



# 식품 및 음료 산업을 위한 OCR 기술

Optical Character Recognition

코그넥스 코리아 자료제공

## 1. 세계적인 규제강화로 OCR 요구 증대

지난 2012년 5월, 미국 FDA(Food and Drug Administration)는 살모넬라균에서 미신고 아몬드에 이르기까지 식품 리콜 의무사항에 해당되는 24개의 조항을 발표했다. 이는 단지 미국 시장에만 국한되는 것이 아니다.

ISO(International Standards Organization)는 대부분의 농산물에 대한 이력추적 및 라벨링 요건을 포함시켰으며, 일본 법률에서는 농약 살포에서 축산물 작업장 운영(축산물 법)에 이르기까지 모든 과정에 대한 문서화를 요구하고 있다.

2011년 9월, 미국 정부는 국내 및 해외 식품

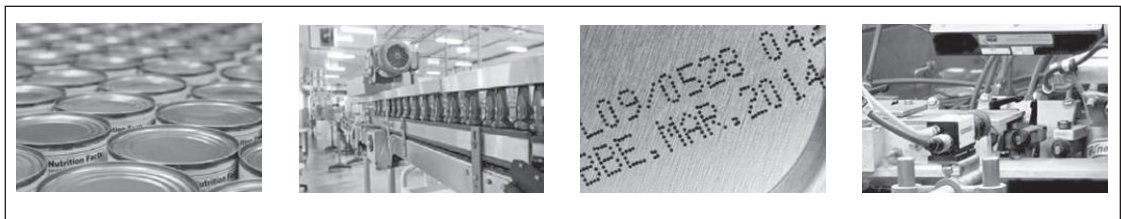
생산업체들을 대상으로 향후 식품 이력추적 요건이 더욱 강화될 것이며, 이를 이행하지 않을 경우 벌금 부과도 더욱 엄격하게 적용할 것이라고 밝혔다.

미국의 생화학 테러법(Bioterrorism Act)은 모든 식품에 대해 24시간 안에 식품 체인의 어떠한 부분이라도 원료를 역추적하고, 식품 공급지를 밝혀낼 수 있도록 제조설비에 제품의 이력을 추적할 수 있는 시스템을 갖추도록 요구하고 있다.

이는 각 식품의 이력을 추적할 수 있는 정보가 필요하다.

유럽의 RASFF(Rapid Alert System for Food and Feed) 경고 시스템은 식품이나 사

[사진 1] OCR 기술



료의 안전에 위험요소가 감지될 때마다 신속한 정보 교환을 통한 이력관리 시스템을 지원하고 있다.

이 네트워크 상의 구성원이 사람들의 건강에 위해가 되는 요소를 감지하면, 이를 EC(European Commission)에 통보하게 되고, 이 정보는 시정조치가 신속하게 이뤄질 수 있도록 즉각적으로 다른 구성원들 및 관련 분야에 전송된다.

모든 식품 및 사료 기업들에게 의무적으로 이력관리를 시행하도록 하는 생화학 테러법 및 EU의 GFL(General Food Law)과 같은 법안은 정보가 다른 이해당사자들과 쉽게 공유하고 액세스할 수 있도록 취합되어야만 효과적이다.

이에 따라 식품 제조업체 및 포장업체는 식품 생산을 자동으로 문서화하고, 관리팀들이 실시간으로 공급망 전반을 파악할 수 있도록 어떻게 이력추적 기술을 사용할 것인지를 검토하고 있다. 바코드는 이력 추적을 수행하기 위한 전통적인 솔루션이지만, 소비재는 바코드를 판독할 수 없다.

이로 인해 많은 생산업체들은 원료에서 완제품에 이르기까지 수동 검사나 단일 바코드 보다 빠른 속도와 뛰어난 정확도로 식품 및 음료를 추적하기 위해 알파뉴메릭(Alphanumeric) 텍스트는 물론 1D 바코드와 2D Data Matrix 코드를 판독할 수 있는 비전 시스템을 이용한 OCR(Optical Character Recognition) 기술로 전환하고 있다.

## 2. OCR 머신 비전은 무엇인가?

제조업체의 비용 및 법적 책임에 영향을 미치는 미국의 각 식품에 대한 리콜 규정들은 각기 다각화되고 있다. 한가지 분명한 것은 생산 및 선적되는 제품에 대해 완벽한 기록을 갖추지 못한 제조업체는 그렇지 않은 제조업체들 보다 이러한 상황에 대처하는데 있어 더 많은 비용을 지불하게 될 것이라는 점이다. 간단히 말하자면, 여러분이 알지 못하는 것은 관리도 할 수 없다는 것이다.

OCR 툴을 갖춘 머신 비전 시스템은 식품 및 음료 가공 및 포장 작업을 위한 4가지 핵심 기

[그림 1] 식품안전법(Food Safety Modernization Act): 식품 안전에 민감한 미국

미국의 식품안전법(Food Safety Modernization Act)은 식품 가공 산업에 영향을 미치는 19개의 조항을 포함하고 있다. 이러한 조항 중 일부는 머신 비전에 대한 수요를 증대시킬 것으로 예상된다. 필요 시 FDA는 식품 생산 설비 기록에 대해 보다 방대한 분야에 걸쳐 확인할 수 있다. 이 기관은 공중보건을 위험에 빠트릴만한 의심의 여지가 있는 경우 추적 목적 등으로 기록을 확보하게 될 것이다. 또한 FDA는 생산업체와 합동으로 어떠한 오염된 생산물이라도 안전하고 시의 적절하게 리콜하거나 찾아낼 수 있도록 과일 및 야채의 이력을 효과적으로 추적할 수 있는 새로운 방법을 만들 예정이다. 이러한 새로운 규정은 미국 내에서 제품을 판매하고 있는 자국 및 외국 식품 생산업체들에게 모두 적용된다.



## 특 집

능을 제공한다:

- 1) 유무확인 : 제품 설명 및 추적 문자가 제품 상에 인쇄되어 있는지 확인
- 2) 이력추적 : 생산 과정 전반에 걸쳐 포장된 제품 및 구성성분 추적
- 3) 식별 : 라벨이 제품과 바코드 혹은 Data Matrix 코드와 매칭이 되는지 확인
- 4) 검증 : 고객 안전 및 브랜드 관리를 위해 적합한 문자가 명확하게 인쇄되어 있는지 확인

비전 시스템은 생산 라인 상에서 제품의 사진을 취득함으로써 이러한 작업을 수행한다.

비전 시스템은 고속으로 진행되는 식품 및 음료 제조 라인과 포장 라인에서 이를 간단하게 처리한다.

그런 다음 문자열의 위치를 확인하고, 알파뉴메릭 코드를 '판독' 하는 비전 시스템 상의 OCR 툴을 이용해 이미지를 분석한다.

이러한 코드는 배치(Batch), 로트, 날짜 코드는 물론 인쇄 및 라벨 검증을 위한 데이터를 포함하고 있다.

비전 시스템은 이러한 코드를 순식간에 수집하고 처리한 다음, 추출된 데이터를 사용자가 분석하고 저장하고, 공급망 관리를 개선하고 리콜 상황에서 법적 책임을 경감시킬 수 있도록 공장의 네트워크로 보낸다.

동시에 이 비전 시스템은 안전셀(Safety Seal) 유무 확인 및 바코드나 2D Data Matrix 코드 판독 등의 추가 검사를 수행할 수 있도록 프로그램이 가능하다. 비전 시스템은 제조업체의 요구에 따라 하나 혹은 다중 작업을 수행하도록 설정이 가능하다.

### 3. 식품 및 음료 산업과 OCR 기술

OCR 기술은 식품 및 음료 제조업체에게 다음과 같은 혜택을 제공한다.

1) 대응시간 단축 : 공급망에서 문제가 발생할 경우, OCR은 제조업체들이 신속하게 대처하고 시정조치를 취하는데 필요한 정보를 제공한다.

2) 법적문제 경감 : 알려지나 오염된 식품 및 음료를 포함하고 있는 제품 포장의 잘못된 마킹은 법적 조치 및 공중보건 위험을 초래할 수 있다. OCR 문서는 공급업체로부터 역으로 문제의 원인을 식별하는데 도움을 줄 수 있다.

3) 향상된 생산성 : 자동화된 OCR은 사람의 개입을 최소화함으로써 공정 효율을 증대시키며, 정확도 및 안정성을 향상시킨다.

4) 생산 최적화 : OCR 코드는 사람이 판독할 수도 있고, 1D 바코드 및 2D Data Matrix 코드 마킹을 늘려준다.

5) 고객만족 증대 및 규정준수 : 선진 시장의 새로운 규정은 식품 및 음료에 대해서도 조만간 제약품 요건과 유사한 100% 검사 및 이력추적을 요구하게 될 것이다.

### 4. 공정의 각 단계별 추적

OCR 머신 비전 기술은 이미 입증된 기술로, 원료 단계에서 제품 포장에 이르기까지 식품 및 음료 처리과정을 추적하는 안정된 방법이다. OCR 시스템을 위한 일반적인 애플리케이션은 다음과 같다:

- 1) 재료/원료 검사
- 2) 실시간 생산 추적

[사진 2] 식품 및 음료 제조업체를 위한 OCR 애플리케이션

	<p>OCR 툴은 최대 규모의 생산라인에서도 유통기한 및 배치(Batch) 코드를 검증할 수 있다.</p>		<p>OCR 툴은 소비자의 안전을 보장하기 위해 식품 및 음료 포장의 알러지 정보 유무를 판독하고 검증한다.</p>
	<p>OCR 툴은 어떠한 종류의 표면에서라도 여러 다른 코드 변형을 판독할 수 있는 유연성과 견고성을 가져야 한다.</p>		<p>OCR 툴은 정확한 정보를 공급망에 보내기 위해 문자열의 적합성 및 유무를 검증한다.</p>
	<p>OCR 툴은 불일치와 오판독을 구별하는 견고한 판독 성능을 제공한다.</p>		<p>OCR 툴은 비전 시스템이 활자 및 배경 간의 명암이 분명하지 않더라도 텍스트를 판독할 수 있도록 해준다.</p>

- 3) 날짜코드의 정확성 및 가독성
- 4) 로트 코드 및 배치(Batch) 검증
- 5) 유효기간 확인
- 6) 라벨 검증
- 7) 주형 툴의 인쇄 품질 검사 및 확인(예, 병 및 용기)
- 8) 라벨 배치 및 품질, 브랜드 관리
- 9) 자동으로 보관, 선별, 선적 데이터 관리
- 10) 신속한 제품 반환 및 고객 만족

## 5. OCR 기술 선택시 고려할 점

식품 및 음료 제조업체들은 생산성 및 제품의 문서화, 공급망 관리를 즉각적으로 개선하기 위

해 적합한 조명 및 적절한 이미지 수집 디바이스 설정, 공장 네트워크와의 원활한 커넥티비티 등과 함께 OCR 툴을 비전 시스템에서 사용할 수 있다. 또한 이러한 목표를 수행할 수 있는 비전 시스템을 선택할 때, 다음과 같은 중요 사항들을 고려하여 OCR 소프트웨어를 평가하는 것이 중요하다:

- 1) OCR 소프트웨어가 어떠한 인쇄 서체라도 판독할 수 있는가?
- 2) 활자와 배경(컬러 텍스트나 배경 노이즈) 간의 명도가 떨어지더라도 문자를 판독할 수 있는가?
- 3) 명암에 영향을 미치는 조명 조건이 변화하더라도 문자를 판독할 수 있는가?



## 특 집

### [그림 2] 교훈적 사례

지난 2011년 5월과 6월, 독일 북부를 중심으로 확산된 대장균의 새로운 변종인 장출혈성 대장균(Escherichia coli O104:H4) 박테리아는 식품을 통해 심각한 질병을 야기했다.

이 병원성 대장균의 발발로 유럽 전역에서 50명이 사망했고, 인적 생산성 손실은 28억 4천만 달러에 이르렀으며, 피해를 입은 농장에 대한 보상규모는 3억620만 달러에 이르렀다. 결국 이 치명적인 재난은 식품 공급망의 정확한 제품 식별 및 이력관리의 중요성을 분명히 보여주었다.

이 질병 발발의 파급 효과는 오랫동안 우리에게 남게 될 것이다. 많은 소비자들은 여전히 신선식품을 믿지 못하고 있다.

닐슨(Nielsen) 설문조사에 따르면, 투표한 독일인들의 4분의 3이 식품 생산자 및 가공업자에게 안전에 대한 더 많은 책임을 부과할 것을 요구하고 있다. 이러한 책임은 선진국에서도 시행되지 않는 과일 및 야채 포장에 충분한 소비 정보를 제공하는 것으로 시작되고 있다. 최근 2,100개의 제품 포장에 대한 분석에 따르면, 슈퍼마켓에서 제공되는 1% 미만의 과일 및 야채만이 공급망을 통해 식품을 추적할 수 있는 상세정보를 갖추고 있는 것으로 나타났다.

안정적이고 자동화된 OCR 기능을 구현한다면 식품 및 음료 산업에 상당한 혜택을 제공할 수 있을 것이다.

4) 수 많은 글자의 변형 및 왜곡된 글자, 손상된 글자가 있는 텍스트를 판독할 수 있는가?

5) 인쇄품질이 좋지 않고, 스크래치가 있거나 희미해진 문자가 있는 텍스트 문자열을 판독할 수 있는가?

6) 유리 및 금속, 마분지, 세라믹, 플라스틱을 비롯해 표면의 종류와 상관없이 문자를 판독할 수 있는가?

## 6. OCR 틀에서 요구되는 기능들

### 6-1. 사전 프로세싱 및 이미지 보정

많은 OCR 소프트웨어 틀은 틀 세트 자체에 이미지 보정 및 필터링을 포함하고 있지 않아 사용자들은 이러한 단계를 위해 별도의 틀을 사용해야 한다. 이러한 추가적인 작업은 시스템의 검사 속도를 저하시키고 생산라인의 진행속도를 감퇴시킬 수 있다.

최상의 머신 비전 시스템은 명암을 개선하고, 변화하는 조명 조건을 보정하고, 이미지의 배경 노이즈를 걸러내기 위해 자체 OCR 틀에 사전

프로세싱 및 이미지 보정 기능을 가지고 있다.

사전 프로세싱 및 이미지 보정은 소프트웨어가 새로운 서체를 보다 쉽게 익힐 수 있도록 해주는 것은 물론 서로 다른 생산 라인별 시스템 프로그램 및 낮 동안의 조명 조건 변화에 따른 시스템 동작을 보다 쉽게 처리할 수 있다.

### 6-2. 분할

기계 측면에서 볼 때, 문자는 흰색에서 검정색까지의 점들의 집합이나 이 사이에 있는 무수한 그레이의 집합에 지나지 않는다.

OCR 틀은 이러한 점의 형태 선이나 스트로크, 그리고 문자를 이루는 스트로크 그룹을 인지한다.

코그넥스(Cognex)의 OCRMax<sup>®</sup>와 같은 틀은 필기체로 쓰여진 스크립트를 제외하고 시스템이 거의 모든 인쇄 서체를 인식할 수 있도록 특수한 분할 규칙을 이용한다.

OCRMax는 분류 및 필딩(Fielding) 기능과 함께 첨단 분할 기능을 이용해 손상된 문자들도 처리할 수 있다.

### 6-3. 분류 및 필딩(Fielding)

첨단 OCR 툴은 판독 정확성을 높이기 위해 분할은 물론 분류 및 필딩(Fielding)을 사용한다.

분류는 예를 들어, 문자가 글자 'B' 인지 혹은 숫자 '8' 인지를 결정하기 위해 특정 문자에 대한 서로 다른 수학적 분석 비교를 참조한다. OCRMax는 마켓에서 가장 높은 OCR 정확도로 각각의 문자를 분류할 수 있도록 2가지의 다른 접근방법을 이용할 수 있도록 한다.

필딩 기능 또한 판독 정확도를 높이는데 도움이 된다. 'B'와 '8'의 사례를 다시 보면, 특정 문자열이 낱자 코드를 가지고 있는 경우, 프로그래머는 특정 위치에서는 문자가 숫자가 되도록 툴을 지정할 수 있다. 이는 OCRMax가 '8'이 'B'가 아니라 숫자라는 점을 확신할 수 있는 또 하나의 방법이다.

## 7. OCR-지원 비전 시스템의 미래

보다 안전한 제품에 대한 정부의 규제 및 대중들의 요구가 증가함에 따라 더 많은 식품 및 음료 제조업체들은 이러한 과제를 해결하기 위해 OCR 기능을 갖춘 머신 비전 시스템을 구축해야만 할 것이다. OCR 기술은 까다로운 환경에서도 보다 일관되고 안정적으로 애플리케이션을 해결할 수 있도록 충분히 견고해야 할 것이다.

또한 생산 공정의 변화에 대응할 수 있을 만큼 충분한 확장성과 역동성을 갖춰야 할 것이다. 머신 비전 시스템에 OCR 기능을 갖추으로써 원료 검수에서 최종 포장의 품질 확인 및 신속한 고객 보상에 이르기까지, 전 공급망에 걸쳐 규제를 준수하고, 법적 책임을 경감하고, 효율을 증대시킬 수 있는 길로 들어설 수 있다. [K]

## 사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다.

포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여

새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

**(사)한국포장협회**

TEL. (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net