

조기유자망 어구의 개량 및 생력화 조업시스템 개발

- 모형 양망기의 성능 시험 -

구명성·강경범·서대범·정용진·김석중

제주대학교

서 론

유자망 어선(29톤)에 신고 어장으로 출어하는 어구 규모는 700폭(폭당 25m) 정도이며, 200폭은 파망 사고 등을 대비하기 위하여 예비로 적재해 두고, 실제 조업에는 500폭을 사용한다. 유자망의 양망은 대부분 인력으로 이루어지고 있으며, 12명 정도의 조업 인원을 필요로 하는데 현장에서는 소수가 기계화를 시도하고 있으나, 어체의 손상 등으로 인한 생산성 저하와 확실한 인력절감의 방안 등을 강구하지 못하고 있고 양망시 발생하는 드림의 파손과 그물어구의 미끌림 현상(헛도는)이 일어나고 있는 실정이다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 김 등(2005)은 추자도 주변 연근해 해역을 중심으로 행하고 있는 참조기 유자망 어업의 조업에 있어서 해상 현장 조사를 실시하고 양망방법 별로 시스템을 비교 분석하여 그 연구 결과를 보고하였다.

이 연구에서는 조기 유자망 어구의 개량 및 생력화 조업시스템 개발에 관한 일련의 기초연구로서 추자도에서 현재 사용하고 있는 참조기 유자망 양망시스템에 대하여 종합적으로 분석하여 문제점을 도출하고 다음으로 이를 보완하기 위한 시험용 모형 양망기를 제작하여 양망과정에 있어서의 몇 가지 특성을 시험하고 해석하였는데 그 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

모형실험에 사용한 그물어구는 실험수조의 규모 등을 고려하여 시판되고 있는 돛줄이 없는 길이 26m의 실물 참조기 유자망 어구를 사용하였으며, 그물 어구 양망에는 현재 현장에서 사용하고 있는 3단 양망기와 트리플렉스형 양망기의 성능 보완을 하기 위해 고안 제작한 모

형 5단 양망기(Fig. 1)를 사용하였다. 5단 양망기는 각 드럼의 간격을 등간격으로 50°~120° 까지 조절 할 수 있다. 이 양망기의 구성도를 Fig. 2, 실험장치 배치도를 Fig. 3에 나타냈다. 실험은 제주대학교 해양과학대학 실내 실험실에 간이 수조(1,100L×50B×50Dcm)를 설치하고 수심을 45cm로 하여 실시하였다. 이 수조의 상단부 끝단에 모형 양망기를 설치 고정하고, 정지 수중에서 그물어구를 수조 전체에 펼쳐 투망한 후 각각의 실험조건에서 양망을 10회 반복 하고 양망개시부터 종료까지의 경과시간을 계측하고 이 값을 평균하여 측정값으로 하였다.

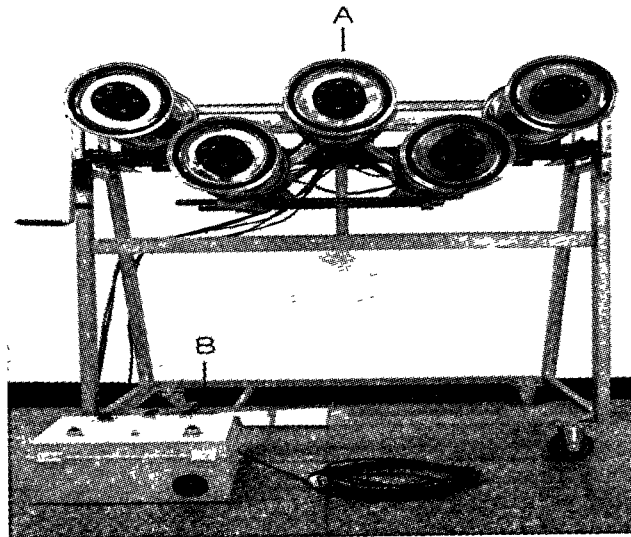
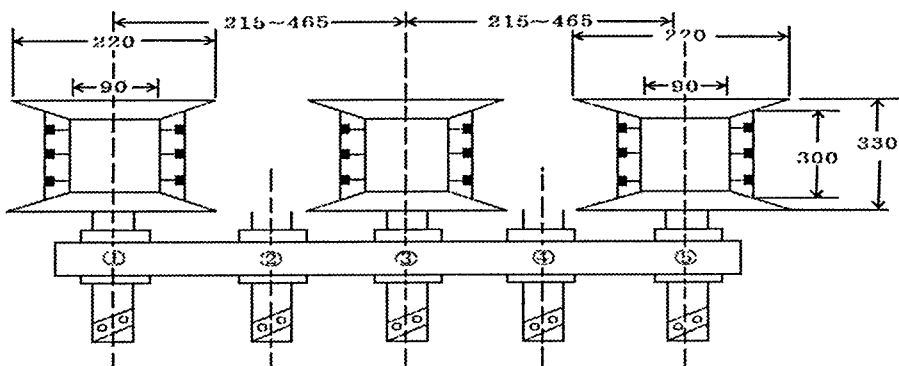
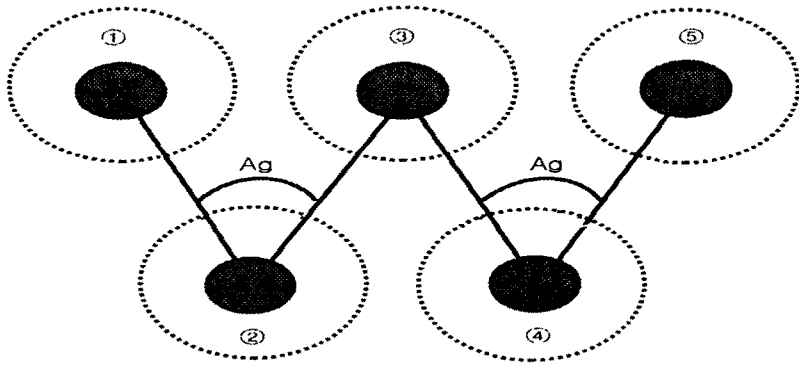


Fig. 1. Five-step drum model net hauler.

A : Drum, B : Control Box





(Unit : mm)

Fig. 2. Construction of the five-step drum model net hauler.

①~⑤ : Number of drum

A_g : Angle between axes of drum centers(50~120°)

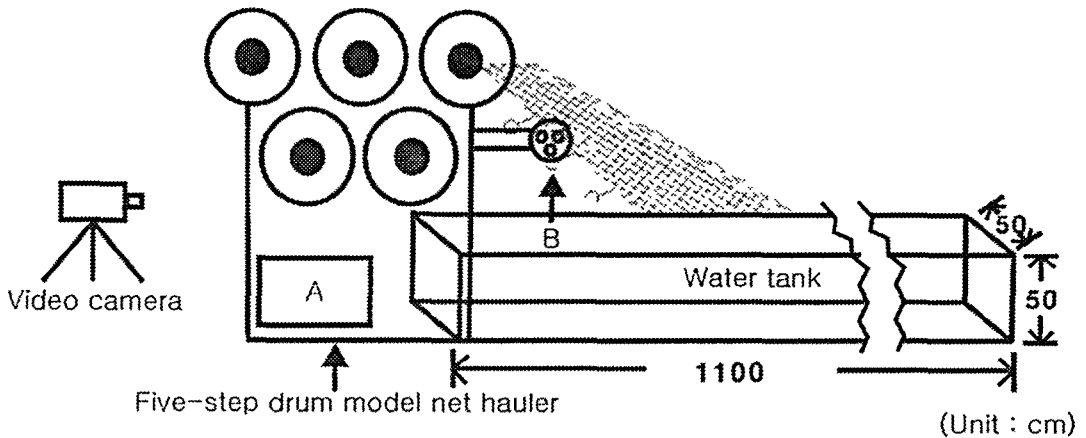


Fig. 3. Schematic diagram of the equipment for the model tests.

A : Control box, B : Tension meter

결과 및 고찰

추자도에서 사용하는 양망시스템은 김 등(2005)이 연구하여 보고한 내용에서 보면 3가지 방법으로 이루어지고 있다. 돌움줄이 부착된 어구를 사이드 롤러를 이용하여 인력으로 양망하는 방법이 있고, 돌움줄이 부착된 어구를 사이드 롤러와 3단 V형 양망기를 이용하여 양망하는 방법이 있으며, 돌움줄을 사용하지 않고 트리플렉스형 양망기만을 이용하여 양망하는 방법이 있는데, 실질적으로는 어구의 개량과 생력화 등을 시도하지 못하고 있

다.

이와 같은 어구개량과 생력화 방안, 어체손상과 미끌림 현상방지 등을 고려한 즉, 드럼의 간격을 자유롭게 조절가능하도록 하고 드럼수를 3단에서 5단으로 증가하여 제작한 모형 5단 양망기를 이용하여 시험을 실시하였다.

양망기 드럼별 양망특성을 파악하기 위하여 각각의 실험조건에서 모형실험을 실시하였는데, 드럼 중심축간의 각도별 양망시간 측정결과를 Fig. 6에 나타냈다. 드럼을 1단으로 하여 양망했을 때는 미끌림 현상이 심하여 측정이 불가능하였기 때문에 실험값을 나타낼 수가 없었다. 드럼이 3단일 때는 1단에 비하여 미끌림 현상이 감소하였으나 가끔씩 나타나기도 하였는데, 이 부분은 실험에서 제외하고 측정이 완전한 것만 실험값으로 했다. 전체적으로 보면 양망속도가 클수록 양망시간은 빠르게 나타났으며, 드럼의 중심 축간의 각도가 작을 수록 양망시간은 다소 빠른 경향을 보였다. 그리고, 드럼이 3단일 때보다 5단일 때가 양망시간은 약 10% 정도 빠르게 나타났으며 미끌림 현상이 적고 양망은 안정적이었다.

양망기 드럼별 양망특성을 파악하기 위하여 각각의 실험조건에서 모형실험을 실시하였는데, 드럼 중심축간의 각도별 양망시간 측정결과를 얻었다. 전체적으로 보면 양망속도가 클수록 양망시간은 빠르게 나타났으며, 드럼의 중심 축간의 각도가 작을 수록 양망시간은 다소 빠른 경향을 보였다. 그리고, 드럼이 3단일 때보다 5단일 때가 양망시간은 약 10% 정도 빠르게 나타났으며 미끌림 현상이 적고 양망은 안정적이었다.

양망시 장력 특성을 분석하기 위하여 각각의 실험 조건에서 모형실험을 실시하였는데, 장력은 드럼의 중심 축간의 각도가 50°일 때 대체적으로 최대값을 나타내다가 각도가 80°일 때 최소값을 나타내며 그 이후 각도가 커지면서 곡선적으로 증가하는 현상을 보였다. 그리고, 드럼이 3단일 때 보다 5단일 때가 장력은 전체적으로 5% 정도 크게 나타났으나, 최대값과 최소값의 변화의 범위는 3단보다 적어서 안정적인 경향을 보였다.

추자도 연근해 해역을 중심으로 조업하고 있는 참조기 유자망 어업에서 사용되고 있는 어구는 돌움줄을 사용하는 어구와 돌움줄을 사용하지 않는 어구인 두가지가 있으며, 주로 트리플렉스형 양망기를 사용하는 경우에는 후자를 사용하고 있는데 그 수가 적으며 실용화가 안되고 있다.

이 연구는 현재의 조업인원을 감축하는 생력화를 목적으로 돌움줄이 없는 어구로의 개량과 어체의 손상과 미끌림 현상을 줄이기 위한 시스템을 개발하는 차원에서 현재 95% 정도 사용하고 있는 3단 드럼을 5단으로 구조를 변경하여 제작한 양망기와 돌움줄이 없

는 어구를 이용하여 모형실험을 실시하여 몇가지 특성을 검토한 결과 5단이 3단보다 다소 양호한 성능을 나타냈는데, 앞으로 실물을 이용한 현장 응용성 검토 등이 단계적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 김석중·김병엽·구명성(2005) : 조기유자망 어구의 개량 및 생력화 조업시스템 개발. 1. 현장 조업시스템 비교 분석에 관하여, 제주대학교 해양과환경연구소 연구논문집 29(1), 1-12.
- 장창익·김용문·유신재·박차수·김수암·김종관·윤성봉(1992a) : 한국근해 참조기의 자원 생태학적 특성치 추정, 한국수산학회지 25(1), 29-36.
- 해양수산부(2001) : 멸치 유자망어업의 기계화 양망장치 및 탈망 시스템 개발, 수산특정 연구과제 최종 연구보고서, 1-183.
- 해양수산부(2001) : 기선권현망어업의 어구 개량과 자동화 조업시스템 개발, 수산특정 연구과제 최종 연구보고서, 1-148.
- 해양수산부(2003) : 멸치 들망어구의 개량 및 조업 시스템 개발, 수산특정 연구과제 최종 연구보고서, 1-183.