2013년도 추계학술대회 논문집 pp. 165~166

계류된 부유체의 안전성 평가를 위한 계측시스템 개발

박 경철* · 백 미선* · † 성 유창**

* 목포해양대학교 해상운송시스템학부 대학원

† , ** 목포해양대학교 해상운송시스템학부 교수

Measurement system developed for the safety analysis of moored Floating matters

*Kyung-Chul Park** · *Hye-Jung Yang** · † *Yu-Chang Seong***

* *Graduate school of Mokpo National Maritime University, Division of Maritime Transportation System, Mokpo 530-729, Korea*

† , ** *Professor, Mokpo National Maritime University, Division of Maritime Transportation System, Mokpo 530-729, Korea*

요 약 : 선박의 다양화와 부두의 제한성으로 인하여 수심이 얕은 수역이나 협소한 부두에 접안 시 소형계류시설 및 부유체를 이용하여 해상 공간을 활용하고 있다. 이를 통하여 다양한 장소에서 접안이 가능하며 나아가 상당한 비용절감 효과를 가질 수 있다. 그러나 소형계류 및 부유체를 활용한 선박의 접안 시 파랑에 의해 부유체와 선박간 충격이 발생할 수 있고 이러한 충격이 대형사고로 발생할 수 있는 위험이 상존함에 따라 계류재 및 부유체의 파랑에 의한 움직임 예측과 분석이 필요하다. 본 연구에서는 계류재 및 부유체 운동해석을 위한 3차원 운동 정보와 가속도를 측정함으로써 거동 특성에 대한 기초 자료를 제공하는 계측시스템을 개발하였고, 이 시스템의 구성 및 원리 등에 대하여 소개하고자 한다.

핵심용어 : 부유체, 3차원 운동 정보, 거동특성 해석, 계측시스템

ABSTRACT : *When Coming alongside the shallow water or narrow pier, they apply sea area with small mooring facilities and Floating matter because of the diversity of ships and limitation and effective in cutting expenses. However, when ships, applying Small mooring facilities and Floating matter, come alongside, there can be some impulse by waves between the Floating things and ships which possibly leads to mass disaster. Therefore, there should be forecasts and analysis of the movement caused by waves. On this Study, it introduces the composition and principles of the developed system provides the base of the movement traits through measuring 3-D exercise data and acceleration of the Mooring and Floating matters.*

KEY WORDS : *Floating matter, 3-D exercise data, analysis of the movement traits, measuring system*

1. 서 론

해상 운송의 발전에 따라 최근에 건조되는 선박이 다양해지고 대형화됨에 따라 수심이 얕은 수역이나 협소한 부두에서의 접안이 제한되고 있다. 이 문제점을 해결하기 위해 계류된 부유체를 이용하여 선박의 계류시설로 이용하고 있으며, 이를 통해 다양한 장소에 접안을 가능하게 되어 운송비용 절감에 상당한 효과를 가질 수 있게 되었다. 하지만 부유체를 이용한 계류시설은 기존의 육상 부두와 달리 해상에 설치되므로 파랑, 바람, 조류 등 외력의 영향을 많이 받을 수 있고, 이러한 영향으로 인해 계류시설에 지속적인 충격이 가해져 수명이 단축될 수 있으며 계류된 선박에 충격이 전달되거나 상호간의 충돌로 인하여 대형사고가 발생할 위험이 상존한다. 이와 같은 사고를 미연에 방지하기 위해 계류된 부유체의 거동특성을 계측할 수 있는 계측시스템 개발이 필요하며, 계측된 자료를 이용하여 부유체의 안전성 평가가 이루어져야 한다. 본 연구에서는 계류된 부유체의 거동특성을 계측할 수 있는 계측시스템의 개발과 실제 계측실험을 통해 안정성을 평가하고자 한다.

2. 최근 관련 연구

해상에서 운항중인 선박의 안정성 평가는 비교적 거친 해상상태에서 특정 항로에 운항 중인 선박의 안정성을 내항성능 이론을 이용하여 이루어지고 있다. ····· (중략)

3. 계측시스템의 개발

부유체 운동 계측시스템은 파랑, 바람, 조류 등에 의해 발생하는 거동특성을 각종 센서를 이용하여 실시간으로 계측하는 시스템이다. 부유체의 안전성을 평가하기 위해서는 부유체의 운동 계측시스템 뿐만 아니라 풍향/속, 파향/랑, 조류 등의 외력을 정량적으로 분석할 수 있는 외력 분석 시스템과 부유체의 크기, 무게, 흘수, 고정된 닻줄의 장력 등 세부 제원이 필요하다. 향후 외력 분석 시스템을 안전성 평가에 적용함으로써 종합적인 분석이 가능하게 되며, 계측시스템과 연계하여 추가 보완할 예정이다.

본 연구에서 개발하고자 하는 계측시스템은 다음과 같은 기능을 수행할 수 있는 시스템이어야 한다. ····· (중략)

4. 계측시스템의 구성

본 계측시스템은 계측해석 시스템 장치 내에 장착된 각종 센서를 이용하여 거동특성을 표시해주는 자료 취득 시스템(Data Acquisition System)이다. 계측시스템의 기본적인 구성은 Fig. 1과 같이 부유체의 거동특성을 측정하는 하드웨어와 소프트웨어로 구분된다. ····· (중략)

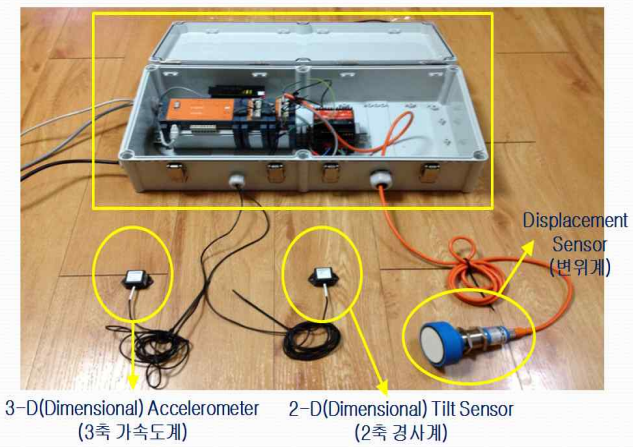

Fig. 2 Hardware system····· (중략)

5. 계측시스템의 적용

본 계측시스템을 이용하여 실제 부유체 거동특성 계측을 실험하기 위해 목포해양대학교 요트 계류시설을 실험 대상으로 선정하였다. 앞서 언급한 부유체 안전성 평가를 위한 3가지 조건 중 외력 분석 시스템이 제외되어 있기 때문에 요트 계류시설의 안전성을 평가하지 못했지만, 향후 외력 분석 시스템과 연계된 실험을 통해 안전성 평가가 가능할 것이다. ····· (중략)

3축 가속도계, 2축 경사계, 변위계를 이용하여 거동특성을 측정하였고, Fig. 14와 Table. 5의 계측 결과를 얻을 수 있었다.

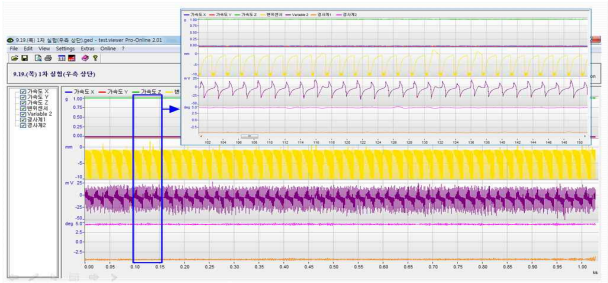

Fig. 14 Measurement Results

Table. 5 Measurement Results(Excel)

Item	Min	Max	Mean	StdDev	Unit
가속도 X	-0.022	-0.003	-0.013	0.002	g
가속도 Y	-0.035	-0.017	-0.026	0.002	g
가속도 Z	0.992	1.017	1.004	0.002	g
변위센서	-10	2.54	-3.76	3.32	mm
Variable 2	-50.9	26.78	-6.73	9.99	m V
경사계 X	4.25	4.93	4.56	0.1	deg
경사계 Y	-4.73	-4.01	-4.4	0.09	deg

위의 Fig. 15 Measurement Results는 계측한 자료를 100~150초 구간의 계측 결과를 확대하여 나타낸 것이고, Table. 4 Measurement Results(Excel)는 ①번 위치에서 15분간 계측된 결과의 최소값, 최대값, 평균값, 표준편차를 나타낸 것이다. ····· (중략)

6. 결 론

본 연구에서는 계류된 부유체의 거동특성을 계측 및 분석할 수 있는 계측시스템을 개발하였다. 개발된 시스템을 이용하여 바람, 파랑, 조류 등 다양한 해상조건의 외력 하에서 부유체의 거동특성을 파악할 수 있고 안전성을 정량적으로 평가함으로써 선박과 부유체간의 충돌로 인해 발생할 수 있는 사고를 미연에 방지하는데 기여할 수 있을 것이다. ····· (중략)

7. 참고문헌

[1] 공길영, 이상민, 김철승 : 선박 탑재형 내항성능 평가시스템 개발(I),「한국항해항만학회지」, 제28권, 제1호, pp1-8, 한국항해항만학회, 2004

[2] 김철승, 이윤석, 공길영, 정창현, 김대해, 조익순 : 선체운동을 평가를 위한 다목적 계측시스템 개발에 관한 연구,「한국항해항만학회지」, 제29권, 제10호, pp847-852, 한국항해항만학회, 2005

[3] 조익순, 이충로, 김순갑 : 선박탑재용 종합내항성능 평가 시스템 개발을 위한 기초적 연구,「한국항해항만학회지」, pp103-111, 2000

[4] 김대해 : 항해중인 선박의 내항성능평가를 위한 선체운동 계측시스템 개발, 2006. 2