

친환경 김 양식용 파이프의 구조안정성 검토

강상우* · 이정호** · 강병모*** · 강성훈**** · 고재용*****

*, ** 목포해양대학교 대학원, *** (사)한국조선해양기자재연구원, **** 목포해양대학교, ***** 목포해양대학교 조선해양공학과

A Study on the Structural Stability of Eco-Friendly Laver Farming Pipe

Sang-Woo Kang* · Jung-Ho Lee** · Byung-Mo Kang*** · Sung-Hoon Kang**** · Jae-Yong Ko*****

*, ** Graduate School of Mokpo National Maritime University, ***Korea Marine Equipment Research Institute, ***** Mokpo National Maritime University, ***** Dept. of Navel Architecture and Ocean Engineering, Mokpo National Maritime University

핵심용어 : 김 양식, 양식 기자재, 파이프

Key Words : Laver farming, Farming tool, Pipe

1. 개요 및 연구목적

한국의 마른 김 생산량은 2016년 기준 연 1억2,750만속으로 세계 1위이며, 세계 마른 김 생산량의 54%를 차지하고 있다. 또한 김 수출액은 매년 증가하고 있는 추세로 김 수출산업은 더욱 커질 것으로 예상된다. 하지만 기존의 김 양식자재는 환경적, 구조적인 측면에서 문제점이 많으며, 이러한 이유로 최근 현장에서는 새로운 김 양식용 기자재들이 연구되어지고 있다. 그러므로 이번 연구에서는 개발하고 있는 김 양식용 기자재 중에서 김 양식 그물을 지지하는 PP 파이프의 구조 안정성에 대해 검토하고자 한다.

2. 연구방법

해석 모델은 현재 개발 중인 일체형 김 양식용 부구를 사용하였으며, 물성치는 밀도 944Kg/m³, 푸아송비 0.42, 탄성계수 0.9GPa, 항복인장강도 22.54MPa로 PP소재 물성치를 사용하였다. 지지조건은 Fig. 1에서와 같이 파이프, 부구 각각 한쪽은 고정하고 반대쪽은 길이방향으로 풀어주어 단순지지한 상태의 지지조건을 주었으며, 하중은 김 양식 시 1줄에 보통 30Set의 부구가 들어가고 1줄에 재배되는 김 하중이 최대 1000Kg이므로 1개의 부구에 약 30Kg이 작용한다고 가정하고, Y방향으로 200N으로 시작하여 양식 현장 상황을 고려, 평균 300N의 1.5배인 450N까지 여유를 두어 해석을 수행하였다.

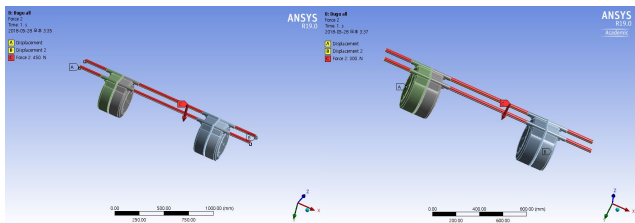


Fig 1. Boundary Condition (Left : Case1, Right : Case2)

3. 결과 및 고찰

Table 1. Result

| Force | Case 1 | | Case 2 | |
|-------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|
| | Deformation (Y Axis) | Von-Mises Stress | Deformation (Y Axis) | Von-Mises Stress |
| 200N | 18 cm | 8.51 MPa | 4 cm | 3.78 MPa |
| 300N | 27 cm | 12.77 MPa | 6 cm | 5.68 MPa |
| 400N | 36 cm | 17.02 MPa | 8 cm | 7.57 MPa |
| 450N | 41 cm | 19.15 MPa | 9 cm | 8.52 MPa |

Table 1을 보면 파이프 양쪽 끝에 단순지지조건을 준 Case 1에서는 평상 시 300N일 때 12.77MPa의 응력이 발생하였으며, 약 27cm의 변형이 발생하였고 부구를 단순지지한 Case 2에서는 300N일 때 5.68MPa응력과 6cm의 변형이 발생하였다. 양식 현장 상황을 고려, 450N의 힘을 가하였을 때에는 Case 1은 19.15MPa의 응력과 41cm의 변형이 Case 2는 8.52MPa의 응력, 약 9cm의 변형이 발생하였다.

4. 결론

본 연구에서는 위의 결과와 같이 양식 현장 상황을 고려하여 여유를 둔 두 Case의 응력이 각각 19.15MPa, 8.52MPa으로 항복응력인 22.54MPa에 도달하지 않아 충분히 PP파이프는 구조적으로 안정하다는 것을 알 수 있었으며, Case 1에서는 많은 변형이 일어났지만 이는 아무것도 받쳐주는 것이 없기 때문에 중앙에 변형이 많이 일어났고 김 양식 현장에서는 Case 1보다는 Case 2에 맞기 때문에 변형에 의한 문제는 크지 않을 것으로 판단된다.

후 기

본 연구는 전남테크노파크 2017년도 지역수요맞춤형 연구개발사업 [김 양식용 부구 틀 개발]으로 수행된 연구 결과이며, 위 기관의 지원에 감사를 표합니다.

* First Author : tkddn313@naver.com, 061-240-7476

† Corresponding Author : kojy@mmu.ac.kr, 061-240-7305