

# 신속성과 정확성을 고려한 항로 추론 방법 연구

최 현\* · 임재우\*\* · † 정성현

\*동강엠텍(주) 전임연구원, \*\*동강엠텍(주) 책임연구원, † 동강엠텍(주) 연구소장

**요 약** : 선박운항의 안전과 연료 소비의 최소화 운항을 위하여 국내외적으로 최적 항로 서비스에 대한 연구와 상업적인 서비스가 진행되고 있다. 특히, 국내에서는 국제해사기구(IMO)의 "e-Navigation" 정책 추진 이후, 한국정부도 "한국형 e-Navigation 개발 사업"을 진행 중이며, 해당 연구의 일부분으로 안전에 중점을 둔 최적화 항로 서비스를 연구 개발 중이다. 일반적인 항로 추론 방법은 기상, 해상, 해양환경 등의 예측 데이터를 이용하여 선박운항에 영향을 미치는 저항 요소가 적은 위치를 찾아 항로를 추론한다. 이때 사용되는 예측데이터의 해상도에 따라 연산수행 속도와 정확도가 달라진다. 본 연구에서는 항로 추론 연산 속도와 정확도를 고려하여 최적항로를 계산하는 방법에 관한 연구이다. 이를 통해 최적항로의 실시간 최적항로 서비스와 신뢰성을 향상 시킬 수 있을 것으로 판단한다.

**핵심용어** : 안전항로, 최적

### 1. 서론 - 동기 (1/2)

한국형 e-navigation 사업

- 원격운항 모니터링 기술
- 해양정보 분석을 통한 최적안전항로 지원 기술
- 차세대 전자해도 핵심기술(s-100)

### 2. 본론 - System 구조

**OnBoard S/W**

- Hull & Machinery
- Cargo
- Draft
- 출발지, 목적지
- 도착예정시간
- 예상 선속

**해상정보 DB**

- 필요 정보 수집
- 최적안전 항로 추론

**육상지원 시스템**

- 기상 예측 데이터
- 해상 예측 데이터
- 과거 항적 기록
- 선박성능 정보

### 1. 서론 - 동기 (2/2)

최적 안전항로 지원 기술

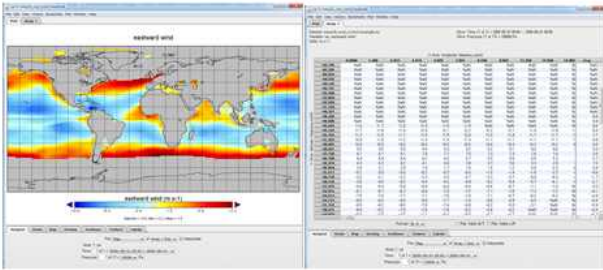
전자해도와 실시간 수로 정보, 기상 정보, 해양 안전 정보, 항만 정보 등을 바탕으로 사용자의 요구를 반영한 최적 항해 계획 수립을 지원 하는 기술

### 2. 본론 - 데이터 모델(NetCDF&GRIB)

- NetCDF
  - Network Common Data Format
  - 공통된 데이터 폼 또는 NETCDF를 배열 형태로 데이터를 저장, 검색하기 위한 데이터 액세스 함수들의 라이브러리 인터페이스
  - NetCDF는 간단한 인터페이스를 통해 액세스 할 수 있는 휴대용 객체
- GRIB
  - GRIdded Binary
  - 수치모델에서 산출되는 격자자료를 세계기상기구(WMO)에서 결정한 표준규격에 따라 이진파일(binary) 형식으로 구성한 것을 의미

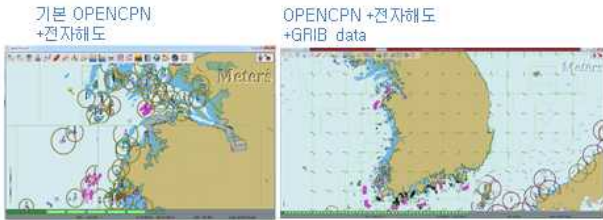
† 교신저자 : logixer@dkmtech.com  
\* hyun3388@dkmtech.com  
\*\* jwlim@dkmtech.com

## 2. 본론 - 데이터 모델(NETCDF) DK 동강엔텍(주)



5

## 2. 본론 - 데이터 모델(GRIB) DK 동강엔텍(주)



6

## 2. 본론 - 데이터 모델(NetCDF&GRIB) DK 동강엔텍(주)

- 공통점
  - 전자해도 상에 격자 방식으로 데이터 표현
- 적용 데이터 모델
  - 실시간으로 수집된 데이터를 바탕으로 격자 방식의 위험도 추출
  - 선박 주변의 실시간 위험도 표시

7

## 2. 본론 - 최적 항로 추론 알고리즘 DK 동강엔텍(주)

- Dijkstra algorithm
  - 한 노드에서 다른 모든 노드까지의 최단거리를 구하는 알고리즘
- DP(Dynamic Prgraming)
  - 특정 범위까지의 값을 구하기 위하여 그것과 다른 범위까지의 값을 이용하여 효율적으로 값을 구하는 알고리즘
- A\* algorithm
  - 길 찾기 알고리즘의 한 종류
  - 최소한의 Cost로 목표지점까지 도달하는 알고리즘

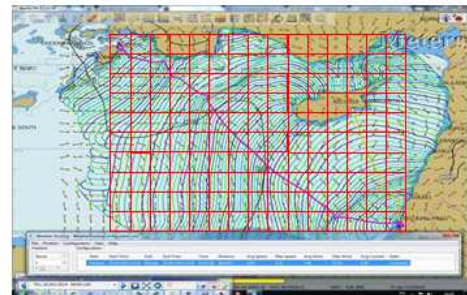
8

## 2. 본론 - 추론 과정의 문제점 DK 동강엔텍(주)

- 
1. 대용량 데이터
    - 기상 예측 데이터
    - 해상 예측 데이터
    - 과거 항적 기록
    - 선박성능 정보
    - 3차원 데이터
  2. High Resolution
    - 정확성
    - 세밀함
  3. Computing Speed
    - 공간 표현에 따른 속도 저해(세밀함)
    - 사용하는 데이터에 따른 속도 저해(정확성)

9

## 2. 본론 - 접근방법(예시) DK 동강엔텍(주)



- 격자형태(Grid)의 실시간 위험도 표시

10

## 2. 본론 – 접근방법(예시)

DK 동강엠텍(주)

### 18-12 격자 정보 명태

S	3	2	4	5	6	9	3	7	9	6	9	3	7	9	1
3	2	5	1	7	1	3	2	5	6	1	3	2	5	6	4
5	6	3	5	3	2	5	6	3	5	2	5	6	3	5	3
3	7	1	8	1	6	3	7	1	8	6	3	7	1	8	5
6	3	2	2	3	5	6	3	2	6	5	6	3	2	6	8
6	2	5	3	1	3	3	7	1	8	3	3	7	1	8	1
5	3	7	1	8	5	6	3	2	6	5	6	3	2	6	2
3	6	3	2	6	3	3	7	1	2	3	3	7	6	8	8
3	7	1	8	1	3	7	1	8	6	3	7	1	8	6	5
6	3	2	6	8	6	3	2	6	2	6	3	2	2	1	3
2	3	3	3	3	3	6	6	1	1	5	4	4	4	3	5
1	2	2	2	2	5	6	6	3	2	3	3	3	2	D	

- S: 출발점, D: 도착점, 숫자: 격자 테이터(Cost)

11

## 2. 본론 – 접근방법(예시)

DK 동강엠텍(주)

### 4-3 격자 정보 명태로 extrapolation

S	4.3	4.93	4.68
3.68	4.5	3.87	4.87
3.37	4.25	3.93	D

- S: 출발점, D: 도착점, 격자 테이터(Cost)

12

## 2. 본론 – 접근방법(예시)

DK 동강엠텍(주)

### 18-12 격자 정보 명태 PathFinding

S	3	2	4												
3	2	5	1												
5	6	3	5												
3	7	1	8												
6	3	2	2			2	6	5	6						
6	2	5	3			1	8	3	3						
5	3	7	1			2	6	5	6						
3	6	3	2			2	5	3							
3	7	1	8	1	3	7	1			1	8	6	5		
6	3	2	6	8	6	3	2			2	2	1	3		
2	3	3	3	3	3	6	6			4	4	3	5		
1	2	2	2	2	5	6	6			3	3	2	D		

13

## 후 기

본 연구결과는 선박해양플랜트연구소(KRISO)의 한국형 이 내비사업단에서 수행한 해양수산부의 국가연구개발사업“한국형 e-navigation 개발”의 연구성과 중 일부분임을 밝혀둔다.

## 참 고 문 헌

- [1] 북극항로 운항선박용 항해안전 시스템 개념 설계, 2015, 이한진
- [2] 클라우드 기반의 항해 지원 시스템 개발에 관한 연구, 정성현 동강엠텍(주), 2015
- [3] 하이브리드 방식에 기반한 항해 안전 경로 지원 서비스 개념 연구, 2016