

Easy Quantification of Transportation Environment under Any Circumstances

# 언제 어디서나 간단히 수송환경을 수치화

一色宏昭, 宮西優喜, 川口和晃 / 산에이테크놀로지(주) 계측·시험기기사업부

## I. 서론

모든 상품은 그 수송과정에서 트럭 화물칸의 진동, 화물 하역작업 시의 낙하충격, 컨테이너 내부 온습도 변화 등 다양한 위험을 마주하고 파손이나 품질 열화 등의 문제로 이어진다. 이러한 문제를 해결하기 위해 위험을 수치화하고, 그것에 대응한 물류환경 개선이나 포장설계의 수정 등을 해왔다.

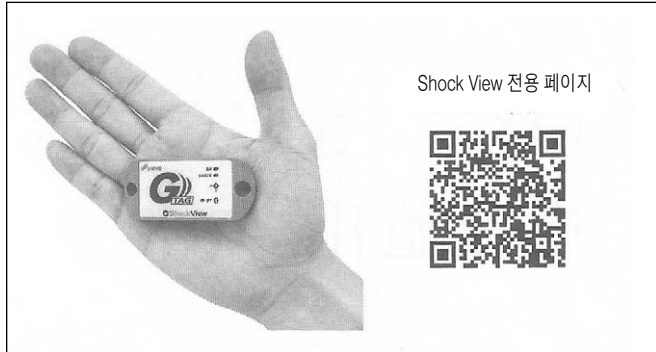
지금까지 이러한 위험의 측정에는 PC로 조작하는 타입의 전용 기록계가 주류였는데, PC가 없는 물류 현장에서는 상세한 기록 데이터를 즉석에서 확인하는 것이 불가능하기 때문에 보고서 작성에 시간이 걸리고, 다음 수송을 위한 측정을 신속히 하는 것이 어려웠다.

이러한 과제를 해결하기 위해 물류용 로거 G-TAG시리즈를 개발했다. 콘셉트를 언제 어디서나 간단히 수송환경을 측정하는 것으로 하고, 인터페이스를 스마트폰으로 했다. 기록계 본체와 무선통신하는 것으로 개근작업이 필요 없다. 스마트폰만 있으면 장소를 불문하고 언제라도 측정 개시·종료 조작, 데이터 확인이 가능하다. 이로 인해 복잡했던 수송환경 데이터 측정을 보다 친숙하게 할 수 있게 되고, 지금까지 이상으로 물류 품질 개선, 물류 로스 삭감의 확대에 공헌할 수 있게 되었다. 다음에 G-TAG시리즈의 개요와 애플리케이션 예에 관해 소개한다.

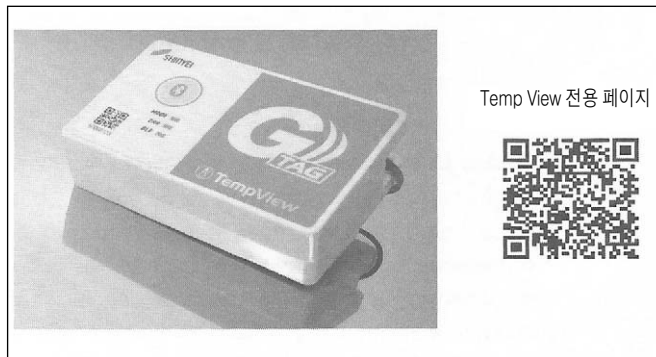
## II. 물류 로거 G-TAG

G-TAG는 물류 환경을 수치화하기 위한 기록계 시리즈의 명칭이다. 낙하충격, 온도, 진동 등 측정대상을 명확히 하고, 각각에 적합한 모델이 라인업되고 있다.

[그림 1] Shock View 외관



[그림 2] Temp View 외관



## 1. 충격 로거 Shock View

Shock View([그림 1])는 화물 하역 중 낙하충격을 측정대상으로 한 모델이다. 충격값을 빠짐없이 기록하도록 1,600Hz(0.625ms)의 고속 샘플링으로, 최대 200G의 충격가속도를 기록한다. 또한 소형·경량(67×31×11mm, 65g)이기 때문에 봉투 사이즈의 작은 화물 속 충격 측정도 가능해진다. 장기수송에도 대응할 수 있다. 최대 20일(무선통신 OFF 모드 시)의 연속 구동이 가능하다. 측정 데이터(csv, pdf파일)는 스마트폰 전용 앱에서부터 임의의 메일주소로 메일을 송신할 수 있다.

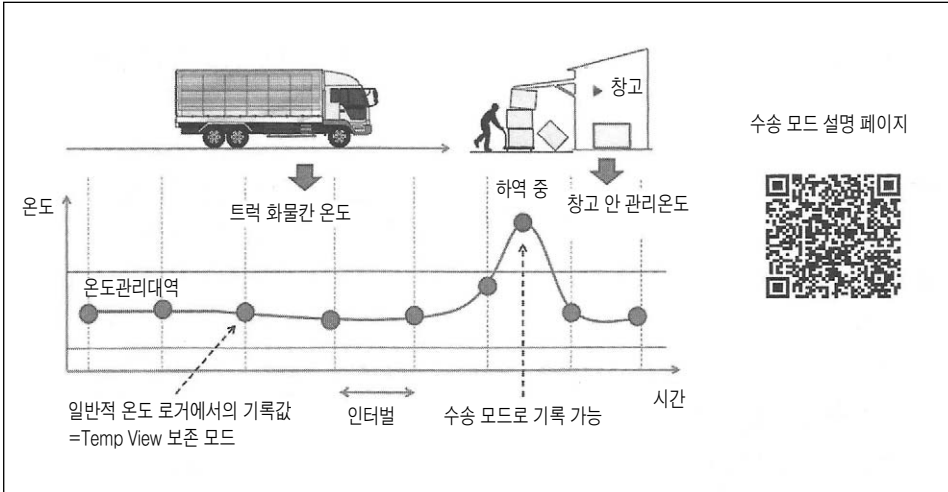
신 OFF 모드 시)의 연속 구동이 가능하다. 측정 데이터(csv, pdf파일)는 스마트폰 전용 앱에서부터 임의의 메일주소로 메일을 송신할 수 있다.

## 2. 온도 로거 Temp View

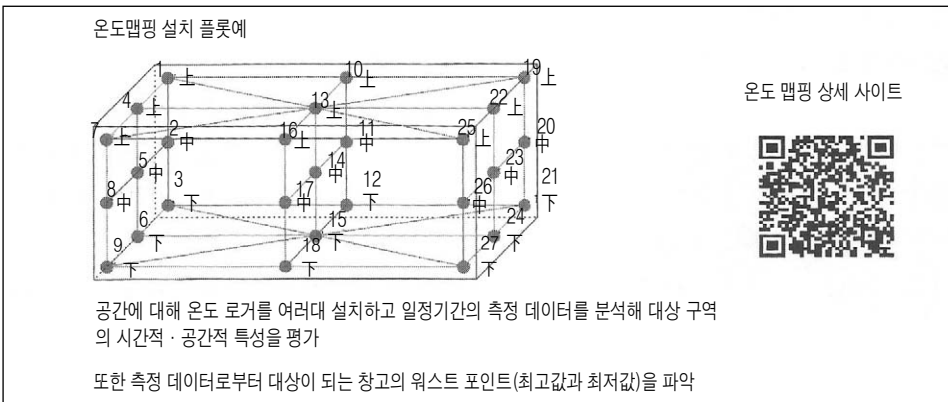
Temp View([그림 2])는 화물운송 중 온도 변화를 측정대상으로 한 로거이다. 일반적인 온도 로거의 경우, 일정시간 인터벌(interval)에서의 온도 순시값을 기록하는 방식이 주류이지만, 이러한 기록방법에서는 온도 일탈을 놓칠 가능성이 있다. 예컨대 공급망이 끊어진 부분이나 컨테이너 개봉 시에는 단시간이지만 급속한 온도변화가 생긴다. 이러한 상황이 온도 로거의 인터벌동안에 생긴 경우에는 온도 일탈을 검지하는 것이 불가능했다.

Temp View는 앞에서 소개한 과제를 해결하기 위해 2가지 측정 모드(보존 모드, 수송 모드)를 가지고 있다. 보존 모드는 기존형의 온도기록방식으로, 창고 안에서의 보관 등 장기간 계측에 적합한 모드이다. 수송 모드는 급격한 온도변화를 기록하기 위한 모드

[그림 3] 수송 모드에 의한 온도기록 이미지



[그림 4] 온도 맵핑 이미지도



로, 주로 화물수송 시에 적합하다. 평상시에는 보존 모드와 마찬가지로 인터벌별로 온도를 기록하는 한편 최단 10초마다 온도를 감시하고, 설정된 온도 기준값을 넘긴 경우, 다음 인터벌에 도달하지 않아도 그때의 온도를 기록할 수 있다([그림 3]). 이것에 의해 단시간의 급격한 온도 변화가 발생한 경우에도 누락되지 않는다. 또한 측정데이터(csv, pdf파일)는 Shock View와 마찬가지로 이메일로 보낼 수 있다.

### III. 애플리케이션 예

#### 1. 의약품 수송용 컨테이너 내부의 온도 관리

의약품업계에서는 적정 유통의 가이드라인을 나타낸 GDP(Good Distribution

Practice)의 침투에 의해 수송 중 온도관리가 필수가 되고 있다. Temp View는 이러한 수송 중 온도관리용으로 이용되는데, 측정 모드는 수송 모드로 측정된다.

또한 의약품 수송은 밀크런(milk run) 수송이 주류로, 출하 후에는 몇 개 거점을 경유하게 된다.

이때 거점별 온도관리값에 일탈이 없는지를 확인하기 위해 거기까지 기록된 온도데이터를 각 거점에서 확인할 필요가 있는데, 기존형 온도 로거와 같이 PC를 경유하면 작업성이 나빠지기 때문에 스마트폰 운용이 현장에 적합하다.

더욱이 온도 데이터의 다운로드 중에도 온도 측정을 계속할 수 있도록 Temp View가 설계되고 있다.

이로 인해 거점별 온도 데이터를 확인하면서도 출하 개시에서부터 종료(최종 거점에서의 배포)까지 일련의 수송과정의 온도데이터 연속성을 확보하기 때문에 수송된 의약품의 안전성을 확실히 트레이스(trace)할 수 있다.

## 2. 창고 내 온도 관리

GDP에서는 수송 중 이외의 화물보관 시 창고 내부의 온도 관리를 요구하고 있다. 여기에서는 의약품 보관창고의 공간온도분포([그림 4])를 복수의 온도 로거로 수일간 측정하고, 규정범위 안에 들어있는지 여부를 증명해야만 한다.

이러한 창고 공간의 온도관리를 온도 맵핑(mapping)이라고 한다. Temp View는 이러한 온도 맵핑에 이용할 수 있고, 창고 안에서의 온도 트렌드를 측정하는 것은 보존 모드에서의 측정이 일반적이다.

## 3. 화물 충격 모니터링

하역은 물류과정에서 화물의 적재, 해체 등의 과정을 나타내고, 여기에서는 인력작업 외에 포크리프트, 크레인 등이 이용된다. 하역 작업 중 화물이 낙할 위험성이 높고, 이때 화물 내부에는 높은 충격가속도가 발생한다.

이러한 충격 사고의 기록에는 Shock View가 적합하다.

3축 가속도 센서로 최대 200G까지 측정할 수 있고, 충격기록시간도 보존할 수 있기 때문에 수송 스케줄과 조합하면 어느 현장에서 낙하 충격이 발생했는지를 확인하는 것도 가능하다. 측정 데이터는 수송품질관리나 물류 내 문제점 유출 등에 이용할 수 있다.


#### 4. 포장화물낙하시험

완충포장설계된 포장화물은 그 완충성능의 최종평가를 위해 포장화물낙하시험이 이뤄진다. 완충설계에서는 낙하 시에 제품에 생긴 충격가속도가 허용 가속도 이하가 되도록 설계된다.

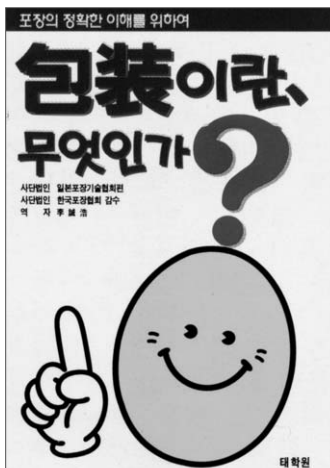
따라서 낙하시험 시에 발생하는 충격가속도를 측정하고, 그 수치가 허용가속도 이하인 것을 확인할 수 있으면, 그 완충설계는 합격이라고 판단할 수 있다. Shock View는 소형 사이즈이기 때문에 이러한 낙하시험 시의 가속도 센싱에도 적용할 수 있다. 더욱이 케이블이 불필요하기 때문에 포장화물을 일부러 개근할 필요가 없고 시험 직후에 데이터 다운로드가 가능하기 때문에 확인작업이 용이해진다.

#### IV. 결론

물류과정에서는 다양한 위험이 언제든지 발생할 수 있고, 그들이 화물에 손상을 가할 수 있기 때문에 문제 해결을 위해 위험을 수치화하는 것이 매우 유효하다.

이번에는 물류용으로 특화한 기록계인 G-TAG시리즈를 소개했다. 이 시리즈는 앞으로 진동모델, 온습도모델 등 새로운 라인업을 확충해갈 예정이다. 이들을 복합적으로 활용하면서 물류과제 해결을 위한 제안을 적극적으로 추진해가고자 한다. 

#### 서적 안내



#### 포장이란 무엇인가?



KOREA PACKAGING ASSOCIATION INC.

(사)한국포장협회

- 가격 : 12,000원
- 구입 문의

TEL : (02)2026-8655

E-mail : kopac@chollian.net