

표준어선형 설계해설 (I)

(수산청고시 제86-2호 관련)

한국어선협회 기술개발부

주임기술원 김 주 남

목 차

I. 서 언

II. 설계의 개요

1. 총톤수 5.7톤급 동해안 연안유자망어선 (FRP)
2. 총톤수 4.1톤급 서해안 연안유자망어선 (FRP)
3. 총톤수 1.9톤급 동해안 연안연승어선 (FRP)
4. 총톤수 69톤급 근해채낚기어선 (강선)
5. 총톤수 25톤급 근해기선권현망어선 (강선)

III. 결 언

I. 서 언

수산청고시 제 86-2 호와 관련하여 '86년도에 표준어선으로 추가고시된 5종의 설계도서에 대한 해설을 2회로 나누어 소개하고자 한다. 수산청고시 제 85-5 호('85. 5. 10)에 고시된 31종의 표준어선 중 중형기저 2척과 105톤급 근해채낚기어선은 관계법규의 개정 등으로 이번 고시에서는 삭제되었으며 따라서 현재 고시된 표준어선은 총 33종이 된다. 선질별로는 FRP어선이 14종 강선이 19종이다.

본호에서는 추가고시된 3종의 FRP어선에 대하여 소개하고자 한다. 본 설계를 위해 실선조사 지역은 전남 목포와 충남 서산지역 및 강원도 주문진, 속초 지역을 중심으로 하였다. 실선조사한 내용과 관계자료를 분석 검토하여 초안작성된 설계도서를 목포와 주문진에서 어민과 간담회를 통하여 수정 보완하였으며 본회 기술위원회의 심의를 거쳐 표준어선으로 고시하게 되었다.

II. 설계의 개요

1. 총톤수 5.7톤급 동해안 연안유자망어선 (FRP)

1) 기본계획

본선은 동해안지역에서 연안유자망어업에 종사하도록 계획 설계되었다. 동해안의 지역적 특성으로써 파도가 높고 바람이 강하며 남서해안의 어선보다 조업일수가 짧고 선형에서도 선수현호가 높다. 이러한 지역적 특성을 감안하여 유자망어선으로 어업에 불편함이 없도록 현지어민의 의견을 충분히 반영시켰으며 현재 동해안지역의 FRP어선 보급률이 낮으므로 기존 목선에서의 조업능률을 최대한 유지할 수 있도록 하였다. 특히 Bilge Keel의 설치로 동요주기 및 횡요주기에 대한 개선점을 도모하였다.

주기판은 95PS × 2,600 rpm의 고속엔진을 탑재하여 약 9노트의 속력을 계획하였다.

2) 주요준법 및 요목표

전장(L. O. A)	: 13.00 m
수선간장(L.B.P.)	: 10.50 m
너비(B)	: 2.90 m
깊이(D)	: 1.15 m
흘수(d)	: 0.80 m
초기트림(I.T.)	: 0.45 m
주기판	: 95 PS × 2,600 rpm
속력	: 약 9 노트
선원수	: 6 명
총톤수	: 약 5.7톤급(구톤수: 약 8.7톤급)

항해구역 : 동해안 연안
 어창용적 : 약 11.73 m³
 연료탱크 : 0.71 m³
 청수탱크 : 0.14 m³

3) 일반배치

선수부는 선수창고로써 방열구조로 하여 얼음창을 견하도록 하였다. 동해안의 경우 조업일수가 짧아 주로 얼음을 탑재하지 않고 하절기에만 간혹 소량의 얼음을 적재하므로 얼음창은 선수부에 두어 선수창고와 겸용하도록 하였다. 또한 유자망어업에 적합토록 제 1 어창에 어구 및 그물을 적재하고 제 2, 3 어창에 어획물을 적재하도록 하였으며, 제 3 어창에는 중앙부에 종격벽을 두어 활어창으로 사용토록 하였다. 기관실내에는 좌우

현에 강제로 제작된 연료탱크를 배치하였으며 기관실위벽 좌우현에 출입구를 두었으며 상부에는 주기판거치 및 수리를 위하여 충분한 개구를 설치 하였고 주기벨트 구동의 사이드 로울러를 1조 설치하였다. 전부 마스트에는 작업등을 설치하여 상갑판상에서 야간작업에 불편이 없도록 하였다. 기관실 후부에는 선원실과 후부 선미창고로 배치되어 있으며 선미창고내에는 프로펠라에 오물이 걸렸을 때 제거할 수 있도록 프로펠라 체크홀을 설치하였다. 상부 선원실은 조타실로써 SSB를 비치하였고 후부에는 청수탱크를 배치하였다. 조타는 수동조타로써 후부에서 조타할 수 있도록 하였으며 범포 설비를 하여 조타시에 유리하도록 하였다.

4) 중량중심트림 및 복원성 (표 1)

상 태		경	하	만	제	비	고
항 목							
배 수 량(톤)		10.40		14.30			
홀 수	선 수 dF (m)	0.36(0.135)		0.78(0.555)		KEEL HEIGHT 175 mm	
	선 미 dA (m)	1.23(1.455)		1.12(1.345)			
	중 앙 dM(m)	0.80		0.95			
트 림 T (m)		0.87(1.32)		0.34(0.79)		초기트림 0.45 m	
진 현 FB (m)		0.45		0.37			
중심 위치	KG (m)	1.06		1.07		선 미	
	LCG (m)	-1.31		-0.85			
GM (m)		0.59		0.55			
동 요 주 기 (초)		약 3.6		약 3.8			

5) 선체구조

구조방식은 횡능골식이며 적층방식은 외판 및 기관실 위벽이 단판구조이고 중 및 횡격벽과 상갑판은 샌드위치판 구조로 하였으며 본회 "FRP 어선 구조 및 검사기준"을 적용하였다. 용골을 60mm 아피톤과 그 상부에 세멘팅으로 견고하게 시공하여 본선의 안전성을 도모하였다.

상갑판은 15mm 내수합판을 사용하여 샌드위치 구조로 하였으며 상부는 미끄럼 방지를 하였다. 현장판상단은 180mm×60mm 아피톤과 20A SPP를 사용하여 어로작업에 불편함이 없도록 하였다.

기관실 기관대는 80mm×120mm 아피톤과 "F"자형의 강제로서 견고한 구조로 되어 있다. 선체 재

료사항 및 주요부재구성 및 적층방법은 다음과 같다.(표 2, 3)

표 2. 재 료

- M : MAT(매트) 450 g/m²
- R : ROVING(로빙) 570 g/m²
- P.U : POLY-URETHAN FOAM(우레탄 폼)
- G.C : GEL COAT(겔코트)
- P.W : MARINE PLY-WOOD(조선용 합판)
- O.P : OREGON PINE(미송)
- R.P : RED PINE(육송)
- L.U : LAUAN(라왕)

표 3. 부재구성 및 적층사양

부 재 명	심재 및 적층사양	적 층 수	적 층 두께	비 고
용 골 판	GC+(2M+R)×3+M+R+M	12	12.08 mm	
선 저 외 판	GC+(2M+R)×2+M+R+M	9	9.16 "	
선 측 외 판	GC+(2M+R)×2+2M	8	8.35 "	
현 장 판	GC+(2M+R)×2+2M	8	8.35 "	
현 장 주	50t OP,(M+R)×2+M	5	4.78 "	
선 저 종 늑골	60×80×80 PU, 2M+R+M	4	3.97 "	
늑 골 판	60×80×80 PU, 2M+R+M	4	3.97 "	
늑 골	60×80×80 PU, 2M+R+M	4	3.97 "	
갑 판	NC+MMRM+15tPW+MRM	7	21.89 "	
갑 판 비 입	50×60 OP, 2M+R+M	4	3.97 "	
갑 판 거 어 디	60×80 LU	4	3.97 "	
	60×60 LU, 2M+R+M	4	3.97 "	
횡 격 벽 판	MRM+12 ^t PW+MRM	6	17.84 "	
횡 격 벽 방 요 재	40×50 OP, 2M+R+M	4	3.97 "	
종 격 벽	MRM+12 ^t PW+MRM	6	17.84 "	
기 판 실 위 벽	GC+M+(M+R)×2+M	6	6.24 "	
기판실위벽방요재	40×50 OP, 2M+R+M	4	3.97 "	
방 현 재	60×80 APITON	-	-	
수 습	60×180 APITON	-	-	

6) 주요외장품 및 비품

가) 선체의장

- 양묘장치 : ANCHOR ROLLER 80φ 주철제(FC20) 2조
- SIDE ROLLER : 주기벨트구동 130φ 주철제
- 기관실통풍장치 : 200φ FRP제 M.V.
- AWNING 설비 : 2,300mm × 1,600mm
- 구명설비 : 구명동의 6개
- 소화설비 : 기관실 4.5kg 선원실 및 조타실 1.5kg(분말소화기) 각 1개
- 타 : 강제단판
- 법정비품 및 속구 예비품
STOCK ANCHOR(한국형) : 35kg×2개
ANCHOR ROPE(P.P) : 18φ×60m×2개
TOW LINE(P.P) : 18φ×60m×1개
시계(박용) : 1개
기압계(라디오 대응가능) : 1개
나침의(125φ) : 1개

어업형상물(흑색원추형상물) : 1개

나) 기관의장

- 주기판
형식 : 직립, 단동 4행정 박용디젤기관
출력 및 회전수 : 95PS×2,600rpm
추진기회전수 : 약 822rpm
시동방식 : 전기시동
냉각방식 : 해수간접 냉각방식
- 추진기
직경×핏치 : 700mm×510mm. 3익 일체형
- 축계 : STAINLESS STEEL
- 보조기기
주기구동빌지 펌프 : 1대
수동빌지펌프 : 1대
수동연료 이송펌프 : 1대

다) 전기의장

- 배전방식 : 직류 24볼트 2선식
- 발전기 :
형식 : 방적형. 자기통풍식
전압 : 직류 24볼트

- 전류 : 25A
- 수량 : 1 대
- 축전지
 - 형식 : 연축전지
 - 전압 : 직류 12 볼트
 - 용량 : 150 AH
 - 정격 : 10 시간 방전율
 - 수량 : 2 개
- 항해등
 - 정박등 : 을중 제 2 중 20 와트 1 개
 - 현 등 : 을중 제 2 중 40 와트 1 조
(적, 녹색)
- 선내통신장치
 - 앰프출력 : 30 와트
 - TAPE RECORD : 4 트랙
 - 수신범위 : AM/FM
- MOTOR SIREN : 직류 24 볼트 강력형 1 식
- SSB
 - 출력 : 5 와트
 - 주파수범위 : 26.9 ~ 28 MHz
 - 전원 : 직류 24 볼트
 - 수량 : 1 대

또한 현재 서해안은 전남지역을 중심으로 소형어선의 선질개량이 활발하게 이루어지고 있으며 특히 본선 규모의 유자망어선 건조실적은 매우 높게 나타나 있다. 따라서 기존 건조어선과 이미 고시된 FRP어선의 충분한 검토 분석을 토대로 본선의 설계에 입하하였으며 현지 어민 및 건조조선소의 의견을 반영시켜 조업능률의 향상을 도모하였다. 주기판은 30PS×1,800 rpm을 탑재하여 약 8.5 노트의 속력으로 계획하였다.

2) 주요준법 및 요목표

- 전장(L.O.A) : 12.00 m
- 수선간장(L.B.P) : 9.60 m
- 너비(B) : 2.54 m
- 깊이(D) : 0.90 m
- 흘수(d) : 0.65 m
- 초기트림(I.T) : 0.40 m
- 주기판 : 30 PS × 1,800 rpm
- 속력 : 약 8.5 노트
- 선원수 : 5 명
- 총톤수 : 약 4.1 톤급(구톤수 : 약 5.3 톤급)
- 항해구역 : 서해안 연안
- 연료탱크 : 약 0.36 m³
- 청수탱크 : 0.20 m³

3) 일반배치

선수부에 선수창고와 제 1 어창은 방열 시공하여 얼음창으로 사용하도록 되어 있으며 제 2 어창은 어구 및 그물을 탑재하도록 하고 제 3, 4 어창은 어획물을 탑재할 수 있도록 되어 있다. 제 4 어창은 중앙부에 중격벽을 두어 활어창으로 사용토록 되어 있다. 기관실 및 선원실의 배치와 용도는 5.7 톤급과 유사하다.

2. 총톤수 4.1톤급 서해안 연안유자망어선 (FRP)

1) 기본계획

본선은 서해안지역에서 연안유자망어업에 종사하도록 계획설계되었으며 서해안의 지역적특성인 조석간만의 차이를 감안, 선저의 선형을 충분히 고려하였다. 즉 용골의 너비를 넓게 하였으며

4) 중량중심트림 및 복원성 (표 4)

항 목		상 태	경 하	만 재	비 고
배 수 량 (톤)			6.80	9.87	
흘 수	선 미 dF (m)		0.29(0.09)	0.58(0.35)	
	선 미 dA (m)		0.92(1.12)	0.92(1.12)	
	중 앙 dM(m)		0.61	0.75	KEEL HEICHT 100 mm
트 림 건 현	T (m)		0.63(1.03)	0.34(0.74)	초기트림 0.40 m
	FB (m)		0.39	0.25	
중심 위치	KG (m)		0.86	0.80	
	LCC (m)		- 1.23	- 0.94	선 미
GM 등 요 주 기 (초)	(m)		0.82	0.68	
	(초)		약 2.8	약 3.1	

5) 선체구조

구조방식 및 적층방식은 5.7톤급과 동일하며 용골부는 서해안이 지역적 특성으로 폭이 넓으므로 선저에 세멘팅구조로 하였고, 상갑판은 12mm내

수합판을 사용하여 샌드위치 구조로 하였고 재료사양도 5.7톤과 동일하게 설계되었다. 선체 주요부재구성 및 적층방법은 다음과 같다. (표 5)

표 5. 부재구성 및 적층사양

부 재 명	심재 및 적층사양	적 층 수	적층두께	비 고
용 골 판	GC+(2M+R)×3+M+R+M	12	12.08 mm	
선 저 의 판	GC+(2M+R)×2+M+R+M	9	9.16 "	
선 측 의 판	GC+(2M+R)×2+2M	8	8.35 "	
현 장 판	GC+(2M+R)×2+2M	8	8.35 "	
현 장 주	50 ^t OP, (M+R)×2+M	5	4.78 "	
선 저 종 늑골	50×60×70 PU, 2M+R+M	4	3.97 "	
늑골 판	50×60×70 PU, 2M+R+M	4	3.97 "	
늑골	50×60×60 PU, 2M+R+M	4	3.97 "	
갑 판	NC+MMRM+12 ^t PW+MRM	7	18.39 "	
갑 판 비 입	50×60 OP, 2M+R+M	4	3.97 "	
갑 판 거 어 더	60×80 LU, 50×60 LU, 2M+R+M	4	3.97 "	
횡 격 벽 판	MRM+12 ^t PW+MRM	6	17.84 "	
횡 격 벽 방 요 재	30×50 OP, M+RM	3	2.92 "	
중 격 벽	MRM+12 ^t PW+MRM	6	17.84 "	
기 관 실 위 벽	GC+(M+R)×2+M	5	5.18 "	
기 관 실 위 벽 방 요 재	40×50 OP, M+R+M	3	2.92 "	
방 현 재	50×80 APITON	-	-	
수 습	50×180 APITON	-	-	

6) 주요의장품 및 비품

가) 선체의장

- 양묘장치 : ANCHOR ROLLER 75φ 주철재(FC20) 2조
- SIDE ROLLER : 주기벨트구동 115φ 주철재
- 기관실통풍장치 : 150φ FRP제 M.V.
- AWNING설비 : 2,500mm×1,600mm
- 구명설비 : 구명동의 5개
- 소화설비 : 기관실 4.5kg, 선원실 및 조타실에 1.5kg 분말소화기 각 1개
- 타 : 강제단판
- 법정비품 및 속구예비품
STOCK ANCHOR(한국형) : 28kg×2개
ANCHOR ROPE(P.P) : 16φ×60m×2개

- TOW LINE(P.P) : 16φ×60m×1개
- 시계(휴대용 대응가능) : 1개
- 기압계(라디오 대응가능) : 1개
- 어업형상물(흑색원추형상물) : 1개

○ 주기판

- 형식 : 직립 단동 4행정 박용디젤기관
- 출력 및 회전수 : 30PS×1,800rpm
- 추진기회전수 : 약 491rpm
- 시동방식 : 전기시동
- 냉각방식 : 해수냉각

○ 추진기

- 직경×핏치 : 730mm×640mm 3익 일체형

○ 보조기기

- 독립구동빌지펌프 : 1대

수동빌지펌프 : 1 대

수동연료이송펌프 : 1 대

다) 전기의장

- 배전방식 : 직류 24 볼트 2 선식

- 발전기

형식 : 방적형, 자기통풍식

전압 : 직류 24 볼트

전류 : 25 A

수량 : 1 대

- 축전지

형식 : 연축전지

전압 : 직류 12 볼트

용량 : 150 AH

정격 : 10 시간 방전을

수량 : 2 개

- 항해등

정박등 : 울종 제 2 종 20 와트 1 개

현 등 : 울종 제 2 종 40 와트 1 조

(적, 녹색)

- 선내통신장치

앰프출력 : 30 와트

TAPE RECORD : 4 트랙

수신범위 : AM/FM

- MOTOR SIREN : 직류 24 볼트 강력형 × 1 식

3. 총톤수 1.9톤급 동해안 연승어선 (FRP)

1) 기본계획

본선은 동해안 지역의 문어연승을 주대상업종으로 하고 있으며 선형상 추진기를 상하로 이동할 수 있도록 하였다.

연승조업을 보면 1월~5월과 7월~11 월에는 문어연승을 5월~7월은 콩치자망 11월~1월은 확공치를 주대상 업종으로 한다. 어장까지의 거리는 3~4 시간 항해하며 통상 일일조업을 하므로 얼음을 적재하지 않는 특징을 가지고 있

다. 문어연승의 경우 어창내 물봉주위는 타업종의 물봉과 달라 구조에 특별히 고려를 해야 한다. 어획된 문어가 물봉을 막아 해수의 환수를 막는 일이 있으므로 어창내 골재구조와 연관시켜 건조 초기에 이러한 사항을 신중히 고려하여야 한다.

주기관은 26 PS×2,100 rpm으로써 약 8 노트의 속력을 계획하였다. 승선인원은 본선규모에서 하절기에는 2명 동절기에는 3명이 보통이므로 3명을 승선인원으로 하였다.

2) 주요촌법 및 요목표

전장(L.O.A) : 9.10 m

수선간장(L.B.P) : 8.20 m

너비(B) : 2.30 m

깊이(D) : 0.85 m

흘수(d) : 0.60 m

초기트림(I.T) : 0.30 m

주기관 : 26 PS×2,100 rpm

속력 : 약 8 노트

선원수 : 3 명

총톤수 : 약 1.9 톤급(구톤수 : 약 3.4 톤급)

항해구역 : 동해안 연안

어창용적 : 약 5.54 m³

연료탱크 : 80 ℓ

청수탱크 : 이동용 20 ℓ

3) 일반배치

선수부에 선수창고와 5개의 어창으로서 제 1~3 어창은 어구 및 어획물을 탑재하도록 하였고 제 4 어창은 활어창으로 되어 있으며 그 후부로 기관실과 제 5 어창, 선미창고를 배치하였다. 선미 후단에는 좌우현에 예비부력으로써 Void Space를 두고 그 중앙부는 추진기를 올렸을 때 보호받을 수 있는 공간을 유지하였다. 기관실 위벽 후부에는 방풍벽을 설치하여 동해안의 심한 바람에서도 운항이 편리하도록 하였다. 특히 본선 갑판상의 배수관계는 전후부의 좌우현에 4개의 방수구와 제 4 어창인 활어창 상부에 4개의 Drain Plug을 설치하여 활어창 개방시에는 이를 통해 배수가 잘 되도록 하였다.

4) 중량중심트림 및 복원성 (표 6)

표 6. 중량중심트림 및 복원성

항 목		상 태	경 하	만 재	비 고
배 수 량 (톤)			4.50	6.08	
흘 수	선 수 dF (m)		0.41(0.26)	0.54(0.39)	
	선 미 dA (m)		0.68(0.83)	0.76	
	중 앙 dM (m)		0.54	0.65	KEEL HEIGHT 50 mm
트 림 T (m)			0.27(0.57)	0.22(0.52)	초기트림 0.30 m
건 현 FB (m)			0.36	0.25	
중심 위치	KG (m)		0.69	0.64	
	LCG (m)		- 0.66	- 0.55	선 미
GM (m)			0.84	0.72	
등 요 주 기 (초)			2.4	2.6	

5) 선체구조

구조양식 및 적층방식은 앞서 설명된 2종과 동일하게 기관실기관대는 소형엔진이므로 80×120 아피톤에 적층을 하여 탑재하도록 하였으며 상갑

판은 12 mm 내수합판을 사용하였고 격벽은 9 mm 를 사용하였다. 기타 재료사양은 5.7 톤과 동일 하며 선체 주요부재 방법 및 적층구성은 다음과 같다. (표 7)

표 7. 부재구성 및 적층사양

부 재 명	십재 및 적층사양	적 층 수	적 층 두께	비 고
용 골 판	GC+(2M+R)×3+2M	11	11.27 mm	
선 저 외 판	GC+(2M+R)×2+2M	8	8.35 "	
선 측 외 판	GC+(2M+R)×2+M	7	7.29 "	
현 장 판	GC+(2M+R)×2+M	7	7.29 "	
현 장 주	50 ^t OP, 2M+R+M	4	3.97 "	
선 저 중 늑 골	50×60×60 PU, 2M+R+M	4	3.97 "	
늑 골 판	50×60×60 PU, 2M+R+M	4	3.97 "	
늑 골	50×60×60 PU, M+R+M	3	2.92 "	
갑 판	NC+MMRM+12 ^t PW+MRM	7	18.89 "	
갑 판 비 입	40×50 OP, M+R+M	3	2.92 "	
갑 판 거 어 더	50×60 LU			
	50×60 LU, 2M+R+M	4	3.97 "	
횡 격 벽 판	MRM+9 ^t PW+MRM	6	14.84 "	
횡 격 벽 방 요 재	30×50 OP, M+R+M	3	2.92 "	
중 격 벽	MRM+9 ^t PW+MRM	6	14.84 "	
기 관 실 위 벽	GC+(M+R)×2+M	5	5.18 "	
기관실위벽방요재	40×50 OP, M+R+M	3	2.92 "	
방 현 재	50×60 APITON	-	-	
수 습	50×150 APITON	-	-	

6) 주요의장품 및 비품

가) 선체의의장

- 구명설비 : 구명동의 3개
- 소화설비 : 기관실 4.5 kg, 분말소화기 1대
- 타 : 강제 단판(취외식)
- 법정비품 및 속구예비품
STOCK ANCHOR(한국형) : 10kg×2개
ANCHOR ROPE(P.P) : 10φ×60m×2개
TOW LINE(P.P) : 10φ×50m×1개
시계, 기압계, 나침의, 어업형상물은 4.2톤급과 동일

나) 기관의의장

- 주기판
형식 : 직접 단동 4행정 박용디젤기관
출력 및 회전수 : 26 PS×2,100 rpm
추진기회전수 : 약 840 rpm
시동방식 : 전기시동
냉각방식 : 해수냉각
부속장치 : 시동모타발전기, 냉각수 펌프, 연료공급펌프 등 1식
- 추진기

직경×핏치 : 584 mm×368 mm. 3익 일체형

- 축계 : STAINLESS STEEL
- 보조기기
수동발지펌프 1대

다) 전기의의장

- 배전방식 : 직류 12볼트 2선식
- 발전기(주기판 자체부착)
형식 : 방적형, 가기통풍식
전압 : 직류 12볼트
출력 : 400 와트
- 축전지
형식 : 연축전지
전압 : 직류 12볼트
용량 : 150 AH
정격 : 10시간 방전을
수량 : 2개
- 항해등
정박등 : 울중 제 2종 20와트 1개
양색등 : 울중 제 2종 40와트 1조
(적, 녹색)

(다음호에 계속)

병어성어기 준수사항

- 조업자제선, 이서해역 월선 조업금지.
- 외국어선의 어구 피해 예방 철저.
- 선단조업 확행 및 어선 상호 구조 철저.
- 복지모선(지도선) 및 어업무선국 지시사항 철저 이행.
- 한글과 중국어로 같이 쓴 어선사고 확인서 휴대.
- 1일 2회 위치보고 및 허위 위치보고 금지.
- 의아선박 발견시 긴급 보고철저.