스마트폰 기반의 선박 충돌방지 시스템

조홍래* · 이성종* · 박장식** · 김현태*** · 유윤식***

*부산대학교 · **경성대학교 · ***동의대학교 부산IT융합부품연구소

An Anti-Collision System for Vessels Based on Smartphone

Hongrae Cho* · Sungjong Lee* · Jangsik Park** · Hyuntae Kim*** · Yunsik Yu***

*Pusan National University · **Kyungsung University · ***Dongeui University

E-mail : chohr@pusan.ac.kr, kafa789@hanmail.net, jsipark@ks.ac.kr, htaekim@deu.ac.kr, ysyu@deu.ac.kr

요 약

해상 물동량의 증가와 해양레저의 활성화로 국내 연안의 해양사고 위험은 더욱 증가하고 있다. 본 논문은 해상에서 이동하는 선박을 기준으로 근접하는 선박에 대한 충돌가능성이 있는 최단 근접 거리 및 최단 근접 거리까지 소요되는 시간을 산출하여 위험반경에 진입 시 경고하여 충돌을 예방할 수 있는 시스템을 제안한다. 주변 선박의 AIS 정보를 활용하여 최단 근접 거리 및 이 상황에 도달하는 데 소요되는 시간을 벡터 해석을 통해 유도하고 이를 스마트폰 앱 초기 버전단계로 구현하였다.

ABSTRACT

As the increase in maritime traffic and leisure, the marine accident risk has increased in the domestic coast. In this paper, we propose an anti-collision system between vessels using the shortest distance and the time to reach the distance in maritime. the shortest distance and the time to reach the distance calculated with vector analysis using AIS information, a prototype is implemented for smartphone application.

키워드

선박, 충돌 회피, 스마트폰, 선박자동식별장치, 벡터 해석

Ⅰ. 서 론

해상 물동량의 증가와 해양레저의 활성화로 국내 연안의 해양사고 위험은 더욱 증가하고 있다. 국내 연안에서 발생하는 해양사고 중 충돌, 기관손상, 안전운항저해는 발생 빈도수가 가장 높은 해양사고이다[1]. 이중에서도 충돌 사고는 선박 운전자가 대처할 수 있는 시간이 짧고, 사고 발생 시 인명 피해와 경제적 손실이 큰 대형 사고로 이어지는 경우가 많다.

선박 충돌사고를 줄이기 위한 하나의 방편으로 선박 운항의 지능화가 활발히 연구되고 있다. 특히 일본에서 시작된 퍼지추론을 이용한 충돌 위험도 산정 방식[2]은 선박 운항 충돌회피시스템 뿐만 아니라 수중 운동체의 충돌회피 모델에도 널리 사용되고 있다. 이러한 연구의 실용화를 위해서는 자선과 타선 그리고 주변 환경의 위치 정보를 확보해야하는데 항해용 레이더, ECDIS, AIS와 같은 첨단 항해 장비는 지능형 선박 운항 시스템 실용화의 토대를 만들어 주고 있다.

최근 첨단 항해 장비 도입이 고가의 중대형 선박에서부터 점점 소형 선박에까지 이루어지고 있지만 아직도 많은 소형 선박의 선주들은 첨단 항해 장비 도입이 어려운 현실이다.

본 논문에서는 이러한 연안 운항용 소형 선박들의 해양 충돌사고 문제를 해결하기 위한 방안으로서 스마트폰 기반의 충돌방지 시스템을 제안한다. 주변 선박의 AIS 정보를 활용하여 최단 근접 거리 및 이 상황에 도달하는 데 소요되는 시간을 벡터 해석을 통해 유도하고 이를 스마트폰 앱 초기 버전단계로 구현하였다.

Ⅱ. 국내 해양사고 현황 및 분석

그림 1은 1990년부터 2009년까지 발생한 해양사고 추이를 보여준다. 이 자료로부터 충돌, 기관손상, 안전운항저해가 발생빈도가 가장 높은 해양

사고 종류임을 알 수 있다.

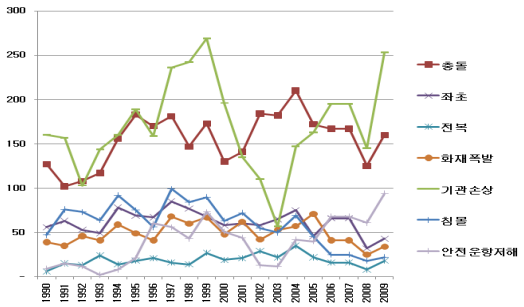

그림 1. 해양상고 종류별 추이

그림 2와 같이 어선 사고의 80%는 배수량 100톤 이하의 선박에서 발생하고 있다.

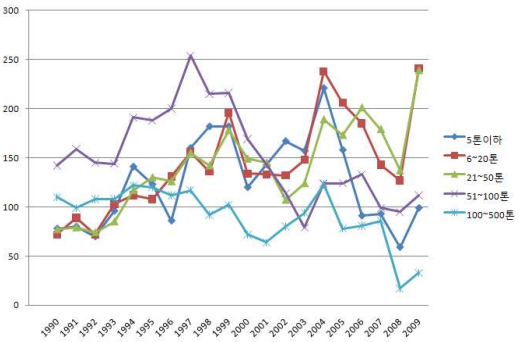

그림 2. 선박 크기별 해양사고 추이

Ⅲ. 스마트폰 기반 충돌방지 시스템

최근 아이폰과 안드로이드폰을 중심으로 세계적인 스마트폰 열풍이 불고 있으며, 대량 생산되는 스마트폰은 선박 내항성과 해양 통신, 충돌회피 기술에 필요한 주요 센서를 기본 내장하면서도 상대적으로 저렴한 가격에 공급되고 있다.

... (중략) ...

선박 운항자가 자선과 타선의 충돌 위험도를 파악하는 방법으로 레이더의 TCPA값과 DCPA값을 주로 이용한다. 스마트폰 상에서 TCPA값과 DCPA값을 구현 방법으로 선박 간의 위치벡터를 해석하고 식 (1), 식 (2)와 같이 유도한다.

$$DCPA = \left| \frac{XV_{ty} - YV_{tx} - (X\cos\Psi - Y\sin\Psi)\|V\|}{\sqrt{\|V\|^2 + \|V_t\|^2 - 2\|V\|(V_{tx}\sin\Psi + V_{ty}\cos\Psi)}} \right| \quad \cdots\cdots (1)$$

$$TCPA = \frac{(X\sin\Psi + Y\cos\Psi)\|V\| - (XV_{tx} + YV_{ty})}{\|V\|^2 + \|V_t\|^2 - 2\|V\|(V_{tx}\sin\Psi + V_{ty}\cos\Psi)} \quad \cdots\cdots (2)$$

부산항에 운항 중인 선박들의 AIS 위치 정보 샘플을 가공하여, 안드로이드 SDK 2.1 기반의 스마트폰에서 구현한 선박 충돌방지 시스템은 그림 3과 같다.

그림 3. 선박충돌방지시스템 앱화면

감사의 글

본 연구는 지식경제부(정보통신산업진흥원), 부산광역시 및 동의대학교의 지원을 받아 수행된 연구결과임.(KI002044, IT특화연구소:"부산IT융합부품연구소" 설립 및 운영)

참고문헌

[1] 중앙해양안전심판원, 2009년 해양사고 분석보고서, 2010.

[2] K. Hasegawa, A. Kouzuki, "Automatic collision avoidance system for ships using fuzzy control," Japan Kansai Society of Naval Architecture, No. 205, pp. 1-10, 1987.