

# 표준어선형 설계 해설(Ⅱ)

(수산청고시 제 89-34 호 관련)

한국어선협회 기술개발부

부장 손영일

## 목 차

### I. 서 언

### II. 설계의 개요

1. G/T 30톤급 중형기선저인망(FRP)
2. G/T 19톤급 근해채낚기어선(FRP)
3. G/T 7.93톤급 연안유자망:서해안(FRP)
4. G/T 7.93톤급 연안연승:동해안(FRP)

### III. 결 언

#### 3. 총톤수 7.93톤급 연안유자망어선(FRP)

##### 가) 기본계획

본선은 서해안형으로서 선형상으로는 서해안의 특성인 간만의 차에 의한 거선에 대한 고려를 하였으며 그간 본회에서 실시한 수조시험 결과에 의한 선형분석에 의거 본선형을 확정하였다.

조업의 장기화에 따른 선원거주환경의 개선과 청수소요량의 확보에 유의하였으며 유압조타기의 설치 및 조타실의 별도 구획배치로 황천시에도 조타에 지장이 없도록 하였

다. 규모는 연안어선으로서 최대규모인 7.93톤을 계획하였다.

##### 나) 주요촌법 및 요목표

○ 전장(L.O.A)	15.00m
○ 수선간장(L.B.P)	12.50m
○ 너비(B)	3.10m
○ 최대너비(현측최대)	3.60m
○ 깊이(D)	1.20m
○ 흘수(D.L.W.L)	0.90m
○ 초기트림(I.T)	0.50m
○ 현호 전부(FP)에서	0.35m
후부(AP)에서	0.25m
○ 양시(CAMBER)	70mm
○ 총톤수(G/T)	7.93톤
○ 주기관	128ps × 2200 rpm
○ 속력	약 10노트
○ 선원	6명
○ 연료유창	약 1.67m <sup>3</sup>
○ 청수창	약 0.49m <sup>3</sup>
○ 어창	약 12.2m <sup>3</sup>

##### 다) 일반배치

선수로부터 상갑판을 일부 돌출시킨 선수창고와 제1어창에서 제4어창까지 배치하였

으며 유자망어업이므로 어창내 종격벽은 설치하지 않았으며 햇치도 유자망특성을 감안하여 800 × 1400mm로 크게 중앙에 배치하였다. 기관실 위벽 전부에는 사이드 롤라를 설치하고 위벽후부에는 조타실로서 상부 선

원실과 통하게 하였으며 상부 선원실하부는 갑판을 돌출시켜 하부선원실을 배치하였다. 선미에는 타기실로서 우현일부는 청수탱크를 선체붙이로 배치하였다. 연료탱크는 강제로서 기관실 후부 좌우현에 배치하였다.

라) 중량중심트림 및 복원성

항 목		구 분		경 하 상 태	만재출항상태	어장발생태
		배 수 량 (톤)				
		배 수 량 (톤)		12.70	17.207	22.167
홀 수	선수홀수	dF(M)		0.093	0.528	0.997
	선미홀수	dA(M)		1.058	0.878	0.791
	평균홀수	dM(M)		0.576	0.703	0.894
	트 림	T(M)		0.965	0.350	-0.206
중 심 위 치	전 후	LCG(M)		-1.52	-1.218	-0.228
	상 하	KG(M)		1.08	1.023	0.964
복 원 성 건 현 등 요 주 기	성	GM(M)		0.787	0.825	0.710
	현	Fb(M)		0.633	0.506	0.315
	주 기	(초)		2.9	2.8	3.1

마) 선체구조

본선 구조의 늑골방식은 종 및 횡늑골 식이며 적층방식은 외판, 갑판 및 기관실 위벽은 단판구조 격벽은 샌드위치 구조이고 사용된 유리섬유 및 재료의 규격은 다음과 같다.

M:MAT (매트) 450 G/M<sup>2</sup>

R:ROVING (로빙) 570 G/M<sup>2</sup>

PU:POLY-URETHAN FORM (포리우레탄폼)

NC:NON-SLIP COATING (미끄럼 방지처리)

GC: GEL-COAT (겔 코트)

PW:MARINE PLY-WOOD (내수합판)

OP:OREGON PINE (미 송)

LU:LAUAN (라 왕)

○ 부재구성 및 적층사양

부 재 명	적 층 사 양	적 층 수	적층두께 (단위 : mm)	비 고
용 골 판	GC+M+(M+R) × 6+M	14	13.3	규정치:12.9mm
선 저 외 판	GC+(M+R) × 4+M	9	8.5	규정치: 7.7mm
선 측 외 판	GC+(M+R) × 4+M	9	8.5	규정치: 7.3mm
현 장 판	GC+(M+R) × 4+M	9	8.5	

부재명	적층사양	적층수	적층두께 (단위: mm)	비고
측내용골 (기관실)	70 × 100 × 120 PU, (M+R) × 2+M	5	4.8	규정치: 9.4 mm
횡능골	50 × 60 × 60 PU, M+M+R+M	4	4.0	
능판 (기관실)	70 × 100 × *PU, (M+R) × 2+M	5	4.8	
능판 (어창)	60 × 80 × 80 PU, (M+R) × 2+M	5	4.8	
선저중능골	60 × 80 × 80 PU, (M+R) × 2+M	5	4.8	
선측중능골	50 × 60 × 60 PU, M+M+R+M	4	4.0	
갑판	NC+M+(M+R) × 4+M	10	9.6	
갑판비임	45 × 50 OP, M+R+M	3	2.9	
갑판하거더 (기관실)	70 × 90 LU, M+M+R+M	4	4.0	
기관실위벽	GC+M+(M+R) × 2+M	6	5.8	
위벽방요재	45 × 50 OP, M+R+M	3	2.9	
수습	60 × 210 APITON	-	-	

바) 주요의장품 및 비품

- 주기벨트구동 유압펌프 : 1대
- 수동발지펌프 : 1대
- 수동연료 이송펌프: 1대

선체의장

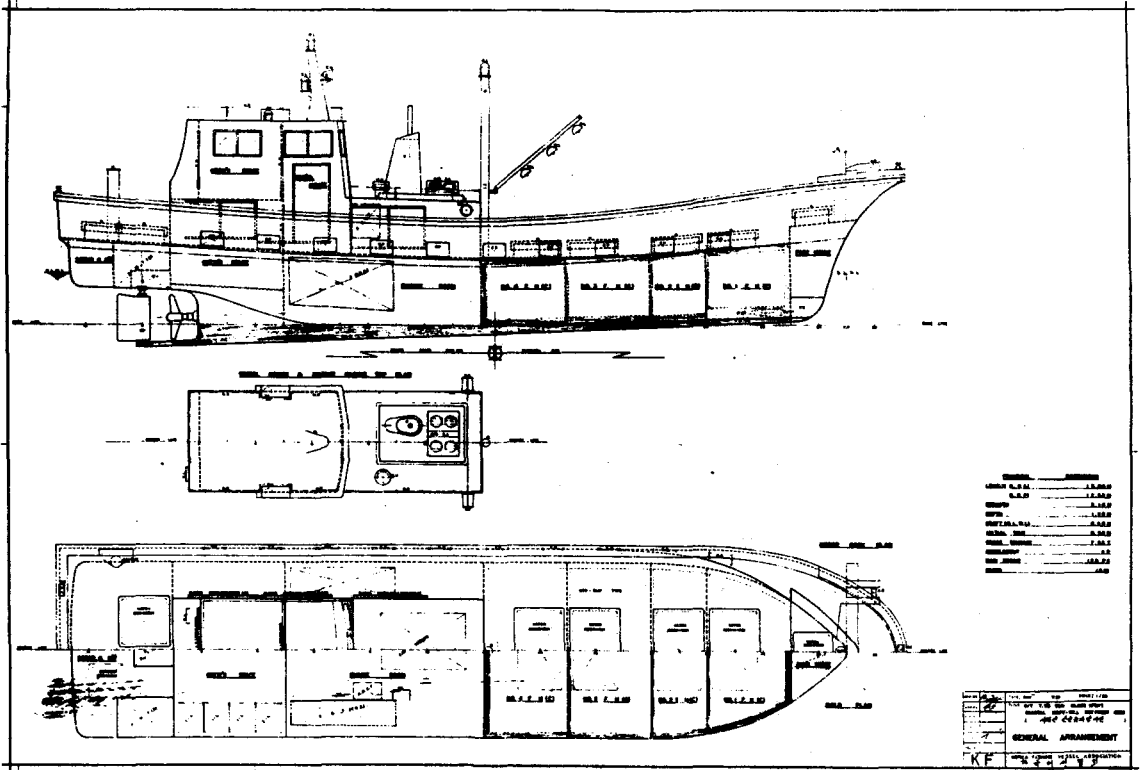
- 통풍장치
  - 자연통풍통 : 기관실 (1개)
- 구멍설비 : 구멍동의 6개
- 소화설비 : 4.5kg 분말소화기 1개  
1.5kg 분말소화기 2개
- 조타설비 : 수동유압
- 한국형 앵카 : 40kg × 2개

기관장의장

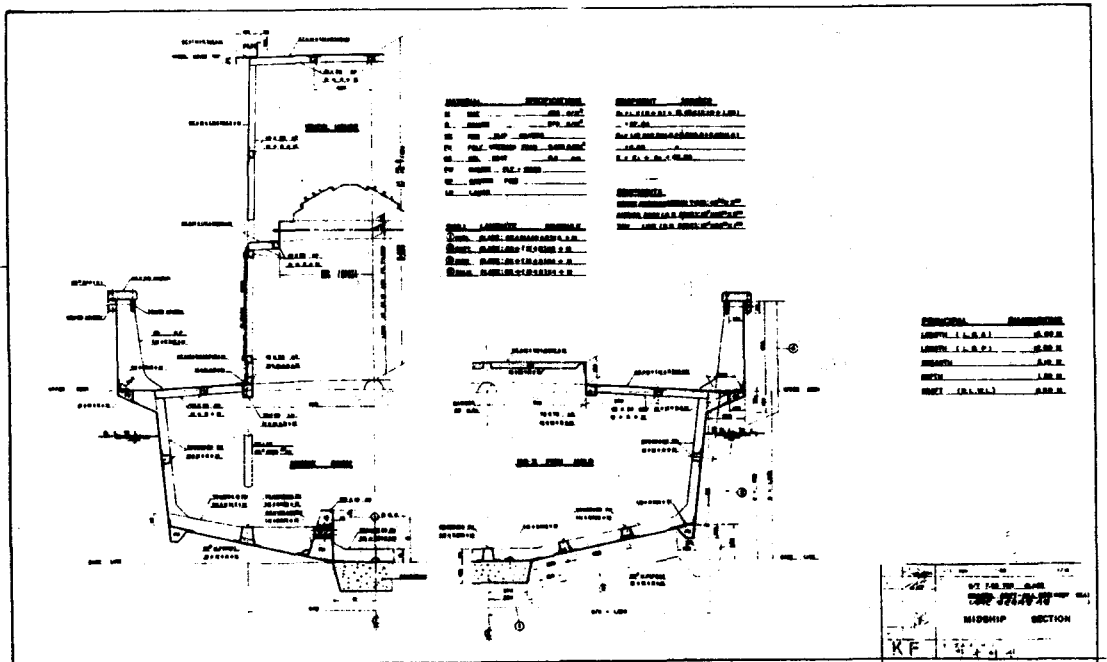
- 주기관
  - 출력 × 회전수 : 128ps × 220 rpm
  - 감속비 : 1:2.91(756rpm)
- 보조기기
  - 주기벨트구동 발지펌프 : 1대

전기의장

- 주발전기
  - 주기벨트구동 직류 24볼트 60암페어
- 축전지 : 직류 12볼트, 150 암페어
- 선내통신장치 : 직류 24볼트  
앰프출력 30W 스피커 20와트  
× 1개, 캐빈스피커 2와트 × 1개
- SSB 무선장치 : 직류 24볼트, 8와트  
12채널
- ELECTRIC HORN : 직류 24볼트 120  
데시벨 120 데시  
벨/1M이상



G/T 7.93톤급 연안유자망어선 일반배치도 : 서해안형



G/T 7.93톤급 연안유자망어선 중양단면도 : 서해안형

#### 4. 총톤수 7.93톤급 연안연승어선(FRP)

##### 가) 기본계획

본선은 동해안 연안연승어선으로서 동해안 지역적 특성을 감안한 선형으로서 수조시험을 거쳐 선형을 확정하였다. 동해안은 장기조업보다 단기적인 조업이 많고 어창의 크기가 불필요하게 클 필요가 없으며 선형상 선수현호가 높은 것이 특색이며 선체구조도 바람의 영향 및 파고가 높기 때문에 견고한 구조를 원하고 있다. 이러한 점을 유의하여 기본계획을 수립하여 본 설계도를 작성하였다.

##### 나) 주요촌법 및 요목표

○ 전장 (L.O.A)	14.50m
○ 수선간장 (L.B.P)	12.00m
○ 너비 (B)	3.20m
○ 깊이 (D)	1.25m
○ 흘수 (D.L.W.L)	1.00m

##### 라) 중량중심트림 및 복원성

항 목		구 분	경 하 상 태	만재출항상태	어장발생태
흘 수	선수흘수	$d_f(M)$	0.138	0.526	0.96
	선미흘수	$d_a(M)$	1.136	1.088	0.956
	평균흘수	$d_m(M)$	0.637	0.757	0.958
	트 립	$T(M)$	0.998	0.662	-0.004
중 심 위 치	전 후	LCG(M)	-1.407	-1.278	-0.419
	상 하	KG(M)	0.998	0.991	0.946
복 원 성		GM(M)	0.812	0.789	0.821
건 현		$F_b(M)$	0.622	0.502	0.301
동 요 주 기		(초)	3.0	3.0	2.9

○ 초기트림 (I.T)	0.40m
○ 현호 전부 (FP)에서	0.40m
후부 (AP)에서	0.25m
○ 양시 (CAMBER)	65mm
○ 총톤수 (G/T)	7.93톤
○ 주기관	128ps × 2200rpm
○ 속력	약 10노트
○ 선원	6명
○ 연료유창	약 1.45m <sup>3</sup>
○ 청수창	약 0.44m <sup>3</sup>
○ 어창	약 12.3m <sup>3</sup>

##### 다) 일반배치

전체적인 배치는 앞서 설명한 유자망어선과 동일하나 어창을 3어창으로 구분되어 있으며 연승어업에 적합한 LINE HAULER을 상갑판 좌현과 선미에 탑재하였고 선미 타기실에 추진기에 오물이 감겼을 때 상갑상에서 제거할 수 있도록 하였다.

마) 수조시험결과  
 본 선형에 대하여 현대중공업 선박해양연  
 구소의 회류수조에서 모형수조시험을 행하

였으며 수조시험용 모형선의 제원 및 시험  
 결과는 다음과 같다.

○ 실선 및 모형선(C-107)의 주요제원

축적비 : 10

모형선 번호	C - 107		실 선	
	만 재 상태	경 하 상태	만 재 상태	경 하 상태
선수간 길이 (M)	1.2000	1.2000	12.00	12.00
수선간 길이 (M)	1.2860	1.2600	12.86	12.60
폭 (M)	0.3200	0.3200	3.20	3.20
깊 이 (M)	0.1250	0.1250	1.25	1.25
선 수 흘 수 (M)	0.0940	0.0369	0.940	0.369
중 앙 흘 수 (M)	0.0989	0.0714	0.989	0.714
선 미 흘 수 (M)	0.1037	0.1058	1.037	1.058
배 수 용 적 (M3)	0.0226	0.0137	22.6	13.7
배 수 중 량 (t)	0.0226	0.0137	23.2	14.0
침수 표면적 (M2)	0.5236	0.3978	52.4	39.8
벌 브 길 이 (M)	0.0000		0.0	
벌 브 폭 (M)	0.0000		0.0	
벌 브 높 이 (M)	0.0000		0.0	
방 형 계 수	0.5958	0.4999	0.5958	0.4999
주 상 계 수	0.6940	0.6147	0.6940	0.6247
중 앙 단 면 계 수	0.8585	0.8132	0.8585	0.8132
* 부 력 중 심 (M)	-0.0542	-0.0176	-0.5421	-0.1758
선수간길이/폭	3.7500	3.7500	3.7500	3.7500
폭/흘수	3.2372	4.4849	3.2372	4.4849

\* (+) : 선체중양에서 선수방향

(-) : 선체중양에서 선미방향

○ 모형선 프로펠러의 주요 제원

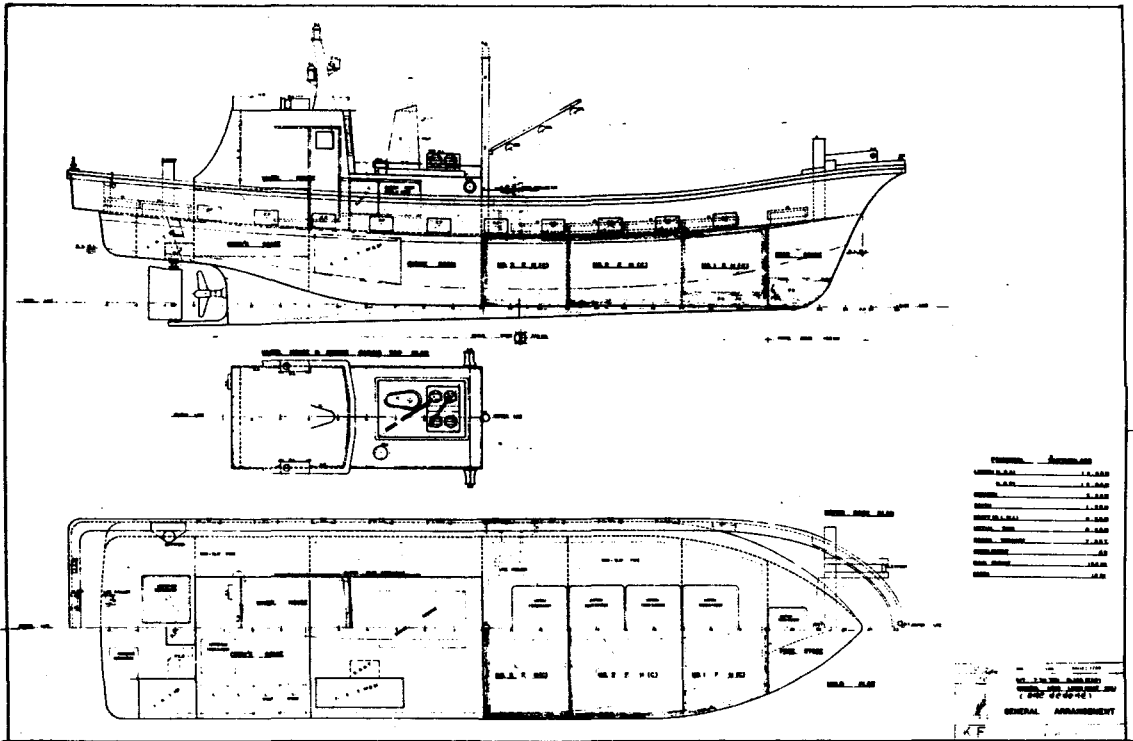
축 적	10.00	피 치 비	0.628
직 경	86.00 mm	단 면 형 상	AU형
익 수	3	재 료	알루미늄
전개면적비	0.347		

## ○ 만재 상태에서의 저항성능 평가

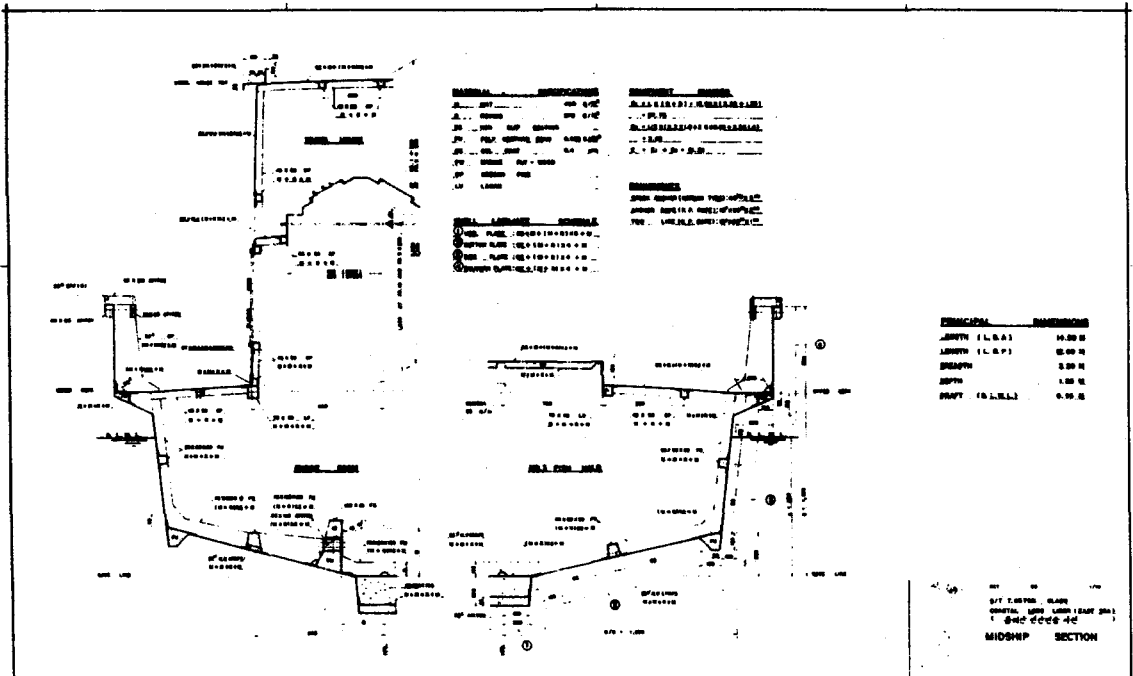
TEST CARRIED OUT FOR :		SHIP PARTICULARS (UNIT: MKS)		
G/T 7.9 TON COASTAL LONG LINER		-----		
TYPE OF SHIP :	7.9 TON	LENGTH PP :	12.82	
SHIP MODEL NO. :	C-107	LENGTH WL :	12.82	
PROP. MODEL NO. :	C-107	BREADTH :	3.20	
MODEL SCALE :	10.0000	DRAFT AT FWD :	0.94	
		DRAFT AT AFT :	1.04	
PROJECT NO. :	2288117	WETTED SURFACE :	52.36	
TEST DATE :	88-10-10	APPENDAGE AREA :	0.00	
TEST NO. :	107S01	DISPLACEMENT V. :	22.61	
TEST CONDITION :	FULL LOAD	HULL ROUGH.*E+6 :	150.00	
FORM FACTOR(K) :	0.2705	PROJ. AREA AB.WL :	0.00	
DELFC*E+3 :	1.7413	-----	-----	
CAA*E+3 :	0.0000	NO. OF BLADES :	3	
		DIAMETER :	0.8600	
TEMPERATURE (SEA WATER) :	15.000	PITCH RATIO :	0.6279	
DENSITY (KG/M**3) :	1025.890	EXPAN. RATIO :	0.3470	
K. VISCOSITY*E+6 (M**2/S) :	1.1883	CHORD LENGTH :	0.2240	
		PROP. ROUGH.*E+6 :	30.0000	
VS(KTS) FN EHP(KW) DHP(KW) RPM I-WS ETAOS ETAR ETAHS ETADS				
7.00 0.3207	13.0	24.2	513.6	0.7508 0.5492 1.0517 0.9300 0.5372
7.50 0.3436	18.5	33.8	570.6	0.7593 0.5385 1.0524 0.9678 0.5485
8.00 0.3665	25.7	48.3	635.1	0.7569 0.5190 1.0515 0.9753 0.5322
8.50 0.3894	36.1	68.9	707.7	0.7584 0.4997 1.0510 0.9972 0.5237
9.00 0.4123	50.4	96.6	785.4	0.7627 0.4825 1.0508 1.0282 0.5213
9.50 0.4352	68.9	132.1	865.1	0.7659 0.4668 1.0506 1.0636 0.5217
10.00 0.4581	87.8	175.2	944.3	0.7657 0.4522 1.0505 1.0547 0.5010
10.50 0.4810	114.9	226.5	1023.8	0.7687 0.4411 1.0505 1.0953 0.5075
11.00 0.5039	141.4	285.8	1101.5	0.7684 0.4307 1.0505 1.0933 0.4946

## ○ 시운전 상태에서의 저항성능 평가

TEST CARRIED OUT FOR :		SHIP PARTICULARS (UNIT: MKS)		
G/T 7.9 TON COASTAL LONG LINER		-----		
TYPE OF SHIP :	7.9 TON	LENGTH PP :	12.82	
SHIP MODEL NO. :	C-107	LENGTH WL :	12.82	
PROP. MODEL NO. :	C-107	BREADTH :	3.20	
MODEL SCALE :	10.0000	DRAFT AT FWD :	0.97	
		DRAFT AT AFT :	1.06	
PROJECT NO. :	2288117	WETTED SURFACE :	39.78	
TEST DATE :	88-10-11	APPENDAGE AREA :	0.00	
TEST NO. :	107S02	DISPLACEMENT V. :	13.70	
TEST CONDITION :	BALLAST	HULL ROUGH.*E+6 :	150.00	
FORM FACTOR(K) :	0.2949	PROJ. AREA AB.WL :	0.00	
DELFC*E+3 :	1.7575	-----	-----	
CAA*E+3 :	0.0000	NO. OF BLADES :	3	
		DIAMETER :	0.8600	
TEMPERATURE (SEA WATER) :	15.000	PITCH RATIO :	0.6279	
DENSITY (KG/M**3) :	1025.890	EXPAN. RATIO :	0.3470	
K. VISCOSITY*E+6 (M**2/S) :	1.1883	CHORD LENGTH :	0.2240	
		PROP. ROUGH.*E+6 :	30.0000	
VS(KTS) FN EHP(KW) DHP(KW) RPM I-WS ETAOS ETAR ETAHS ETADS				
8.00 0.3702	17.7	32.2	567.3	0.7466 0.5614 1.0394 0.9398 0.5494
8.50 0.3934	23.4	43.1	620.6	0.7484 0.5500 1.0394 0.9513 0.5430
9.00 0.4165	30.6	56.6	675.1	0.7497 0.5392 1.0393 0.9633 0.5398
9.50 0.4397	38.9	73.1	730.6	0.7509 0.5291 1.0392 0.9690 0.5320
10.00 0.4628	48.6	92.9	787.1	0.7515 0.5196 1.0391 0.9695 0.5234
10.50 0.4859	58.5	116.3	843.8	0.7504 0.5101 1.0388 0.9490 0.5030
11.00 0.5091	72.0	142.6	900.1	0.7522 0.5035 1.0387 0.9656 0.5050
11.50 0.5322	83.4	170.5	952.7	0.7522 0.4993 1.0385 0.9455 0.4890
12.00 0.5554	95.7	199.7	1002.3	0.7517 0.4947 1.0383 0.9332 0.4790



G/T 7.93톤급 연안유자망어선 일반배치도 : 동해안형



G/T 7.93톤급 연안유자망어선 중앙단면도 : 동해안형



바) 선체구조  
본선의 구조와 사용전 유리섬유의 재료

및 규격은 7.93톤 유자망어선과 동일한다.

○ 부재구성 및 적층사양

부재명	적층사양	적층수	적층두께(단위:mm)	비고
용골판	GC + M + (M + R) × 6 + M	14	13.3	규정치 : 12.7 mm
선저외판	GC + (M + R) × 4 + M	9	8.5	규정치 : 8.3 mm
선측외판	GC + (M + R) × 4 + M	9	8.5	규정치 : 7.8 mm
현장판	GC + (M + R) × 4 + M	9	8.5	
측내용골 (기관실)	70 × 100 × 120 PU, (M + R) × 2 + M	5	4.8	
횡능골	50 × 60 × 60 PU, M + M + R + M	4	4.0	
능판 (기관실)	70 × 100 × *PU, (M + R) × 2 + M	5	4.8	
능판 (어창)	60 × 80 × 90 PU, (M + R) × 2 + M	5	4.8	
선저중능골	60 × 80 × 90 PU, (M + R) × 2 + M	5	4.8	
선측중능골	50 × 60 × 60 PU, M + M + R + M	4	4.0	
갑판	NC + M + (M + R) × 4 + M	10	9.6	규정치 : 9.3 mm
갑판비임	45 × 50 OP, M + R + M	3	2.9	
갑판하거더 (기관실)	70 × 90 LU, M + M + R + M	4	4.0	
기관실위벽	GC + M + (M + R) × 2 + M	6	5.8	
위벽방요재	45 × 50 OP, M + R + M	3	2.9	
수습	60 × 210 APITIN	-	-	

사) 주요 의장품 및 비품

선체의장

○ 7.93톤 유자망어선과 동일

- 주기벨트구동 직류 24볼트, 40암페어

○ 축전지 : 직류 12볼트 150암페어

○ 선내통신장치 : 유자망어선과 동일

○ SSB 무선장치 : 유자망어선과 동일

○ ELECTRIC HORN : 유자망어선과 동일

기관의장

○ 주기관 : 유자망어선과 동일

○ 보조기기

- 주기벨트구동 발지펌프 1대

- 수동발지 펌프 1대

- 수동 연료이송펌프 1대

- 주기벨트구동용 유압펌프 : 1대 라인  
흘러용

전기의장

○ 주발전기

II. 결 언

수산청고시 제 89-34 호와 관련하여 4종의 표준어선에 대한 설계해설을 간단하게 소개하였으며 본회에서는 표준어선형에 대한 꾸준한 노력을 경주하고 있는 바 본 설계에 대한 질의 및 보다 좋은 설계안이 있으면 본부 기술과로 연락해주시고 FRP 어선을 건조하고자 하시는 어민 및 FRP조선소에서 적극 활용하여 주실것을 부탁드립니다.