.

이러한 선형개량에 따라 동일규모의 기존 어선보다 본 어선의 속력은 1 노트 정도 향상되어 시간당 1.8 km 빨라 졌으며 약 10%의 연료비 절약을 기할 수 있게 되었다.

바. 선각구조

종래의 안강망 어선은 무거운 압해, 수해의 사용 및 접안시 무리한 조선, 서해안의 간만차에 의한 거선 등으로 인한 선체손상 및 선박의 도장 및 관리 소홀 등으로 인하여 선체의 부식이 심하여 이에 대한 방편으로 강판 두께를 증가시켜 사용 하므로써 중량증가에 의한 속도저하 및 선가상승 등으로 비경제적인 어선이 건조되었다.

본 개량안강망 어선은 종래의 압해, 수해 대신에 개량어구를 사용하므로써 선체의 손상이 없고 어민 인식이 제고되어 필요 이상의 강판두께를 증가시키는 것을 지양하고 아래 비교표에 서와 같이 적절한 두께를 사용토록 하였다.

다만, 평판용골의 두께는 서해안 지역의 간만차에 의한 거선시 손상을 방지하기 위하여 특별히 두께를 증가시켰으며, 갑판은 부식도를 고려하여 다소 증가 시켰다.

강판 및 평강, 산형강 등의 규격은 구매편의 및 손실방지를 목적으로 되도록 종류를 최소한으로 줄이고 강판의 두께는 구매가 용이한 일반 규격의 강판을 사용하였다.

강재배치는 연속성 및 진동방지를 고려하여 배치하였으며, 기관실 및 목격벽 부분은 특설능골 및 특설비임, 필러 등으로 특별히 보강하였으며 선미 SLIP WAY부는 NET WIRE 등에 의한 마모 및 어획물의 중량집중을 고려하여 갑판두께를 증가 시키고 반환강을 취부하여 마모를 방지토록 하였으며 갑판 방요재를 설치하여

항 목	설비규칙 요구치	설 계 치
평 판 용 골	8 %	12 %
선 저 외 판	6.5 %	7 %
선 측 외 판	6.5 %	7 %
능 판 창	380 × 7.5 W + 50 × 7.5 FC	400 × 8 W + 65 × 8 FC
기 관 실	8.5 W + 83 × 9 FC	9.0 W + 90 × 9 FC
중 심 선 내 용 골	380 × 7 W + 270 × 7 FC	400 × 7 W + 270 × 7 FC
측 내 용 골	6.5 W + 160 × 7.5 FC	7 W + 160 × 8 FC
능 골	Z = 17.0 cm <sup>3</sup> I = 144.7 cm <sup>4</sup>	Z = 42.5 cm <sup>3</sup> I = 284 cm <sup>4</sup> ( 75 × 75 × 6 A )
상 갑 판		
스트 링 거 판	5.5 %	7 %
목 갑 판 하	3 %	6 %
비 임	Z = 12.6 cm <sup>3</sup>	Z = 31.9 cm <sup>3</sup> ( 65 × 65 × 6 A )
상 갑 판 하 거 어 더	150 × 6 W + 60 × 8 FC	150 × 7 W + 65 × 8 FC
수 밀 격 벽		
최 하 부 판	7 %	7 %
상 부 판	6 %	6 %
격 벽 방 요 재	Z = 22.2 cm <sup>3</sup>	Z = 31.9 cm <sup>3</sup> ( 65 × 65 × 6 A )

보강하였다.

상기와 같이 적정 규격의 강재 사용과 구획 및 배치의 효율화로 기존선보다 약 15 톤의 강재를 절감하게 되었다.

사. 어로장치

현측식 어로작업을 위하여 양망용으로 선수미 좌현에 낭투와 비트 (BITT)를 설치하고 양망과 어구용 닻 인양용으로 기관실 전단벽 FR # 35에 수동 캡스탄 (CAPSTAN)을, 기관실 좌우현 위벽에 사이드 로라 (SIDE ROLLER)를 설치하였으며, 어구용 닻의 고정을 위하여 우현 선수부에 닻좌 (ANCHOR BED)를 설치하였다.

선미 어로작업을 위하여 양망 및 하역용으로 선미 FR # 6에 마스트를 설치 (현측식 작업에도 사용)하고 양망용으로 기관실 위벽 후부 우현쪽에 수동 캡스탄과 FR # 3에 수평로라를 설치하

였다.

또한 선미식 및 현측식 어로작업 공용으로 선미단 좌현에 낭투 2개, 우현에 1개의 낭투를 설치하였다.

아. 중량중심 및 복원성

1) 중량중심

어선의 적화상태를 경하, 만재출항, 만재어장발, 만재입항 및 20% 어획입항 상태로 예상되는 5개 상태로 구분하여 각 상태의 중량분포 및 중심위치, 흘수 등을 계산한 결과, 각 상태의 배수량에 대한 평균흘수는 1.32m~1.98m로서 계획만재흘수 2.20m 이하로서 어획물, 얼음, 어구 등의 재화적재 여유가 있으며, 건현이 0.82m~1.478m로 충분하였다.

각 상태별 중량분포 및 중심위치, 흘수, 트림 등 계산의 주요내용은 다음 표와 같다.

중량분포 및 트림계산표

상 태 항 목	경 하 상 태	만 재 출 항	만 재 어 장 발	만 재 입 항	20 % 어 획 입 항
배수량 (TON)	112,999	177,419	196,79	192,160	143,088
deq (T-M)	1.32	1.845	1.98	1.945	1.575
MTC (FM)	1.75	2.415	2.56	2.525	2.075
TPC (T)	1.197	1.350	1.40	1.390	1.264
LCB (M)	-0.148	-0.270	-0.348	-0.325	-0.17
LCG (M)	-2.314	-1.107	-0.285	-0.126	-1.180
BG (M)	2.166	0.837	-0.063	-0.199	1.010
LCF (M)	-0.25	-0.832	-1.04	-0.985	-0.48
TKM (M)	4.18	3.582	3.504	3.52	3.83
KG (M)	2.183	2.107	2.104	2.123	2.217
GM (M)	1.997	1.473	1.400	1.397	1.613
TRIM (M)	1.399	0.615	-0.048	-0.151	0.696
dF (M)	0.606	1.516	2.006	2.027	1.213
dA (M)	2.005	2.131	1.958	1.876	1.909
dM (M)	1.306	1.824	1.982	1.952	1.561
Fbd (M)	1.478	0.960	0.802	0.832	1.223

TRIM의 “+”는 선미트림, “-”는 선수트림임.

2) 복원성

1) 항의 중량분포 및 트림계산에 의거 복원성능을 분석하면 아래와 같으며 각 상태에서 모두 양호하였다.

L = 23.5 m, B = 6.8 m, D = 2.7 m

B/D = 2.519    α = 0.54 (강선)

GMS = 0.04 B + α B/D - β

(어선설비규칙의 복원성 판정기준)

0.04 × B = 0.272

α × B/D = 1.360

0.04 B + α B/D = 1.632

상 항 목	경 하 상 태	만 재 출 항	만 재 어 장 발	만 재 입 항	20% 회 입 항
Fbd ( 건 현 )	1.478	0.960	0.802	0.832	1.223
F/b	0.547	0.356	0.297	0.308	0.453
β (규칙에 의거)	1.095	1.095	1.089	1.092	1.095
GMS ( " )	0.537	0.537	0.543	0.54	0.537
GOM (계산에 의거)	1.997	1.473	1.400	1.397	1.613
판 정	양 호	양 호	양 호	양 호	양 호

### 3. 어로어법

본 개량안강망 어선은 선미식과 현측식 조업을 겸할 수 있도록 설계되었으며 현측식 조업은 기존어선의 조업방법으로 부언을 생략하며 선미식 조업에 대하여 설명하면 다음과 같다.

#### 가. 양 망

1) 양망시나 투망시 공히 어선은 조류방향과 평행하게 유지 시킨다.

2) 수면에 떠있는 표지기와 표지기에 연결된 로프에 갈고리를 던져 표지기를 올리면 배잡이줄이 올라오게 되며, 이 배잡이줄을 선수 닛로라 (ANCHOR ROLLER)를 이용하여 사이드 로라 (SIDE ROLLER)로 감는다.

3) 배잡이줄을 계속 감으면 배잡이줄과 조임줄이 연결된 부분이 올라오며, 배잡이줄과 조임줄을 풀어 배잡이줄은 선수 캡스탠 (CAPS - TAN) 옆의 비트 (BITT)에 붙잡아 매고 조임줄은 우측 외판 밖으로 부터 선미 우측 낭투에 걸어 우측 사이드 로라를 감는다. 이때 풀었던 배잡이줄과 조임줄을 다시 연결시켜 준다.

4) 조임줄을 계속 감으면 좌측 전개범포와 우측 전개범포에 부착된 조임줄의 연결부분이 올라오게 되며, 이때 연결된 부분을 풀어 좌측 전개범포의 조임줄은 우측 낭투에 그대로 걸어 두고 우측 전개범포의 조임줄은 좌측 낭투로 가지고 가서 낭투에 걸어 좌측 사이드 로라로 감는다.

이때 풀었던 좌우측 전개범포의 조임줄을 마스트 (MAST) 밖으로 통하여 다시 연결시켜 준다.

5) 좌우측 전개범포의 조임줄을 계속 감으면 전개범포와 선미 좌, 우측 낭투끝에 올라오게 된다.

그러면 양측 전개범포에 매어 있던 침자와 부자의 중앙부에 연결된 로프를 중앙부에 있는 캡스탠을 이용 침자줄은 좌측, 부자줄은 우측 사이드 로라로 감으면 침자와 부자가 상갑판에 올라오게 된다.

이때 풀었던 침자와 부자줄은 다시 전개범포에 묶어 둔다.

6) 이때 선미의 그물은 조류에 의하여 낭투에 걸려 있는 전개범포의 폭만큼 벌어지게 되며 그렇지 않으면 선박을 약간 전진 시키면 된다.

그물이 전개범포의 폭만큼 벌어지면 흘치기줄을 좌측에서 우측을 향하여 밀어서 던지면 우측에서 갈고리로 건져 그물위에서 묶는다.

이 로프에 약 5 kg의 중량물을 묶어 물위로 던지면 조류에 의하여 흘러가게 되며 어느정도 흘러가면 중앙부에 있는 캡스탠을 이용 우측 사이드 로라로 감으면 묶인 그물이 올라오게 된다.

7) 묶인 그물이 올라오면 그 위에 있는 그물을 손으로 잡아당겨 좌측 또는 우측 네트 코밍 (NET COAMING) 안쪽으로 당겨 상갑판에 올려 놓는다.

흘치기줄을 이용하여 고기담긴 그물이 올라올 때까지 몇번이고 흘치기를 한다.

8) 고기담긴 그물이 선미 수면에 떠오르면 고기담긴 그물의 가까운 부분을 묶어 선미 마스트에 연결된 후크 (HOOK)가 달린 로프로 잡아 우측 또는 좌측 사이드 로라로 감아 끌어당기면 슬립 웨이 (SLIP WAY)를 통하여 상갑판에 고기가 올라오게 된다.

이때 어망에 고기가 많으면 고기 있는 부분을 마스트가 올릴 수 있는 중량으로 등분하여 그물의 끝에서부터 반복하여 들어 올린다.

9) 그물을 다 올린후 그 자리에 재 투망을 할 때는 닛을 인양하지 않지만 어장을 이동하거나 철수할 때는 닛을 인양한다.

10) 닛을 올리려면 선수 캡스탠 옆의 비트에 매어 두었던 배잡이줄을 풀어 사이드 로라로 계속 감으면 닛줄과 쌍고광줄의 연결부분이 올라오게 된다.

그러면 닻줄은 고정시키고 쌍고광줄만 계속 감으면 뒷걸이줄 (4가닥)과 앞걸이줄 (8가닥)이 올라오게 된다.

11) 걸이줄이 다 올라오면 닻줄을 우현에 있는 닻좌로 옮겨 계속 감으면 닻좌에 닻이 걸리면서 상감판에 올라오게 된다.

이때 닻이 올라오기 전에 나머지 표지기를 올리고, 모든 로프는 처음부터 상감판에 가지런히 사리어 놓는다.

이렇게 하면 양망이 모두 끝나게 된다.

나. 투 망

1) 투망은 양망의 완전 역순으로 한다.

2) 우현의 닻좌에 있는 닻을 투하 하면서 지기를 띄우고 사리어 두었던 앞걸이줄, 뒷걸이줄, 쌍고광줄을 순서대로 투하한다.

3) 그리고 선미 스텝 웨이를 통하여 그물을 끝에서 부터 투망하면 선미 낭투에 걸려 있는 전개범포만 남게 된다.

4) 그물의 전개상태를 확인한 후 낭투에 걸려 있는 전개범포들을 동일한 속도로 투하하고 표지기를 던지면 투망은 끝나게 된다.

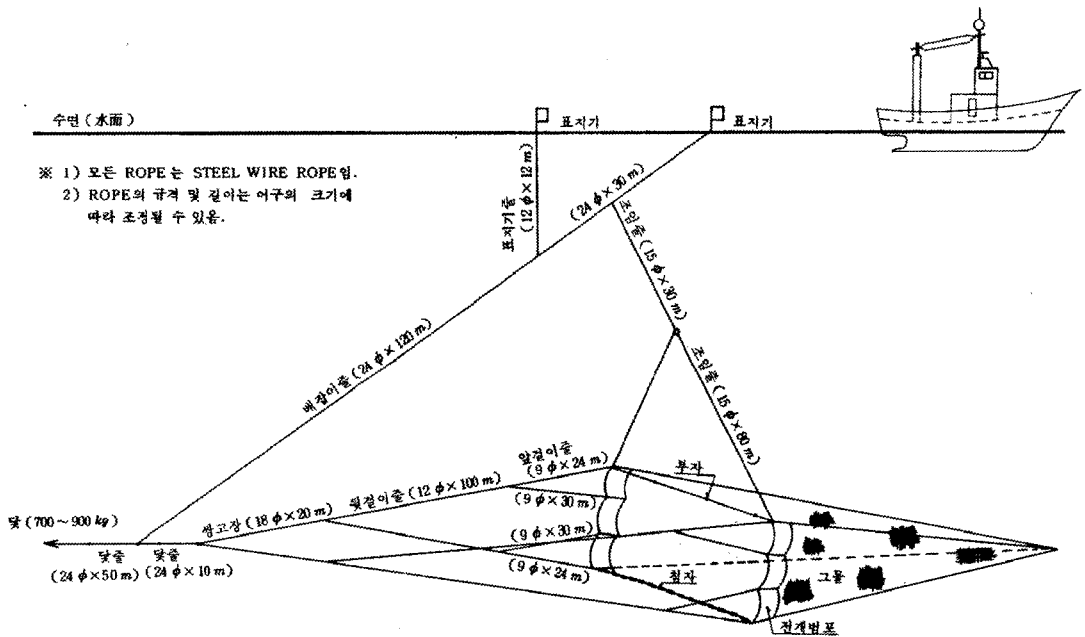


그림 2. 어구 명칭도

4. 맺음말

본 연구 결과가 근해안강망 어업에 종사하고 있는 어민의 안전조업과 소득증대에 조금이나마 보탬이 되고, 보다 널리 보급 되므로서 근해안강망 어업 발전에 하나의 계기가 되기를 바라는 바입니다.

그리고 본 안강망 어선의 선형개량은 점차 보

완 하므로서 더욱 향상된 선형으로 개발되리라 믿으며, 이러한 연구 개발이 전 업종에 걸쳐 지속화 되므로서 보다 우수한 어선 개발이 이루어 지므로서 우리나라 어업 발전을 기대할 수 있을 것으로 생각합니다.

본 연구 사업을 지원하여준 근해안강망 수협의 관계 임직원 및 조합원과 제 2대창호 관계자 여러분의 협조와 노고에 감사드립니다. 끝.

