

A-2

컴퓨터를 이용한 트롤어구의 끝자루 그물코 형상시뮬레이션

차봉진 · 이춘우 · 김현영
부경대학교

서론

트롤어구에서 끝자루 그물은 어구 속으로 들어온 물고기가 최종적으로 어획되는 곳으로 트롤어구의 선택성을 결정하는 매우 중요한 부분이다.

현재 끝자루 그물의 어획 중 선택성을 결정하는 망목의 성형률 및 전체모양을 알기 위해서는 수중에서 비디오를 이용해 촬영하는 방법과 모형어구를 수조 등에서 실험하여 대체적인 모양을 추측하는 방법이 주로 행해지고 있다. 그러나 이들 중 해상실험의 경우는 실험 중 발생하는 위험과 방법의 어려움 및 비용의 문제 등 여러 가지 제한요소를 가지고 있고, 수조실험의 경우는 여건상 모형실험을 해야 하므로 해상과 같은 실험 결과를 얻어내기 힘들다. 특히, 이들 기존의 실험에서는 끝자루 그물의 각 그물실에 작용되어 파단 등을 일으킬 수 있는 장력의 분포를 전체적으로 파악 할 수 없다.

본 연구에서는 컴퓨터를 이용하여 예망 중 트롤그물의 끝자루 그물코의 모양을 예측하고 끝자루 그물의 각 부위에 작용하는 장력 등 물리적 힘들을 알아낼 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구에서 중충트롤의 끝자루 그물을 시뮬레이션 하기 위해 사용된 모델은 Mass-Spring(질량 스프링)모델이다. 본 모델은 질량을 가진 질점들이 질량이 없는 스프링으로 연결된 구조로 되어 있다고 가정하여 시스템을 기술한다. 이 모델을 트롤어구의 끝자루 그물에 적용시키기 위해서 실제 그물에 존재하는 물리적인 그물코들을 수학적모델의 질점으로 근사 시켜 표현한다. 본 모델은 아래의 식으로 표현될 수 있다.

$$m_i d_i = F(P_i)$$

여기서 m 과 d 는 각각 질점의 질량과 가속도이며, $F(P_i)$ 는 질점에 작용하는 힘이다.

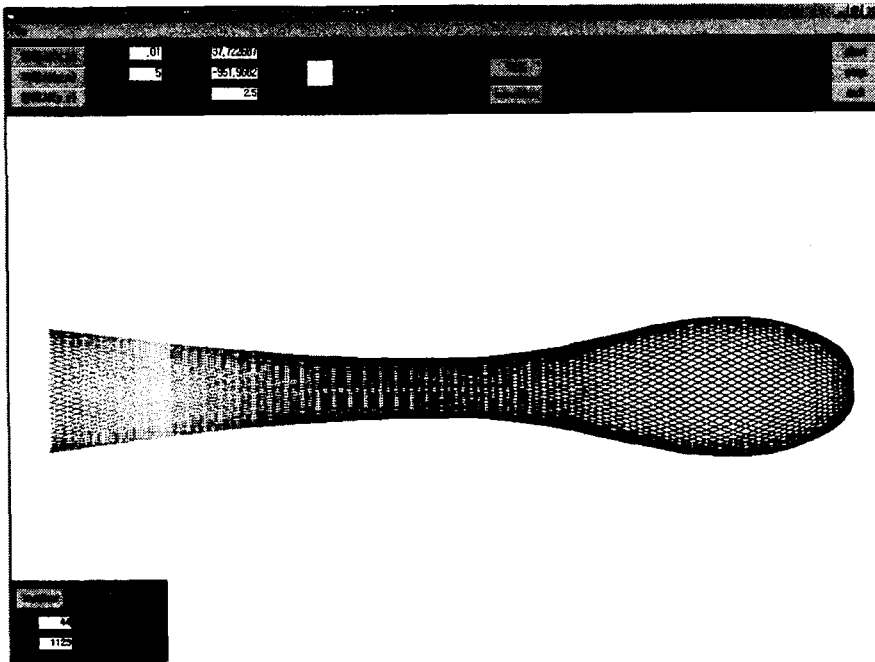
각 질점에 작용하는 힘은 외력과 내력으로 구분하여 적용되었으며, 내력은 각 질점들 간에 작용하는 힘이며, 외력은 질점이 외부로부터 작용 받는 힘으로 중력, 부력,

양력, 항력 등이 있다.

시뮬레이션에서 기본 자료로 사용된 어구는 부경대 실습선 가야호에서 사용되는 중층트롤어구의 끝자루 그물이었으며, 시뮬레이션 조건은 끝자루 그물 망지의 전방 부위가 원형으로 고정되어 있으며, 예망속력은 2m/s라고 가정하였다.

결과 및 요약

본 연구의 결과로 시뮬레이션 된 끝자루 그물의 시뮬레이션 결과는 다음과 같다.



<그림1> 트롤어구의 끝자루 그물의 시뮬레이션 화면

본 연구의 결과는 앞선 어구 시뮬레이션의 연구들 중 트롤어구 시뮬레이션에 관한 연구에 적용이 가능하다. 즉, 트롤어구의 예망 시뮬레이션 과정 중 어획이 발생하기 시작하면 그 조건에 맞는 끝자루 그물의 시뮬레이션이 실행되도록 설정할 수 있다.

참고문헌

F. G. O'Neill. 1997. Differential Equations Governing the Geometry of a Diamond Mesh Cod-end of a Trawl Net. Journal of Applied Mechanics Vol.64 p7~14

Xavier Provot. 1995. Deformation Constraints in a Mass-Spring Model to Describe Rigid Cloth Behavior. Graphics Interface'95