

자동광학검사장비 평가를 위한 기준 Master 제작 Manufacturing of Reference Master for AOI evaluation

권대현, 진석범, 성낙운, 윤종민, 박진원*
삼성전기 생산기술연구소 생산기술팀 Metrology TG
*Jinwonpa.park@samsung.com

1. 머리말

2000년대 전자부품 산업의 성장이 두드러지면서 전자 부품의 구조가 복잡해짐에 따라 결함 검출능력이 우수한 검사기술의 필요성이 대두되었다. 특히 전자 정보통신 기기의 중요 소자인 PCB(Printed Circuit Board) 기판은 전자부품의 고밀도화 소형화에 따라 점점 미세화되고 있고, PCB 기판의 패턴 검사 기술의 중요성은 날로 높아지고 있어 현재 산업에서는 PCB 패턴 검사장비를 생산장비에 많이 적용하고 있다.^(1,2) 산업에서 사용하고 있는 패턴 자동광학검사장비의(Automatic Optical Inspection, AOI) 수가 급속도로 증가되고 패턴이 미세화됨에 따라 이들 장비의 검출능력 평가는 충분히 검증되어야 하지만, 기존 검사장비 검출능력 평가에 사용되는 기준 Master는 결함의 크기가 세분화되어 있지도 않고, 패턴의 기울어진 각도에 따른 검출능력을 평가하기에 부족하였다. 본 연구에서는 현재 산업에서 사용하고 있는 자동광학검사장비의 검출능력을 평가하기 위하여 기존 Master의 문제점을 보완한 새로운 기준 Master를 제작하였으며 이를 이용하여 검사설비를 평가하였다.

2. Master 제작

PCB 생산 현장에서 발생하고 있는 중요한 결함인 회로의 open/short, 회로가 떨어진 결함(Nick), 회로가 미에칭된 결함(protrusion) 등에 대한 결함을 Master 에 만들었다.⁽³⁾

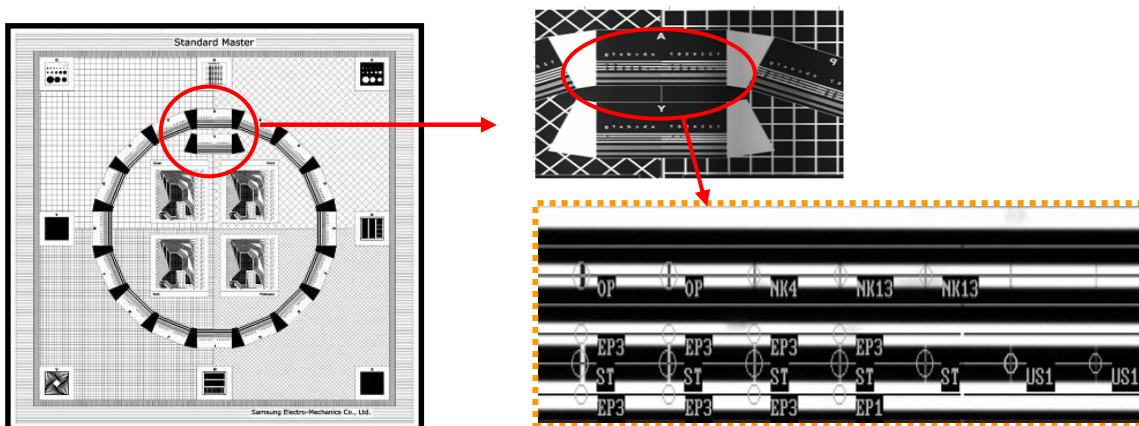


그림1. Master 설계 그림

결함의 크기는 검사장비의 검출력을 고려하여 Open/Short : 2,3,4,5,7,10,20 μm, Nick

/Protrusion : 10,14,17,20,30,40,50 μm , 16 종류의 기울기를 준 패턴에 결함을 심어 설계 하였으며, open/short이 가장 중요한 결함이기 때문에 작게 만들었다. 이 기준 Master는 기존의 Master 보다 결함의 종류가 다양하고, 크기도 미세하며, 개수도 많은 장점을 가지고 있다. Master 디자인은 GERBER 파일 형태로 만든 후, Glass Master 제작 업체에서 CAM 파일을 ODB++로 변환하여 제작된다. Master는 Solder Lime 재질의 Glass로 70 mm X 70 mm X 2.3 mm 크기로 제작하였다. 그림 1은 Master 설계의 일부분을 나타낸 그림이다.

3. 검사장비의 검출능력 평가 및 결과

제작된 Master를 이용하여 검사장비의 검출능력을 평가하였다. 판정 기준은, 계수형 Gage R&R에서 각 Defect size별 검출율이 80%이상일 때, 동일 Defect를 3회 이상 반복 측정하여 반복성이 일치(100%)하는 최소 크기를 검사장비의 검출능력으로 정하였다. 표1은 검사장비의 검출능력 평가 결과를 나타낸 표이다.

표1. 검사장비 검출능력 평가 결과

결함종류	Short		Open		결함종류	Protrusion		Nick	
	A사	B사	A사	B사		Size(μm)	A사	B사	A사
2	20%	20%	0%	0%	10	0%	0%	0%	0%
3	40%	100%	0%	0%	14	0%	0%	0%	0%
4	60%	100%	40%	0%	17	0%	0%	0%	0%
5	100%	100%	40%	80%	20	0%	0%	0%	0%
7	100%	100%	60%	100%	30	0%	100%	0%	100%
10	100%	100%	100%	100%	40	0%	100%	0%	100%
20	100%	100%	100%	100%	50	100%	100%	0%	100%
검출력	5 μm	3 μm	10 μm	5 μm	검출력	50 μm	30 μm	-	30 μm

4. 토의

PCB의 중요한 성능을 판정하는 결함인 Open/Short 결함이 Protrusion/Nick 결함에 비해 검출능력이 우수하였다. B 사 장비가 전반적으로 검출능력이 A 사 보다 우수하였으며, 이는 장비 내부의 광학계, 신호처리 알고리즘 등이 B 사 장비가 우수한 것으로 판단되며, 이 결과를 토대로 검사할 제품의 등급을 구분하여 검사장비에 적용시키면 효과적일 것이다.

5. Reference

1. 나현찬, 노병욱, 유영기, 조형석, “인쇄회로기판의 패턴 검사용 조명장치 설계”, 대한기계학회논문집(A), vol. 21, No. 1, pp.1-11, 1997.
2. 문순환, 김경범, “동적 세그먼트 기반 PCB 패턴의 적응 검사 알고리즘” 한국정밀공학회지 vol. 23, No. 3, pp.102-109, 2006.
3. 박병준, 한광수, “CAD 데이터를 이용한 PCB 패턴 시각검사 시스템에 관한 연구”, 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, vol. 34, No. 1, pp.446-449, 2007.