

# 이미지 분류 기반 노후 건축물 균열 검사 모델 연구

## A Study on the Crack Inspection Model of Old Buildings Based on Image Classification

채종택<sup>1</sup> · 이웅균<sup>2\*</sup>

Chae, Jong-Taek<sup>1</sup> · Lee, Ung-Kyun<sup>2\*</sup>

**Abstract :** With the aging of buildings, the number and importance of regular inspections of buildings are increasing. The current safety inspection goes through a procedure in which a skilled technician visits an old building, visually checks it, takes a photo, and finally organizes and judges it at the office. For this, field personnel and analysis and review personnel are required. Since the inspection procedure includes taking pictures, a huge amount of data has been accumulated from the time digital photos were used to the present. When a model that can check cracks outside a building is developed using these data, manpower and time required can be greatly reduced. Therefore, this study aims to create a model for classifying cracks that occur outside the building through the artificial intelligence method. The created model can be used as a basic model for determining cracks only by external photography in the future, and furthermore, it can be used as basic data for calculating the size and width of cracks.

**키워드 :** 이미지 분류, 균열, 검사모델

**Keywords :** image classification, crack, inspection model

## 1. 서론

### 1.1 연구의 목적

건축물의 노후화에 따라 건축물 정기 점검의 횟수 및 중요성이 증대되고 있다. 콘크리트 구조물의 경우 균열, 박락, 박리, 재료분리 등 다양한 손상 항목들에 대해 육안점검을 수행한다[1]. 육안 점검은 노동력과 작업시간이 많이 필요하며 검사 중 안전 사고의 위험 역시 내포하고 있다[2]. 이러한 보수적인 점검 방법은 오랜 시간 지속되었으며 각 엔지니어링 회사의 컴퓨터 속에 보고서 파일 형태로 남아 있다.

최근의 연구 동향 및 변화에 따라 이미지 정보의 자동 분류 및 판별의 적용이 늘어나고 있다. 이는 건축물 점검 분야에도 적용이 가능한 실정이다. 노후화된 건축물의 안전 점검의 절차에는 사진 촬영이 포함되고 있고, 디지털 사진이 이용된 시간부터 현재까지 막대한 양의 데이터가 누적되고 있다. 이러한 데이터를 활용하여 건축물 외부 균열 등을 확인할 수 있는 모델의 개발이 이루어질 경우 인력 및 소요 시간 등을 대폭 단축할 수 있다. 따라서 본 연구는 최근에 널리 활용되고 있는 이미지 분류 방식을 활용하여 건축물 외부에 발생한 균열을 분류하는 모델을 제공하고 이의 가능성을 확인하고자 한다. 만들어진 모델은 향후 외부의 촬영만으로 균열 여부를 판별하는 기초 모델로 활용될 수 있으며 나아가 균열의 크기 및 폭을 산출하는 기본 자료로 활용될 수 있을 것이다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 이미지분류 모델 중 최근 활용도가 높은 Google Teachbal Machine을 통해 분석을 실시한다. 구글 티처블머신은 텐서플로우 기반의 분석 방식으로 최근 Mobilenet 버전의 확장으로 분석의 정확도가 높아지고 있다[3]. 본 연구를 위해 기존에 실시한 안전 점검 보고서 속 이미지 영상 파일을 수집하고, 수집된 자료를 기반으로 균열, 박리, 박락, 층분리 등 콘크리트 열화에 따라 분류한다. 이미지 자료에 대한 비교군으로 비교적 최근에 완공된 건물을 대상으로 이미지 자료를 추가로 생성한다. 학습에 부족한 자료는 웹스 크래핑을 통해 보완하였다. 학습을 통해 나온 결과를 통해 현재 제시되는 이미지 분류 머신을 통한 균열 검토 가능성을 제시하였다.

## 2. 분석 대상 개요

### 2.1 수집 대상 자료 및 학습

본 연구에서는 균열 이미지 정보의 학습을 위한 자료를 수집하기 위하여 기존 건축물 안전 점검 보고서를 활용하였다. 기존 건축물

1) 가톨릭관동대학교 건축공학과, 학사과정

2) 가톨릭관동대학교 건축공학과, 부교수, 교신저자(uklee@cku.ac.kr)

에 대한 사진이 포함된 보고서를 바탕으로 균열 이미지에 대한 파일을 추출하고 이를 균열용 학습 데이터로 사용하였다. 정상 이미지 파악을 위한 자료 수집을 위하여 특별한 문제가 없는 건축물을 대상으로 직접 촬영을 실시하였다. 수집된 이미지 데이터는 균열이미지 69건, 정상이미지 69건이며, 학습을 위한 패러미터는 교육반복횟수(에포크) 50, 학습률은 0.001로 설정하였다.



표 1. 학습을 위한 균열 이미지 예시

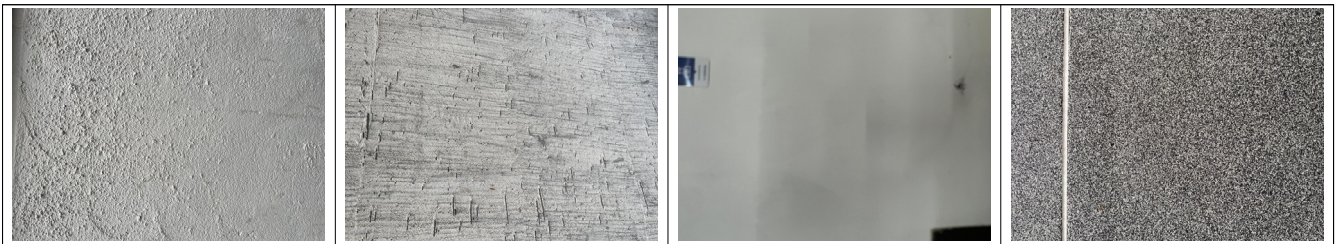


표 2. 학습을 위한 정상 벽체 사진 예시

## 2.2 결과

본 연구에서 제시하는 균열 파악 모델의 가능성을 확인하기 위하여 기 학습된 이미지 외에 검증용 이미지로 정상 이미지 31개, 균열 이미지 89개를 배치하였다. 검증용 이미지를 통한 분류 결과, 현재까지의 학습 모델은 정상 이미지는 4개, 균열 이미지는 1개로 오류가 나왔고 정상 이미지의 오류율은 12.90%, 균열 이미지의 오류율은 1.12%가 나왔다. 총 오류율은 4.17%가 나왔다. 정상 이미지에서 오류율이 높게 나온 이유는 건물의 외벽 마감의 거친면을 균열로 인식한 것으로 추측한다. 향후 빅데이터를 더 많이 쌓으면 오류율이 낮아질 것이라고 기대한다.

## 3. 결론

본 연구는 균열의 파악을 위한 기초 연구로서 학습을 통한 이미지 분류를 시도하였다. 그 결과 모델을 통한 분류 효과가 있는 것으로 파악되었으며, 향후 추가적인 수집 및 웹스크래핑 등의 방식을 통한 빅데이터 확보가 필요함을 확인하였다.

### 감사의 글

본 연구는 신성종합건축사사무소(주)의 지원을 받아 수행된 연구임

### 참고문헌

1. Min-Koo Kim, Hoon Sohn, Chih-Chen Chang. Localization and Quantification of Concrete Spalling Defects Using Terrestrial Laser Scanning. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 2015.
2. 이예인, 김병현, 조수진. 딥러닝을 이용한 영상 기반의 콘크리트 구조물 박락 탐지. *한국콘크리트학회논문집*. 2018. 제30권 1호. pp. 91-99.
3. Wei Wang, Yutao Li, Ting Zou, Xin Wang, Jieyu You, Yanhong Luo. A novel image classification approach via dense-MobileNet models. *Mobile Information Systems*. 2020.