

論文

내항여객선 안전과 AIS 플로터 활용방안

김영모*

*한국해양수산연수원 교수

Using the AIS Plotter in the Safety of Coastal Passenger Ship

Y.M.Kim*

*Korea Institute of Maritime and Fisheries Technology, Busan, 608-080, Korea

요 약 : AIS는 지금까지 레이더가 가졌던 선박 항행정보의 공백을 메울 수 있어 내항여객선의 안전에 매우 유익할 것으로 판단된다. AIS 플로터를 설치하여 사용하고 있는 112명의 내항여객선 선장을 대상으로 활용도를 조사한 결과, 대부분의 선박에서 AIS가 선박의 안전에 매우 도움을 주는 것으로 평가하고 있고, 승무원 수, 선박의 속력 및 항해시간의 장단에 관계없이 모두 AIS의 활용도가 높게 나타났다. 그러나 AIS가 연안항로의 안전운항에 기여하기 위해서는 연안항로에 취항하는 모든 선박들이 AIS를 탑재할 필요가 있다.

핵심용어 : 내항여객선, 안전, 선박자동식별장치(AIS)

Abstract : The Automatic Identification System(AIS) will provide valuable navigational information to the coastal passenger ship to which RADAR did not cover until now. 112 skippers of coastal passenger ship who are using AIS plotter responded that the AIS is very useful to their safety and they are using the AIS effectively regardless of number of seafarers, ship's speed and navigation time. It is required that all coastal ships should install the AIS to improve the safety navigation in the coastal navigation area.

Key Words : Coastal passenger ship, Safety, Automatic Identification System

1. 문제 제기

국제해사기구(IMO)는 해상에서 안전과 보안강화를 목적으로 2000년 해상인명안전협약(SOLAS)을 개정하여 선박자동식별장치(Automatic Identification System: AIS) 설치를 의무화함에 따라 우리나라도 선박설비기준에 따라 모든 여객선에 2005년 12월 31일까지 AIS를 설치하도록 하였다. 이와 함께 정부는 우리나라 연안의 해상교통관제업무와 해상에서의 신속한 수색·구조를 지원하기 위하여 전국 AIS 통합시스템을 구축하고, 여기서 수집된 AIS정보는 해양안전종합정보센터의 선박위치추적 시스템(Vessel Monitoring System: VMS)에 활용되고 있다.

여객선에 AIS 탑재가 의무화됨에 따라 한국해운조합은 총회 의결을 통해 2008년까지 조합 내항선사 소속 총 1,000여척의 내항선박에 AIS 설치비용의 30%인 약 10 억원을 지원하기로 하고 2005년에는 내항여객선에 적합한 AIS 플로터를 개발하였다. 한국해운조합이 AIS 설치

비용을 지급하기로 한 데는 AIS 플로터에서 제공하는 각종 항행정보가 내항여객선의 안전운항에 도움이 되어, 동 업계 사업안정화에도 보탬이 될 것으로 전망되기 때문이다.

따라서 이 연구는 현재 국내 내항선박에 도입되는 AIS 개념을 소개하고, 현행 내항여객선 안전관리체제에서 AIS 플로터가 내항여객선의 안전운항에 얼마나 도움이 될 것인지를 검정하고 필요시 개선방안을 제시하는데 목적이 있다.

2. 내항여객선 사고분석

우리나라 중앙해양안전심판원에서 매년 발표하고 있는 해양사고 발생현황에 따라 선박용도별 해양사고를 분석해 보면, 과거 10년간 매년 사고발생 척수를 평균하였을 때 어선(632척), 화물선(107척), 예선(38척), 유조선(28척), 여객선(15척) 순으로 나타나 여객선 사고발생 척수가 가장 낮은 것으로 나타났다. 그러나 등록척수 대비 사고발생 척수를 기준으로 보면 화물선(14.5%), 여객

선(7.7%), 유조선(4.3%), 예선(3.3%), 어선(0.7%) 순으로 나타나, 여객선 발생빈도가 상대적으로 매우 높음을 알 수 있다.

과거 10년간 여객선 사고는 점차 감소하고 있는 추세에 있으나, 원인별 발생현황은 총 사고 중 운항과실에 의해 발생한 사고가 대부분(최근 5년 평균 69.7%)을 차지하고 있다. 운항과실의 내용이 경비소홀과 항행법규 위반, 조선 부적절임을 고려할 때 여객선 사고의 대부분이 인간과실에 의해 발생하고 있음을 알 수 있다.

여객선 사고의 또 다른 특성은 사고발생 건수는 높지 않더라도 한 번 발생하면 대형 인명사고로 발전될 위험성이 있다는 점이다.

한국해운조합이 분석한 2005년도 여객선 공제사고중 여객의 사고는 231명으로 총 수송인원 1,109만명의 0.002%로서, 이는 육상의 2005년도 국민 수 4,485만명 대비 교통 사망자 6,376명의 0.014%에 비해 1/7 수준에 불과하여 육상의 도로교통 사고에 비해 해상의 여객수송 사고는 매우 낮은 수준임을 알 수 있다.

3. AIS

3.1 AIS란 무엇인가?

AIS란 Automatic Identification System의 약어로, “선박자동식별장치”라 번역한다. AIS는 선박의 항해안전 및 테러방지를 위하여 국제해사기구가 SOLAS 협약을 개정하여 채택한 장치로, 선박의 제원, 선명 등 선박정보, 운항정보 및 보안정보를 VHF 데이터 통신을 통해 선박-선박/육상간 송수신하는 장치이다. AIS는 물체의 존재를 식별해주는 레이더보다 한 단계 발전된 선박식별 장치이며, 연안해역 광역관제, 수색·구조지원 및 레이더와는 별개의 선박통항관제(VTS) 수단을 제공한다.

3.2 AIS 개발경과

1987년경부터 국제민간항공기구(ICAO)를 중심으로 항공교통관제를 위해 ADS (Automated Dependent Surveillance) 또는 GNSS Transponder라는 이름으로 자동식별장치를 개발해오다가 1993년 항공용 ADS 표준을 설정하였다. 이렇게 항공업계에서 개발되어 온 자동식별 트랜스폰더를 해상에서 이용하는 방안이 각국별로 진행되어 오다가 1998년 IMO가 중심이 되어 AIS 표준화가 이루어졌다. IMO는 4S Broadcasting 트랜스폰더를 Universal Shipborne AIS로 채택하고 Channel 87(161.975 MHz)과 Channel 88(162.025 MHz)을 AIS 전용 주파수로 할당하였다.

3.3 AIS의 구성 및 운영체제

AIS는 선박, 중계기지국 및 AIS 운영센터로 구성된다. 선박은 GPS를 이용하여 선박위치를 감지하고 무선 데이터 송신방식으로 선박 및 육상기지국에 위치정보, 선박정보를 자동 송신하고, 타 선박 및 육상기지국으로부터의 항행안전정보를 수신한다. 중계기지국은 AIS 송수신기가 설치되어 수신 선박정보를 운영센터로 중계하거나 운영센터로부터의 정보를 선박으로 전파하는 장치이며, AIS 운영센터(지방청 VTS 센터)는 선박으로부터 전송된 AIS정보를 바탕으로 광역 선박통항관제 및 항행안전정보를 제공한다.

우리나라는 해양수산부 본부에 종합상황실을 설치하여 AIS 정보를 취합하여 전국 연안에 대한 선박위치추적관리, 해양사고취약선박에 대한 집중관리, 관계 기관(국가)간 정보연계 및 사고시 상황을 통제하고 있다.

3.4 AIS의 교환정보

AIS는 항해선박에 대한 운항정보를 실시간으로 획득하여 제공하는 기능을 말한다. 정보이용자는 해상교통관리뿐만 아니라 예인선, 여객선, 도선선, 기타 해양작업선 등의 위치파악 및 항행제어 등에 이용한다. 부표 등 항로표지에 부착된 센서로부터의 해상상태, 조류 등에 관한 정보를 수집하여 AIS를 통해 항해사에게 제공하기도 한다.

3.5 AIS 탑재대상 선박

AIS 탑재대상 선박은 SOLAS협약 제5장 19규칙으로 모든 여객선, 300톤 이상 국제항해 선박 및 500톤 이상 국내항해 선박으로 규정하고 있다. 이에 따라 우리나라는 선박설비기준을 개정(선박설비기준 108조의5, 고시 제 2004 - 23호, '04.10.19)하여 국제선박에 대한 AIS 탑재를 의무화하고 있다.

국제협약과 국내 선박설비기준에 따라 항로 및 선형별로 AIS를 탑재하여야 할 시기는 Table 1과 같다.

3.6 AIS 플로터

AIS 플로터¹⁾는 기존의 AIS 단말기가 식별선박의 정보를 문자(Text) 형태로만 제공하여 선박에서 정보해석에 한계가 있으므로 전자해도를 연계시켜 선박의 정보를 시각적으로 제공하면서 항해안전에 필요한 다양한 정보를 표시할 수 있게 함으로써 여객선의 안전운항을 지원할 목적으로 개발되었다.

1) AIS plotter는 기존의 AIS 단말기의 경우 문자(Text) 형태의 정보만을 제공하는 것과 구별하여 지시기상의 전자해도상에 식별 선박의 정보를 시각적으로 보여주는 장치의 의미로 사용한다.

Table 1. Installation requirement of AIS

대 상		탑재 시기	비 고
국제 항해	·여객선 및 300톤 이상 탱커	2004. 4. 20	
	·50,000톤 이상 화물선	2004. 7. 1	
	·300톤 ~ 50,000톤 화물선	04. 7. 1 ~ 12. 31	
국내 항해	·3,000톤 이상 화물선	2004. 12. 31	
	·500톤 ~ 3,000톤	2006. 7. 1	
	·150톤 ~ 500톤	2007. 7. 1	
	·해운법에 의한 여객선	2005. 12. 31	
	·150톤 이상의 여객선	2005. 12. 31	
	·50톤 이상 연해주역을 항해하는 예 선, 유조선 및 위험물 운반선	2008. 7. 1	
	·길이 45m 이상 어선	2008. 7. 1	

자료: 선박설비기준

Table 2. Ship number of AIS to be required

구 분	세 분	대상선박 척수
여객선	해운법에 의한 여객선(내항여객선)	165척
여객선 이외의 선박	국제항해에 종사하는 총톤수 300톤이상의 선박	457척
	국제항해에 종사하지 아니하는 총톤수 500톤이상의 선박	460척
	연해주역 이상을 항해하는 총톤수 50톤 이상의 예선	594척
	연해주역 이상을 항해하는 총톤수 50톤 이상의 유조선 및 위험물운송선	495척
어 선	배의 길이 45미터이상	466척
	합 계	2,637척

자료: 해양수산부, 2005.

2005년 기준으로 AIS를 탑재하여야 할 국적 선박은 Table 2와 같다.

한국해운조합이 씨나비정보기술(주)에 의뢰하여 개발한 C-Navi AIS 플로터 프로그램은 AIS 정보를 개인용 PC 또는 노트북에 연계시켜 사용하도록 한 프로그램이다. C-NAvi AIS 플로터는 전자해도를 이용하여 GPS 수신 기로부터 얻은 선박(상선, 어선, 요트 등)의 위치정보를 전자해도 위에 표시할 뿐 아니라, 어구위치 저장, 어장 표시, 경계 수역, 기상 정보 및 항로 설정 등의 부가기능들을 추가하여 상선업무 및 어선들의 조업업무에 도움을 준다.

한편 삼영 ENC가 개발한 SI-30D는 기존의 Text형 단말기를 개량하여 자체 개발한 전자해도를 통해 선박정보를 시각적으로 보여주는 제품이다.

한국해운조합은 총 1,000여척의 내항선박에 AIS 단말

기 설치비용의 30%인 약 10억원을 2008년까지 지원할 계획으로 있다.

일반 AIS 단말기와 C-Navi가 개발한 AIS 플로터나 삼영ENC가 개발한 AIS 수신기의 차이점을 비교하면 Table 3과 같다.

3.7 내항여객선의 AIS 플로터 설치실태

2006년 5월 현재 우리나라 내항여객선에 AIS 단말기와 AIS 플로터를 설치하고 있는 선박은 총 대상 여객선 165척 중 123척으로 74.5%에 달한다.

Table 4. Differences of AIS receiver and AIS plotter

	일반 AIS 단말기	삼영 SI-30D	C-Navi Plotter
특징	<ul style="list-style-type: none"> ○자신의 항해 상태 정보, 위치 정보, 선박 제원 정보를 Broadcast 방식으로 발신 및 타 선박에서 발신한 선박 정보를 수신함 ○MKD 라는 디스플레이 유닛을 통하여 자선 정보 및 타선 정보를 5인치 LCD 모니터를 통하여 Text 기반으로 출력 ○장비의 특성상 주로 자신의 위치를 타선(VTS)에 발신하는 역할로만 사용됨 	<ul style="list-style-type: none"> ○자체 제작한 해도 사용 ○AIS와 플로터가 일체형으로 소형이라 설치 용이 ○MKD 라는 디스플레이 유닛에 자체 제작한 해도를 이용하여 5.6인치 LCD 모니터에 디스플레이함 ○GPS, Gyro, ARPA 신호 연동가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○S-57 국제 공인 전자 해도 사용 ○AIS 수신기에서 나오는 신호를 파싱하여 전자해도 상에 표시 ○AIS 신호만을 이용하여 항해용 장비로 이용 가능 ○PC 기반으로, 마우스 키보드를 이용한 간편한 조작이 가능하고 17인치 이상의 대형 화면에서 한눈에 선박들의 위치 정보 및 제원 정보 확인 가능 ○GPS, Gyro, ARPA 신호 연동가능
조작	○단순한 단말기 키로만 조작	○단순한 단말기 키로만 조작	○마우스 및 키보드로 조작
표시 장치	○5인치 LCD 에 Text 기반으로 정보 표현	○5.6인치 LCD 에 전자해도 상 선박정보 표현	○17인치 이상의 대형 모니터의 전자해도 상에 선박 정보 표현
비고	○AIS Text 정보만 제공	○AIS와 표시기가 일체형임	○AIS와 지시기가 분리형임

자료: 한국해운조합 내부자료, 2006.(2006년 5월 현재)

Table 4. Status of AIS plotter installation in the costal passenger ship

지역	대상 여객선 척수	AIS 단말기 설치	AIS 플로터 설치	AIS 플로터 설치비율(%)	비고
부산	11척	11	6	54.5	
인천	19척	19	14	73.7	
목포	44척	44	35	79.5	
완도	28척	28	26	92.9	
제주	4척	3	2	50.0	2년내 폐선(1)
여수	16척	15	9	56.3	리스종료후검토(1)
마산	5척	5	4	80.0	
통영	12척	11	9	75.0	2년내 폐선(1)
군산	10척	10	3	30.0	
보령	9척	8	8	88.9	2년내 폐선(1)
포항	4척	4	4	100	
거제	2척	2	2	100	
동해	1척	1	1	100	
합계	165	161	123	74.5	

4. 여객선 운항과 AIS 플로터 활용도 분석

4.1 내항여객선의 AIS 효용성

연안항해를 주로 하는 여객선의 경우 기관고장과 같은 기계적 사고 외에 가장 우려되는 사고유형은 충돌사고와 좌초사고라고 할 수 있다. 따라서 특히 연안항해중 그러한 사고들을 예방하기 위해서는 본선 주변에서 항해하는 선박들의 위치와 선명, 그 선박들의 정보를 파악하는 일, 본선의 위치를 측정하는 일 등이 필수적인 사항이다. 현재 그러한 목적으로 선박에서 사용되고 있는 장비는 주로 레이더 혹은 ARPA 레이더이나, 이러한 레이더는 성능상 상대물표를 식별하거나 상대선박의 움직임을 제한적으로 제공함으로써 항해안전의 목적을 달성하는데 한계가 있을 수밖에 없다. 선박자동식별장치가 도입될 경우 현행 레이더가 안고 있는 한계에서 벗어나 자신의 위치는 물론 주변에 항해하는 타선의 위치와 정보 등을 실시간으로 파악할 수 있으므로 충돌, 좌초 등의 사고를 크게 예방할 수 있고 따라서 내항여객선의 안전한 항해에 크게 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

또한 현행 VTS 장비와 AIS가 연계된 VMS 체제로 갈 경우 항계 내는 물론 연안항로 전 과정에서 통항관제 서비스를 받을 수 있게 됨으로써 내항여객선의 안전운항에 큰 도움이 될 것이다.

내항여객선에서 활용할 수 있는 AIS 기능은 다음과 같다.

- ① 여객선의 입출항 정보 통보
- ② 여객선의 운항상태 확인
- ③ 항로준수 상시 확인
- ④ 교행선박에 대한 주의 통보
- ⑤ 시계제한 출항시 항로 안내
- ⑥ 조난시 식별
- ⑦ 기상 및 해상상황, 어망 및 어선 등의 항행안전 정보를 본선 통보

4.2 내항여객선 AIS 플로터 활용 실태조사

우리나라 내항여객선에 탑재하고 있는 AIS와 AIS 플로터의 활용도를 조사하기 위하여 한국해운조합 안전관리본부 협조를 받아 전국 112척의 내항여객선 선장을 대상으로 실태조사를 실시하였다.

1) 승무원 수 분포

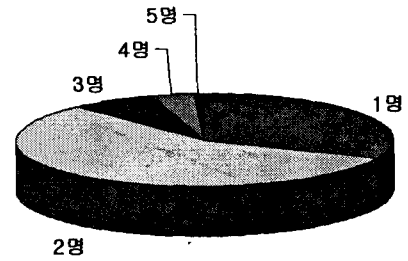


Fig. 1. Distribution of number of seafarers.

선장 단독으로 운항하는 선박은 35척으로 31% 정도이며, 동승 항해사가 1명인 경우는 56%, 승무원이 3명 이상인 경우는 13척, 12%였다.

2) 내항여객선 평균 항해속력 분포

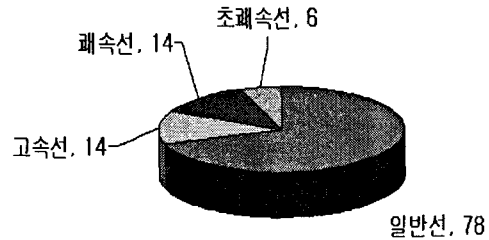


Fig. 2. Distribution of ship's speed.

통상 15노트 이하의 여객선을 일반선이라 부르고, 20노트 미만은 고속선, 35노트 미만은 패속선, 그 이상은 초패속선으로 구분한다. 조사대상 선박의 70%가 일반선으로 나타나 대부분 저속선임을 알 수 있다.

3) 내항여객선의 평균 항해시간 분포

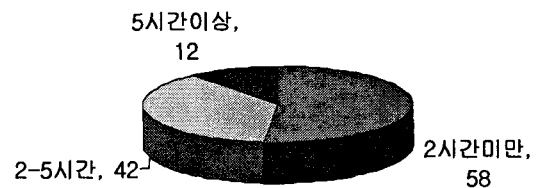


Fig. 3. Distribution of navigation time

- 2) 현재 우리나라 내항여객선에 탑재하고 있는 AIS 플로터는 한국해운조합과 씨나비정보기술(주)가 협정에 따라 개발한 C-Navi AIS plotter이다.

과반수 이상인 52% 선박이 2시간 이내 편도 항해를 하고 있으며, 2~5시간 항해 선박은 37%, 5시간 이상의 항해시간을 가진 선박들도 11%나 되었다.

4.3 내항여객선의 AIS 활용도 실태조사

1) AIS 플로터에서 가장 많이 사용하는 기능

본선에서 가장 많이 사용하는 AIS 플로터 기능을 복수로 응답을 요구한 결과, AIS 본연의 기능인 상대선의 이동상황에 대한 정보가 가장 높게 나타났다. 그러나 플로터상에 표시되는 전자해도와 본선의 위치가 실시간으로 파악되고 있으므로 이에 대한 활용도도 높게 나타났다. 반면에 AIS 플로터에 표시되는 부가기능인 항로계획의 수립이나 각종 경보장치 활용도는 대부분의 여객선이 단거리 항해임을 고려할 때 큰 도움이 되지 않는 것으로 나타났다.

2) AIS 플로터와 레이더의 활용도

AIS 플로터와 레이더만을 볼 때 레이더에 익숙한 선장이 AIS를 탑재하지 않은 다른 선박의 동정을 파악할 수 있는 점에서 레이더를 더 활용하고 있는 것으로 판단되나, 레이더와 AIS 플로터를 두 가지 다 사용하는 선장이 과반수 넘게 나타났다.

3) 충돌위험이 있는 선박과의 피항에서 AIS 플로터에 표시된 타 선박의 정보(침로 및 속력)

타 선박과의 충돌 위험시 AIS 플로터상의 정보가 피항에 도움이 된다는 응답이 전체의 2/3 이상(67.8%)을 차지하고 있는 반면, 별로 도움이 되지 않는다는 응답은 12.5%에 불과해 AIS 정보가 연안을 항해하는 여객선의 충돌방지에 크게 기여할 것으로 판단된다.

4) 항해중에 AIS 플로터의 화면기능의 변경 사용

AIS 플로터의 화면을 변경하면서 내장되어 있는 기능을 얼마나 활용하는지에 대한 질문에서 모든 기능을 사용한다는 응답은 2.7%에 불과하고, 가장 기본적인 정보만 제공하는 기본화면만 사용하다가 필요시 간혹 변경하여 사용하고 있어 AIS 플로터의 부가적인 기능은 내항여객선 항해에 크게 도움이 되지 않는 것으로 판단된다.

5) AIS 플로터의 여객선 안전운항 기여도

내항여객선에 AIS 플로터를 설치한 것이 여객선 안전운항에 도움이 되는지에 대한 질문에서 상당히 도움이 된다는 이상의 답변이 60.9%로 나타나, 대체로 긍정적인 반응을 보인 반면, 도움이 되지 않는다는 응답은 10%에 불과하였다.

6) 다른 내항선박에 AIS 단말기 장치 필요성

연안을 항해하는 다른 선박에도 AIS 장비를 탑재할 필요성이 있는지에 대한 복수 응답 결과는 함정을 제외한 대부분의 선종에 AIS를 탑재할 것을 요구하고 있다. 이것은 상대선이 AIS를 탑재하지 않을 경우 플로터상에 상대선의 정보를 알 수 없기 때문이며, 어선은 대소를 불문하고 탑재해 주기를 희망하고 있다.

7) 항만 VTS 관제구역 밖 원거리 관제 필요성

VTS 관제범위를 넘는 항계 밖 해역을 항해중에 육상에서 타 선박의 동정과 항법관계를 도와주면 선박의 안전항해에 도움이 될 수 있는지에 대한 질문에서 70.9%가 긍정적으로 평가하고 있다. 이것은 AIS가 탑재되어도 다른 선박과의 교신을 기피할 때 육상의 관제실로부터 정보취득이 용이할 것이며, 특히 무중시에는 육상으로부터 각종 항해 정보를 취득할 수 있기 때문으로 판단된다.

VTS 관제구역 외부에서 육상의 관제를 필요로 하는 선박은 쾌속선 보다는 저속선에서 더 선호하고 있다.

4.4 AIS 활용도의 가설 검정

1) 가설 설정

AIS의 활용도는 대양에서 우연히 만나는 선박에 대한 정보의 식별보다 교행관계가 자주 발생하는 연안항로에서 그 활용도가 높을 수밖에 없다. 그러나 AIS 내지 AIS 플로터에 나타나는 정보는 선박의 운항형태에 따라 활용도가 다를 수 있다. 선교 당직자가 1인일 경우는 항해사가 동승하고 있는 선박에 비해 정보처리에 제한을 받을 수 있고, 선속이 빠른 선박은 느린 선박에 비해 타선의 본 연구에서는 주로 연해수역을 항행구역으로 하고 있는 여객선 선장들을 대상으로 국제협약에서 강제화하고 있는 AIS의 효용가치를 다음 가설을 통해 검정하였다.

가설 1 : 타선과의 충돌위험시 AIS 정보는 승무원 수가 적을수록, 선속이 빠를수록, 항해시간이 길수록 도움이 될 것이다.

가설 2 : AIS가 내항여객선 안전운항에 기여하는 바는 승무원 수가 적을수록, 선속이 빠를수록, 항해시간이 길수록 클 것이다.

가설 3 : VTS 관제범위를 넘는 해역에서 육상의 AIS 모니터링에 의한 관제는 승무원 수가 적을수록, 선속이 빠를수록, 항해시간이 길수록 도움이 될 것이다.

가설 4 : 승무원 수가 적을수록 AIS 플로터와 레이더의 활용도가 높을 것이다.

가설 5 : 컴퓨터, 속지도가 높은 항해사일수록 AIS 플로터의 기능변환이 용이할 것이다.

내항여객선 안전과 AIS 플로터 활용방안

Table 5. Most useful functions of AIS plotter

내용	본선의 위치확인	상대선 이동상황	전자해도	거리방위	항로계획 수립	타선의 향적정보	각종 경보장치
빈도	75	94	51	35	25	46	12
비율(%)	67.0	83.9	45.5	31.3	31.3	41.1	10.7

Table 6. Preference of AIS plotter and RADAR

내용	AIS 플로터	레이더	두 가지 동등	합계
빈도	15	40	57	112
비율(%)	13.4	35.7	50.9	100

Table 7. Usage of another ship's AIS information in collision situation

내용	전적으로 도움	상당히 도움	보통	별로 도움안됨	전혀 도움안됨	합계
빈도	22	54	22	12	2	110
비율(%)	19.6	48.2	19.6	10.7	1.8	100

Table 8. Function change of AIS plotter

내용	기본화면	필요시 변경	모든 기능사용	합계
빈도	31	78	3	112
비율(%)	27.7	69.6	2.7	100

Table 9. Degree of contribution to the safety of passenger ship

내용	전적으로 도움	상당히 도움	보통	별로 도움안됨	전혀 도움안됨	합계
빈도	31	36	32	9	2	110
비율(%)	28.2	32.7	29.1	8.2	1.8	100

Table 10. Needs of AIS installation to the coastal ships

내용	유조선	화물선	대형어선	소형어선	잡종선	합계
빈도	86	88	86	78	71	49
비율(%)	76.8	78.6	76.8	69.6	63.4	43.8

Table 11. Needs of vessel monitoring in the outside area of harbour VTS

내용	전적으로 도움	상당히 도움	보통	별로 도움안됨	전혀 도움안됨	합계
빈도	21	57	21	9	2	110
비율(%)	19.1	51.8	19.1	8.2	1.8	100

Table 12. Results of hypothesis test

	가설 내용	하위변수	유의확률	가설의 검정
가설 1	타선과의 충돌위험시 AIS 정보는 승무원 수가 적을수록, 선속이 빠를수록, 항해시간이 길수록 도움이 될 것이다.	승무원 수	0.160	기각
		선속	0.800	기각
		항해 시간	0.351	기각
가설 2	AIS가 내항여객선 안전운항에 기여하는 바는 승무원 수가 적을수록, 선속이 빠를수록, 항해시간이 길수록 클 것이다.	승무원 수	0.284	기각
		선속	0.198	기각
		항해 시간	0.495	기각
가설 3	VTS 관제범위를 넘는 해역에서 육상의 AIS 모니터링에 의한 관제는 승무원 수가 적을수록, 선속이 빠를수록, 항해시간이 길수록 도움이 될 것이다.	승무원 수	0.925	기각
		선속	0.590	기각
		항해 시간	0.516	기각
가설 4	승무원 수가 적을수록 AIS 플로터와 레이더의 활용도가 높을 것이다.		0.041*	채택
가설 5	컴퓨터 숙지도가 높은 항해사일수록 AIS 플로터의 기능변환이 용이할 것이다.		0.153	기각

주: * p < 0.05

2) 가설의 검정

본 연구의 가설검정은 우리나라 내항여객선에 승무원은 112명의 선장을 대상으로 받은 설문자료를 SPSS 통계프로그램을 이용하여 일원분산분석(가설 1, 2, 및 3)과 T-test(가설 4와 5)를 실시하였다.

5가지 가설에 대한 검정 결과는 Table 12와 같다. Table 12의 가설검정 결과, 5개의 가설 중에서 가설 4만 유의수준 p < 0.05 수준에서 채택되고 나머지는 모두 기각되었다.

동 연구결과는 승무원 수, 선박의 속력 및 항해시간의 장단에 관계없이 모두 내항여객선에서 AIS의 활용도가 높음을 의미하여, 국제협약과 국내법규를 통해 왜 AIS를 강제탑재 하여야 하는지 의미를 찾을 수가 있다. 반면에 선교 당직인원이 적을수록 AIS와 레이더 양쪽 정보를 모두 더 활용하고 있어 선교인원 부족이 항해사로 하여금 항해정보를 더 많이 입수하려는 경향이 있음을 보여준다. 한편, 선내에서 AIS 플로터 기능의 변환활용은 별도로 장비의 전문성이 없어도 불편이 없는 것으로 나타났다.

4.5 내항여객선 AIS 모니터링

1) 내항여객선의 AIS 활용 한계

앞서 살펴본 바와 같이 내항여객선을 포함하여 내항선박에 AIS가 설치될 경우 레이더로 충족시킬 수 없는 많은 이점으로 인해 여객선 안전운항에 도움이 될 것이 분

명하다.

그러나 AIS가 연안항로의 항행에서 야기될 수 있는 모든 위험을 해결해 주는 마이더스의 손이 될 수는 없다. 우리나라 내항해운의 특성상 AIS가 설치되어도 발생할 수 있는 문제점을 예상하면 다음과 같다.

- ① 연안항로를 취항하는 모든 선박이 AIS를 탑재하고 있지 않는 한, 미식별 선박(특히 어선)과의 위험성은 계속 상존할 수밖에 없다.
- ② 내항여객선과 연안항로를 항행하는 일반 상선과의 교행상황은 필연적으로 발생하고 또한 시시각각으로 발생하고 있으므로, 이를 모두 위험한 상황으로 판단하고 피항조치를 할 수 없다.
- ③ 내항여객선에 종사하고 있는 선장은 외국어 소통능력이 부족하므로 교행선박이 외국적 선박일 경우, 이들 선박과 위험상황에 대한 정보를 인지하였다 라도 상대선박과 필요한 의사소통을 할 수 없는 경우가 발생한다.
- ④ 내항여객선 운항에 가장 위험요소인 어망의 존재 등에 대한 정보는 AIS로 식별할 수 없다.
- ⑤ AIS 플로터의 조작이 복잡하여 내항여객선 운항자들이 항해안전에 필요한 다양한 기능들을 충분히 활용할 수 없다.

2) 육상의 모니터링시스템(VMS) 구축

해양수산부는 GICOMS에 수신된 AIS 정보를 한국해

운조합을 포함하여 유관기관들에게 필요한 범위의 정보를 제공할 계획으로 있다. 이에 따라 현재 한국해운조합은 GICOMS 정보를 조합 본부에서 수신하여 자체 내부 전용망을 이용하여 전국의 10개 해운조합 지부 운항관리실에 전달해 주면, 각 지부에서는 여객선의 운항현황을 필요시 실시간 확인할 수 선박모니터링시스템(VMS) 구축 추진중에 있다.

각 지부에서 해당 연안수역을 항행하는 내항여객선의 운항현황 확인 등 AIS가 가지는 한계점을 보완하게 됨으로써 내항여객선의 항로안전에 매우 도움이 될 것으로 판단된다.

- ① 해당 지역 여객선이 항로를 준수하는지 필요시 확인하고 필요한 정보를 제공할 수 있다.
- ② 시계제한시에 선박의 입출항과 항로를 안내할 수 있다.
- ③ 항행안전에 필요한 정보(현지 기상정보, 어선조업 정보, 어망 정보 등)를 지역 VTS, 해양경찰서, 기상청으로부터 입수하여 VHF로 본선에 통보한다.
- ④ 여객선 사고발생시 신속하고 효율적인 대응을 위하여 선박에 사고발생 사실을 실시간 인지하고, 사고 선박의 과거 항적 및 위치를 추적하여 수색 및 구조작업을 지원할 수 있다.
- ⑤ 선박등록, 선박검사, 선원명부, 선박운송사업 등록여부 등 선박관련 정보를 필요한 당사자에게 즉시 제공함으로써 운항효율을 증대시킬 수 있다.
- ⑥ 모든 여객선 운항정보를 기록함으로써 해양사고의 원인을 파악하고 해양사고 예방관련 교육에 활용하는 한편, 해양안전 정책자료로 활용할 수 있다.

한편, 상기 감시기능 외에도 육상의 VMS 기능을 확대할 경우, 육상에서 다음과 같은 적극적인 관제를 실시함으로써 내항여객선의 항해 안전을 제고시킬 수 있다.

- ① 항계 밖 연안항로를 취항하는 동안 외국선박과 조우하였을 경우 내항여객선에서 운항관리실을 통해 필요한 정보를 교환할 수 있다.
- ② AIS의 각종 경보장치를 통해 육상에서 실시간 모니터링이 가능함으로써 본선에 필요한 주의를 통보하거나 본선의 피항조치를 감시하고 조언할 수 있다.

5. 결 론

내항선에 AIS 장비가 도입되면 주위의 선박을 인식할

수 없는 경우에도 타선의 존재와 진행상황 판단이 가능하고, 시계 제한시 상호 선명·침로·속력식별이 가능하여 VHF 등으로 원활한 의사소통이 가능해짐으로써 선박 충돌방지, 광역관제, 조난선박의 수색 및 구조활동 등 안전관리를 더욱 효과적으로 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

AIS는 지금까지 레이더가 가졌던 선박 항행정보의 공백을 메울 수 있어 내항여객선의 항행안전에 매우 유익할 것으로 판단된다. AIS 플로터를 설치하여 사용하고 있는 112명의 선장을 대상으로 활용도를 조사한 결과, 대부분의 선박에서 AIS가 선박의 안전에 매우 도움을 주는 것으로 평가하고 있다. 한편, AIS 활용도를 집단별로 분석한 결과, 승무원 수, 선박의 속력 및 항해시간의 장단에 관계없이 모두 AIS의 활용도가 높게 나타나 국제협약을 통한 AIS 강제탑재가 의미가 있음이 밝혀졌다. 그러나 현재의 AIS 시스템은 아직까지 보완하여야 할 개선점도 많다. 우선 AIS가 연안항로의 안전운항에 기능을 발휘하기 위해서는 연안항로에 취항하는 모든 선박들이 AIS를 탑재하여야 하며, 영세한 선사들이 AIS를 쉽게 탑재시킬 수 있도록 해당 단가를 낮출 필요가 있다.

둘째, AIS 단말기보다 AIS 플로터가 항해안전에 도움이 된다는 실태조사 결과로 볼 때 내항선박들에게 전자해도가 복합된 AIS 플로터를 제공할 필요가 있으며, 이를 위해서 현재 정부에서 개발한 전자해도를 저렴한 가격으로 국내 기기 제조사가 사용할 수 있도록 제공하여 생산원가를 낮추게 할 필요가 있다.

셋째, AIS 정보와 AIS 플로터상에 활용가능한 정보를 충분히 활용할 수 있도록 일선 선장들에 대한 교육훈련이 필요하다.

넷째, 연안을 항해하는 선박 상호간의 AIS 정보교류 외에도 육상에서 연안을 항해하는 선박을 실시간 모니터링하면서 항해에 필요한 정보를 제공할 수 있도록 해상교통환경도 개선되어야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 해양수산부(2001), 선박자동식별장치(AIS) 도입을 위한 기초연구평가용역 보고서
- [2] 해양수산부(2004), 연안선박 위치추적, 안전관리시스템(연안VMS) 타당성 조사 및 기본계획 수립
- [3] IMO(1998), AIS performance standards, MSC 74(69) Annex 3.