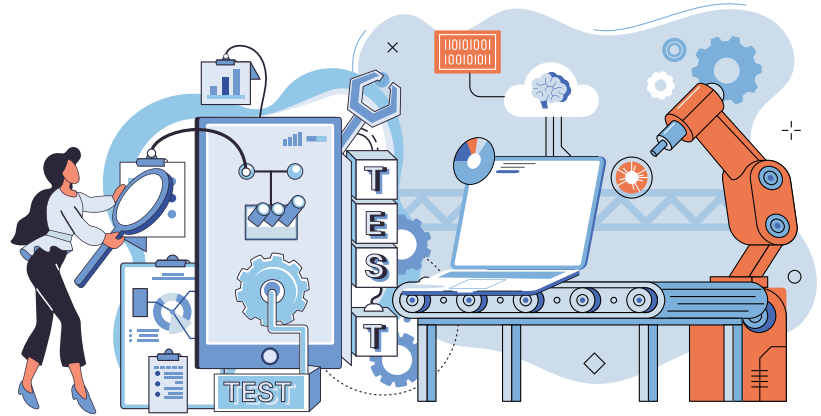


표면 검사 시스템



데이터분석본부 부산울산경남지원 책임연구원 박선영 Tel: 051-831-2498 e-mail: sypark@kisti.re.kr

KEY FINDING

1. 표면 검사 시스템은 제품의 품질과 생산 효율성을 향상시키기 위해 IIoT 및 AI 기술과 통합한 머신 비전 시스템으로서 통합적으로 발전하며 시장의 지속 성장이 기대된다.
2. 표면 검사 시스템의 세계 시장 규모는 2023년 38억 달러에서 연평균 7.8 %로 성장해 2028년 59억 달러에 이를 것으로 예상된다.
3. 표면 검사 시스템은 카메라 38.3 %, 소프트웨어 19.8 %, 프로세서 12.7 % 등으로 구성되어 있다.
4. 시스템별로 살펴보면, 컴퓨터 기반이 시장의 과반 이상을 차지해 지배적인 반면에 카메라 기반도 향후 시장 성장이 클 것으로 기대되고 있다.
5. 머신 비전과 후방 산업의 시장 구조에 기반한 제품의 공급 사슬을 개척한다면 표면 검사 시스템 공급 기업의 위상은 향후 더욱 강화될 것이다.

1) 시장의 개요

표면 검사 시스템은 구멍, 긁힘, 균열, 마모 및 마무리와 같은 다양한 표면 결함이나 결점을 감지하거나 검출하는 데 사용된다. 표면 검사 시스템은 표면의 마감에 따른 부품의 정렬, 빛의 반사, 열 전달, 마모, 윤활제 분배를 분석하는 등 표면 검사 시스템은 다양한 산업에서 폭넓은 응용 범위를 가진다.

그리고 표면 검사 시스템은 목적에 따라 평면, 곡선, 반사, 투명 및 유색 등 다양한 유형의 표면을 처리하도록 구성되며, 컴퓨터 기반 표면 검사 시스템과 카메라 기반 표면 검사 시스템으로 대별된다. 컴퓨터 기반 표면 검사 시스템은 일반적으로 광학 센서, 카메라,

조명 시스템, 중앙 처리 장치(CPU), 이미지 처리 관련 소프트웨어 및 네트워크 연결 I/O 시스템으로 구성되고, 카메라 기반 표면 검사 시스템은 카메라 내부에 내장된 처리 장치로 구성된다.

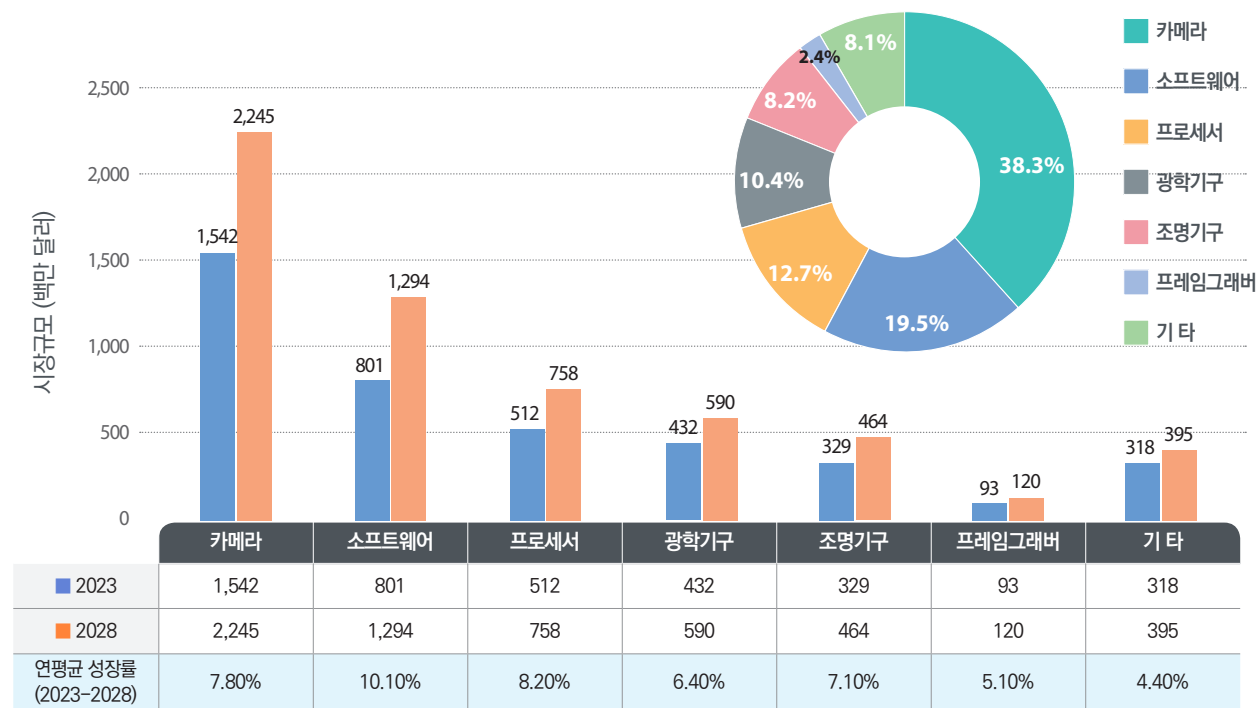
표면 검사 시스템은 고해상도 스마트 카메라, 고급 소프트웨어, 초강력 이미지 프로세서 관련 기술의 발전으로 보다 복잡한 애플리케이션을 적은 비용으로 처리할 수 있다. 또한 다양한 산업 데이터를 클라우드에서 수집하고 데이터를 분석해 인사이트를 제시하기 위해서 산업 사물 인터넷(IIoT) 및 인공지능(AI) 기술과 통합적으로 연계되고 있어 예방적 유지 보수 수준을 높이고 공정의 생산 효율성을 향상시키고 있다. 향후 산업 전반적으로 고속 카메라의 수요 증가와 신흥국의 표면 검사 시장의 급성장, 협업 로봇과 표면 검사 시

시스템의 결합 등으로 시장의 성장은 가속화될 것이다.

2) 정책 및 규제 현황

표면 검사 시스템은 공장, 제조, 전자, 자동차 등 다양한 산업에서 품질 검사 및 공정 관리를 위해 사용되는 제품으로 일반적인 제품 및 서비스의 품질을 보장하기 위한 인증 수준의 가이드라인이 존재한다. 안전 측면에서 표면 검사 시스템은 전기 광학적인 안전 수준의 보장과, 제조 판매시 환경 보호 및 지속 가능한 방식의 제품의 제조, 판매 및 사용 수준의 확보, 품질 및 성능 테스트에서의 해당 인증, 일반적인 제품 표시 규정이 요구된다. 미국에서는 제품 안전성과 성능을 평가하기 위한 규제로 미연방통신위원회(FCC)와 UL(underwriters Laboratories) 인증이 필요하며, 유럽연합에서는 EC인증이 요구되며, 국내와 중국, 일본에서는 각각 KC인증, CCC인증, PSE 인증이 필요하다. 표면 검사 시스템 시장과 관련된 정책 및 규제가 해당 시장을 저해하거나 시장의 성장을 촉진시키는지는 현재까지 확인되지는 않는다. 다양한 표면 검사 시스템의 인증에 있어 비교적 안정적이고 정형화된 인증 절차를 가지며, 낮은 인증 소요 시간 및 인증 비용이 수반된다.

그림 1 표면 검사 시스템의 구성 요소별 시장 규모 및 연평균성장률(CAGR)



출처 : "Surface Inspection Market : Global Forecast to 2028", MarketsandMarkets, 2023

3) 시장 동향

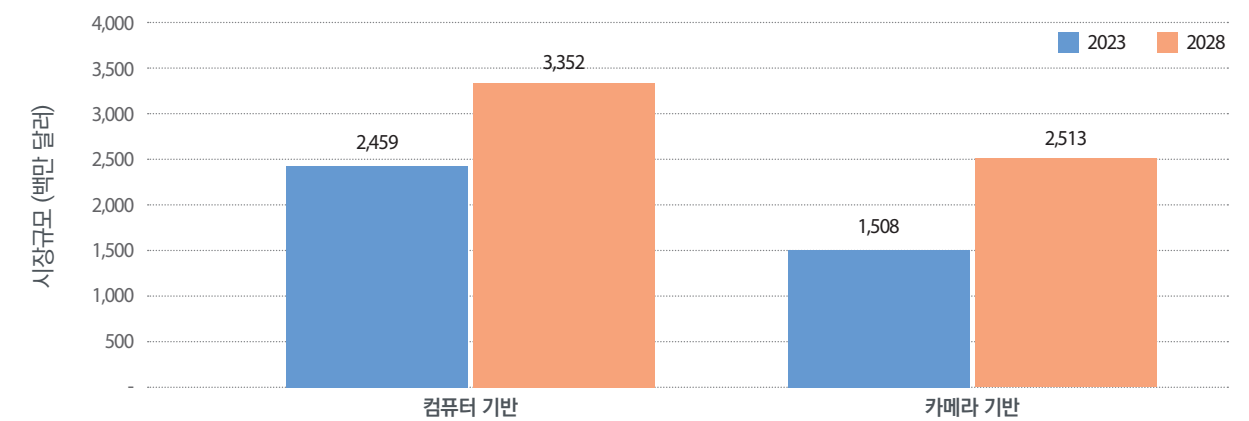
| 시장 규모 및 전망

표면 검사 시스템의 세계 시장 규모는 2023년 38억 달러에서 연평균 7.8 %로 성장해 2028년 59억 달러에 이를 것으로 예상된다. 구성 요소 중에서 카메라가 2022년 38.3 %를 차지해 시장 규모가 가장 큰 가운데 향후 시장 규모 또한 공정에 따른 소재, 부품, 제품의 여러 요소에 대응하는 검사, 자동차 문과 같은 대형 물체 검사 시의 넓은 영역 검사 등 대부분의 응용 분야에서 여러 대의 카메라가 소요되면서 보다 큰 폭으로 성장할 것으로 전망된다. 카메라는 해상도와 유형(라인 스캔 및 영역 스캔)에 따라 다양한 제품이 존재하며, 또한 해상도가 더 좋고 속도가 더 빠른 고성능 카메라 제품에 대한 시장의 수요가 높아지는 추세이다. 따라서 카메라가 2023년 15억 4,200만 달러에서 연평균 7.8 %로 성장해 2028년 22억 4,500만 달러에 이를 것으로 전망된다. 소프트웨어가 그 뒤를 이어 2023년 8억 100만 달러에서 연평균 10.1 %로 성장해 2028년 12억 9,400만 달러에 이를 것이다.

표면 검사 시스템은 시스템별로 컴퓨터 기반과 카메라 기반으로 구분된다. 2022년 컴퓨터 기반은 시장의 61.9 %를 차지하고, 카메라 기반은 나머지 38.1 %를 점유하고 있다. 향후 컴퓨터 기반은 카메라 기반 대비 표면 검사 시스템 시장에서 지속적으로 더 큰 규모를

차지할 것으로 전망된다. 컴퓨터 기반과 카메라 기반은 각각 2023년 24.59억 달러, 15.68억 달러에서 2028년 33.52억 달러, 25.13억 달러로 성장할 것으로 예상된다.

그림 2 표면 검사 시스템의 시스템별 시장 규모

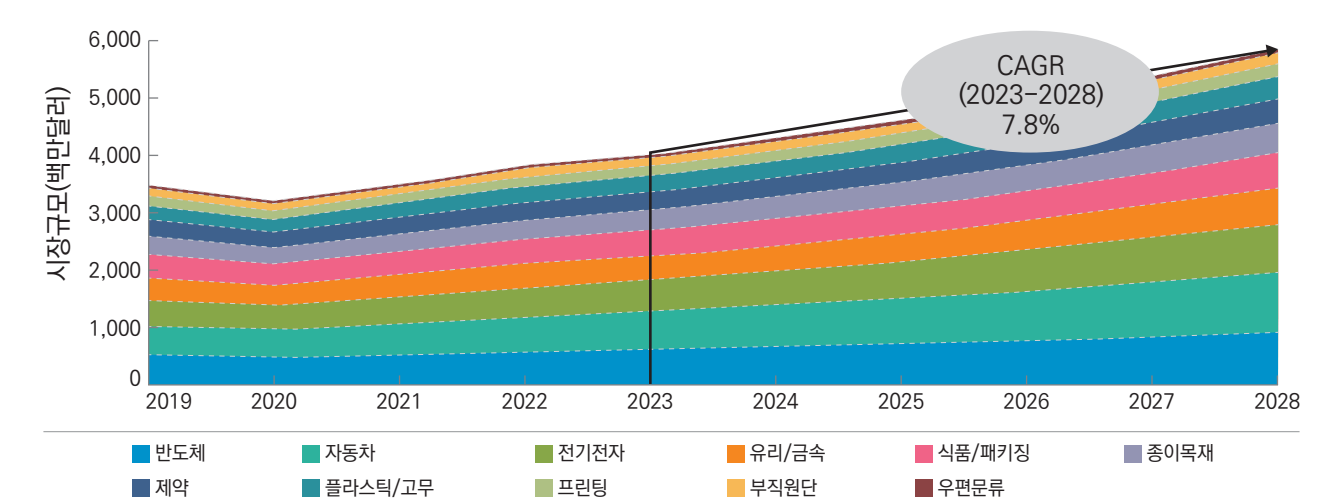


출처 : "Surface Inspection Market : Global Forecast to 2028", MarketsandMarkets, 2023

표면 검사 시스템은 사람이 접근할 수 없는 영역은 물론이고 건강을 위협하는 응용 분야에도 요구되면서 자동차, 반도체, 전기 전자, 유리 금속, 제약, 플라스틱 및 고무, 프린팅 등의 다양한 전방 산업이 존재한다. 2022년 표면 검사 시스템 시장의 전방 산업 중에서 시장 규모가 가장 큰 자동차 산업은 향후에도 가장 높은 성장세를 보일 것으로 전망된다. 자동차 산업에서는 육안으로 검사하기 어려운 실린

더 보어, 크랭크 케이스 및 반사 도장 부품과 같은 복잡한 부품에 대한 표면 검사가 요구되고 있다. 자동차 산업은 미국, 독일, 일본 등 선진국과 신흥국의 시장 성장과 함께 전기차가 급속히 보급되면서 전통 조립 및 제조 라인과 더불어 배터리셀 제조 분야가 표면 검사 시스템 시장을 최대 규모로 급성장시킬 것으로 전망된다.

그림 3 표면 검사 시스템의 적용 산업별 시장 규모 및 연평균성장률(CAGR)



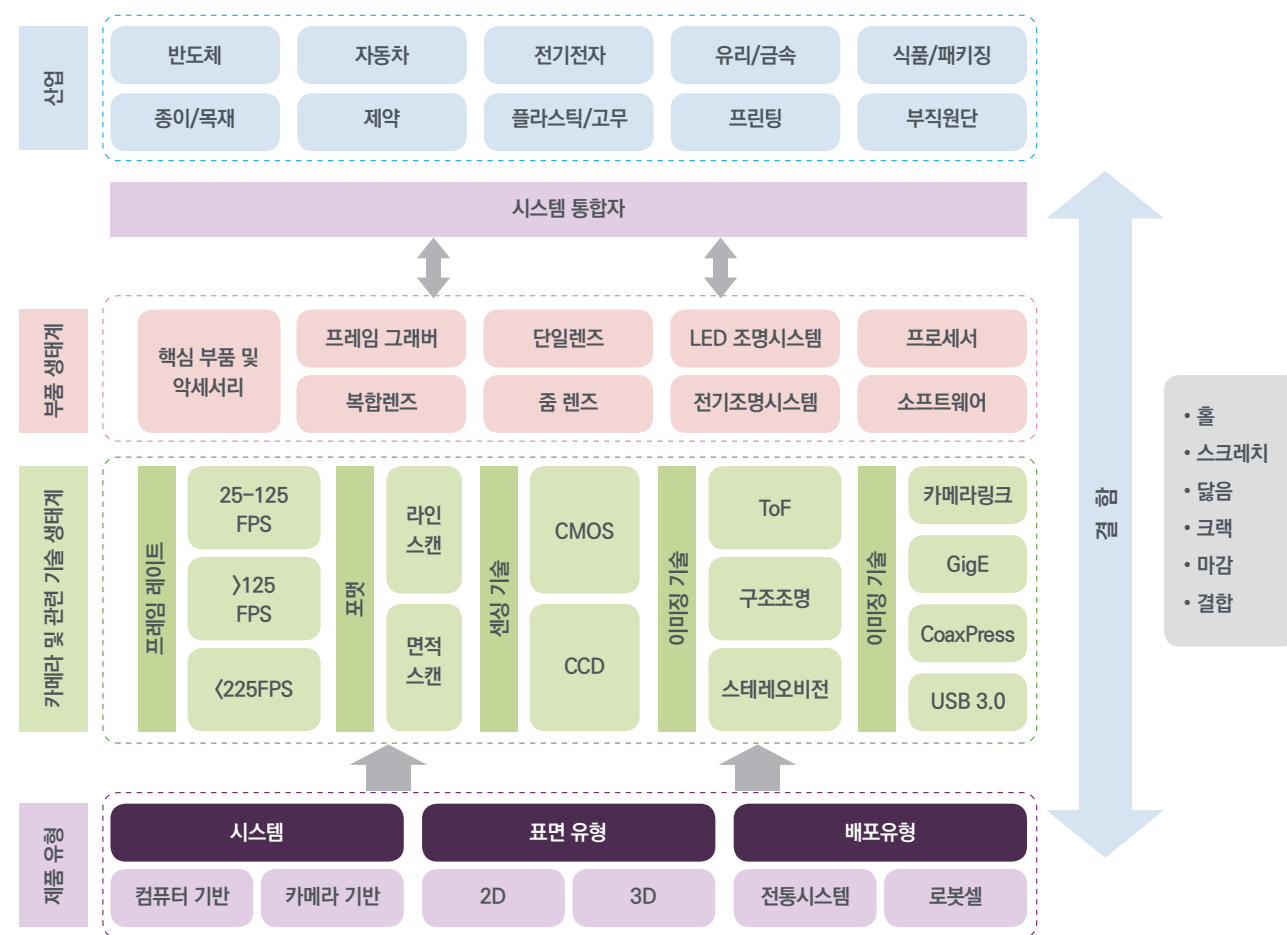
출처 : "Surface Inspection Market : Global Forecast to 2028", MarketsandMarkets, 2023

I 경쟁 현황

표면 검사 시스템 시장은 2016년 이후 커다란 변화를 맞이하였다. 2016년 이전에는 컴퓨터 기반과 일부 머신 비전 소프트웨어가 시장을 지배했지만, 2016년 이후에는 카메라 기반이 확산되기 시작했다. 기존의 표면 검사 시스템은 컨베이어 벨트에 상당한 간격을 두고 설치되었지만, 2016년부터는 사용자 친화적인 협동 로봇이 보편

화되면서 로봇셀 형태의 자동 검사 시스템이 일반화되고 있다. 현재 표면 검사 시스템의 시장은 다양한 카메라 관련 기술과 관련 구성 제품을 중심으로 한 생태계를 구성하고 있으며, 향후 2026년까지의 표면 검사 시스템 시장은 전방 산업이 완전 자동 검사 시스템을 지향하는 패러다임의 변화로 AI 및 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 제공업체를 포함하는 등 확대될 것으로 예상된다.

그림 4 표면 검사 시스템 시장의 생태계



출처 : "Surface Inspection Market : Global Forecast to 2028", MarketsandMarkets, 2023

표면 검사 시스템 시장의 주요 참여자는 <그림 5>와 같이 선도 기업(stars), 신흥 기업(emerging leaders), 전통 기업(pervasive players), 틈새 기업(participants)으로 구분해 살펴보면, 선도 기업은 상위 5 개 기업 즉, 일본의 키엔스(KEYENCE), 오므론(OMRON), 미국의 코그넥스(Cognex), 텔레다인테크놀로지

(Teledyne Technologies), 독일의 이스라엘비전(ISRA VISION)이 시장의 35~45 %를 점유하는 것으로 추정된다. 이들은 2D 및 3D 검사 부문의 카메라 기반 시스템 및 컴퓨터 기반 시스템의 인터페이스를 모두 갖춘 카메라, 프레임 그래버, 프로세서, 소프트웨어, 광학, 조명 장비, 기타 부품(인터페이스, 센서, 케이블 및 기타 통신 액세서

리) 등을 포괄적으로 제공하는 제품 포트폴리오를 구축하고 있다. 그리고 기존 생산 공정 시스템과 로봇셀에 대응하는 다양한 레이아웃에 솔루션을 공급하며, AI 기반 소프트웨어 솔루션도 제공하고 있다. 또한 자동차, 반도체, 전기 및 전자, 제약, 식품 및 포장, 유리 및 금속, 종이 및 목재, 플라스틱 및 고무, 인쇄, 부직포, 우편 및 물류 등 주요 업종의 애플리케이션에 대응하고 전 세계 거의 모든 지역에서 사업을 운영하고 있다.

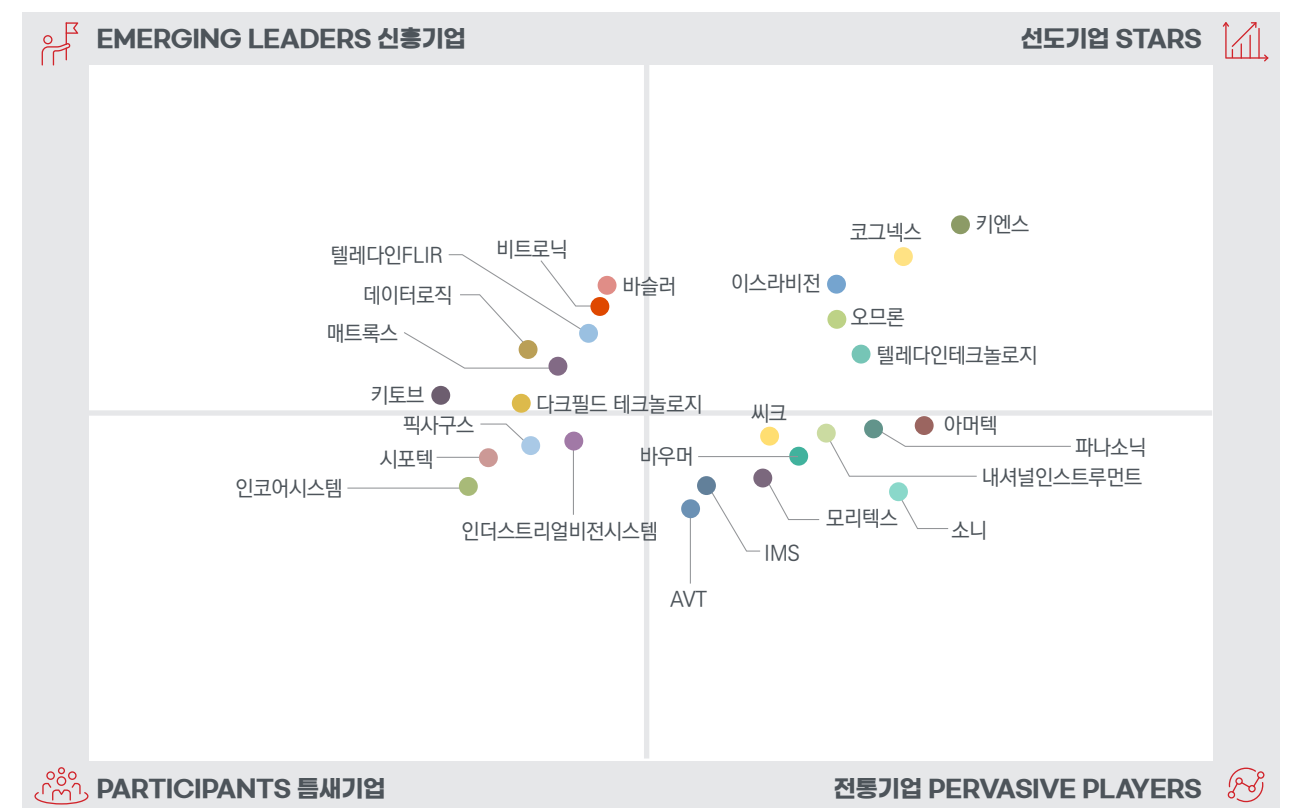
신흥 기업군에 속한 기업은 경쟁사에 비해 상당한 제품 혁신을 보여주며, 진보한 제품 포트폴리오와 사업 전략으로 3~4 년 이내에 시장을 선도할 수 있는 잠재력을 가지고 있는 것으로 보인다. 기술 개발과 신제품 출시를 선도하는 기업으로는 캐나다의 매트록스(Matrox Electronic Systems), 독일의 바슬러(Basler AG), 비트로닉(VITRONIC), 미국의 텔레다인FLIR(Teledyne FLIR), 다크필드테크놀로지(Dark Field Technologies), 이탈리아의 데이터로직(Datalogic), 이스라엘의 키토브(Kitov) 등이 있다.

전통 기업은 강력한 비즈니스 전략을 갖춘 기존의 공급 기업으로

서 선도 기업에 비해 제품 포트폴리오가 취약하지만, 특정 분야의 제품과 관련된 특정 유형의 기술에서 경쟁력을 갖추고 있으며, 또한 고객에게 포괄적인 기술 지원을 제공하며 지리적 입지 측면에서 경쟁력을 보유하고 있다. 이들은 선도기업과 같이 고객, 통합 기업 및 파트너사와 유대적 협력 관계를 유지한다. 대표적인 기업으로는 독일의 IMS(IMS Messsysteme), AVT(Allied Vision Technologies), 일본의 파나소닉(Panasonic), 모리텍스(MORITEX), 소니(Sony), 미국의 아메텍(AMETEK), 내셔널인스트루먼트(National Instruments), 독일의 씨크(Sick), 스위스의 바우머(Baumer) 등이 있다.

틈새 기업은 틈새 시장을 공략해 시장에서 입지를 다진 공급자로서 표면 검사 시스템을 신규로 채택하는 고객과 기존 고객 중에서 표면 검사 시스템의 자동화 업그레이드를 원하는 기업을 대상으로 비즈니스 모델을 적용하고 있다. 예를 들면, 영국의 인더스트리얼비전시스템(Industrial Vision Systems), 독일의 픽사구스(PIXARGUS), 프랑스의 인코어시스템(In-Core Systems), 중국의 시포텍(Sipotek) 등이 있다.

그림 5 표면 검사 시스템 시장의 기업 경쟁 지도




출처 : "Surface Inspection Market : Global Forecast to 2028", MarketsandMarkets, 2023

4) 애널리스트 인사이트

최근 표면 검사 시스템은 로봇과 인공 지능 머신 비전 기술과 결합해 발전하고 있으며, 스마트 카메라, 소프트웨어, 이미지 프로세서 등과 같은 기술 진보로 시장 성장을 주도하고 있다. 따라서 협동 로봇(cobot) 채택의 급증, IIoT, AI, 클라우드 기술과의 통합 등으로 표면 검사 시스템은 전통적인 제조 분야뿐만 아니라 식음료 산업에서도 잠재 수요가 예상된다.

표면 검사 시스템 공급 기업은 고객사와 협력해 요구 사항을 수용하면서 머신 비전 기반 기술의 혁신과 산업 전문 분야에 대한 깊은 이

해를 바탕으로 신시장의 니즈를 발굴하고 개척해 해당 기술과 제품의 시장을 선도하고 있다. 또한 기술 및 제품 개발, 공급 유통망, 서비스 네트워크에 이르는 전방위적인 높은 진입 장벽을 구축해 공급자의 지위를 더욱 높이고 있다. 하지만 표면 검사 시스템과 로봇 시스템의 상호 운용성 체계의 구축과 확산은 더딘 상황이며, 표면 검사 시스템이 폭넓은 응용 산업 분야에서 다양한 사용 목적에 따른 설계 및 제조 공정의 복잡성에 맞춘 기능의 구현과 운영 효율성의 확보는 계속해서 도전 과제로서 남아 있다. 



www.astinet.kr
에서 원문을 다운로드
받으실 수 있습니다.

ASTI MARKET INSIGHT



본원 (우)34141 대전광역시 유성구 대학로 245 한국과학기술정보연구원
T. 042) 869-1004, 1234 F. 042) 869-1091

분원 (우)02456 서울특별시 동대문구 회기로 66 한국과학기술정보연구원
T. 02) 3299-6114 F. 02) 3299-6244

