



Your Global Automation Partner

산업용 기록 및 추적: 애플리케이션 요구 사항에 부합하는 기술을 선택하는 방법



산업의 시장 경쟁이 치열한 상황 속에서 생산 제품의 일관성과 고객 만족은 오늘날 산업 자동화의 기반이 되고 있고, 기업들은 경쟁력을 확보하기 위해 노력하고 있습니다. 이를 위해서는 **재료 검증부터 생산과 납품에 이르는 전 과정에서 고품질의 제품을 보장하기 위한 검증**을 해야 합니다. 따라서 빠르게 변화하는 오늘날의 제조 및 가공 환경은 매우 정밀한 제품 식별과 모니터링 및 추적에 의존하고 있습니다.

과거에는 바코드나 2D 매트릭스와 같은 비전 식별 기술이 생산 과정에서 이러한 프로세스를 모니터링 및 추적하고 제품 정보를 저장하는 데 주로 사용되었습니다. 하지만 **제품과 관련하여 입력해야 하는 데이터가 늘어남에 따라 많은 제조업체가 더 정교한 RFID(무선 주파수 인식) 솔루션을 사용하여 유통망에서 가시성을 향상**하고 있습니다.

기록 및 추적 기술은 이슈나 비일관성을 생산 초기 단계에서 신속하게 파악하여 고객 유지율을 향상하고

재고, 인건비, 제품 교체 등의 비용을 절감할 수 있도록 설계되었습니다. **이 백서에서는 RFID와 비전 식별 기술을 상세히 비교하여 각각의 운영 원리를 설명하고 성능과 기능을 평가하며 애플리케이션 적합성을 파악**합니다. 이러한 정보를 바탕으로 제조업체는 자사 애플리케이션에 적합한 기록 및 추적 기술을 쉽게 확인할 수 있습니다.

RFID vs. 바코드: 기술 비교

현재 산업용 기록 및 추적 기술 시장에서 보편적인 두 가지 솔루션은 바코드/2D 매트릭스와 RFID(무선 주파수 식별)입니다. 두 가지 모두 제품의 재료 입고, 생산 라인, 최종 유통에 이르는 전 과정에서 제품 정보를 전달하기 위해 설계된 것으로 그 목적은 같습니다. 각각의 운영 원칙과 추적 방식을 활용하는 RFID와 바코드 기술에는 각각 특별한 장점과 목적이 있습니다.

바코드

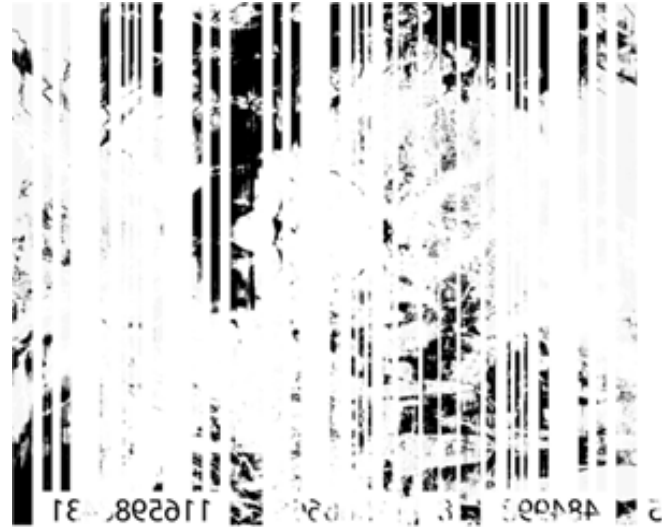
제품 모니터링에 있어 레거시 솔루션에 속하는 바코드 기술은 특정 제품에 물리적으로 연관된 데이터를 광학기기로 읽을 수 있도록 표시하고 해당 개체의 정보를 저장하는 데 사용됩니다. 원래 바코드는 소매 제품에서 볼 수 있는 것과 유사한 선이나 1차원 형태로 표시된 평행한 선을 다양한 두께와 간격으로 표현하여 데이터를 전달합니다. 최근에는 사각형, 점, 육각형 및 기타 여러 2차원 형태로 진화하여 애플리케이션의 호환성과 가독성을 향상했습니다. 그러나 **바코드는 읽기만 가능하므로, 생산 과정에서 사용자는 바코드에 정보를 추가할 수 없습니다.**

바코드 기술은 발전했지만, 여전히 많은 산업 애플리케이션에서 그 적합성을 제한하게 만드는 여러 어려움이 있습니다. 예를 들어, 데이터를 읽고 사용하려면 판독기의 시야를 확보해야 합니다. 즉, 코드로 제품을 식별하기 위해서는 **바코드 판독기가 제품과 올바르게 정렬**되어야 합니다. 제조 환경에서는 시간이 곧 비용입니다. 적절한 조정을 위해 여러 번 시도해야 하면 **시간과 비용이 많이 들어 작업자 생산성과 전체적인 수익성에 영향을 줄 수 있습니다**



또한 바코드는 RFID 태그가 제공하는 타고난 유연성과 재사용성을 제공할 수 있게 설계되지 않았습다. 산업 현장에서 사용하는 경우 **바코드는 까다로운 환경에서 작업을 수행하는 데 필요한 내구성과 일관성이 부족합니다.**

스티커가 벗겨지면 제품을 식별할 수 없게 될 수도 있습니다. 또한 손으로 문지르거나 물이나 다른 요소에 노출되어 잉크가 번지면 바코드를 읽을 수 없게 됩니다. 이런 이유로 작업자가 제조 과정에서 **작업을 중단하고 바코드를 교체해야 하는 일이 자주 발생**하게 되며, 결국 전체적인 운영 효율성이 떨어지게 됩니다.



바코드가 모든 산업과 가공 애플리케이션에 이상적이라고 할 수는 없지만, 상업적 용도에 필요한 성능과 기능을 제공합니다. 일반적으로 **비용이 저렴하고 간단하며 상업용 애플리케이션에서 사용할 수 있는 범용 기술**입니다. 예를 들어, 바코드에는 제품 및 제조업체라는 두 가지 정보가 포함되어 있으므로, 소매 업계에서 바코드는 제품이나 개체 각각의 재고 정보를 제공하는 데 사용되고 있습니다.

RFID

바코드의 대안인 RFID는 기록 및 추적 애플리케이션에서 한층 더 정교한 접근 방식을 제공합니다. RFID는 지능형 고급 데이터 관리 기능을 제공하여 **생산과 유통 전반에서 제품 가시성을 향상**해 줍니다. 또한 RFID를 사용하면 다양한 거리에서 사용자가 태그의 정보를 읽고 쓸 수 있으므로 **다양한 애플리케이션에 활용할 수 있는 기능과 유연성을 확보**할 수 있습니다. RFID 시스템은 태그, 트랜스미버, 인터페이스의 세 부분이 포함됩니다. 태그는 보통 판독기라는 트랜스미버에 반환되는 신호를 반영하여 액티브(배터리 사용 또는 패시브 상태로 사용할 수 있습니다. 인터페이스는 태그와 화면 또는 데이터 수집 장치(컴퓨터, 컨트롤러 등 사이의 데이터 통신 수단입니다.

트랜스시버는 RFID 태그를 읽는 데 사용되고, I/O 장치는 엔터프라이즈 또는 그 이상의 레벨의 제어 시스템과 태그 정보를 통신하는 데 사용됩니다. RFID 태그에는 트랜스시버에서 제공되는 무선 주파수 필드에 응답하는 내부 회로망이 포함되어 있습니다. 작동 중인 RFID 태그는 트랜스시버의 필드를 통과하면서 안테나로부터의 신호를 감지합니다. 이 신호는 RFID 태그를 활성화하여 마이크로칩에서 정보를 전송하거나 수신하도록 신호를 보냅니다.

원래 이 기술은 태그나 트랜스시버를 통해 원격으로 데이터를 수집하기 위해 개발되었습니다. 그러나 데이터 저장 용량 문제를 고려하여, 제조업체에서는 생산 과정에서 태그를 개체에 첨부/임베드하고 제품 정보를 사용해 프로그래밍했습니다. **RFID를 사용하면 태그를 통해 더 많은 데이터를 수집하여 사용자가 데이터를 읽거나 태그에 데이터를 쓸 수 있습니다.**

RFID 사용의 이점

RFID의 다양한 성능과 기능 덕분에 바코드나 다른 안전한 광학 판독기가 실용적이지 않은 상황에서도 이 기술을 활용할 수 있게 되었습니다. 기존의 일반적인 저장 및 추적 기술과 달리 RFID 태그는 정확하게 읽기 위해 시야를 확보할 필요가 없으므로 개체 표면에 태그를 배치할 필요가 없습니다. 대신 **제품에 내장할 수 있어 환경적인 요인에 영향을 받지 않으면서 필요한 안정성을 확보할 수 있습니다.** 이를 통해 마모가 방지되고 제조업체의 교체 비용을 크게 절감하게 됩니다. 또한 RFID 태그는 다양한 크기와 거의 모든하우징 스타일로 제공되고 **다양한 거리에서 읽을 수 있는 읽기/쓰기 기능을** 제공합니다.

수명과 내구성 외에도 RFID는 **빠르고 정확하여 효율성과 생산성을 높여줍니다.** 읽기 시간은 일반적으로 100밀리초 미만으로, 품목을 하나씩 스캔하는 대신 **대량의 태그를 한 번에 읽을 수 있습니다.** 또한 태그마다 **고유의 시리얼 코드가 포함되어 있어** 전체 제조 프로세스에서 제품을 스캔하고 추적할 수 있습니다.

RFID의 통신 기능을 사용하면 실시간 추적이 가능하며 **데이터 가용성과 접근성을 극대화할 수 있습니다.** RFID는 PROFIBUS-DP®, DeviceNet™, 산업용 이더넷 등 일반적인 **산업용 네트워킹 프로토콜과 통합**

되므로 제조업체가 데이터 관리를 최적화할 수 있습니다. 또한 RFID 데이터 캐리어는 대량의 읽기/쓰기 기능을 고속으로 제공하므로 결국 추적 기능이 향상되고 운영이 개선됩니다. FRAM 데이터 캐리어는 10배 더 빠르게 데이터를 처리하므로 바코드와 비교해 더 많은 메모리 스토리지를 사용할 수 있게 되어



최대 10억 사이클에 이르는 더 많은 쓰기 작업을 처리할 수 있게 됩니다.

RFID를 사용하면 생산 과정에서 재료를 면밀히 모니터링할 수 있어 사람의 실수로 인한 위험이 방지됩니다. 한 제품을 **전체 생산프로세스에 걸쳐 추적하여 사용자는 단계를 건너뛴 구성 요소가 있는지 빠르게 찾아낼 수 있습니다.** 또한 제품에 대한 자세한 정보가 저장되므로 불량 재료가 중간에 유입되지 않습니다. 이러한 이점은 특히 식품이나 제약 등 소비자의 건강 및 안전과 직결되는 애플리케이션에서 중요할 수 있습니다. 또한 RFID는 일관된 제품 품질을 보장하므로 **기업 이미지와 고객 만족도를 유지하는 데 도움**이 될 수 있습니다.

바코드 기술은 읽기 솔루션만 제공하지만, RFID는 읽기/쓰기 기능으로 유연성을 제공합니다. 따라서 추가적인 변수가 생길 때마다 새 태그를 추가하는 대신 **생산 과정에서 태그에 정보를 추가하거나 편집할 수** 있게 됩니다. 또한 읽기/쓰기 태그에는 더 많은 정보가 저장될 수 있으므로 데이터를 더 빠르게 처리할 수 있어 오늘날의 고속 애플리케이션 환경에 적합합니다. 또한 읽기/쓰기 태그는 **완전히 지우거나 재사용할 수 있어 장비 비용도 절감**됩니다.

고객 애플리케이션에 따른 기록 및 추적 솔루션 선택

RFID는 고급 모니터링 기능을 제공하지만, 일부 애플리케이션에서는 이상적이지 않을 수 있습니다. 따라서 제조 애플리케이션에 RFID를 구현하기 전 몇 가지 측면을 고려하여 RFID가 자사의 요구 사항에 적합한 솔루션인지 여부를 결정해야 합니다.

제조업체는 항상 제품이나 구성 요소에서 **어떤 데이터를 확보해야 하는지와 그 데이터를 어떻게 사용할 것인지 결정**해야 합니다. 예를 들어 제품 품질이 중요한 경우, 사용자는 기존 품질 관리 시스템과 해당 시스템에 어떤 문제가 있었는지 파악해야 합니다. 그러면 RFID를 어디에 적용해야 할지 결정할 수 있고, 설치 후에는 RFID의 효율성과 ROI를 측정하는 데 도움이 됩니다. 어떤 정보를 확보해야 하는지 파악하는 것과 동시에 사용자는 **프로젝트의 범위와 시설의 규모를 고려**해야 합니다. 그렇게 해야 RFID 솔루션 비용이 그로 인해 얻을 수 있는 가치보다 높아지는 것을 방지할 수 있게 됩니다.

애플리케이션의 요구 사항과 사용 가능한 솔루션의 유형, 그 솔루션을 사용함으로써 얻을 수 있는 이점을 이해하면 기록 및 추적 기술을 사용하는 데 있어 정보에 기반한 결정을 내릴 수 있습니다. 모든 시스템은 똑같이 만들어지지 않습니다. 따라서 **구체적인 애플리케이션 요구 사항을 충족하는 기능과 성능을 제공하는 솔루션을 선택하는 것이 중요합니다.** 이를 통해 기업은 원하는 품질의 제품을 공급하고 고객 만족을 유지하며 수익 성장의 기회를 높일 수 있습니다.

문의

Turck Korea Co., Ltd. | tk.inquiry@turck.com



Over 30 subsidiaries and
60 representatives worldwide!