

근해안강망어선 어로장비 개발

김 주 남/한국어선협회 기술개발부 차장

I. 서 론

농림수산 기술개발사업은 첨단기술개발사업과 현장애로 기술개발 사업이 있으며 정부는 WTO체제 출범으로 농수산물 시장이 본격적인 개방화 경쟁체제로 돌입함에 따라 경쟁력 있는 산업으로 키워 무한경쟁체제하에서 농림수산업을 유지 발전 시키기 위해서 농특세를 재원으로 하여 1994년부터 향후 10년간 4,650억원을 투입하는 연구개발사업이다. 현장애로 기술개발 사업은 현장에서 제기된 애로기술로서 단기간 해결가능하며 기술개발시 농림어업의 소득을 증대시키는 것을 목표로하며, 우리협회에서는 94년도에 사업계획서를 제출하여 95년도 사업으로 선정되어 “근해안강망어선 어로장비개발” 과제를 수행하게 되었다. 사업기간은 95년 10월 24일부터 1년간이며 사업비는 정부 출연금 51,000천원 이었다. 연구결과는 다음과 같으며 간략하게 소개하고자 한다.

II. 본 론

1. 연구개발목표

가. 연구개발 배경

○ 안강망어법은 우리나라 전래 고유어법으로서 이동식 정치망의 일종이며 주기판 구동 SIDE ROLLER에 의한 순수 선원의 노동력에 의거 조업을 하며 94년말 총 806척에 선령이 10년 이상된 노후어선이 약 66%로서 낙후되어 있으나 어획고면에서는 일반 해면어업별 총생산량 1,486,357M/T에 약 12%인 174,842M/T를 어획해 대형선망에 이어 2위를 차지하고 있다. 어획하는 주어종은 조기, 갈치, 병어, 갑오징어 등 주로 국민의 대중적 수산단백질 공급에 해당되는 주어종들이다.

○ 어구어법에 있어서는 목선에 목제 암해, 수해를 사용하다가 1972년도에 철제 암해, 수해 개발과 아울러 선질도 강선으로 변화하였으며 1980년대에 들어서서 범포식 개량 안강망 어구어법으로 변천 발전되어 현재에 이르고 있다.

그러나 어로장비에 대한 개발은 70년대와 변함없이 오로지 주기구동 SIDE ROLLER에만 의존할 뿐이다. 90년대 이후 당면과제는 3D서 4D에 의한 승선 기피현상이며 선원 수급난이 당면한 과제로서 외국선원을 수입하게 이르게 된 것이다.

- 본 연구개발 계획은 94년도에 작성되었으나 사업착수는 95년 10월이며 그동안 영세 어로장비업체에서 안강망어선의 양망기를 제작하여 보급하였으나 장비의 성능이 미흡하고 안전사고 및 고장이 잦아 많은 문제점을 내포하고 있다.

나. 연구개발목표

- 기존 범포식 어구어법에 의거 현측식 조업을 하는 안강망어선의 양망조업시 사용할 수 있는 어로장비(양승기, 양망기)를 개발하여 기존 어선의 승선원수 10명을 7~8명으로 조업 가능케 하므로서 인력절감 및 노동력 향상을 도모하여 어업 경쟁력을 제고하고자 한다.

- 안강망어선의 실선 및 현장조사에 있어서는 협회가 그동안 설계 및 검사를 통하여 축적된 자료와 94년도부터 본 사업과 관련하여 사전 자료를 조사한바 있으며 조사내용을 요약하면 다음과 같으며 실선 시험조업을 행하여 어구에 걸리는 하중을 계측하여 유압용량 선정시 기초자료로서 활용하였다.

- 실선 조사결과 양망조업시 소요인원(선장 제외)
 - 선수미 줍줄 양승시 : 선수 4명
선미 3명
 - 그물양망시 : 좌현측 8명
- 양망시 어구에 걸리는 하중
 - 줍줄 : 2.97T(계측, LOAD METER사용)
 - 그물 : 0.47T(추정, 양망기 유압계측 130g/cm³)
 - 어구용달 : 1.9T(계측, 자체중량)

2. 연구개발내용

가. 실선 및 현장조사

조사항목		무림호	성원호	명성호	비고
총톤수(T)		99.89(구)	74	69	
주요 제 원	전 장 LOA(m)	23.85	30.70	30.70	
	수선간장 LBP (m)	23.05	23.40	25.05	
	형 폭 B (m)	6.75	7.00	6.60	
	형 심 D (m)	2.75	2.70	2.25	
선형(TYPE)		CHINE	CHINE	CHINE	
선원수(명)		10	8	8	
주기관(ps x rpm)		450 x 1850	503 x 1800	390 x 1800	
주 요 장 비	보조기관(ps x rpm)	185 x 1850	45 x 1800	30 x 1800	
	냉동기(kw x 대)	-	-	7.5 Kw	
	어로장비	SIDE ROLLER (주기전도식)	SIDE ROLLER 양망기(H-TYPE)	SIDE ROLLER 양망기(V-TYPE) 선수유압 ROLLER	
조사내용		- 시험조업 - 투양망순서 - 조업시 인원 배치	- 시험조업 - 기존어로장비 문제점 - 어구하중 계측	- 시험조업 - 기존어로장비 문제점 - 어구하중 계측	

1,000kg)

○ 기존 어로장비들의 문제점
안강망어선에 일부 설치된 기존 어로장비는 H-TYPE와 V-TYPE의 두 종류의 양망기가 보급되어 있으나 다음과 같은 문제점이 도출되었다.

① H-TYPE(수평식)

- 회전력을 주는 구동부와 마찰력을 주기 위한 두개의 구동부로 분리되어 있어 조작이 번거롭다.
- 선박의 접안시 파손될 염려가 있다.
- 수평 ROLLER의 지지부(베어링) 및 ROLLER에 코팅된 RUBBER에 손상을 주기가 쉽다.
- 조타실에서 양망기의 조작이 쉽지 않고 위급시 긴급대처가 곤란하여 인사 사고의 우려가 있다.
- 각 구성품이 필요로 하는 힘의 균형이 이루어지지 않아 기기에 무리가 있다.

② V-TYPE(수직식)

- 양망기의 설치 및 조작등은 간편하나 TIRE(그물접촉면)의 기밀이 불량하여 작업중 수시로 보충 또는 교체하여야 한다.
- TIRE의 접촉면이 고르지 않고 양망력이 부족하여 황천시 양망이 어렵다.
- 양망기의 조작을 조타실에서 하므로 위급시 대처가 곤란하여 인사사고의 우려가 높다.

한편, 가장 인력이 많이 요구되는 양망시의 노동력 절감을 위한 양망기의 개발에만 치우쳐 전체 조업중 생인력화가 가능한 부분에 대해 개발이 미흡하다(웁줄의 양승시 SIDE ROLLER를 이용하므로 웁줄을 SIDE ROLLER까지 유도하여야 하므로 인력소모가 많고 위험도도 높으므로 선수·미 유압식 ROLLER를 설치하여 선수·미에서 작업이 가능토록 하는 것이 요구됨)

나. 유압시스템 선정 및 설계도 작성

지금까지의 경험 및 실선조사를 통한 계측 결과를 토대로 조업시 어로기기가 필요로 하는 힘을 추정하면 다음과 같다.

양망기 : 1.5TON x 30m/min

선수·미 : 유압 ROLLER : 4TON x 40m/min

1) 유압시스템의 선정

기존의 안강망어선에 탑재를 위해 유압펌프의 구동은 기존의 안강망어선이 발전기용량이 부족하므로 전동기 구동보다는 주기관에서 동력 취출장치를 통해 구동하는 것이 바람직하며, 또, 선수·미 유압ROLLER의 용량이 양망기의 용량보다 크므로 별개의 유압펌프 구동으로 고려하였다.

○ 양망기 유압용량 검토

Winding Load	1.5 ton
Winding Speed	30 m/min
Drum Size	
Dia.	350 mm
Length	450 mm
Drum P.C.D	450 mm
Drum Speed	21.2 RPM

① HYD. MOTOR

TYPE	ME-100 99 CC/REV
RPM	828 RPM
Work Pressure	91.4 kg/cm ²
Oil Flow	91.1 l/min

② HYD. PUMP

TYPE	GPP1-80
SIZE	80 CC/REV
RPM	1300 RPM
Oil Flow	94.6 l/min
REQ. KW	18 KW

○ 선수·미 ROLLER 유압용량 검토

Winding Load	4 ton
Winding Speed	40 m/min
Drum Size	
Dia.	300 mm
Length	450 mm
Drum P.C.D	332 mm
Drum Speed	38.4 RPM

- 선수선미 유압 ROLLER
 - 주요관점 : 양망기 안전장치 및 양망속도 조절
 양망기 TIRE ROLLER 성능 및 형상 개선

① HYD. MOTOR

TYPE	JRC-1500 1500CC/REV
RPM	97.7 RPM
Work Pressure	145.0 kg/cm ²
Oil Flow	162.8 l/min

- 시작품 설치
 제작된 어로장비는 안강망수산업협동조합에서 추천한 대상어선에 설치하였다. 선정 배경은 기존 어로장비에 의해 2명의 인사 사고가 있었기에 개발 어로장비와 비교 분석코져 선정되었다. 설치비용은 대상어선 선주가 부담하여 본 연구개발에 참여케 하였다.
 - 대상어선 : 69톤급 근해안강망어선
 - 선명 : 제807 명성호
 - 선적항 : 목포
 - 설치 일자 : 1996. 7. 8~ 7. 10

② HYD. PUMP

TYPE	GPP2-200x200
SIZE	150 CC/REV
RPM	1300 RPM
Oil Flow	177 l/min
REQ. KW	48.4 KW

라. 시험조업 및 결과분석

2) 유압회로 및 설계도

유압시스템의 선정에 따라 회로도를 작성하고, 이에 따른 양망기, 양승기의 설계도를 작성하였다.

- 시험조업
 시작품을 설치한 어선에 승선하여 1박 2일간 시험조업을 통하여 제작된 어로장비의 성능 및 조업상의 문제점등을 조사하였다.
 - 시험조업 일시 : 1996. 7. 11~ 7. 12
 - 시험조업 지역 : 흑산도 북부 해안(34° 55' 70N, 125° 65' 60E)
 - 출항지 : 목포
 - 입항지 : 전남 신안군 비금면(도초항)

다. 어로장비 제작 및 설치

○ 어로장비 시작품 제작

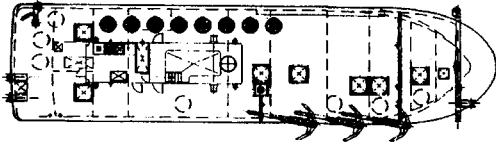
안강망어선 관련 어로장비 제작사들이 영세하고 주로 인천, 군산, 목포, 여수, 부산 등지에 분포되어 있으며 제작가능 업체들을 선정하여 공개입찰에 의해 여수 N사에서 제작하였다.

- 제작기간 : 1996. 5. 2~ 1996. 6. 30
- 제작비용 : 30,580천원
- 제작내용 : V-ROLLER TYPE 양망기

○ 시험조업 결과

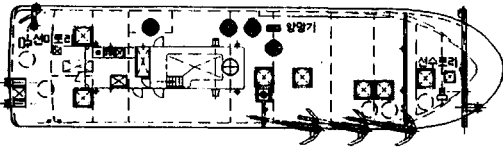
본선에 탑재된 안강망어구 3통에 대하여 각 2회 총 6회에 걸쳐 시험조업을 한 결과 초기 계획한 제반성능 및 안전성, 선원절감 및 노동력 향상에 부응하는 결과가 입증되었다.

- 어로장비 작동상태 : 이상 없었으며 상태 양호
- 양망기 안전설비 : 상갑판에서 비상시 제동이 용이하고 양망시 그물의 상태에 따라 전후진 및 정지등을 작업자가 직접 조정하므로 안전성 개선
- 양망조업시 소요인원 :
선수미 줍줄 양승시 선수 - 3명
선미 - 2명
그물 양망시 좌현측 - 4명
- 어로장비 설치전



승선인원 10명

- 개발된 장비 설치후

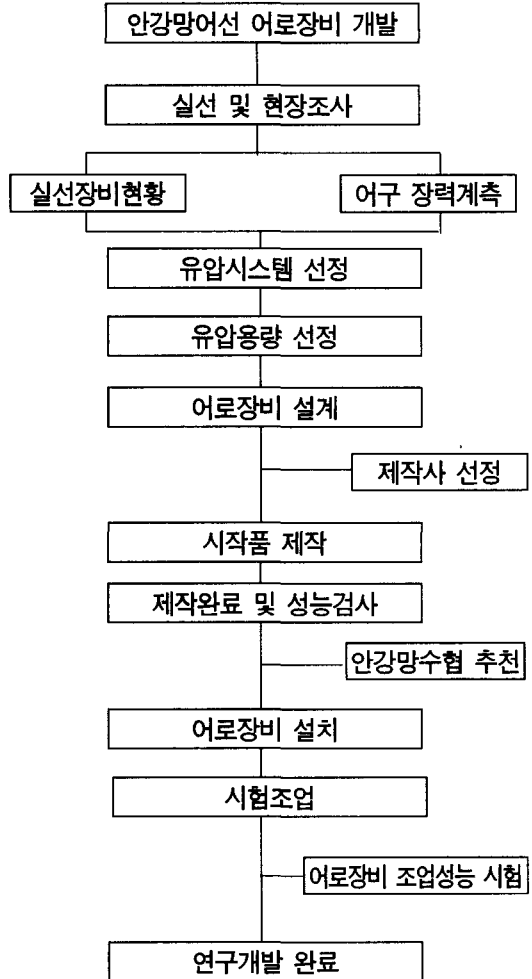


승선인원 8명

3. 연구개발 추진체계

주관연구기관인 한국어선협회는 79년 설립 이후 안강망 표준어선형을 개발 보급한바 있으며, 86년 선미식 안강망어선 개발과 '95수산 특정연구사업으로 생인력화 근해안강망어선개발 등 그동안의 설계 및 검사를 통하여 축적된 자료와 본 사업과 관련하여 94년도 부터 사전 자료조사를 한바 있어 명실공히 안강망어선에 대하여는 전문가적 입지에 있으며, 근해안강망 수산업협동조합과는 긴밀한 협력관계를 유지하여 왔고 본 사업에는 시작품의 설치대상어선 추천 및 시작품의 사후관리를 담당하는 등 실

질적인 업무에 참여 하였다. 연구개발 추진체계를 도표화 하면 다음과 같다.



4. 연구개발 결과

- 어로장비 개발에서 요구되는 양망시 어구하중을 처음으로 계측하여 기본자료화 함
- 어로장비 제작사들이 영세하고 기술수준

양망작업	어로장비 설치전	어로장비 설치후	비고
○ 돌움줄, 짐줄 양승시			
- 선 미	3명	2명	
- 선 수	4명	3명	
○ 그물 양망시			
- 좌현측	8명	4명	

이 미흡하여 체계적인 이론 및 제작도면이 없었으나 본 연구개발로 이론적, 기술적 체계 확립과 제작도면이 작성 됨.

- 어로장비의 안전설비 설치로 인명사고 및 잦은 고장방지에 대한 대책방안이 제시됨.
- V-ROLLER TYPE의 양망기 RUBBER TIRE의 국산화 및 성능향상
- 양망 조업시 인력절감 및 노동력 향상 확보

※ 어로장비 설치전에 선장포함 총 10명에서 설치후 8명이 승선하고 있으며 이는 어획물 선별작업, 항해당직자 교대 등을 감안한 것으로서 조업시는 3~4명이 감소하나 결국은 선원 2명의 인력절감이 있었음.

5. 기대효과 및 활용방안

- 어로장비 제작사 및 어민의 입장에서 장비에 대한 제반사항 및 재질, 용량 등의 기준이 없고 안전성능에 대한 설치기준이 없는 상태에서 본 연구결과에 의거 표준화 및 규격화가 제시되어 성능기준의 지침이 되었다.
- 정부의 안강망어선 어로장비 개량 지원사업의 장비기준이 제시됨으로 정부 지원사업의 효율성 극대화 기대

- 어로장비의 안전설치로 인명사고 방지 및 장비 성능향상으로 고장방지에 따른 안전조업 및 조업능률 향상
- 양망기 RUBBER TIRE 국산화로 수입억제효과 기대
- 안강망어선의 선원수 절감으로 선원의 실질임금 향상 및 선원 수급난 해소가 기대되어 안강망어업의 생산성 제고와 경쟁력 확보가 기대됨.

III 결론

수산업 분야에서 어선어업에 관련된 현장에 조사항은 연근해 전업종에 걸쳐 많은 과제들이 산적해 있다고 사료되며 본 연구개발을 완료하게 된 단계에서 돌이켜볼 때 매우 중요한 사업이었다고 생각된다. 지면상의 이유로 간략하게 소개된 점이 있으나 연구보고서가 관련기관 단체 및 해당수협에 배포할 예정이므로 상세한 내용은 보고서를 참고하시기 바라오며 본 연구개발사업에 적극적인 협조를 해주신 안강망수협 관계자 여러분께 감사드리며 또한 시작품을 본선에 설치 운영하시게된 안강망어선 명성호의 안전조업과 항상 만선의 기쁨이 같이하길 바라며 이 작은 결실이 안강망 어업에 보탬이 되기를 기원하며 협조해 주신 여러분께 감사드립니다.