

2023 바이오헬스 데이터 경진대회



인공지능 경진대회

---

| 수상팀 모델 설명 |

팀명 : CopyAndToothpaste

**과제명**

Track1. 사랑니 발치 후 위험도 예측 모델 개발



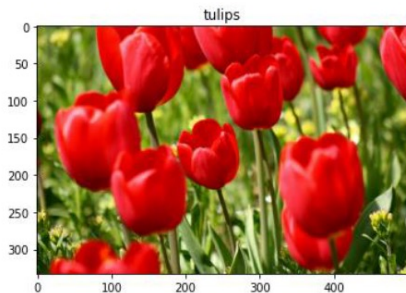
# CONTENTS

1. AI 모델 개발 전략
2. AI 모델링 방법

## ➤ 데이터 처리 및 프로세스

### 접근

- 데이터 부족, 시각화 불가
- 제한된 시간과 컴퓨터 자원



대칭

회전

크기 조정



Data split - Hold out (80:20)

Dataset



Train

Validation

Unseen data

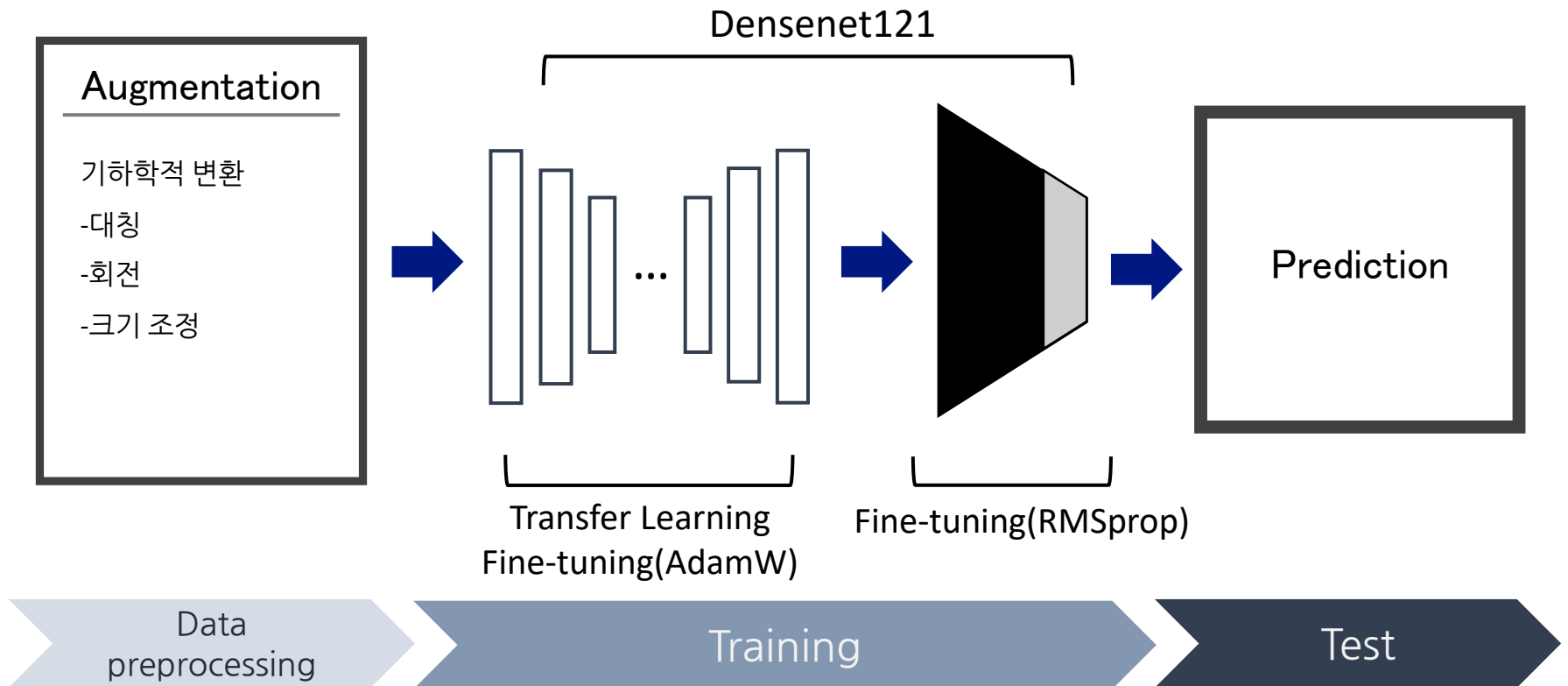


Test

Optimizer

- AdamW optimizer
- RMSprop optimizer
- SGD optimizer

## ➤ 모델 개발 순서



## 사용모델 : DenseNet121

### CNN을 이용한 AI 6061 압출재의 표면 결함 분류 연구

김수빈<sup>1,\*</sup>, 이기안<sup>2,\*</sup>

#### Study on the Surface Defect Classification of Al 6061 Extruded Material By Using CNN-Based Algorithms

S. B. Kim, K. A. Lee

(Received July 18, 2022 / Revised July 26, 2022 / Accepted July 29, 2022)

##### Abstract

Convolution Neural Network(CNN) is a class of deep learning algorithms and can be used for finding the pattern of images. Therefore, CNN is commonly used for detecting and classifying images. In this study, the surface defect classification performance of AI 6061 based algorithms were compared and evaluated. First, the data collection criteria were suggested and prepared. And they were randomly classified into 1,417 learning data and 607 evaluation data. The quality of the training data set were improved using data augmentation techniques to increase the diversity. The CNN-based algorithms used in this study were VGGNet-16, VGGNet-19, ResNet-50, and DenseNet-121. The defect classification performance was made by comparing the accuracy, loss, and learning time. The DenseNet-121 algorithm showed better performance than other algorithms with an accuracy of 99.13%. This was due to the structural characteristics of the DenseNet model, and the information from all previous layers for image identification in this algorithm. Based on the machine vision application of CNN-based model for the surface defect classification of Al 6061 extruded material.

**Keywords:** Convolution Neural Network, Surface Defect, Aluminum alloy, Extrusion, Deep Learning

##### 1. 서론

알루미늄 합금은 경량화의 핵심 소재로 산업적 활용 분야가 매우 다양하다. 알루미늄계 소재와 관련하여 합금 공정에는 주요 제조 공정을 중 하나이며, 합금 공정 제어에 통해 구조적 형상 제어 및 심미적 기능 부가도 가능하다 [1]. 최근 경량화를 통한 탄소 배출량 감소 이슈가 부각됨에 따라, 알루미늄계 합금재를 합금기, 자동자, 선박, 고속철도 부품[2] 등에 적용하려는 시도가 더욱 확대되고 있다.

1. 인하대학교 신소재공학과, 대학원 박사과정  
2. 인하대학교 신소재공학과, 교수  
\* Corresponding Author: Department of Materials Science & Engineering,  
Inha University, E-mail: kseobin@inha.ac.kr  
ORCID: 0000-0003-2149-3871

합금재 부품에서는 Line, Crack, Back-defect 등 다양한 결함이 발생할 수 있다 [3]. 본 연구에서는 Line, Crack, Back-defect의 결함 유형을 분류하기 위해 CNN을 활용하여 결함 유형을 분류하는 것을 목표로 한다. CNN은 입력 이미지의 특징을 자동으로 추출하고, 이를 통해 결함 유형을 분류하는 데 사용된다. 특히, DenseNet-121은 이전 층의 특징 맵을 직접 합쳐주는 구조를 가지며, 이는 모델의 성능을 향상시키는 데 도움이 된다. 본 연구에서는 DenseNet-121을 사용하여 Al 6061 압출재의 표면 결함을 분류하는 데 사용된다. 실험 결과, DenseNet-121은 다른 CNN 기반 알고리즘에 비해 높은 정확도를 보였다. 이는 DenseNet-121의 구조적 특성과, 이전 층의 정보를 효과적으로 활용하는 데 기인한다. 본 연구의 결과는 Al 6061 압출재의 표면 결함 분류에 대한 새로운 접근법을 제시하며, 향후 연구에 대한 기초를 제공한다.

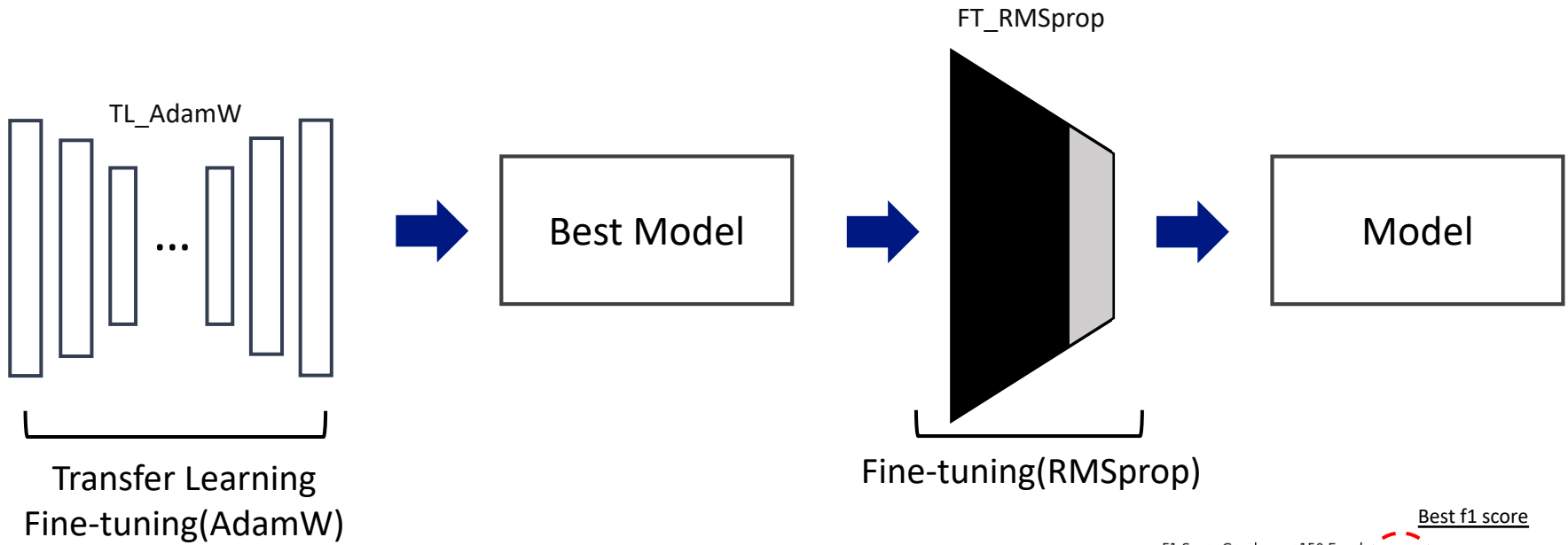
##### 4.3 DenseNet

DenseNet-121 알고리즘을 이용한 학습 진행 결과, 99.13%의 정확도를 보였으며 학습에 소요된 총 시간은 30.61 min 으로 1epoch 당 평균 0.306 min 으로 나타났다. Fig 11 에서 DenseNet-121 의 평가 지표의 변화 수치를 확인할 수 있다. DenseNet 의 경우 앞서 제시된 VGGNet, ResNet 알고리즘들과 비교할 때, 가장 빠른 학습 속도 성능을 나타냈으며, 손실 또한 가장 낮게 측정되었다. 또한 DenseNet 알고리즘을 사용할 때 가장 높은 정확도를 나타내어, 결함 이미지를 분류하는데 있어 최적의 Architecture 라 판단되었다. DenseNet 에서 얻어진 이러한 향상된 결과는 Dense Block 을 통해 앞선 특징 값을 누적으로 받아 들여와 특징 값의 손실을 보강하였기 때문으로 설명될 수 있다.

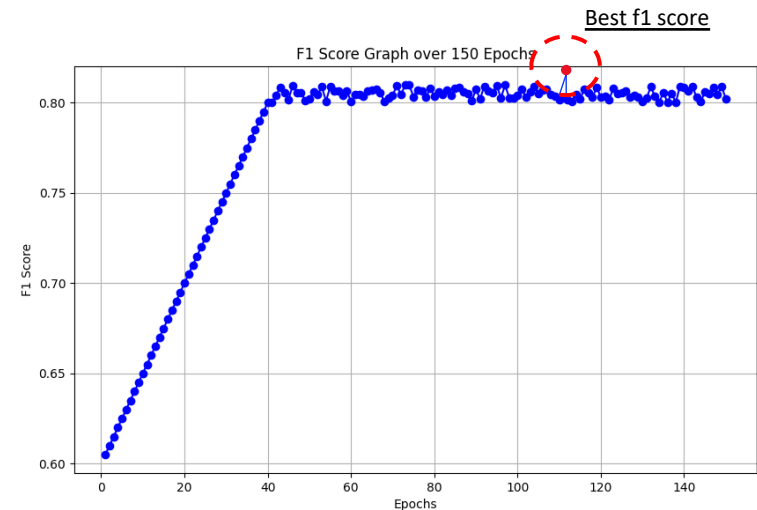
### ✓ DenseNet121 장점

- 높은 정확도
- 빠른 속도

## ➤ Training



AI CONNECT



## ➤ 결론

• Final f1 score

5 CopyAndToothpaste  
제출 수 12 회  
최종제출 2일 전 0.7738

## • Public

7 CopyAndToothpaste  
제출 수 12 회  
최종제출 2일 전 0.8095

## • Private

3 CopyAndToothpaste  
제출 수 12 회  
최종제출 2일 전 0.7585

AI CONNECT

## ✓ 성능 개선 방안

Better Model

Stacking Ensemble

Data Augmentation  
and preprocessingMore epochs and  
fine-tuning layers

2023 바이오헬스 데이터 경진대회

AI

인공 지능 경진대회

---

THANK YOU