

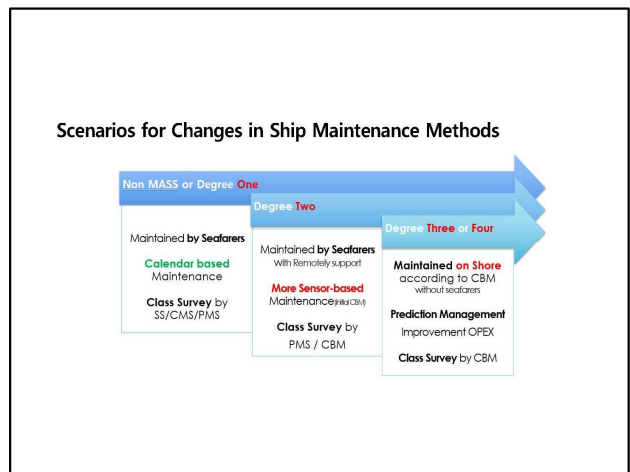
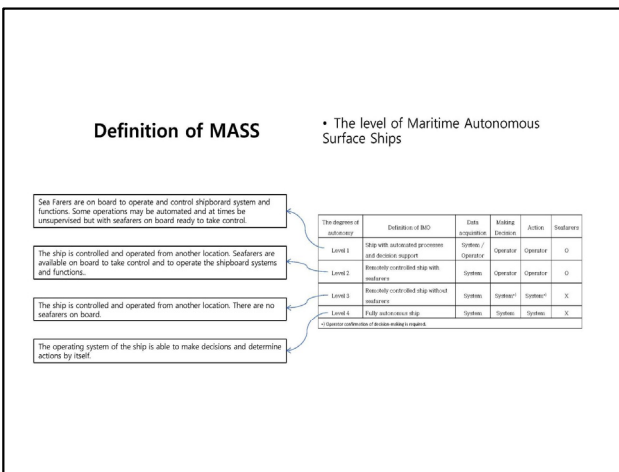
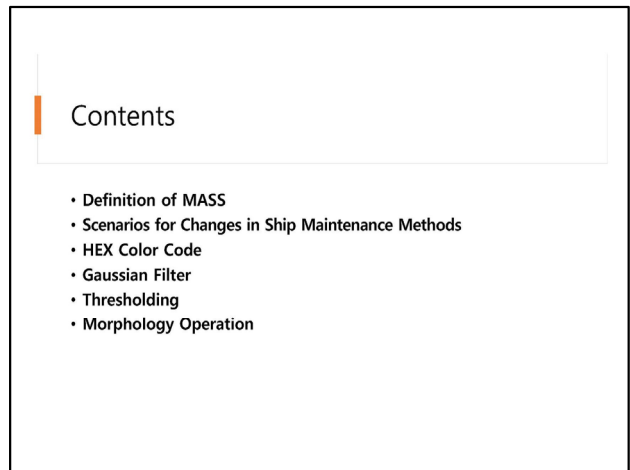
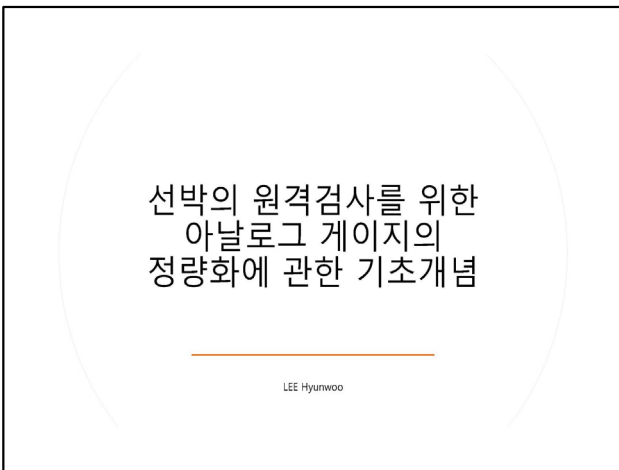
# 선박의 원격검사를 위한 아날로그 게이지의 정량화에 관한 기초연구

이현우\* · † 임정빈\*

\*사단법인 한국선급 책임검사원, † 한국해양대학교 해사인공지능·보안학부 교수

**요약** : 이 연구는 원격검사의 한 방법으로서, 특히 자율운항 선박에서 컴퓨터비전을 이용한 영상처리를 통한 원격 검사방법에 관한 것이다. 자율운항 선박은 자동화의 정도에 따라 다르지만, 선원이 승선하지 않거나 최소한의 선원만 승선하는 선박이므로 선박의 검사방법에 변화가 필요한 실정이다. 따라서 컴퓨터비전을 이용한 영상처리에 대한 이론적 배경을 바탕으로 원격검사 항목 중에서 아날로그 게이지의 정량화에 필요한 영상의 전처리 방법에 관한 연구이다. 아날로그 게이지의 정량화를 위해서 사용한 방법은 흑백처리, 가우시안필터, 임계화처리, 모폴로지 연산이다. 이 연구를 통하여 영상의 전처리 결과 배경과 객체를 비교적 명확하게 분류할 수 있었으며, 영상처리 과정 중 추가로 발생한 잡음을 효과적으로 제거할 수 있었다. 이를 통하여 영상에서 주된 객체인 지시바늘과 눈금판의 숫자를 인식에 필요한 이미지 전처리 방법을 제시하였으며, 나아가 컴퓨터 비전을 이용한 원격검사 방법은 아날로그 게이지뿐만 아니라 비상차단밸브, 통풍팬회전장치, 고정식 소화장치 등 여러 분야에서 사용될 것이라 기대한다.

**핵심용어** : 자율운항선박, 선급검사, 원격검사, 컴퓨터비전



† 교신저자 : 종신회원, jbyim@kmou.ac.kr  
\* 종신회원 : hwlee@krs.co.kr

### HEX Color Code

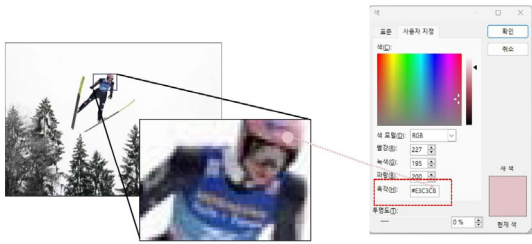
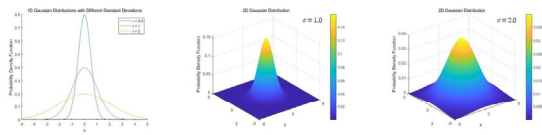


Image Source : Newsis(2021, "메이징등계올림픽 중독스제", [http://sports.naver.com/news/001/0950211\\_2022.01.05](http://sports.naver.com/news/001/0950211_2022.01.05)).

### Gaussian Filter

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\frac{x-\mu}{\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\frac{x-\mu}{\sigma}}$$

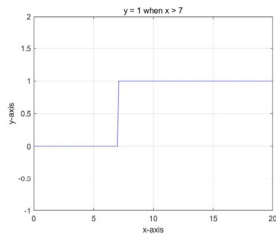


### Thresholding

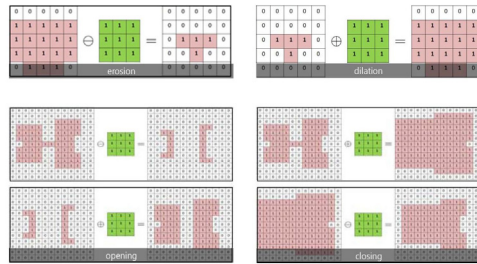
$$B(x,y) = \begin{cases} 1, & f(x,y) \geq T \\ 0, & f(x,y) < T \end{cases}$$

$$T_{avg}(x,y) = \frac{1}{h \times w} \sum_{i=\frac{x}{2}}^{\frac{x}{2}+\frac{h}{2}} \sum_{j=\frac{y}{2}}^{\frac{y}{2}+\frac{w}{2}} f(x+i,y+j)$$

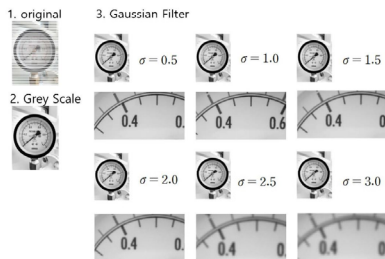
$$A_i(x,y) = \begin{cases} 1, & f(x,y) \geq T_{avg}(x,y) \\ 0, & f(x,y) < T_{avg}(x,y) \end{cases}$$



### Morphology Operation



### Gaussian Filter Results



본 논문은 2023년도 해양수산부 및 해양수산과학기술진흥원 연구비 지원으로 수행된 '자율운항선박 기술개발사업 (20200615)'의 연구결과입니다.