2012년도 공동학술대회 논문집 pp. 573~575

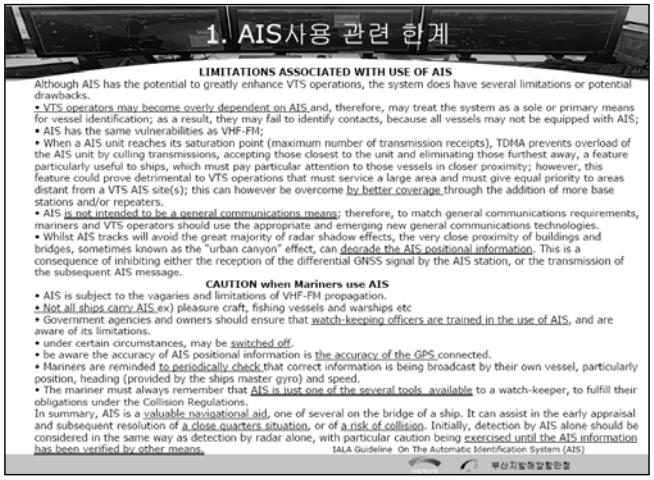
AIS 기반 관제의 문제점 보완 및 모니터 화면 개선을 통한 관제향상 방안

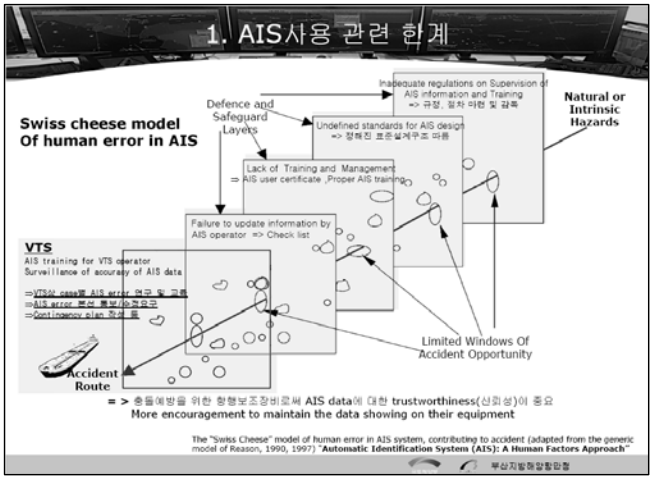
† 김영신 · 하윤주 · 임표택 · 김유순

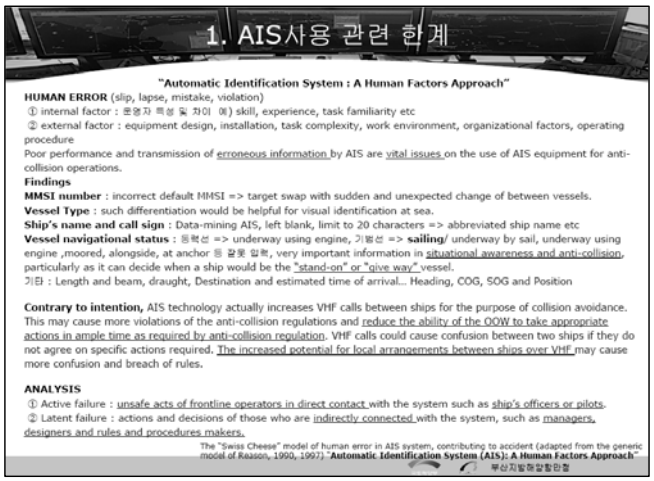
† 부산지방해양항만청 관제사

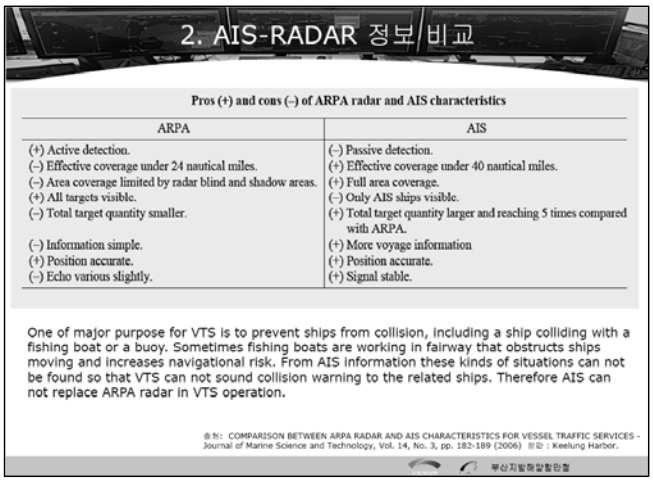
요 약 : 기존 RADAR 기반의 VTS에 AIS를 연계·집약하면서 예측 불가능한 데이터 전송률에도 동일선박으로부터의 AIS 및 RADAR 데이터는 상관관계를 유지하면서 물표에 대한 Tracking이 지속적으로 이루어져야 하지만 AIS 신호 Lost시 RADAR Tracking 자동 전환이 안 되는 경우가 많이 발생하고 있다. 또한 3개의 VTS 모니터 화면에 각각 다른 Scale과 다른 관제구역이 디스플레이 됨으로써 특히 모니터 가장자리 부근의 관제구역은 사각지대로 관제사의 집중도가 떨어질 수밖에 없다. 이러한 문제점들은 관제사의 Traffic Image구성 및 Situational Awareness를 방해하는 요소로 작용하며 사고의 개연성을 높이고 있다. 본 연구에서는 VTS 모니터상의 화면 재구성 방법을 통해서 관제사의 SA를 돕고, AIS-RADAR Tracking 알고리즘 보완을 통한 Target Tracking의 안정성을 확보하고, 교육·훈련을 통해서 AIS특성과 Error현상에 대한 관제사들이 충분히 이해하도록 하여 관제업무의 향상을 기하는 방안을 제시하였다.

핵심용어 : AIS-RADAR, MMSI, Target Tracking, Correlation, Swiss cheese, Human Error, Auto Acquisition Zone









† 김영신 : kyspider@paran.com *** - **** - ****

* 하윤주 : yjha08@korea.kr *** - **** - **** 임표택 : ptlim@korea.kr *** - **** - ****

2. AIS-RADAR 정보/비교

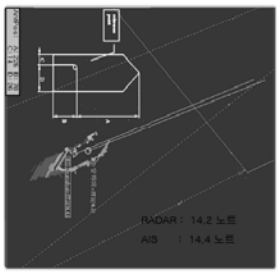
Integration of AIS into existing radar based VTS systems

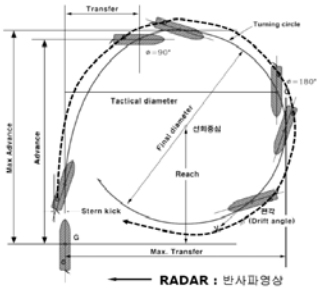
Radar based VTS systems often **differ in the way** radar video is handled and processed, prior to presentation of the traffic image. System design and age are thus likely to influence the options for successfully integrating AIS. A full appreciation of those options, together with any consequences, will normally only be possible after consultation with the relevant manufacturers.
생략.....
AIS data is transmitted at variable rates depending upon vessel speed and manoeuvre. In contrast, radar data is generated at a constant rate as defined by antenna rotation speed.
The integration of AIS into a radar based VTS system thus needs to be capable of achieving and **maintaining the correlation of AIS and radar data originating from the same vessel,** despite unpredictable variations in data rates. The potential benefits of AIS would be quickly reduced, should the process of integration result in the generation of numerous false tracks.

※ Correlation(상관관계) : 한 변량의 변화에 수반되어 다른 변량에서의 변화가 일어나는 경우와 같이 두 변량 사이의 의존성 및 관계.

- IALA Guideline AIS as a VTS Tool-

2. AIS-RADAR 정보/비교





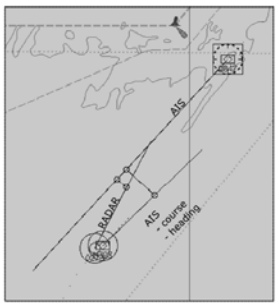
RADAR : 반사파영상
AIS신호 : GNSS ANT Pos.

- **Raw RADAR Targets**은 **True positional Accuracy** 감소 : 선박위치, 크기, 모양 등에 따라
- **RADAR +AIS** 상호 보조

2. AIS-RADAR 정보/비교

AIS신호는 정확성, 신뢰성이 가장 중요함

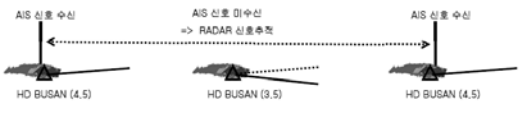
2. AIS-RADAR 정보/비교



The attached screen shot clearly shows the difference between the radar-ARPA and the AIS information for collision avoidance.
While the ARPA shows a crossing situation the AIS clearly indicates the red to red situation

선속에 따라 정보 **update** 주기가 결정되는데, 이와 상관관계로 현재 표시되는 정보가 **RADAR, AIS** 신호로 부터 오는지에 따라 **VTS**에서 보는 **Vessel Target CPA**추정에 오류발생.

2. AIS-RADAR 정보/비교



- 다음 AIS 신호 수신시까지 RADAR 신호를 추적하여 정보를 표시함 (단일 설정된 시간 이상 지연 시 LOST TARGET)
- AIS신호 미수신 구간 동안 : 물표주위에 RADAR 신호 있을 시 물표 이동

- 현재 장비는 AIS의 Heading, course 정보가 많이 차이날때 침로벡터마저 표시 하지 않음

cf) ATLAS장비는 AIS신호 오류 있어도 그대로 표시하며 관제센터에서는 본선에 정보전달 및 수정요구

3. AIS Target lost

Target warning!!! : 많은 **warning** 표시로 본질 변색

Processing of information
If the signal of a dangerous AIS target is not received for a set time:
- a lost target symbol should appear at the latest position and an alarm be given;
- the lost target symbol should disappear after the alarm has been acknowledged; and
- means to recover the data for a number of last acknowledged lost targets may be provided.

If the operation still concentrates on the AIS display and neglects existence of the ship, it will be a seriously critical time. Another problem is that ship equipment in conjunction with AIS, such as GPS or gyro compass, has trouble so that the information delivering to VTS and other ships is incorrect or inaccurate.
- IALA guideline -

Presentation of information
The presentation of AIS target symbols, except for sleeping or lost targets, should have priority over other target presentations within the display area, including targets from EPA, ATA or ARPA. If such a target is marked for data display, the existence of the other source of target data may be indicated, and the related data may be available for display upon operator command.
- IALA guideline -

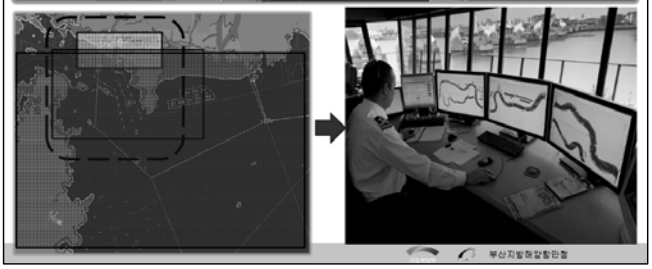
3. AIS Target lost

AIS 신호 최신화 주기

Ship's Dynamic Conditions	Nominal Reporting Interval *
Ship at anchor or moored and not moving faster than 3 knots	3 minutes
Ship at anchor or moored and moving faster than 3 knots	10 seconds
Ship 0-14 knots	10 seconds
Ship 0-14 knots and changing course	3 1/3 seconds
Ship 14-23 knots	6 seconds
Ship 14-23 knots and changing course	2 seconds
Ship > 23 knots	2 seconds
Ship > 23 knots and changing course	2 seconds

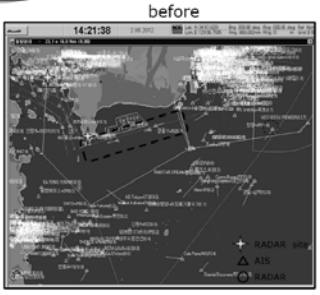
- **Target tag pop-up** , 관제사 **Target** 정리 및 기능 설정에 시간소요
- **AIS**신호 **Lost**되기 前 / 後에 **RADAR**신호 **Tracking**으로 자동전환 필요
  ① **Re-identification** 하는데 시간소요…
  ② **Target tracking source** 표시 예) **dGPS, R4, R8 (R4:**가덕도, **R8:** 지세포)

4. VTS 관제 화면 재구성

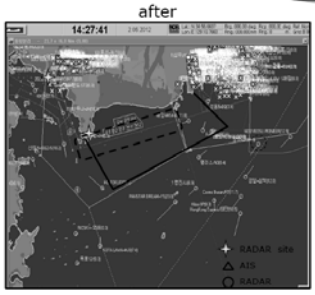


3. AIS Target lost

before



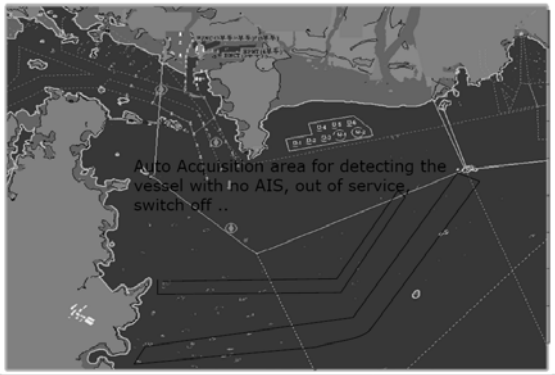
after



① 6분정도 AIS Failure (2012.06.02 14:22~14:28 발생)
② 움직이는 물표의 60%정도만 auto radar tracking으로 전환됨 △ ⇨ ○
그리고 speed zero인 선박은 모두 lost target 됨

※ RADAR 신호가 존재하여야 Tracking이 가능(하얀 실선 신항 RADAR LAND MASK, 가덕도 RADAR는 신호가 없는 상태)

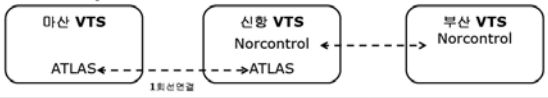
5. Auto Acquisition Zone 활용등



3. AIS Target lost

Contingency Plan for AIS System Failure

- **RADAR Tracking** 자동전환
  => AIS Tag(선명, 목적지 등)내용 그대로 RADAR Tag에 표시
  ① 레이다 **video**신호 항상 표시되도록 안전성 확보 필요
  ② 두개 이상 radar site로부터의 영상신호를 overlap할 때 Azimuth 조절이 안되는 경우 물표들 분리 개선을 위해 **Land Mask** 사용시 주의
  예) 한쪽 레이다 down되어도 다른 레이다가 cover할 수 있도록 유지
- **VOC**에 **replay** 기능 또는 **de-briefing** 활용
  => AIS 시스템 다운되기 바로 전의 물표 정보 활용하여 직접 레이다 물표 Acquire 및 입력
- 다른 **dual system** 이용 : 현재 신항 AIS장비 고장시 ATLAS정보 활용함.



6. 결 론

- 현재 **VTS** 시스템은 **AIS**신호에 대한 의존도 높음 **AIS** 신호의 신뢰성 미흡, 미탑재, 고장의 경우를 고려하여 **RADAR** 신호 관리철저 필요
- **AIS Target Lost**시 자동적으로 **RADAR tracking**으로 안정적으로 전환필요
  (선박**speed zero** 경우도 고려)
- **AIS-RADAR** 신호에 포함된 **Error** 특성을 감안하고 신뢰도에 근거한 가중치를 반영 전시함으로써 관제사의 상황인지와 판단을 도울 수 있어야 함
- **AIS Error** 관제사 교육 및 **AIS Failure** 상황 발생 대비 **Contingency Plan** 수립
- 관제사가 선박통항패턴 분석과 예측을 전체 **VTS**화면에서 효율적으로 할 수 있도록 모니터 화면 개선
- 인접 **VTS VHF** 이용 할 수 있는 **Network**구성
- **AIS symbol** 활용으로 선박의 종류 및 크기를 자동 생성하여 효율적 관제로 개선
  (일부 적용 중이며 전체시스템으로 확대필요)
- **Auto Acquisition area**의 오류를 수정 보완하여 실제 적용 될 수 있도록 시스템 개선 후 적용함으로 **No AIS** 신호 선박에 대한 관제의 효율성 향상