

# 해상 및 상공의 3차원 감시를 위한 해상 레이더의 스테레오 기능 구현에 관한 연구

최 범 규,\* 송 재 욱\*\*

\*(주)신아에스엔티, \*\*한국해양대학교

요 약 : 한정된 영공의 감시 및 해상의 효율적인 관리를 위하여 범용화되어 있는 선박용 레이더의 조합을 이용한 연안의 선박 및 항공기를 감시하는 시스템 개발을 위한 것이다. 범용 레이더의 조합을 통해 기존 대공 감시용 레이더에 비해 시스템의 소형화 제작 및 경제적 비용 절감이 가능하고, 범용 장비의 적용에 따른 용이한 유지보수 및 검증된 상용 장비의 운용을 통한 신뢰성을 확보함은 물론, 레이더 신호처리 기술의 도입으로 관련 주요 기반기술을 국산화 시키는 것을 목적으로 한다.

핵심용어 : 고도 레이더, 레이더의 스테레오 기능, 3차원 감시, 범용레이더의 조합

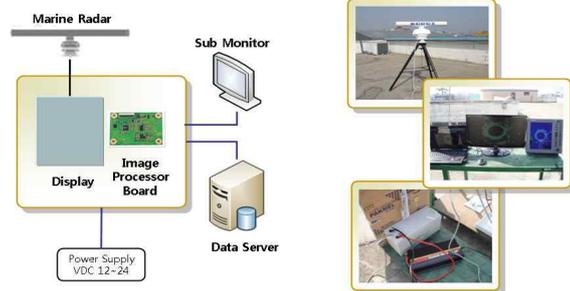
## 연구의 배경

항만에 운항중인 선박 및 항공기의 효율적인 감시를 위한 상용 레이더를 이용한 새로운 모니터링 시스템 개발

- ◆ VTS(선박교통 관리 서비스) 시스템의 관리 한계점 극복
  - 운항중인 선박 및 낮은 고도로 운항중인 항공기 관제의 필요성 증대
  - 항만의 주요시설(저유소, 주요항구)의 보호 및 관리를 위한 새로운 관제시스템 필요성 증대
  - 상용품의 선박용 레이더를 사용한 항만 감시 시스템 개발의 필요성 증대
- ◆ 상용 선박용 레이더를 사용한 저렴한 비용의 항만 감시 시스템 구현
  - 높은 비용의 대공감시 시스템의 레이더 대체 가능
  - 레이더 영상 프로세서 구현
  - 레이더 raw signal 분석
  - 방위탐지 레이더 및 고도 탐지 레이더의 다중결합 시스템 구현

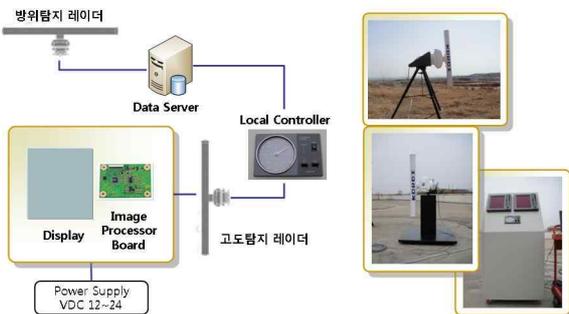
## 연구 수행 결과

### ◆ 방위탐지 레이더의 구현



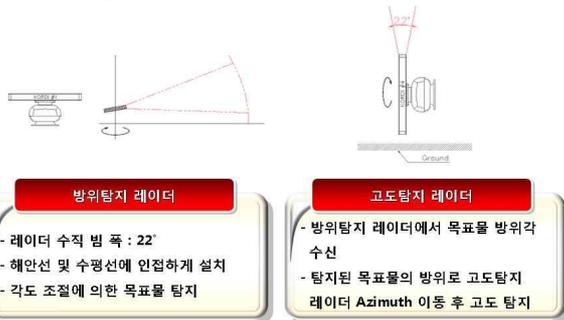
## 연구 수행 결과

### ◆ 고도탐지 레이더의 구현



## 연구 수행 결과

### ◆ 방위 탐지 및 고도 탐지 레이더 구현 방안



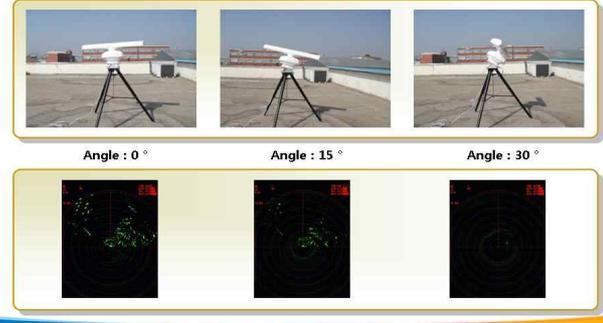
## 연구 수행 결과

### ◆ 고도탐지 레이더 Local Controller 구현



## 연구 수행 결과

### 방위탐지 레이더 테스트 (탐지각도 변화)



## 연구 수행 결과

### ◆ 방위 탐지 레이더 테스트 (인천국제공항 주변)



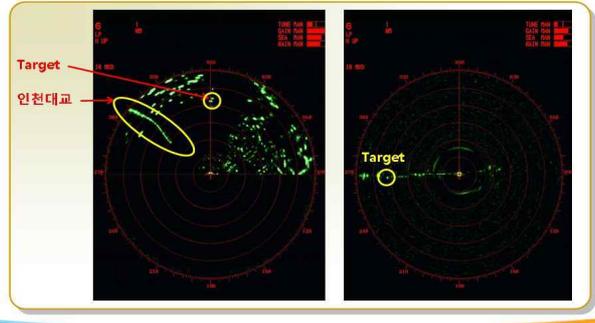
## 연구 수행 결과

### ◆ 고도 탐지 레이더 테스트 (인천국제공항 주변)



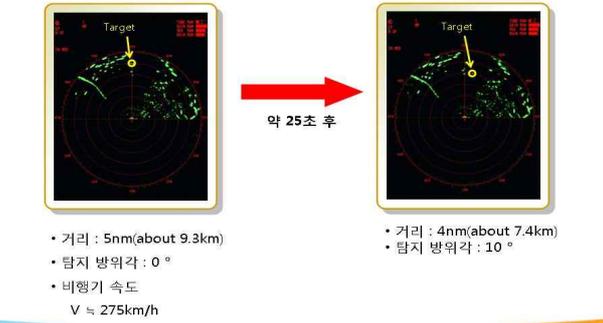
## 연구 수행 결과

### ◆ 방위 및 고도 탐지 레이더의 테스트 결과



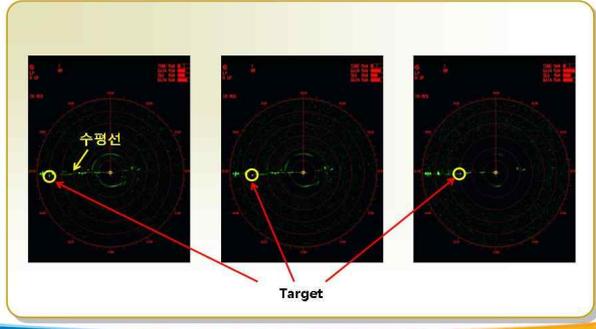
## 연구 수행 결과

### ◆ 목표물의 비행 속도 계산



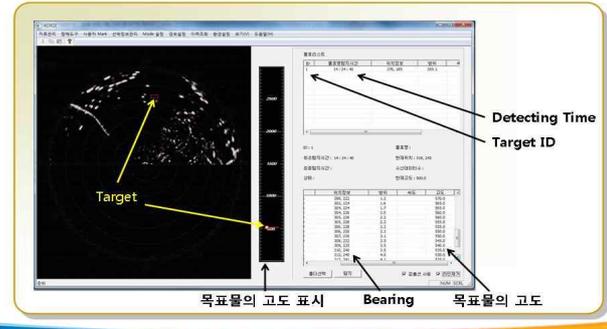
## 연구 수행 결과

### ◆ 고도탐지 레이더의 테스트 결과



## 연구 수행 결과

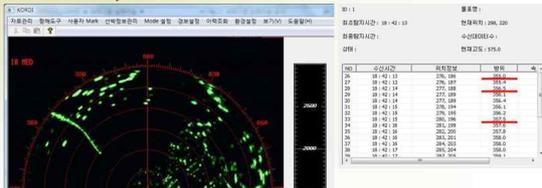
### ◆ Target tracking



## 연구 개발의 결과

### ◆ 연구의 목표달성도

1. 목표 탐지 정확도  
- 인천공항에 착륙중인 항공기의 탐지 확인 - 현장 시험 결과 탐지율 100% (자체시험)
2. Radar Accuracy

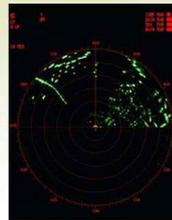


- 구현된 GUI S/W 화면 Capture  
레이더 PPI 화면(360°)의 Display를 GUI 구현 시 1°의 Accuracy로 설정하여 구현(270° ~ 360° ~ 90°)  
탐지된 목표물의 범위는 실시간 수치 계산하여 Display

## 연구 개발의 결과

### 3. Image Overlay

- 레이더에서 실제 탐지된 영상과 개발되어진 GUI 화면의 이미지 Overlay 정확도를 확인
- 만약 구현된 S/W의 이미지와 실제 레이더 데이터간의 Overlay 편차가 발생하면, 고도 탐지 레이더가 올바른 방향으로 이동하지 못하게 되므로 최종적인 목표물의 고도 표시가 안됨.



실제 레이더 영상 데이터



개발되어진 GUI 영상 데이터

## 결론

### 결론

- 선박용 상용 레이더를 사용한 항공기의 탐지
- 레이더 이미지 Processing 기술 확보
- 레이더 이미지를 이용한 목표물 추적 알고리즘 구현
- 항만 포트의 감시 시스템 구현
- 저렴한 선박용 상용 레이더를 사용한 항만 감시 시스템 구축 가능성 검증
- 대공의 항공기 감시가 가능한 신 개념의 시스템 구축