

AIS가 관제에 미치는 영향

(관제사 입장에서)

† 김영신 · 하운주*

† 부산지방해양항공관제사, *부산지방해양항공관제 팀장

요 약 : AIS가 도입된 이후 선박확인절차에 필요한 VHF교신량 감소, Ship to Ship, Ship to VTS간 안전통신의 기회증대와 RADAR에서 발생하는 Swap(물표바뀜)현상 감소 등 자동으로 선박정보를 수신함으로써 VTS구역의 전체적인 통항이미지를 관제사가 쉽게 그릴수 있어 보다 안전한 관제업무를 수행하는데 기여하고 있다. 하지만 AIS탑재선박의 증가로 AIS기지국/선박국 통신환경에 따른 채널간섭과 AIS신호의 ERROR(오류) 정보 등이 관제업무를 더욱 위험한 상황으로 만드는 경우들이 발생하고 있다. 따라서 본 논문에서는 관제업무를 수행함에 있어서 경험하였던 AIS ERROR 정보로 인한 위험했던 상황들을 분석하여 다른 관제사가 업무 수행시 합리적인 판단을 내릴 수 있도록 AIS특성 및 개선방안을 제시하고자 한다

핵심용어 : AIS, MMSI, SOTDMA, RADAR, Swapping, 위치오차, 침로백터, Target History, 시간동기화

1. AIS 특성 - SOTDMA

- AIS SOTDMA(Self-organized : 자기들이 알아서 조정해가는것)
- 2,250 slots/minute at a transmission rate of 9,600bits/second
- AIS Transponder
 - 외부/내부 GPS 2개(Timing information), 87/88 Receiver
- Frame Format : slot 개수로 예약해서 사용(Slot No. : 0~2249)
- MMSI (Maritime Mobile Service Identity: 해상이동업무식별번호) ; Key code

- 정적정보, 동적정보 key 링크 끊어지면 다른선박의 정보가 표시됨
- AIS Transponder의 수정된 선명 데이터베이스
- AIS 기지국, 선박국 통신환경에 따른 채널 간섭
 - 마산, 부산, 울산
 - AIS 기지국에서 인접 VTS 통항선박까지 필요이상 수신
 - Class A, Class B AIS 장비간 채널 간섭 및 기타

자료출처 : 한국해양수산연수원 관제역 교수

1. AIS 특성- Limitations

- VTS 관제사는 전적으로 AIS에 의존
 - : AIS가 선박 식별하는 유일한 수단으로 간주, AIS 없는 선박에 대해 확인절차 소홀
- VHF와 같은 취약성
- 광범위한 지역에 대해 VTS 서비스 제공 불가
 - : AIS 장비는 포화상태에 이르면, 근거리 신호 수신/원거리 신호 제거 등을 통해 부하 방지 => 기지국 또는 중계기 추가 통해 better coverage 확보
- AIS와 더불어 필요 적절한 장비 이용하여 서비스 제공
- "Urban canyon" effect로 인한 AIS 위치 정보 수신 억제 작용(DGPS신호 수신 억제)
 - : RADAR shadow effect는 개선되었지만, 매우 가까운 건물, 다리 등에서 오차 발생
- AIS 설치시 고려 : within line of sight
 - 기지국, 중계기 Number/location : VHF 수신은 안테나 위치, 높이의 영향을 받지만, heavy electronic 환경에서 운영시 간섭영향을 줄이기 위해 추가적인 기지국 설치 필요.
 - 인접 VTS와의 네트워크 호환성

자료출처 : IALA Guideline No.1026 AIS as a VTS Tool

1. AIS 특성- Benefits

- 자동선박식별 : 필요시 신속한 교신, 전체적인 통항에 대한 situational awareness (상황인지능력) 향상
- 선박 Tracking 개선
 - ① 넓은 범위 : additional base, repeater stations(network)
 - ② 높은 위치정보 정확성 : AIS = 10m, RADAR = 30~50m
 - ③ Absence of "radar shadow" area
 - : 중요한 순간 지속적 감시, no need to reacquire and reidentify lost tracks
 - ④ Traffic image accuracy
 - : 두선박이 가까이 통과시 " track swap(swapping)" 방지
 - ⑤ 실시간 조종성능 정보 : These are directly from Vessel navigational systems
AIS data => depending upon vessel speed and manoeuvre.
RADAR data => historical(선박이 만든 track계산), antenna rotation speed.
 - ⑥ Weather effects on tracking performance : rain, snow 상관없이 정확한 traffic image 유지 가능, 원거리로부터 신호 무시함으로써 과부하 자동적으로 극복
- 충돌회피 정보에 사용 : AIS는 시계재현시 불충분하고, 불완전 또는 애매한 레이더정보보다 High update rates와 동적인 정확한 정보를 제공한다.

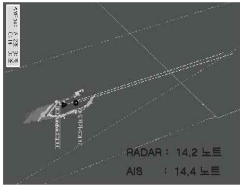
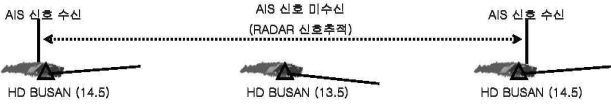
자료출처 : IALA Guideline No.1026 AIS as a VTS Tool

1. AIS 특성 - 채널간섭

자료출처 : 한국해양수산연수원 관제역 교수

† 김영신 : kyspider@korea.kr 010-2544-7231
* 하운주 : yjha08@korea.kr 010-9532-5667

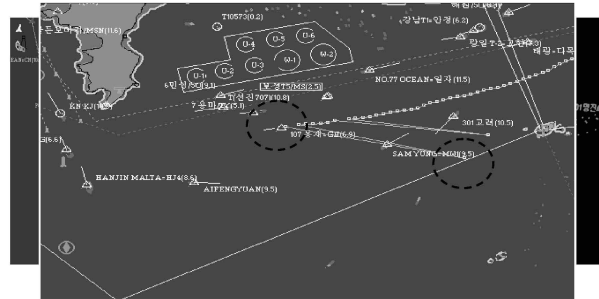
1. AIS 특성 - RADAR



- 다음 AIS 신호 수신사까지 RADAR 신호를 추적하여 정보를 표시함
: 만일 설정된 시간 이상 지연 시 LOST TARGET
- AIS 신호와 RADAR 신호의 속력, 침로 정보
- AIS 신호 미수신 구간 동안 : 물표주위에 큰 RADAR 신호가 있을시 그쪽으로 물표 이동함.

2. AIS 신호 ERROR

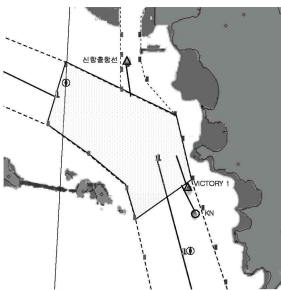
● 입항선박 위치 오차



=> AIS + RADAR 영상 같이 볼것

2. AIS 신호 ERROR

- AIS 위치오차, 선박정보오차, Swapping, 관제사 확인절차 소출



선박 (형태/위치)	정상 (eyes)	VTS 모니터 (AIS Error)
①	KN	VICTORY 1
②	LUCKY 7	KN

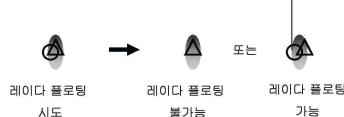
⇒ VTS 구역 보고선 통과시 선박확인 절차 필요

2. AIS 신호 ERROR - 침로백터

- 침로, Heading 상대선박 오인 (항해사 AIS 사용 미숙)

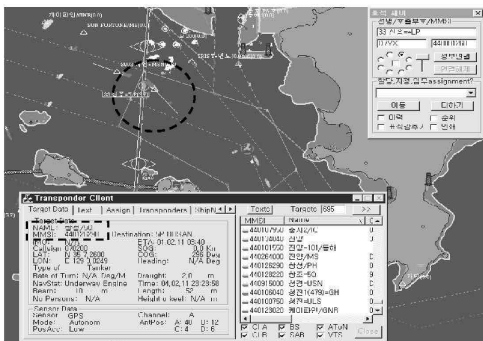


- RADAR Plotting 방해



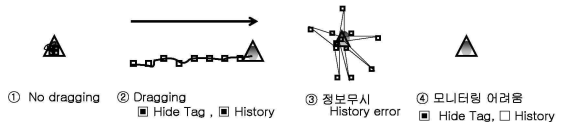
2. AIS 신호 ERROR

- 선박정보 데이터 에러 = 동적정보, 정적정보 링크 깨짐



2. AIS 신호 ERROR - Target History

- History 기능 이용시 주의



- 정박선 주요 감시 이용(①-③)

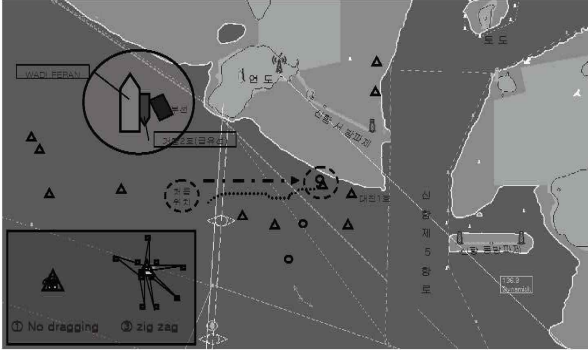
- 다른 많은 선박이 ①번처럼 선박이동 경로(history)가 많이 움직이지 않음
- 주요시 보통 ②번처럼 history가 생김
- ③번의 경우 history error로 정보무시(관제사), 예) 주요/충돌 사건

- 정박선 밀집 지역 선명 Hide Tag 하여 정리 관제(①, ④)

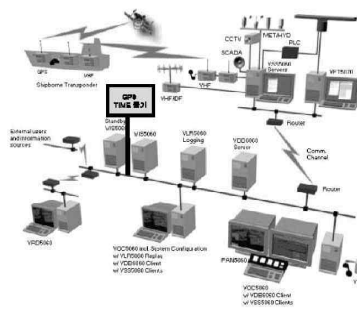
- 일반적으로 ①번처럼 설정하여 주요/이동 상황을 파악
- ④번처럼 설정시 선박 이동상황 파악하기 힘들
- 예) 미항공모함 입항시 정박지에서 움직여 출항하는 선박 모니터링 못함

2. AIS 신호 ERROR – Target History

- History 정보무시(왕치기소년)



2. AIS 신호 ERROR – VTS장비 시간동기화



- AIS Target 질로/속력 변동 비정상적인 이상한 행동
- RADAR Tracking이 신호 VTS 관제구역 부근에서만 안됨

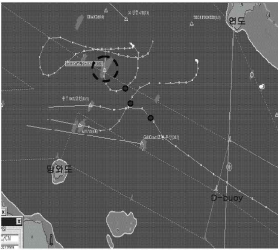
->VET에 이상이 있을것으로 추정함



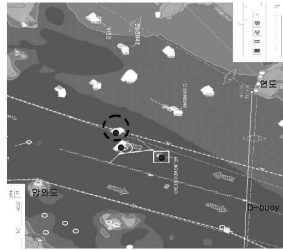
- GPS 시간동기에 문제가 있음을 발견
 - WIS 컴퓨터 시계가 GPS 시간에 대해 주(主)로 작용하여 시간동기오차 발생
 - 조치 : VDB컴퓨터에 GPS TIME동기를 연결하여 전체적인 시간동기 맞춤

2. AIS 신호 ERROR – Target Lost

- 동시간대 AIS 신호 수신 비교



AIS 신호 ○

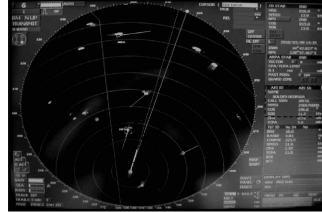


AIS 신호 X

=> AIS신호 Lost된 상태에서 선박 움직임 발생시 관제어려움
=> Lost track reacquire, reidentity 소홀

3. 선박 AIS 활용도

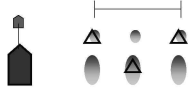
- 선박 레이다 + AIS신호 연동(컨테이너선박)



- 연안소형선박 < 대형상선
- 다른 선박 호출하여 함법 교신함(영동한 선박)
- 외국선원이 한국선박 호출시 발음문제
 - WARYONG(와룡)/워룡, SAM YUNG(상영)/상룡, KYUNG IL(경일)/공일
- 어선 with AIS : 무응답

2. AIS 신호 ERROR – 예부선 AIS

- AIS 신호 주기



- AIS 신호 수신 여부에 따른 Target 변화

Transponder Client

Target Data | Text | Assign | Transponders | Ship | Targets | 750 | >>

Target Data

NAME: 5월방명량
MMSI: 440120590 Destination: TONG YEONG
IMO: 6701989
CallSign: KJ2027
LAT: N 35 1 60.4
LON: E 128 45 02.8
Type of Target
Rate of Turn: 0 Deg/M
Draught: 3.8 m
NavStat: Not under command Time: 19.02.11 23:51:43
Beam: 6 m Length: 25 m
No Persons: N/A Height above keel: N/A m

Sensor Data

Sensor: GPS Channel: A
Maddr: Polled AltPos: A: 7 B: 19
PosAcc: High C: 3 D: 6

NO AIS 신호

NAME: 5월방명량
LAT: 35 01 36.0 N LON: 128 45 42.4 E
MMSI: 440120590 SFO: 7.7 Mhz
DOT: 3.8 SRC: GPS
MOI: 112.0 ROT: 0 Deg/min
TYPE: Normal STAT: Moving
PLLOT: Inc MMSI: 440120590

4. 결 론

- 항상 RADAR 신호와 병행하여 선박모니터링 필요
- GPS 위치정보를 기반으로 AIS신호에 위치오차 포함가능성 있음
- AIS시스템 다운시 레이다 플로팅과 VHF 선명확인 절차에 의존하는등 위기상황 대응이 필요
 - AIS 시스템 다운으로 인접VTS AIS망으로 선명확인하여 긴급조치
- 선박길이, 선종별로 AIS물표 크기, 형태 변경 : 관제사에 최적화 필요
 - 심리적 압박감 감소, 쉽게 선박 크기 확인하여 전체적인 안정된 통항 이미지 제공
- Hide Tag된 Target이라도 일정속력이상 올라갈때 Tag가 펼쳐져 주요 및 경박지에서 미보고 이동선박 감시에 용이하도록 개선 필요
- 여러가지 AIS신호 오차 가능성을 고려하여 보고선 통과시 선박선명/위치확인 절차 필요