

자율운항선박 지원 6중서비스 성능검증을 위한 시나리오 및 육상 인프라 구축 연구

최원진* · † 문성배

*한국해양대학교 대학원, † 한국해양대학교 항해학부 교수

요 약 : 자율운항선박 지원 6중서비스는 자율운항선박의 도입에 따른 항계 및 협수로 내에서 터미널까지 안정적으로 통항과 자율적인 이·접안 및 화물 적·하역이 가능하도록 안전운항을 지원하는 기술을 의미한다. 자율운항선박 지원 6중서비스에는 근접 선박에 대한 연속 회피가 가능한 자율운항 지원 서비스, 인공지능 센서 융합을 통한 접·이안 및 계류 지원 서비스, 스마트 해상 물류 프로세스를 위한 화물 양·적하 및 선박 입출항 지원 서비스, PSC 점검을 제고를 위한 PSC 점검 지원 서비스, 선박의 주요 기기를 육상에서 관찰하기 위한 상태모니터링 지원 서비스, 해양사고 발생 시 신속한 조치를 위한 사고대응 지원 서비스로 이루어져 있다. 이 연구에서는 개발되는 안전운항 지원서비스 6종의 실용성 및 현장 적용 가능성을 테스트하기 위한 실선박 기반의 검증 시나리오를 개발하고 6중 서비스의 육상 시험 운용을 위한 인프라를 구축하고자 하였다.

핵심용어 : 자율운항선박, 안전운항 지원 서비스, 검증 시나리오, 육상 인프라

연구 개요

1 자율운항선박 지원 6중서비스

- 자율운항 지원 서비스 개발
- 인공지능 센서 융합 기반 접·이안 및 계류 지원 서비스 개발
- 화물 양·적하 및 선박 입출항 지원 서비스 개발
- PSC 점검 지원 서비스 개발
- 상태모니터링 지원 서비스 개발
- 사고대응 지원 서비스 개발

2 연구 목표

- 개발되는 안전운항 지원서비스 6종의 실용성 및 현장 적용 가능성을 테스트하기 위한 실선박 기반의 검증 시나리오를 개발하고 6중 서비스의 육상 시험 운용을 위한 인프라 구축
 - 6중 서비스 실선박 기반의 성능 검증 시나리오 개발
 - 6중 서비스 개발기술 검증 결과 분석 및 현장 사용자 관점의 성능 평가

Page2

테스트 환경 조사

1 테스트 환경조사

- 안전운항지원 6중 서비스 테스트 환경조사 및 분석
 - 안전운항지원 서비스 및 테스트 기법 조사
 - IMO 및 IEC 등 국제기구의 문서/규칙 등 조사
 - 국내의 다양한 해상교통 관련 시범운영 환경 및 사례 조사
 - 한국형 e-NAVIGATION 연구개발 사업의 테스트 프로세스 등 분석
 - 안전운항지원 서비스 평가를 위한 기준 검토
 - 서비스 평가를 위한 이론 모델 조사
 - 기능구현 및 성능평가를 위한 기준 검토
 - KANO Model 등 평가 이론 검토

Page4

주요 연구 내용

1 주요 연구 내용

- 6중 서비스 성능 검증
 - 6중 서비스 성능검증을 위한 환경 분석서(실습선 장비설치, 실습선 운항일정 포함)
- 서비스 개발기관에게 요청할 사항
 - 각 서비스 별 구현 시나리오
 - Test를 위해 필요한 환경 상황
- 시범운영 인프라 구축
 - 육상 시범운영 인프라 구축을 위한 조사보고서 작성
 - 센터 위치 결정:
 - 첨단산학연 건물, 구 부산항 VTS 건물, 시물레이션 센터, 해사대 건물
 - 구축방법 결정:
 - 서버 기반 VS 클라우드 기반
 - 시범운영 인프라 범위 결정:
 - 6중 서비스 성능 검증 지원
 - 자율운항 시범 운영을 위한 센터

Page3

6중 서비스 검증을 위한 선상 및 육상 구축 장비

1 선상 구축 필요 장비

- 자율운항지원 및 사고대응지원 서비스
 - ✓ LTE-M 또는 5G 통신 단말기 1식
- 접이안 및 계류 지원 서비스 개발
 - ✓ 센서 2식
 - ✓ 선상이 아닌 선석에 설치

2 육상 구축 필요 장비

- 접이안 및 계류 지원 서비스 개발
 - ✓ NAS
- 설치 센서 사양 및 설치 환경은 서비스 개발기관에서 정보 제공.

Page5

† 교신저자 : 중신회원, msbae@kmou.ac.kr
 * 정회원, woonjinchoi@naver.com

클라우드 기반 VS 서버 기반 인프라 구축

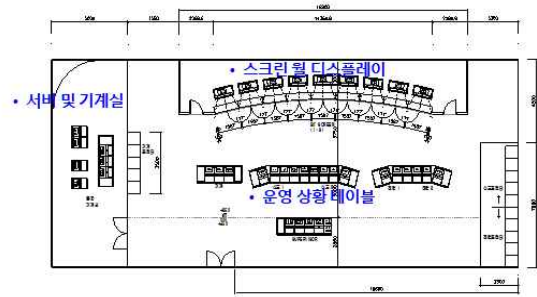
현황

- 서버 기반
 - 데이터 센터나 서버실에 서버를 두고 직접 관리하는 방식
 - 잠시라도 끊어져서는 안되는 가용성이 필요한 시스템에 적합
 - 초기 투자비용이 크며, 트래픽이 증가할 경우 단기간 증설이 어려움
- 클라우드 기반
 - 인터넷을 통해 다수에게 서비스 형태로 제공되는 시스템
 - 트래픽 변동이 많을 경우 자동으로 증설이 가능
 - 서비스를 빠르게 제공해야 하는 시스템에 유리하며, 초기 투자금이 적음
 - 기밀성이 높은 데이터 사용 시 보안 문제가 생길 수 있음
- 6중서비스 개발기관의 인프라 구조에 대한 조사결과, 클라우드 또는 서버 기반 중 어느것으로 인프라를 구축해도 문제가 없는 것으로 조사 됨

Page6

시험 운영센터 가상 구성도

시험 운영센터 예시



Page9

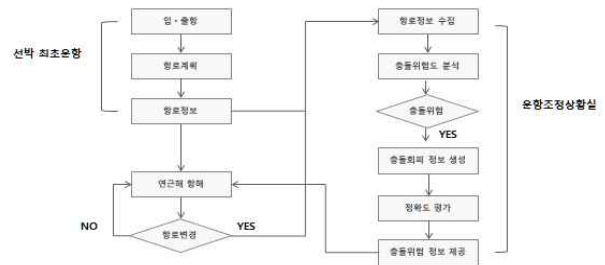
서버 기반 구축 필요 장비

서버 구축

- 서버 구축 시 고려사항
 - 서버 및 보안장비 자체 구축
 - 외부 기관과의 직접적인 연결
- 서버 구축 시 구매 장비
 - 서버 6식(서비스별 1식)
 - DB 서버 2식(주, 예비 구성)
 - 상황판 및 운영 서버 1식
 - 네트워크 장비
 - 보안장비(병화벽, 등)

Page7

시나리오 예시(자율운항 지원 서비스)



Page10

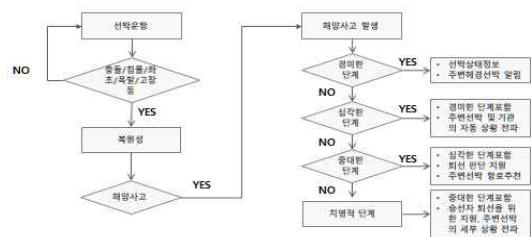
클라우드 구축시 고려사항

클라우드 구축

- 6중 서비스에서 생성되는 정보의 소유권
 - 선박 관련 중요 정보의 보안 강화 및 소멸성(연구개발 이후 소멸)
 - 일반적으로는 클라우드에 이용되는 모든 정보는 클라우드를 생성한 기관에서 소유 => 자체 구축(MS Azure) 또는 개발
- 클라우드 구축을 위한 고려사항
 - 클라우드 임대는 저렴하지만, 정보의 보안 유지 등을 위해서는 구축이 적절함
 - 보안, 네트워크, 서버, 저장 장비 구매 및 구축 => 서버 기반의 구축과 비슷한 비용 발생
 - 클라우드 구성 및 유지를 위한 전문가 필요
- 자율운항 선박 전체 운영센터의 경우 클라우드가 적합
 - 6중 서비스 시범운영은 한정된 인원의 접근 및 한정된 자원으로 클라우드 기반이 유리
 - 대규모 자원 이용
 - 클라우드 구성에 대한 전문가 지원이 필요

Page8

시나리오 예시(해양사고 대응 서비스)



Page11

본 논문은 2020년도 해양수산부 및 해양수산과학기술진흥원 연구비 지원으로 수행된 '자율운항선박 기술개발사업(20200615, 자율운항시스템 원격관리 및 안전운영 기술 개발)'의 연구결과입니다.