

# 방파제 형상 연직구조물 부근을 항행하는 대형선박에 미치는 간섭력에 관한 연구

이준기\*, 문성배\*, 강일권\*\*, 이동섭\*\*\*, 박진수\*

\*한국해양대학교 항해학부, \*\*부경대학교 해양생산시스템관리학부, \*\*\*한국해양수산연수원

**요 약 :** 제한수역에서 측벽부근을 대형선박이 항행할 경우, 측벽으로 인하여 발생하는 유체력이 대형선박의 조종운동에 상당히 크게 영향을 미친다는 것은 잘 알려져 있다. 이 논문에서는 방파제형상을 하고 있는 측벽 부근을 대형선박이 항행하는 경우, 선박과 방파제 형상간의 간섭력 추정을 위해 세장체 이론을 토대로 한 계산 방법을 적용하였으며, 선박에 미치는 측벽의 영향을 파악하기 위하여 방파제길이, 방파제와 선박간의 거리 및 수심을 변수로 하여 선박과 측벽과의 간섭력을 수치 계산하였다.

**핵심용어 :** 제한수역, 유체력, 세장체이론

### 배경 및 목적

❖ When a large vessel maneuvers in restricted waters:

- The problem due to the **shallow water effect** ?
- **Bank effect / Ship-Ship interaction effect** in congested water areas due to the increasing size and number of large vessel ?
- The **Difference of maneuvering characteristics** in deep and shallow water ?

Ship maneuvering motion



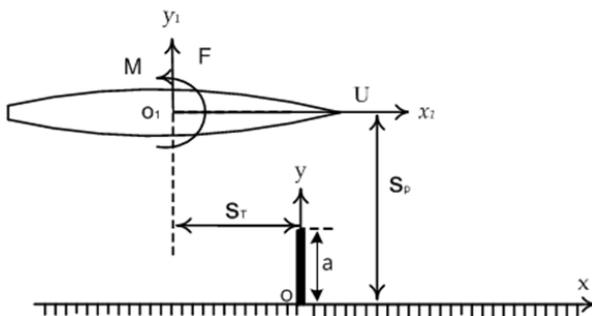
### Principle particulars

$L(m)$	325
$B(m)$	53
$d(m)$	22.05
$C_B$	0.831

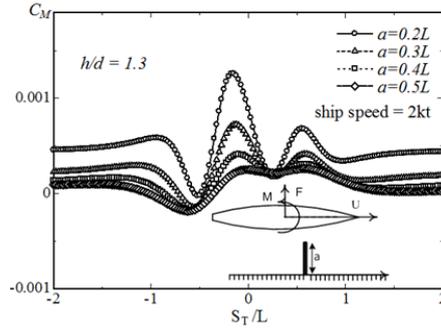
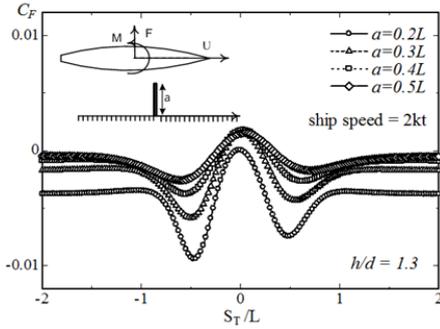
### Main Parameters

- Ship's velocity ( $U$ )
- Lateral distance ( $S_P$ )
- Longitudinal distance ( $S_T$ )
- Depth to draft ratio ( $H/d$ )
- Length of bank ( $a$ )
- Shape of bank

### Coordinate Systems



### Hydrodynamic force and moment



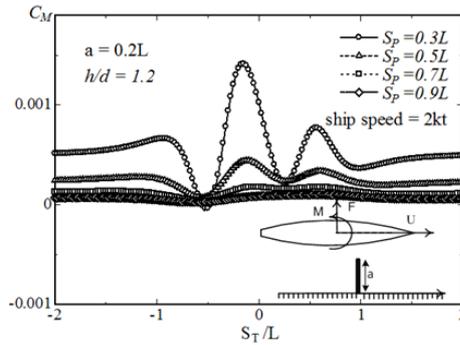
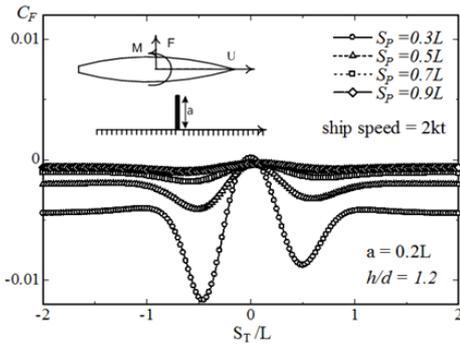
#### Parameters

- Ship's velocity ( $U = 2kt$ )
- Length of breakwater ( $a=0.2L\sim 0.5L$ )
- Depth to draft ratio ( $H/d = 1.3$ )

#### Non-dimensional Hydrodynamic Force & Moment

$$C_F = \frac{F}{\frac{1}{2} \rho L d U^2}, \quad C_M = \frac{M}{\frac{1}{2} \rho L^2 d U^2}$$

### Hydrodynamic force and moment



#### Parameters

- Ship's velocity ( $U = 2kt$ )
- Lateral distance ( $S_p = 0.3L\sim 0.9L$ )
- Length of breakwater ( $a=0.2L$ )
- Depth to draft ratio ( $H/d = 1.2$ )

#### Non-dimensional Hydrodynamic Force & Moment

$$C_F = \frac{F}{\frac{1}{2} \rho L d U^2}, \quad C_M = \frac{M}{\frac{1}{2} \rho L^2 d U^2}$$

### Conclusions

- ❖ 저속으로 항행하는 대형선박이 방파제 영향을 하고 있는 측벽 부근을 항행하는 경우,
  - ✓ 변수 : 방파제 길이,  $h/d$ , 선박과 측벽과의 횡방향 및 종방향 거리
  - ✓ 측벽으로 인하여 대형선박에 작용하는 유체력 계산
  - ✓ 대형선박에 미치는 측벽의 영향 검토
- 이 논문의 조건하에서,
  - 방파제 형상의 길이가 작아질수록 방파제 부근에서의 선박에 작용하는 유체력에 많은 변화 (측벽과 방파제형상의 복합적인 영향)
- 방파제 형상 길이,  $a=0.2L$ 이고, 방파제 형상 부근을 저속으로 항행하는 경우,
  - 횡방향거리( $S_p$ )가 대략 0.7L 이상일 때 : 방파제 형상의 영향은 크게 약해짐
  - 횡방향거리( $S_p$ )가 대략 0.9L 이상일 때 : 방파제 형상의 영향은 거의 사라짐
  - 다만, 측벽으로 인한 미소한 값이 대형선박에 작용