

계획항로를 활용한 해상교통관제사 의사결정 지원 방안

† 김주성, 정중식*, 박계각*, 김윤하**, 김계수**

† Joo-Sung Kim, Jung Sik Jeong*, Gyei-Kark Park*, Yun Ha Kim**, Gye Soo Kim**

† 목포해양대학교 해상운송시스템학과 대학원 jskim81@korea.kr

* 목포해양대학교 국제해사수송과학부 jsjeong@mmu.ac.kr, gkpark@mmu.ac.kr

** 대산지방해양항만청 해상교통관제센터 kyh21c@korea.kr, masterkgs@korea.kr

요약 : 선박의 선위 추측(DR, Dead Reckoning)은 수신되거나 측정된 위치 데이터와 속력, 침로 데이터만을 반영하여 계산하므로 대양의 항해나 연근해의 해역에서는 유효할 수 있으나 침로의 변경과 선속의 변화가 잦은 항계 내의 조선에 있어서는 적용이 어렵다는 문제점이 있다. 본 논문에서 제안하는 선박의 추측위치(DRP, Dead Reckoning Position)는 선박의 운항 패턴에 따라 항계 내의 항적 데이터를 수집하고, 수신된 위치 데이터와 속력, 침로 데이터를 점장위도항법(Mercator Sailing)을 통하여 계획항로(Planned Route)의 각 변침점(WP, Waypoint)간 침로(Course)와 항정(Ship's Passage)에 반영하였다. 제안된 추측위치 산출 방법을 통하여 항계 내의 조선과정에서 계획항로를 선박의 추측위치와 결합하여 특정 시간 후의 상황패턴을 미리 예측하고 관제사의 의사결정에 기여하고자 한다.

핵심용어 : 해상교통관제(VTS, Vessel Traffic Service), 계획항로(PR, Planned Route), 추측위치(DRP, Dead Reckoning Position), 점장위도항법(Mercator Sailing), 의사결정지원(Decision-Making), 선박통항분석(Analysis of Traffic Pattern)

배경 및 목적

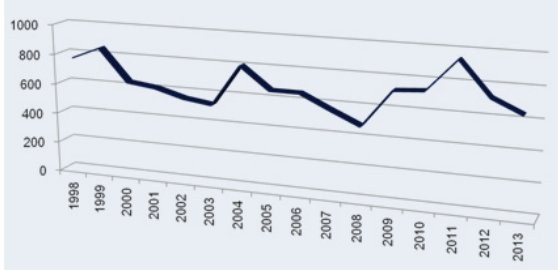
1. 연구의 배경

- 1) 선박사고의 90% 이상이 human error에 의해 유발
(Hetherington et al. 2006; Rothblum, 2000)
- 2) 항해과정에서 인적오류의 70% 이상은 상황인식의 부족으로 나타남
(Grech et al. 2002; Groeneweg 1987)
- 3) 상황인식 능력에 대한 분석 및 지원의 필요성 대두
- 4) 최근의 해양사고 -> 계획된 항로의 모니터링 필요



배경 및 목적

2. 국내 해양사고 통계



출처 : 중앙해양안전심판원

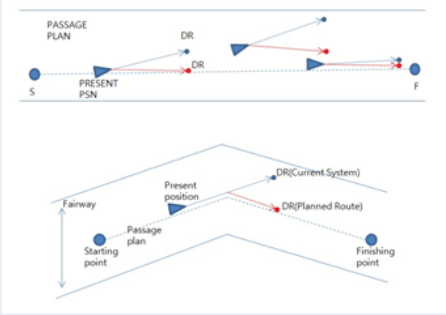
배경 및 목적

3. 연구의 목적



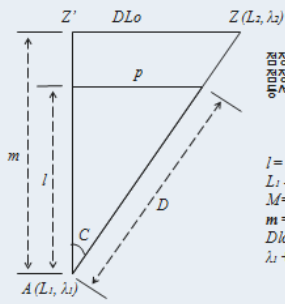
추측위지의 계획항로

Application of Passage Plan for ship's DR



주측위지와 계획항로

Mercator Sailing



점장위도(M), 침로(C), 변경(DLo),
점장변위(m), 변위(l), 항경(D),
등서계(p), 항경선(AZ), 좌표(A, (Z'), (Z)

$$l = D \cos C$$

$$L_1 - l = L_2$$

$$M = 7915.7 \log \tan(\pi/4 + L/2) - 23.3 \sin L$$

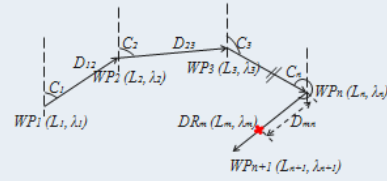
$$m = M_1 - M_2$$

$$Dlo = m \tan C$$

$$\lambda_1 + Dlo = \lambda_2$$

주측위지와 계획항로

계획항로의 항경선 위 주측위지의 표시



$$DR_m \rightarrow \overline{WP_n WP_{n+1}}$$

$$D_{1n} < D_{1m} < D_{1(n-1)}$$

$$D_{mn} = D_{1m} - D_{1n}$$

$$l_n = D_{mn} \cos C_n$$

$$L_n - l_n = L_m$$

$$m = M_n - M_m$$

$$Dlo = m \tan C_n$$

$$\lambda_n + Dlo = \lambda_m$$

주측위지와 계획항로

2. 계획항로의 추출

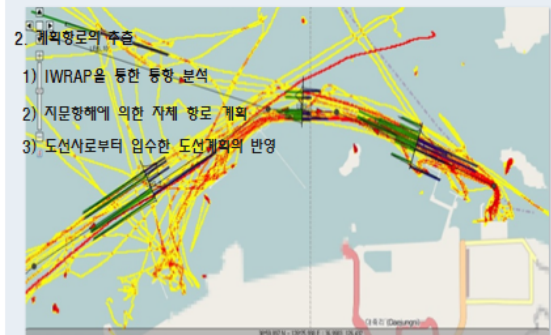
- 1) IWRAP을 통한 동향 분석
- 2) 지문항해에 의한 자체 항로 계획
- 3) 도선서로부터 입수한 도선계획의 반영



주측위지와 계획항로

2. 계획항로의 추출

- 1) IWRAP을 통한 동향 분석
- 2) 지문항해에 의한 자체 항로 계획
- 3) 도선서로부터 입수한 도선계획의 반영



주측위지와 계획항로

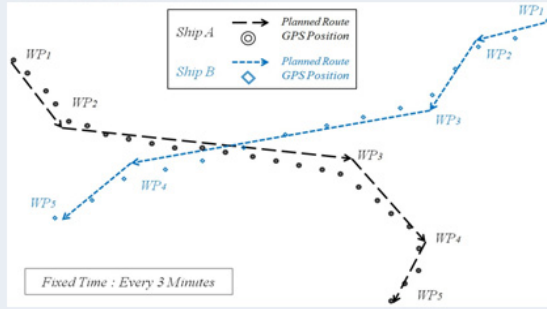
2. 계획항로의 추출

- 1) IWRAP을 통한 동향 분석
- 2) 지문항해에 의한 자체 항로 계획
- 3) 도선서로부터 입수한 도선계획의 반영

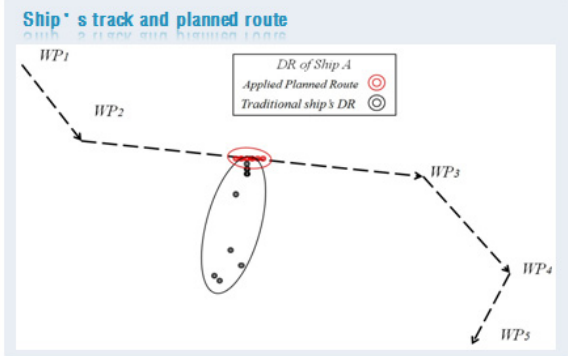


사례분석

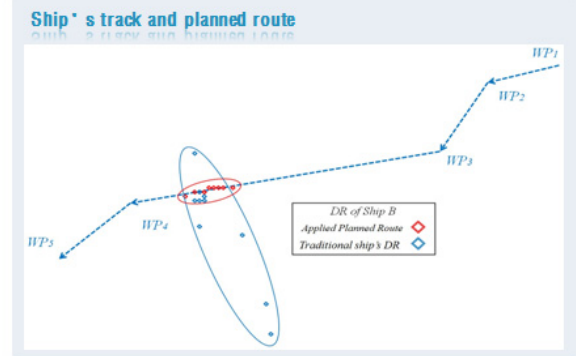
Ship's track and planned route



사례분석



사례분석



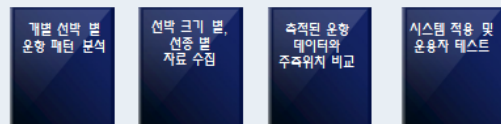
결론 및 향후 연구

1. 결론

- 1) 항계 내의 조선에서 선박은 항로를 따라 항해하므로 계획항로의 구성이 가능함.
- 2) 추측위치의 계획항로 적용은 보다 정확한 추측위치의 예측이 가능함.
- 3) 개선된 추측위치의 적용은 선박 조우관계 및 조우위치의 예측이 가능함.
-> 관제사의 의사결정 지원/업무로드 감소 및 적절한 TOS에 기여.

결론 및 향후 연구

향후 연구



참고문헌

- [1] International Maritime Organization, Guidelines for Vessel Traffic Services, RESOLUTION A.857(20), 1997.
- [2] J. S. Kim, J. S. Jeong, and G. K. Park, "Application of Planned Routes and Dead Reckoning Positions for supporting Decision-making of Vessel Traffic Services," in Proceeding of the International Symposium on Advanced Intelligent Maritime Safety and Technology 2014, Mokpo, Korea, May 15-17, 2014, pp. 121-124.
- [3] J. S. Kim, J. S. Jeong, and G. K. Park, "Prediction Table for Marine Traffic for Vessel Traffic Service Based on Cognitive Work Analysis," international Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems, vol. 13, No. 4, December 2013, pp. 285-289.
- [4] J. S. Kim, J. S. Jeong, and G. K. Park, "Utilization of Planned Routes for Improving Situation Awareness of Marine Traffic," Proceeding of Korean Institute of Intelligent Systems Spring Conference 2014, Vol. 24, No.1, pp. 47-48.
- [5] Nathaniel Bowditch, The American Practical Navigator, New York, NY: Skyhorse Publishing, Inc., March 2013.
- [6] Y. J. Yun and S. H. Jeon, Geographical Navigation, Busan, Korea: Korea Maritime and Ocean University Press, March 2005.