

---

# 이미지 처리 기반 인식 정보 보완 시스템

강효운 · 김진덕

동의대학교

System for Supporting Recognition based on Image Processing

Hyo-woon Kang · Jin-deog Kim

Donggeui University

E-mail : hyowoon8@naver.com

## 요 약

바코드는 빠른 시간동안 발전을 해왔으며 이는 우리 생활에 매우 밀접하게 다가왔다. 이러한 바코드 시스템은 손쉽게 제작이 가능하며, 여러 분야에서 사용이 가능하였다. 그러나 이러한 바코드는 간편한 제작과 무착의 용이함을 가지고 있으나 훼손에는 매우 취약하다. 통상적으로 제품의 유통과정에서만 사용되는 바코드는 재사용이 되지 않는 반면 반입 반출이 필요한 제품에 활용 시 바코드는 훼손에 매우 취약하다.

본 논문에서는 앞서 언급한 문제를 해결하기 위하여 바코드 시스템의 단점을 보완하기 위해서 이미지를 활용한 제품의 진위 여부 판단 시스템을 제안하고자 한다. 제안되는 시스템은 RFID등의 별도 인식장비 없이 모바일 디바이스의 기울기센서와 카메라기능을 활용한 정규화 기법을 적용하고, 이미지 비교를 위해 SIFT 알고리즘 최적화 과정을 포함한다.

## 키워드

모바일 디바이스, SIFT, 이미지 정규화, 바코드

## I. 서 론

오늘날 바코드는 우리 생활의 다양한 분야에서 이용되고 있다. 간편한 제작, 저렴한 비용, 빠른 시간 내에 제품 정보를 확인이 가능함에 따라 널리 이용되고 있다[1]. 이러한 경우 유통용 바코드로서 반입 검증 과정이 불필요 하다. 한편 관리용 바코드는 다수의 반출 반입 과정이 되풀이 되는 특징이 있다. 선박 장비관리 시스템에서도 관리용 바코드를 사용한다.

제품의 정보를 확인하는 유통용 바코드는 훼손으로 인하여 큰 문제를 야기 하지 않는다.

하지만 선박 수리 장비의 경우 제작 후 유통과정만 이루어지는 것이 아니라, 지속적으로 반입 및 반출이 이루어진다. 이러한 경우 바코드만 적용 시 선박 수리 장비의 훼손에 따르는 손망에 있어 재 구매 또는 장비의 수리에 많은 비용소모가 발생한다.

현재 선박 수리 장비의 반입 및 반출 과정은 모두 수기로 이루어지고 있으며 대장관리만으로

는 장비의 입출고 또한 올바르게 이루어지지 않고 있다. 따라서 선박 수리 장비에 바코드 시스템을 적용하여 반입 및 반출이 간편하게 이루어진다.

본 논문에서는 바코드만을 사용 시 선박 수리 장비의 훼손으로 인해 발생하는 이력관리의 문제점을 보완하기 위해 이미지 처리를 기반으로 하는 인식 정보 보완 시스템을 제안한다. 제안되는 시스템은 수리 장비의 원본 이미지를 DB화 한 뒤, 반입 과정에서 바코드 훼손 또는 변질 문제가 발생하더라도 해결할 수 있도록 한다. 수리 장비 입고 시 DB내의 원본 이미지와 현재 입고된 장비의 이미지를 비교하고 두 이미지가 일치 할 경우 정상적으로 장비 입고 과정을 진행 하도록 한다.

2장에서는 이미지 처리 관련 연구와 바코드를 활용한 이력관리 시스템을 살펴보고, 3장에서는 제안된 시스템의 구조와 설계에 대하여 설명하며, 4장에서 결론을 맺도록 한다.

## II. 관련연구

### 2.1 기존 바코드 시스템

재고 관리 시스템에서 바코드는 현재 가장 널리 사용되고 있는 시스템이다. 또한 바코드와 더불어 현재는 RFID를 이용한 재고관리 시스템[2]이 주를 이루고 있다. 현재 선박 수리 장비의 반입반출은 수기로 이루어지고 있다.

수기관리 의 단점을 보완하기 위하여 바코드 방법을 이용할 경우 대장관리 소홀에 따른 불편함을 해결할 수 있으며 바코드 시스템을 통하여 정확한 반입 및 반출 데이터 관리가 가능하다. 하지만 바코드를 이용할 경우 바코드를 장비에서 쉽게 찾지 못하는 문제가 발생하며 바코드의 훼손으로 인한 인식의 문제점 가지게 된다.

따라서 본 논문에서는 바코드의 훼손 문제를 해결하고 수동RFID의 낮은 인식률과 능동RFID의 높은 단가를 모두 해결하고자 이미지 처리를 바탕으로 하는 시스템을 제안한다.

### 2.2 이미지 처리를 이용한 인식 시스템

모바일 디바이스를 이용하여 촬영된 이미지를 비교하기 위한 방법으로는 크게 템플릿 매칭, SIFT, SURF등의 3가지 기술이 존재한다[3]. 이중 SIFT 알고리즘을 이용하는 방법과 SURF알고리즘을 이용하는 방법을 대체적으로 많이 이용하고 있다. 이 두 알고리즘은 두 개의 이미지를 비교하여 두 이미지 영상 대조 시 원본 진위 여부를 판단하도록 하는 것이다.

SIFT(Scale Invariant Feature Transform)[4]알고리즘은 이미지의 크기와 위치를 결정 하며 특징에 좋지 않은 점들을 제거한다. 또한 방향 성분을 결정하고 이를 바탕으로 특징을 재 표현 하는 특징을 가지고 있다. 이러한 SIFT 알고리즘의 장점으로서는 영상의 크기조절, 조명, 평행이동, 회전, 은폐에 강함을 가지고 있으나, 계산 량이 많아 속도가 느린 단점을 가지고 있다.

본 논문에서는 이미지 비교알고리즘으로 SIFT를 사용하며, 모바일 단말기의 특성을 반영하여 Image Overlab기술을 접목하도록 한다. 속도 면에서는 SURF 알고리즘이 우세하나 컬러를 이용하는 특징점을 이용하지 못하는 단점을 보이기 때문이다. 또한 단순히 SIFT 알고리즘만을 이용하는 것이 아니라 저장된 이미지를 OverLab 하여 정확도를 더욱 높이도록 한다.

이렇게 바코드 시스템에 비하여 이미지 처리 방식은 훼손에 강함을 보이며, 고속 및 정밀도를 요하는 복잡한 연산이 가능하게 된다.

## III. 본론

그림 1은 본 논문에서 제안하는 전체적인 시스템의 흐름도 이다.

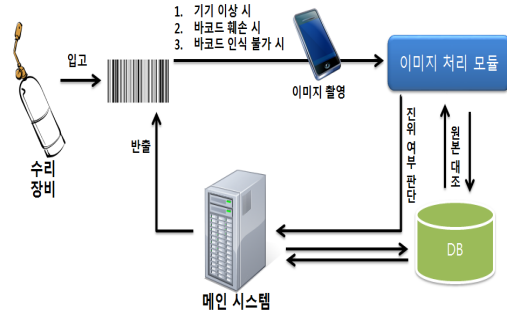


그림 1. 이미지 처리 모듈

수리장비를 입력하는 시스템 중 첫 번째로 바코드를 정상적으로 인식하고 이미지를 정상적으로 인식한다면 문제없이 반입이 된다. 두 번째로 바코드는 정상적으로 인식이 되나 이미지 인식에서 오류를 발생한다면 관리자는 직접 기기장비를 둘러보아야 하며, 세 번째로 바코드 인식 실패 후 이미지를 정상적으로 인식한다면 바코드를 재발급 하면 된다. 마지막으로 바코드와 이미지 인식 모두 실패한다면 관리자는 필히 장비의 이상 유무를 확인하여야 한다.

그림2는 시스템의 Pseudo Code를 나타낸 것이다.

```

Step1 바코드 인식
If (정상 인식)
    이미지 촬영()
    촬영 이미지 정규화()
    Read(DB 내 원본 Image)
    Compare(원본 이미지 & 정규화된 촬영 이미지)
    이상(O) -> 관리자 확인
    이상(X) -> 반입
Else
    이미지 촬영()
    촬영 이미지 정규화()
    Read(DB 내 원본 Image)
    Compare(원본 이미지 & 정규화된 촬영 이미지)
    이상(O) -> 관리자 확인
    이상(X) -> 바코드 재발급
    
```

그림 2. 인식 시스템 Pseudo Code

위 순서에 따라 바코드 인식이 불가능 할 경우에 이미지 처리를 기반으로 인식정보 보완이 가능하다.

### 3.1 이미지 정규화 기법

수리 장비가 최초 입고 시(장비 구매 시) 촬영 사진의 네 모서리 점을 잡고 관리자가 원하는 표식을 한 뒤 촬영을 하여 DB에 저장하는 방법을 통하여 차후 이미지 비교 시 최초 설정한 네 포인트에 맞추어 촬영을 하는 방법과, 모바일 디바이스의 기울기 센서를 이용하여 촬영 시 기울기 값과 이미지를 함께 DB에 저장하고 이미지 비교 시 기울기 값에 맞추어 촬영 DB에 저장된 원본 대조를 통하여 이상 유무를 판단하는 두 가지 방법을 제시한다.

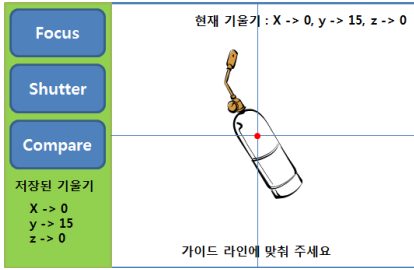


그림 3. 정규화 기법

그림 3은 이미지 정규화 기법으로 스마트 디바이스의 기울기 센서 및 카메라를 이용하여 오버랩 이미지를 나타내고 이와 일치하는 영상을 찾도록 하는 방법이다.

저장된 이미지와 현재 입력받은 이미지를 서로 비교 하여 장비의 진위 여부를 판단하도록 한다.

이미지 촬영 시 DB로부터 현재 촬영될 이미지의 원본을 불러와 모바일 디바이스 위에 오버랩되어 보여 지도록 한다. 그와 함께 기울기 값의 수치를 디바이스 화면에 전송하여 사용자는 현재 디바이스의 기울기 값을 원본 이미지의 디바이스 기울기와 동일하게 교정하며 촬영을 하도록 한다. 그리고 이미지 비교를 위하여 입력받은 이미지의 정규화 과정[5]을 거치는 필요가 있다. 정규화 과정은 촬영 시 Overlab된 이미지와 기울기 값을 가지고 있으나 일련의 오차가 발생할 소지가 존재를 한다. 따라서 촬영된 이미지는 정규화 과정을 통하여 이미지의 기울기 값을 최종 보정을 한다.

3.2 SIFT 알고리즘 최적화

촬영된 이미지는 정규화 과정을 통하여 원본 이미지와 매우 흡사하게 되었다. 이미지 비교를 위하여 기존의 SIFT 알고리즘의 많은 분할 방식을 벗어나 한번의 분할만으로 두 이미지를 비교할 수 있는 방법을 제시한다.

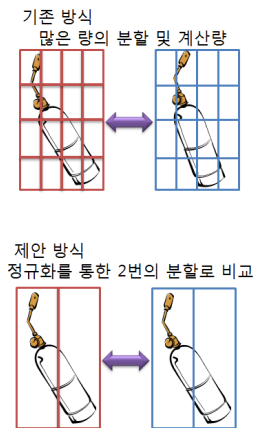


그림 4. SIFT 알고리즘 적용

그림4는 정규화를 거치지 않은 SIFT 알고리즘 적용 사례와 정규화를 거친 SIFT 알고리즘 적용 사례이다. 기존의 방식에서 많은 이미지의 분할발생의 문제점을 가지고 있으나, 제안방식에서는 정규화 과정을 통하여 최소의 분할로 이미지 비교를 한다.

알고리즘 최적화를 바탕으로 이미지 비교 속도를 개선 더욱 빠른 처리가 가능해졌다.

IV. 결론

본 논문에서는 이미지 처리를 기반으로 수리장비를 인식하는 시스템을 제안하였다.

기존 수기대장 형식의 방식에서 탈피하여 발전적인 바코드 시스템이 있으나, 바코드 제작 및 훼손 방지 방법 또 다른 문제점으로 대두되었다. 이 문제를 해결하기 위하여 각각으로 연구한 결과 어떠한 기기를 투입하는 것이 아닌 모바일 디바이스를 이용하여 이미지를 촬영하고 DB내의 이미지와 비교하는 것으로 해결방안을 제안하였다.

제안된 방법을 통하여 바코드를 제작하고 이를 부착하며, 바코드 훼손을 주의하는 것을 완화되는 서비스가 구현된다.

본 연구의 향후 과제는 이미지 촬영 시 사용자가 특정한 곳에서 촬영하는 것이 아닌 어느 방향에서도 촬영을 하여도 비교가 되는 시스템을 제안하는 것이 목표이며, 이 경우 촬영된 이미지와 원본 DB이미지를 비교하기 위하여 DB의 성능을 개선하는 방향이 필요할 것이다.

참고문헌

[1] 이경미 “바코드를 이용한 모바일 음악앨범 정보 검색 시스템” 한국콘텐츠학회논문지 제10권 제8호. page 130-137. 2010  
 [2] 권홍철 “효율적인 부품 물류관리를 위한 Active RFID 기반 휴대형 문류전용 단말 시스템에 관한 연구” 동의대학교 학위 논문. 2011  
 [3] 문혜영 “차량 네트워크 데이터를 이용한 통합 측위 기법 연구” 동의대학교 학위 논문. 2011  
 [4] David G. Lowe “Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints” International Journal of Computer Vision Volume 60, number2 page 91-110. 2004  
 [5] 임선규, 김탁은, 송인철, 김명호 “대규모 얼굴 데이터베이스를 위한 빠르고 확장성 있는 얼굴 인식 시스템” 정보과학회논문지 제39권 제5호 page279-287. 2012