

외관 검사의 정확도 개선을 위한 멱함수 변환 기법 개발

Power-Law Transformation Method Development for Accuracy Improvement of Appearance Inspection

박세혁*, 강수민**, 허경무***
(Se-Hyuk Park, Su-Min Kang and Kyung-Moo Huh)

Abstract - The appearance inspection of various electronic products and parts has been executed by the eyesight of human. But inspection by eyesight can't bring about uniform inspection result. Because the appearance inspection result by eyesight of human is changed by condition of physical and spirit of the checker. So machine vision inspection system is currently used to many appearance inspection fields instead of the checker.

However the inspection result of machine vision is changed by the illumination of workplace. Therefore we have used a power-law transformation in this paper for improvement of vision inspection accuracy and could increase inspection accuracy of vision system. Also this system has been developed only using PC, CCD Camera and Visual C++ for universal workplace.

Key Words : inspection, vision, illumination, accuracy

1장. 서론

생산 현장에서 각종 전자 부품과 제품의 외관 검사는 사람의 시각에 의해 이루어지고 있다. 이러한 외관 검사는 LCD Panel, Flexible PCB, 전자 제품에 사용되는 리모컨 등 거의 모든 전자 제품 및 부품에 적용되고 있다. 또한 크기가 미세하고 복잡한 구성을 가지고 있는 전자 제품일수록 외관 검사의 중요성은 크다고 할 수 있을 것이다. 크기가 미세하고 복잡한 구성을 가지고 있을수록, 제조 공정에서 불량품이 만들어질 가능성이 많기 때문이다.

이렇게 미세하고 복잡한 구성을 가지고 있는 전자 제품의 외관을 사람의 시각에 의해 검사한다면, 검사자의 육체적, 정신적 상태에 따라 일정하지 않은 결과를 초래하게 된다. 즉 불량 판정 오류의 가능성이 큰 것이다. 또한 불량 판정 오류뿐만 아니라 검사 시간이 일정하지 않으므로 대량 생산되는 전자 제품의 생산성에도 나쁜 영향을 미치게 된다.

따라서 현재 사람에 의한 외관 검사 대신 머신 비전에 의한 검사 방법이 광범위하게 적용되고 있으며, 사람의 시각에 의해 검사가 수행됐을 때, 발생할 수 있는 많은 문제점들이 머신 비전 환경에서는 발생하지 않고, 결과적으로 전자 제품의 신뢰성 및 생산성이 향상되고 있는 것이다.

하지만 자동화된 머신 비전 검사는 작업장의 환경, 특히 조명에 아주 큰 영향을 받고 있다. 미세한 조명의 변화는 머

신 비전 시스템에 입력되는 이미지의 픽셀값 변화로 나타나고, 이런 이미지를 분석하는 비전 시스템은 불량 판정의 오류를 일으킬 수밖에 없는 것이다.

이에 본 논문에서는 검사 환경에 영향을 받지 않고, 일정한 검사 결과를 얻을 수 있는 비전 검사 시스템을 만들기 위해서, 멱함수 변환(Power-Law Transformation)을 제안하였다. 멱함수는 입력이미지의 픽셀값에 따른 출력이미지의 픽셀값을 지수함수의 형태로 변환시키는 것으로, 검사 환경 조정에 의해 발생한 입력이미지 변화에 대해 일정대역을 강조 혹은 감소시키므로써, 조명 변화에 대응할 수 있도록 했다.

또한 본 논문에서 제안한 멱함수 변환에 의한 조명 영향의 감소를 실제 비전 검사 환경에서 검증해 보고자, 리모컨 외관 검사를 실시하였다.

2장. 멱함수 변환

2.1 멱함수 변환의 개요

멱함수란 지수함수 형태로써, 이 함수의 의미는 입력 변량 증가의 초기에는 출력 변량이 둔감하나, 갈수록 급격하게 증가하는 형태이다. 또한 멱함수 변환은 다음 식과 같은 형태를 가진다.

$$y = cx^\gamma \quad (2.1)$$

여기서 c 와 γ 은 양의 상수들이고, y 는 출력, x 는 입력을 나타낸다. 이러한 형태의 함수는 γ 의 값에 따라서 밝은 입력값의 좁은 범위를 넓혀서 출력시킬 수 있고, 그 반대의 경우도 가능하다. 즉 검사 환경의 조명 변화에 의해 변형된 입력

저자 소개

* 박세혁 : 檀國大學 電子컴퓨터工學科 博士課程

** 강수민 : 檀國大學 電子컴퓨터工學科 博士課程

*** 허경무 : 檀國大學 電子工學科 教授 · 工博

