

부산지역의 해상방제장비 최적배치에 관한 기초 연구

김태형* · 윤종휘**

* 한국해양대학교 대학원, ** 한국해양대학교 해양경찰학과

A Basic Study on the Optimal allocation of On-water Spill Response Equipments in Busan Region

Tae-Hyung Kim* · Jong-Hwui Yun**

* Graduate School of Korea Maritime & Ocean University, Busan, 49112, Korea

** Department of Coast Guard Studies of Korea Maritime & Ocean University, Busan, 49112, Korea

핵심용어 : 최적배치, 해상방제장비, 보로노이 다이어그램, 대응시간

Key Words : Optimal Allocation, On-water Spill Response Equipments, Voronoi Diagram, Mobilization and Response Time

1. 연구 배경 및 목적

연구 배경

- 비정형적인 방제자원배치
 - 매경서, KOEM 지사에만 배치
 - 주변 요소를 반영하지 않음
- 부산지역의 경우 항계가 좌우로 넓게 형성됨
 - 사고대응 지연
 - 이로 인한, 추가 피해 발생 가능성
- 부산신항의 특이성
 - 행정구역 상 부산
 - 방제 대응 구역 상 창원




연구 목적

- 유류오염사고시 신속대응하기 위한 최적배치장소 선정
- 부산 인근의 연안역을 대응시간내 모두 대응하기 위한 최적배치장소 선정

2. 연구 내용

Travel and Response Time

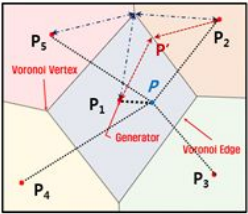
- 대응시간
 - 기름유출사고 발생시점부터 방제장비가 사고현장까지 도달하는 시간
 - ✓ 사고통보시간(a) - 30분
 - ✓ 장비동원 및 방제선 출항준비(b) - 30분
 - ✓ 이동시간 - 선박의 경우, 5kts
- 이동시간 기준
 - 선박의 경우 : 5kts(33CFR155)
 - 연안역(12마일 이내) AMPD사고 시 → 유회수장치 및 임시저장탱크 2시간 이내 배치



2. 연구내용

Voronoi Diagram

- 유클리드 평면에 분포되어 있는 점들의 모임
- 특정점(Generators)를 표시하고, 가장 인접한 점을 선택해 수직이등분선을 작도, 평면은 수직이등분선에 의해 여러 개의 다각형으로 분할됨
- 다각형
 - 특정점을 기준으로 가장 가까운 점들의 집합
- 구성요소
 - Generator / Vertex / Edge / Region



수학적 정의

- Point ' p_i ' as (x_{i1}, x_{i2}) , Vector will be \vec{x}
- $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\} \in R^2$, where $2 \leq n < \infty$ and $p_i \neq p_j, i \neq j$ and the set of Generators Point is $\forall i, j = 1, 2, 3, \dots, n$
- Call the Region given by $V(p_i) = \{\vec{x} \mid \|\vec{x} - p_i\| \leq \|\vec{x} - p_j\|, \forall j \ni i \neq j\}$

3. 결과

결과

- 부산지역의 항만을 Generator로 지정
- 부산지역을 Voronoi Diagram 작도
- 5년치 유출사고 위치와 각 Region(항만) 비교
- 각 항만에서 Travel Time(2시간)내 대응 가능 면적 산정
- 결과, 해상방제장비를 부산신항 / 다대포(감천항)에 분산배치시 부산 인근 연안역 (부산~마산) 2시간 이내 대응 가능함

향후 과제

- 분산배치장소별 해상방제장비 배치량 산정 필요
- 동양정, 지역 특성 등 다양한 요소 반영하여, 최적배치 모델링 필요

* First Author : kim89th@gmail.com

† Corresponding Author : jhyun@kmou.ac.kr