

패턴 매칭법에 의한 키보드 라벨 검사 시스템

이병호*(전북대 대학원), 이영춘(한국SMK㈜), 이성철(전북대, RRC)

주제어 : 키보드 패널(Key Board Panel), 패턴 매칭(Pattern Matching), 공장 자동화(Factory Automation), POS 시스템(Point Of Sales System)

공장자동화는 국제사회 속에서 살아 남기 위한 필수 요건이 되었다. 값싼 인건비를 무기로 제품 경쟁에 뛰어들고 있는 주변국가와 경쟁하기 위해서는 인건비 절감과 품질 향상이 필수적이다. 본 논문은 POS용 키보드의 생산공정 중에서 조립된 키보드 칼라 라벨을 자동 검사하는 시스템 개발을 최종 목표로 하였다. 현재, 산업용으로 폭 넓게 사용되고 있는 머신 비전 측정시스템은 흑백의 영상과 비교적 간단한 물체에 초점을 맞추고 있다. 그러나, Fig.1의 POS용 키보드는 일반 컴퓨터용 키보드와는 달리 각각의 키가 칼라 라벨로 되어있기 때문에 기존의 흑백 머신 비전 시스템으로 자동화를 구축하기는 힘들다. 이를 개선하기 위해선 높은 해상도를 갖는 고가의 칼라 비전 시스템이 요구된다. 한편, 키보드 라벨들은 각각 다른 칼라의 백그라운드를 형성하고 있으며, 인쇄된 글씨도 각각의 다른 색깔로 되어 있다. 이와 같이 많은 키보드 라벨들이 정 위치에 정확히 조립되어 있어야 하며, 각각의 칼라에 대하여 어느 정도의 대역폭(threshold) 안에 들어 가야만 품질이 보증 된다. 이러한 검사 공정을 작업자가 직접 칼라 샘플을 들고 대조 검사하고 있으며, 따라서 작업자의 검사 능력과 상태에 따라서 정확한 판명이 이루어지지 않는 경우가 빈번히 발생하고 있다. 이를 개선하기 위해서 칼라 비전 시스템을 구성하고 키보드의 오 배열 검사의 가능성을 연구하였다.

적용 알고리즘으로는 현재 폭 넓게 사용되고 있는 패턴 매칭법을 사용하였으며, 조명 조건에 따라서 실험하였다. 한편, 패턴 매칭법을 사용하기 위해서는 항상 검사물이 정확한 위치에 놓여져 있어야 하나, 실제 작업 시에는 정위치 고정에 어려움이 발생하고 있으며, 이의 필요성에 따라 능동적으로 대처할 수 있는 개선된 응용 패턴 매칭법을 소개하였다. Fig.2는 본 연구를 위해 구성된 최종 시스템으로 저가의 비전시스템을 목표로 하고 30만 화소의 PC용 카메라를 사용하였으며, PC 카메라의 제어 프로그램은 비주얼 C++을 이용하여 구성하였고, 각각의 키보드 라벨에 대한 영상처리의 비교 결과 값들이 직접 화면에 표시되어 작업자가 쉽게 인식할 수 있도록 하였다.

35키를 갖는 POS용 키보드에 대하여 오 배열 검사를 한 결과, 만족할 만한 결과를 얻었으며, 외부 조명에 대한 영향이 크게 작용함을 알았다. 추후 연구로는 외부 조명에 대한 보완시스템의 구성과 40 키 이상의 고해상도가 요구되는 시스템에 대한 연구가 필요하다.

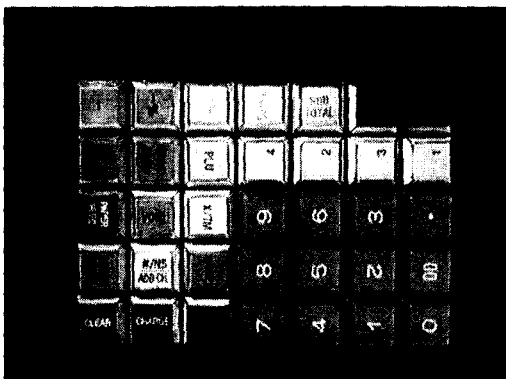


Fig. 1 Actual Photo of POS 35 Key Board Label

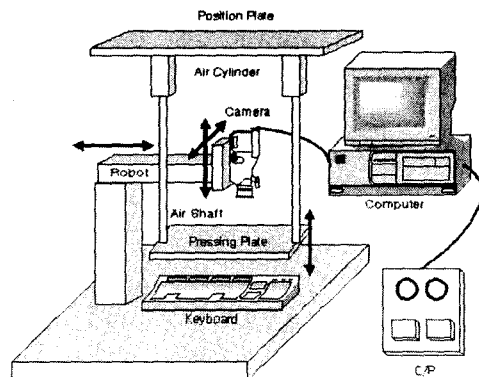


Fig. 2 Configuration of Key Board Label Inspection System