

# 컨테이너 플래카드 인식을 위한 관심 영역 추출

허경용 · 이임건 · 우영운

동의대학교

## Roi Extraction for Container Placard Recognition

Gyeongyong Heo · Imgeun Lee · Young Woon Woo

Dong-eui University

E-mail : {hgycap, iglee, ywwoo}@deu.ac.kr

### 요 약

컨테이너 표면에는 화물의 위험성을 표시하기 위해 다양한 플래카드를 부착한다. 컨테이너의 표면은 평면이 아닌 경우가 많고, 플래카드의 종류 또한 다양하므로 먼저 플래카드 영역을 찾아내는 것이 인식 속도 면에서 유리하다. 이 논문에서는 컨테이너 표면에 의해 변형된 플래카드 영역을 찾아낼 수 있는 영역 추출 방법을 제안한다.

### ABSTRACT

Containers are fitted with various placards on the surface to indicate the risk of cargo. Since the surface of a container is often not flat and there are many types of placards, finding the placard area can increase the speed of recognition. In this paper, proposed is an area extraction method that can find the placard area deformed by the container surface.

### 키워드

Container, Placard, Deformation, ROI

## 1. 서론

컨테이너는 해상을 통한 화물 운송에 사용되는 대표적인 수단 중 하나다. 컨테이너를 통해 운송되는 화물의 종류는 다양하며 그 중 위험물을 운반하는 컨테이너의 경우 운송 및 처리 과정에서의 주의를 위해 플래카드를 컨테이너 표면에 부착하고 있다. 플래카드는 컨테이너의 여러 면에 부착하지만, 플래카드 자동 인식을 위해서는 촬영이 상대적으로 쉬운 후면 플래카드를 대상으로 하는 것이 일반적이다. 위험물은 IMDG(International Maritime Dangerous Goods) 코드에 따라 9개 클래스로 구분되며 각 클래스는 다시 하위 클래스로 나뉜다[1].

컨테이너의 플래카드 인식을 위해서는 몇 가지 고려할 점이 있다. 컨테이너에 부착되는 플래카드는 모두 다이아몬드 형태를 가지고 있다. 따라서 다이아몬드 형태를 찾아낼 수 있다면 인식 과정이 간단해질 수 있다. 하지만 컨테이너의 표면이 평면이 아니므로 다양한 변형이 발생할 수 있다는 문제점도 있다. 또한 동일한 정보를 나타내기 위해 여러 가지 플래카드가 사용된다는 점도 플래카드

인식을 어렵게 만드는 점 중 하나이며, 컨테이너 표면에는 2개 이상의 플래카드가 부착될 수 있다는 점도 고려해야 한다. 인식해야 하는 플래카드의 종류가 많아 가능한 연산량이 적은 방법을 사용해야 한다는 점은 마지막으로 고려할 점이다.

이러한 플래카드 인식의 특징을 고려하여 먼저 ROI를 추출하고, 추출된 ROI에 대해 인식을 진행하는 것이 다수의 인식 대상을 가정할 경우 시스템 확장 면에서 유리하다. 이 논문에서는 컨테이너 표면에 부착된 2개 이상의 변형된 플래카드 영역을 자동으로 찾아낼 수 있는 영역 추출 방법을 제안한다. 제안하는 방법에서는 연산량을 줄이기 위해 간단한 이미지 연산만을 사용하고자 하였으며, 이는 추후 알고리즘의 병렬화까지 고려한 것이다[2].

## II. 관심 영역 추출

플래카드 인식에 사용되는 영상은 RGB 컬러 이미지로 획득한 이미지에서 플래카드 영역은 일부 분에 지나지 않으므로 가능한 높은 해상도로 촬영

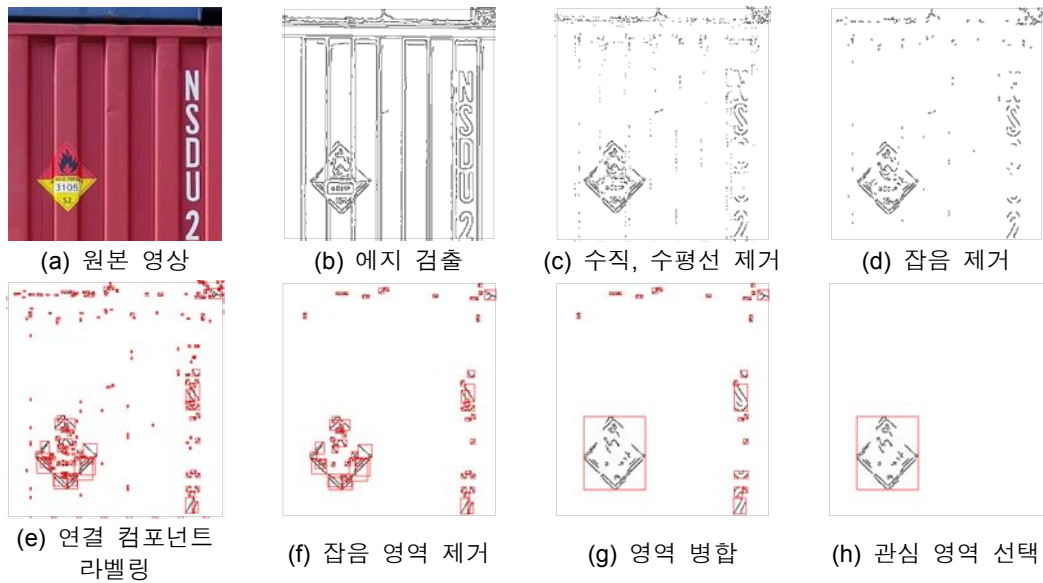


그림 1. 영역 추출 과정

하는 것으로 가정하였다. 다만 영역 추출에서는 플래카드가 규격화된 크기를 가진다는 점을 고려하여 추출 속도를 높이기 위해 플래카드 영역이 100×100 전후 크기를 가지도록 영상의 크기를 조절하여 사용하였다. 또한, 플래카드는 눈에 잘 띄는 색, 즉, 채도가 높은 색을 사용하므로 RGB 영상을 YUV 영상으로 변환한 후 U값만을 영역 추출에서 사용하였다[3].

영역 추출을 위한 영상에는 먼저 2차원 가우시안 필터링을 적용하여 잡음을 제거한 후, 캐니 에지 검출기를 사용하여 경계선을 찾아낸다(그림 1-(b)). 에지 영상에는 컨테이너 표면의 요철에 의한 수직 및 수평선이 다수 존재하므로 영역 분리를 위해 수직 및 수평선을 제거한다(그림 1-(c)). 수직 및 수평선 제거 과정에서 남아있는 작은 크기의 잡음은 픽셀 수를 기준으로 제거하고(그림 1-(d)), 남아있는 에지 성분들에 대해 8방향 연결 컴포넌트를 찾아낸다(그림 1-(e)). 연결 컴포넌트의 바운딩 박스(bounding box)를 기준으로 일정 면적 이하인 컴포넌트를 제거한 후(그림 1-(f)), 남은 컴포넌트들에 대해 영역 병합을 실시한다(그림 1-(g)). 마지막으로 병합된 영역 중 일정 크기 이상의 영역만을 선택함으로써 컨테이너 영상에서 플래카드 영역을 찾아낼 수 있다[4].

### III. 실험 결과 및 결론

그림 1의 RoI 추출 과정을 통해 알 수 있듯이 대부분의 실험 영상에서 플래카드 영역을 추출할 수 있었다. 다만 플래카드 영역 주변에 잡음이 포함된 경우에는 영역의 크기가 커지고, 2개 이상의 플래카드가 인접한 경우에는 직사각형 형태의 바운딩 박스로는 분리할 수 없는 문제점이 있다.

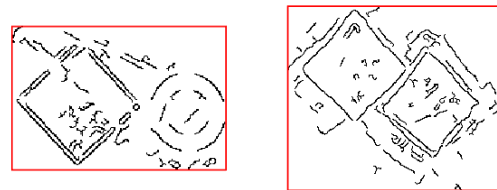


그림 2. 정확한 영역을 찾지 못한 예

정확한 영역 찾기에 실패한 경우는 플래카드가 가지는 대각선 성분의 위치를 찾고 이를 기준으로 영역을 축소 또는 분리함으로써 가능할 것으로 판단되며 이를 위한 후처리 연구가 진행 중이다.

### References

- [1] IMDG Code, International Maritime Organization [Internet]. Available : <http://www.imo.org/en/Publications/IMDGCode/Default.aspx>, 2018.
- [2] V. S. Dayes, CUDA implementation of parallel algorithms for animal noseprint identification, Thesis, San Diego State University, 2012.
- [3] M. Podpora, G.P. Korbas, and A. Kawala-Janik, "YUV vs RGB - Choosing a Color Space for Human-Machine Interaction," in *Proceeding of the 2014 Federated Conference on Computer Science and Informations Systems*, Poland, pp. 29-34, 2014.
- [4] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, *Digital Image Processing*, 4th ed. Pearson, 2017.