

**FOSS**

**근적외선 분광분석기를  
이용한 글로벌 원료의  
캘리브레이션을 위한  
최적의 방법**

2018년 5월  
fossanalytics.com

**ANALYTICS BEYOND MEASURE**

# FOSS 글로벌 제품의 근적외선 분광분석기의 캘리브레이션을 위한 최적의 방법 소개

---

사료공장에서 근적외선 분광분석기를 적용할 때 계절과 공급자에 관계 없이 원료의 자연적인 변수를 수용하는 광범위하고 정확한 캘리브레이션을 수행하는 것이 중요합니다. 광범위한 캘리브레이션을 구축하는 과정에서 필요한 표준 데이터 세트를 확보하는 것은 수년의 시간이 소요될 수 있습니다.

다시 말하자면 즉시 사용 가능한 캘리브레이션은 더욱 빠른 대안을 제공합니다. 어떤 경우에는 간단하게 설치하여 바로 사용할 수도 있습니다. 원료와 시료 유형에 따라

캘리브레이션에 대한 최소한의 조정이 필요할 수 있습니다. 최신 네트워크 소프트웨어를 사용하여 캘리브레이션 과정을 최적화 할 수 있으며, 편차 조정은 컴퓨터 마우스를 클릭하여 원격으로 수행할 수 있습니다.

최소한 측정 시간 측면에서 보면 즉시 사용 가능한 캘리브레이션은 큰 장점입니다. 하지만 표준 습식분석법이 아닌 즉시 사용 가능한 캘리브레이션 정보를 얻기 위해 여전히 비용을 투자해야 할까요? 캘리브레이션 정보의 유효성을 확인하고 기기 가동 시 어떻게 적용할 수 있을까요?

즉시 사용 가능한 캘리브레이션 정보의 진정한 가치를 살펴보고 필요한 절차를 소개합니다.

# 내용

---

1. ANN 및 네트워크 지원 협력 - 일반적인 방식의 사례
2. 현장 적용 사례
3. ISO 표준에 따른 신뢰할 수 있는 인증
4. 온라인 상에서 기술 지원을 받아 효율적인 사료 캘리브레이션을 수행하는 6단계

# ANN 및 네트워크 지원 협력

---

FOSS 글로벌 ANN 사료 캘리브레이션은 사용 중인 근적외선 분광분석기에 즉시 적용 가능한 방법입니다. 캘리브레이션은 다양한 성분 및 범위를 포함합니다. 즉시 사용가능한 캘리브레이션은 300,000개 이상의 습식분석 정보와 5만 개 이상의 스펙트럼 데이터 세트를 기반으로 하기 때문에 가치가 높습니다.



### 장점

- 시료 및 습식 분석 비용 절감 - 캘리브레이션 확인이 필요한 경우에만 습식 분석 수행
- 유연성 있는 원료공급선 - 원료의 잠재적 변형이 광범위한 ANN 데이터 세트에 포함되어 있기 때문에 공급사를 변경하는 것이 용이합니다
- 분석 속도 향상 - 다양한 시료 유형에 대해 1회의 캘리브레이션을 수행하여 시료 유형을 지속적으로 변경할 필요가 없습니다

ANN 캘리브레이션이 완료되면 다음 단계에서는 숙련된 어플리케이션 전문가가 안전한 네트워크 소프트웨어를 사용하여 기기에 저장된 데이터에 접근합니다.

# ANN 캘리브레이션

- Artificial Neural Network(ANN)는 인간의 두뇌 신경 구조와 같은 원리로 구성된 캘리브레이션 모델입니다.
- FOSS는 1990년대 초, ANN 캘리브레이션 모델 개발을 시작했습니다.
- 방대한 데이터 세트의 캘리브레이션은 계절적, 지형적, 품종/변종에 따른 다양한 요인을 고려합니다. 예를 들면, FOSS 식물 부산물의 캘리브레이션은 6,700개 이상의 시료 분석 정보를 포함합니다.
- FOSS NIRS DS2500 분석기의 캘리브레이션 정보가 저장된 데이터베이스는 300,000개 이상의 습식 분석값과 5만 회 이상의 근적외선 스펙트럼 테스트 결과를 기반으로 합니다.



## 제2장

# ANN 플러스 네트워크 지원 – 일반적인 사례

---

아래의 경우는 관련된 지원과 결합된  
기존의 옵션에 대한 수치를 표시합니다.

## 기기를 단지 접속만 하면 됨

실험실 관리자는 일상적인 분석 업무를 위해 근적외선 분석기가 필요한지 결정합니다. 이 측정 정보는 동물 사료에 대한 지원 분석, 밀, 라이밀, 옥수수, 대두박, 증류 알곡, 평지씨박 등의 사료 생산을 위한 원료를 포함합니다.

새로운 근적외선 기기를 사용하기 전에 일부 캘리브레이션 정보를 적용해야 합니다.

또한 캘리브레이션 개발 업무를 수행할 수 있지만 측정 시간이 오래 걸립니다. 기기 공급사는 도움을 줄 수 있지만, 사료 어플리케이션과 시료 유형에 대한 전문 지식이 부족합니다. 관리자는 측정에 대한 실질적인 도움이 되지 못하는 많은 내용을 설명하기 위해 시간을 낭비하게 됩니다.

특히 어려운 문제점은 캘리브레이션 개발을 위한 습식 화학 분석의 횟수입니다. 지방 또는 섬유소에 대한 분석 시간이 장시간 소요될 수 있습니다. 캘리브레이션을 위해 데이터를 지속적으로 추가해야 하기 때문에 최신 캘리브레이션 정보를 도출하는 과정은 시간적인 문제가 발생합니다. 동시에 일상적인 분석 업무가 지연될 수 있습니다.

결국 분석 담당자는 네트워크 상에서 수행할 수 있는 즉시 사용 가능한 캘리브레이션 정보를 확보할 수 있는 다른 근적외선 분석 솔루션을 찾을 것입니다.

## **네트워크 연결 기기 및 즉시 사용 가능한 캘리브레이션 정보**

새로운 솔루션은 사료 성분, 배합사료, 습식 사일리지(옥수수, 풀 등)에 대한 캘리브레이션을 수행할 수 있으며 분석시간을 대폭 절약할 수 있습니다. 즉시 사용 가능한 일부 캘리브레이션 정보는 최소한의 조정이 필요하며, 동일한 시료에 대한 습식 화학 측정을 위해 근적외선 측정 정보와 비교하여 편차를 조정하는 몇 단계를 거쳐야 합니다. 어플리케이션 전문가의 지원을 받아 원격으로 네트워크 상에서 편차를 조정하기 때문에 출장 및 대기 시간을 줄일 수 있습니다.

어플리케이션 지원 전문가는 캘리브레이션 정보의 유효성을 확인하며, 네트워크에 연결된 컴퓨터 기기를 통해 필요한 데이터 세트 정보에 접근합니다.

최종적으로 편차가 조정되고 유효성 확인이 완료된 캘리브레이션 정보가 네트워크 기기를 통해 기기에 업로드됩니다. 모든 과정이 완료되면 어플리케이션 전문가는 현장을 방문하여 기기 가동 상태를 확인하고 담당자에게 사용법을 교육합니다.

## 신뢰할 수 있는 캘리브레이션 정보는 네트워크에 연결된 기기를 통해 지속적으로 업데이트 됩니다.

어플리케이션 지원 전문가는 네트워크 상에서 모든 과정을 살펴보고 성분이 급격히 변하는 경우 지속적으로 조정합니다. 예를 들면 증류 알곡 공급자의 일관성을 유지할 수 있도록 각 공급자의 편차를 조정합니다. 이러한 조정 과정은 네트워크 소프트웨어를 통해 이루어집니다. 데이터는 몇 분 내에 기기에 동기화되어 반영되며, 운영자는 다시 기기를 사용하여 분석 업무를 수행할 수 있습니다.



## 근적외선 분광분석기의 장점

실험실 관리자는 근적외선 분광분석기에 투자하는 최초의 결정에 대한 장점을 확인할 수 있습니다. 캘리브레이션 개발을 위한 시간이 부족합니다. 실험실에서는 제품의 기본 파라미터 항목에 대한 더욱 신속한 관리를 통해 사료 생산 과정을 지원하며, 규제 요건을 충족하지 않는 경우 배송하지 않습니다.

이 사례는 모든 경우에 적용되지는 않지만 실제 사례를 통해 자세한 정보를 안내합니다. 즉시 사용 가능한 캘리브레이션 정보를 분석 과정에 적용할 수 있으며, 네트워크에 연결된 기기를 통해 편차를 조정하고 성능을 모니터링할 수 있는 것이 장점입니다.

# 사용 전 ISO 표준에 따른 성능 유효성 확인

---

기존의 캘리브레이션 정보를 사용하기 전에 원료 및 완제품의 특정 선택 항목과의 일치 여부를 확인해야 합니다. 기술 지원 담당자에게 문의하거나, 다음 항목을 참조해 주십시오.

사용자는 생산 과정에서 시료에 대한 캘리브레이션 정보의 유효성을 확인해야 합니다.

### 유효성 확인

1. 결과에 대한 확신을 가질 수 있습니다. 캘리브레이션 공급자가 수행한 특정 시료 측정 결과에 대한 유효성을 개별적으로 확인합니다.
2. 공급자와 고객의 수행 과정을 기록하여 캘리브레이션 정보의 유효성을 문서화합니다.

## **ISO 표준에 따른 근적외선 분분석기광 관리의 효율성 극대화**

사료 생산 과정의 근적외선 기법의 효율성을 높이는 글로벌 표준의 일부 ISO 기술 위원회 ISO/TC 34, 사료 제품, 하위 위원회 SC 10, 동물 사료 관계 기관은 근적외선 기법에 대한 지침을 마련했습니다. 이 지침은 2010년에 최초로 작성되었으며, 2017년 8월에 최신 업데이트되었습니다.

이 지침에서는 사료 측정을 위한 캘리브레이션 정보의 유효성을 확인하는 글로벌 표준을 규정합니다. ISO 12099은 캘리브레이션 모델의 유효성에 대한 어떤 부분을 규정하나요?

### 캘리브레이션 및 초기 유효성

사용 전에 분석할 시료의 테스트 세트에 대한 검량식을 검증해야 합니다. 결정을 위해 기울기 측정, 예상 표준 편차(SEP) 측정, 최소 20개 시료 대상 유효성 확인

시 개별 시료 유형, 구성 항목/파라미터, 온도, 측정 결과에 영향을 줄 수 있는 기타 요인을 고려합니다. 캘리브레이션의 유효성은 시료 유형, 유효성 확인을 위한 범위 및 온도에 따라 결정됩니다.

아래와 같은 다양한 변수를 포함한 충분한 분량의 대표 시료를 확인하는 것이 좋습니다.

- a) 전체 시료 성분의 조합 및 구성 범위
- b) 원료, 시리얼, 목초의 계절적, 지형적, 유전적 요인
- c) 분석 기술 및 조건
- d) 저장 조건
- e) 시료 및 기기 온도
- f) 기기의 변수(예: 기기의 기능 차이)

ISO 표준 요건에 따라 최초의 유효성 확인이 가장 중요한 항목인 것으로 보입니다. 분석 과정에서 실질적으로 적용 가능한 부분을 파악하여 업계의 전문성을 입증하였습니다.

# 온라인 기술 지원과 함께 효율적인 캘리브레이션 측정을 수행하는 6단계

---

FOSS의 어플리케이션 전문가 마시에지 소크주츠(Maciej Socjusz)는 수년 동안 근적외선 분광분석기를 이용하여 사료의 어플리케이션을 개발하였습니다.

마시에즈의 빠르고 성공적인 6단계 방법을 소개합니다.

- 1) 먼저 네트워크 상에서 측정 결과 및 습식 데이터를 확인합니다.

기기를 네트워크 어플리케이션(예: FossConnect (링크))에 연결할 수 있는지 확인합니다. 일상적인 분석 과정을 방해 요인 없이 빠르게 수행할 수 있는 지원 담당자를 연결합니다.

- 2) 근적외선 기기를 사용하기 전에 유효성을 확인합니다.

명백한 과정이지만 간과하면 수행 과정이 지연될 수 있습니다. 유효성 확인 과정에서 모든 데이터 세트를 점검하여 관련 수치를 분석하여, 편차를 조정하거나 오류를 수정할 수 있습니다.

- 3) 필요한 정보를 반영하여 기기 가동 시작

어플리케이션 전문가는 설치 과정 또는 설치 후에 사용자를 교육하는 것이 중요합니다. 교육을 받은 사용자는 기기 가동 시점부터 인증된 표준 및 절차를 따르며, 평가 또는 참조하기 어려운 테스트를 진행하거나 비교하지 않을 것입니다. 이 과정은 FOSS 서비스와 함께 효율적인 협력을 위한 견고한 기반입니다.

#### 4) 중요한 원료 및 파라미터 항목에 초점

ISO 표준에 따라 캘리브레이션의 유효성을 확인하기 위해 최소 20개의 시료를 측정해야 합니다.

캘리브레이션에서 다양한 시료 유형(전체 식물 성분)과 최대 6개 파라미터 항목을 포함하면 20개의 시료는 단지 몇 개의 시료 유형에만 적용될 것입니다. 따라서 가장 중요한 원료 및 파라미터에서 출발하는 것이 좋습니다. 동시에 시료는 파라미터의 변수를 고려하는 것이 중요합니다.

#### 5) 표준 습식 분석을 위한 선별된 시료에 대해 기기의 정보 사용

FOSS 기기는 캘리브레이션 과정에서 결과의 유효성이 불확실한 경우 경고를 표시합니다. 시료 유형은 캘리브레이션 정보에 표시되지 않으며 정확한 시료 유형이 아닙니다. 캘리브레이션 정보에 시료 유형이 표시되지 않는 경우 근적외선 분석 결과의 정확성을 테스트하려면 표준 습식분석 기법에 따라 시료를 측정해야 합니다. 측정 정보가 충분한 경우 FOSS는 캘리브레이션을 보정합니다. 유효성 확인 과정에서 개별 시료 또는 파라미터 항목의 문제점이 나타나면 시료에 따라 글로벌 캘리브레이션을 조정해야 합니다.

- 6) 네트워크에 연결된 기기의 안정적인 가동 중 지속적으로 시료에 대한 무작위 테스트를 진행합니다.

초기 조정 후에 캘리브레이션은 안정적인 상태가 되며, 연 1회 무작위로 시료의 유효성을 확인합니다. 부연하자면 어플리케이션 전문가가 원격 데이터 접근을 통해 기기, 운영 담당자, 캘리브레이션의 문제점을 확인하여 조치할 수 있는 것은 매우 우수한 장점입니다. 운영 담당자는 데이터를 업로드하고 포맷하는 과정에서 측정을 중단하지 않고 일상적인 분석을 빠르게 수행할 수 있습니다. 기기의 성능이 최적화되어 있는지 정기적으로 확인하여 문제가 발생하는 경우 기존의 성능 분석을 다시 확인하는 과정을 거치지 않아도 즉시 빠르고 편리하게 조치를 취할 수 있습니다.

