

# Faster R-CNN 을 이용한 Primitive Model 식별에 관한 연구

전해명\*† · 노재규\*

\*군산대학교 조선해양공학과

## Study on Primitive Model Identification using Faster R-CNN

Hae Myung Chon\*† and Jackyou Noh\*

\* Department of Naval Architecture and Ocean Engineering, Kunsan National University.

### 1. 서 론

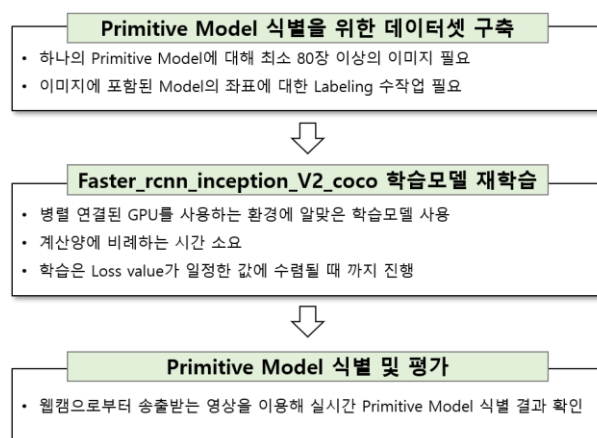
심층학습은 다양한 분야에서 각광받으며 적용이 되고 있는데 특히 이미지를 이용한 인식 분야에서 매우 빠른 발전 속도를 보이고 있다. 조선해양분야에서도 이러한 딥러닝을 활용한 연구에 많은 관심을 가지고 있으며 적용을 하고자 노력하고 있다.

특히 선박건조가 이루어지는 조선소에서 시계열 데이터 및 영상 데이터를 수집하는 활동이 활발히 이루어지고 있다. 본 연구는 이러한 조선소 생산 현장에서 이루어지고 있는 다양한 정형 및 비정형 데이터 중 이미지 데이터를 활용하여 공정을 분석하고 진단하는 사전 연구로서 객체 탐색 알고리즘에 관한 사례를 제시하고 있다.

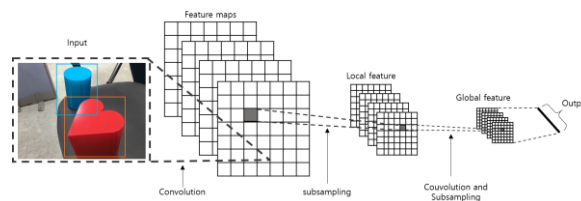
### 2. Primitive Model 식별 과정

본 연구에서는 구글의 TensorFlow 에서 제공하는 여러 API 들과 모델 인식 및 분류를 위한 CNN 학습모델들 중 수행환경에 알맞은 COCO-trained Models 의 faster\_rcnn\_inception\_V2\_coco 를 사용하여 Primitive Model 의 식별을 위한 학습과 평가를 진행하였다. 학습모델은 CNN (Convolution Neural Network)신경망 구조를 사용한다. CNN 신경망구조는 영상, 이미지 속의 객체를 식별할 때 우수한 성능을 띈다. Fig. 2 는 신경망구조를 나타낸 그림이다. 학습모델은 Primitive Model 식별을 위해 구축한 데이터셋으로부터 입력 받은 이미지를 Convolution Layer 를 통해 이미지에 대한 Feature Map 을 생성한다. 그리고 Subsampling 은 Feature Map 의 크기를 줄여 Local Feature 를 생성한다. 위 과정을 반복하여 학습에 대한 파라미터(Parameter)를 생성한다. 학습을 통해 얻어진 파라미터로 객체 식별 시 최적의 값을 도출할 수

있도록 해준다.



**Fig. 1** Deep Learning based Research Process of Primitive Model Identification



**Fig. 2** CNN (Convolution Neural Network, CNN) Process

**Table 1** Loss Value Changes according to Elapsed time and Step

Elapsed Time	Step	Loss Value
7m 16s	115	0.7778
1h 9m 17s	1,000	0.1071
2h 23m 8s	2,016	0.0515
3h 1m 10s	2,503	0.1087
4h 1m 15s	3,163	0.0645
5h 17m 11s	3,922	0.1254

CNN 기법이 적용된 coco API 의 학습모델 faster\_rcnn\_inception\_V2\_coco 를 재 학습시키기 위해서 Fig. 3 와 같은 총 405 장으로 이루어진 데이터셋을

준비했다. 하나의 Primitive Model 당 약 80 장의 이미지를 획득하였으며 이미지에 포함된 Model 의 Label 데이터는 수작업으로 생성하였다. 데이터셋은 80%를 학습, 20%는 학습 정확도 측정으로 분배하여 학습모델의 재학습을 진행하였다. 재학습 결과, 약 5 시간이 소요되었으며 Loss Value 는 최종적으로 0.1 에 수렴하였다. Primitive Model 의 Step 에 따른 Loss Value 의 변화는 Table 1 과 같다.

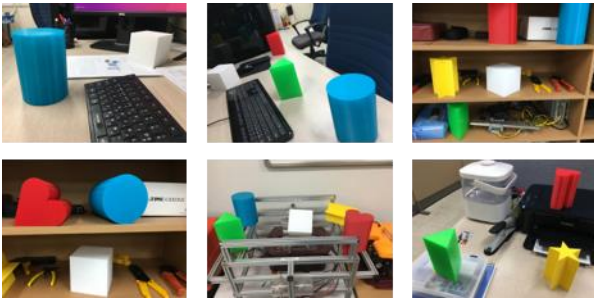


Fig. 3 Parts of Primitive Model Dataset

### 3. 결론 및 향후연구

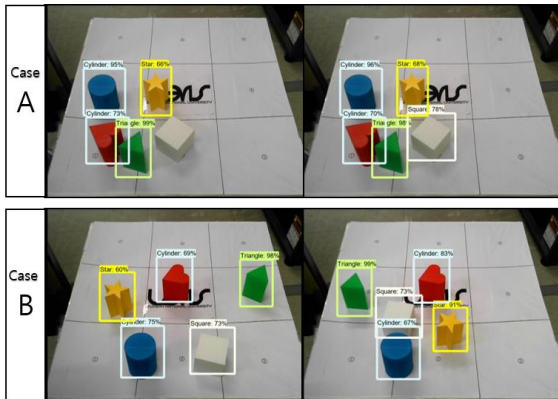


Fig. 4 Identification of Primitive Models from Webcam Images



Fig. 5 The Similarity Cylinder Primitive Model and Heart Primitive Model

재 학습된 faster\_rcnn\_inception\_V2\_coco 학습모델로 Primitive Model 식별을 진행해본 결과이다. 학습 결과 평가를 위한 식별과정은 사용한 데이터셋과 전혀 다른 환경에서 진행하였다(Fig 4). 식별은 웹 캠으로부터 실시간으로 송출 받는 영상을 이용하였다. 식별이 잘 이루어지는 Primitive Model 들에 반해 두가지 Case 를 확인할 수 있었다. Case A 에서 Square Primitive Model 의 식별이 원활하지 않은 것을 확인할 수 있다. 이는 Square Primitive Model 의 색이 배경과 동화되어 발생한 Error 라고 추측된다. Case B 에서 Heart Primitive Model 이 Cylinder Primitive Model 로 잘못 식별되는 것을 확인할 수 있었다. Fig 5 와 같이 Heart Primitive Model 의 일부 특징이 Cylinder Primitive Model 의 특징과 유사하여 재 학습과정에서 오류가 생긴 것으로 판단된다.

본 연구는 Faster R-CNN 을 이용한 Primitive Model 식별에 관한 방법에 관한 것이다. 딥러닝과 CNN 학습모델을 활용하여 Primitive Model 로 구성된 데이터셋을 학습한 학습 모델을 도출하고 이를 이용해서 최소 60%에서 99.8%의 정확도를 가지는 식별이 가능함을 확인하였다.

향후 학습 평가 과정에서 발생한 Case A 와 Case B 에 대하여 데이터셋을 Data augmentation 등을 통해 데이터셋을 보완하고자 한다. 또한 본 연구에서 사용된 Primitive Model 의 3 차원 모델링된 CAD 데이터만을 활용하여 데이터셋을 구성한 후 이를 이용해 CNN 학습 모델을 학습하여 Primitive Model 을 식별하는 연구를 수행하고자 한다.

### ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the Korea Institute of Energy Technology Evaluation and Planning (KETEP) and the Ministry of Trade, Industry & Energy(MOTIE) of the Republic of Korea (No.18B18398950).

### 참고문헌

- (1) Lee, Y. S. and Moon, P. J., 2017, "A Comparison and Analysis of Deep Learning Framework," *Journal of the Society of Naval Architects of Korea*, Vol. 43, No. 1, pp. 87~95.