

제목 : Cell Drop / 진동 / 충격 변형량 측정기

성명 : 윤정웅

직책 : 대리

회사 : (주)이노템즈

사용한 NI제품명

SCXI-1520 (2EA), SCXI-1314 (2EA), PCI-6514 (1EA), LabVIEW 8.2

SCXI-1125 (1EA), SCXI-1338 (1EA)

Report Generation Toolkit, PID Toolkit

요약

Drop/진동/충격 변형 량 측정기는 일상생활에서 사용하는 전지의 자유낙하에 의한 충격 및 외부에서 작용하는 힘에 대하여 변형되는 변형 량을 측정하여 생산되는 전지의 충격에 관한 품질을 증명하기 위한 시스템이다.

측정에 사용되는 전지에는 충격을 받는 부분에 중, 횡 방향에 따라 3개의 Strain gage를 부착하고 반대 부분에 가속도 센서를 연결하여 충격이 가해질 시 생기는 진동을 측정한다. 기구 부에 의해 1m에서 1.5m까지 전지가 낙하되는 높이를 제어 가능하며 테스트 후 전지의 외곽을 레이저 변위 센서를 이용하여 변형된 모양을 원으로 표현한다.

이와 같은 전지의 충격에 대한 변형 량은 규격화된 기준 값에 절대적으로 양품을 인정 받아야 하는 부분이므로 정확한 변형 특성을 검출하고 판단하는 것이 필요하다. 이러한 특성의 기준이 되는 내용으로는 Strain value, Stress Value, Acceleration-Time, Amplitude-Time 값 등이 있다.

상술한 변형 특성은 SCXI-1520 (Strain gage Input Module)을 이용하여 계측하고 가속도센서를 이용한 데이터는 SCXI-1125 및 SCXI-1338을 이용하여 전압 값으로 받아들이도록 구성하였다. 충격 및 진동 테스트 후의 전지의 변형 정도를 레이저 변위 센서를 이용하여 측정하였으며 테스트 전의 모양과 비교하여 그래프 및 보고서에 출력을 하도록 프로그램 되어있다.

개발배경

전기는 현대사회에서 사용되는 거의 모든 장비에 필요한 자원으로 생활에 없어서는 안될 중요한 부분이다. 특히 전지의 경우 이런 전기에너지를 휴대용으로 사용하는 모든 부분에 사용되는 장치이다. 반면 전지에 사용되는 내부 구성 화학 물질은 건강상에 치명적인 영향을 줄 수 있으므로 전지의 충격 및 변형에 의한 화학 물질의 외부 노출은 매우 위험하다 할 수 있다. 이러한 이유로 전지 생산 시 검증된 충격 및 변형에 대한 기준치를 만족하지 못

한다면 사용하는 이로 하여금 건강상 치명적인 영향을 줄 수 있다. 또한 생산 및 개발을 담당하는 회사로서도 이미지 손실은 계산으로 추정할 수 없는 금액이기도 하다.

기존 검사의 경우 정확한 높이에서 같은 조건으로 여러 번 테스트를 요하는 작업을 사람이 수동으로 하여 데이터의 오차 및 검증에 대한 불안요소가 있었다. 이러한 문제를 해결하고자 당사와 관계사가 "Drop / 진동 / 충격 측정기"를 PC based로 개발을 수행하기로 하였다.

본론

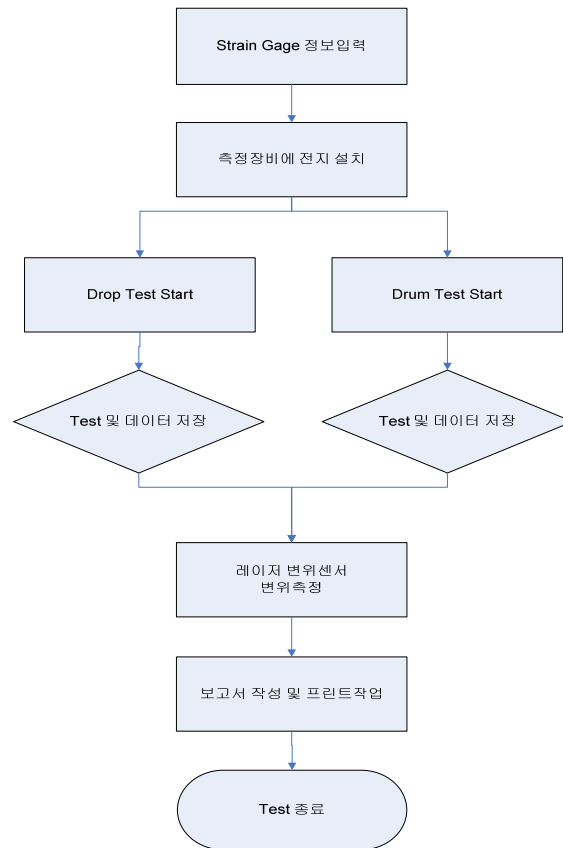
1. Cell Drop/진동/충격 측정기의 구조

측정기는 자유낙하에 의한 충격 량 및 변형을 테스트 하기 위한 Drop 테스트 부분과 Drum 내에서 전지간의 마찰에 의한 변형을 측정하기 위한 Drum 부, 두 테스트를 거친 후의 전지의 변형 정도를 알아보기 위한 레이저센서 측정 부분으로 구성되어 있으며 각 테스트 시 측정되는 Strain 및 Acceleration 센서가 SCXI장비에 연결되어져 있다.

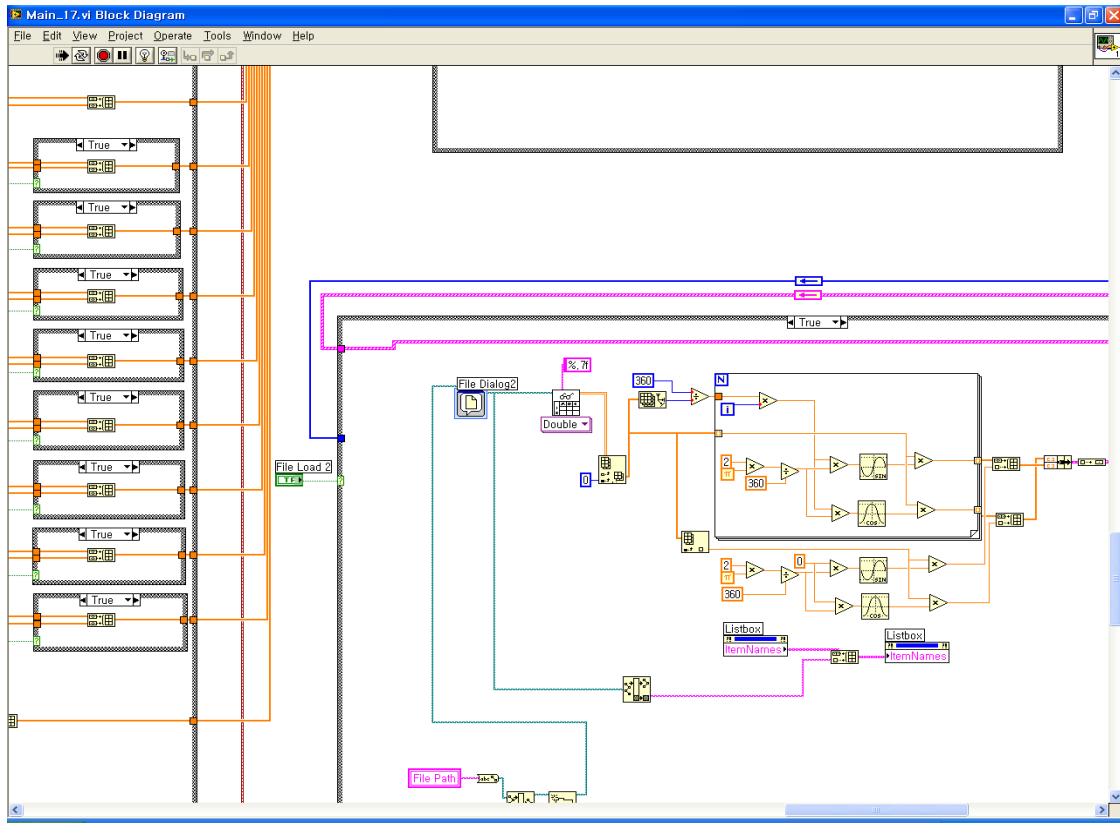
2. 소프트웨어

Drop/진동/충격 측정기 시스템은 Drop 테스트 및 Drum 테스트, 레이저센서를 이용한 변위 측정 테스트를 각각 개별적으로 동시에 사용할 수 있도록 되어 있으며, 프로그램 Loop 의 사용 및 수정이 용이하도록 State Machine 형태로 작성하였다.

아래 그림 1은 전체적인 S/W을 구성을 나타내며, 그림 2는 LabVIEW Block Diagram을 부분적으로 나타내고 있다.



- 그림 1. 시스템 구성 FlowChart-



- 그림 2. LabVIEW Block Diagram-

프로그램 실행 시 하단에 보이는 그림 3과 같이 연결된 Strain gage 정보를 입력한 후 확인 버튼을 눌러 테스트 대기 상태로 넘어간다. 테스트에 필요한 전지를 측정 장비에 설치 후 원하는 테스트 부분의 Start 버튼을 이용하여 테스트를 진행한다. 측정된 데이터는 Start 시 원하는 저장 경로를 나타내는 팝업 창에서 데이터 저장 경로를 설정하며 자동으로 저장된다.

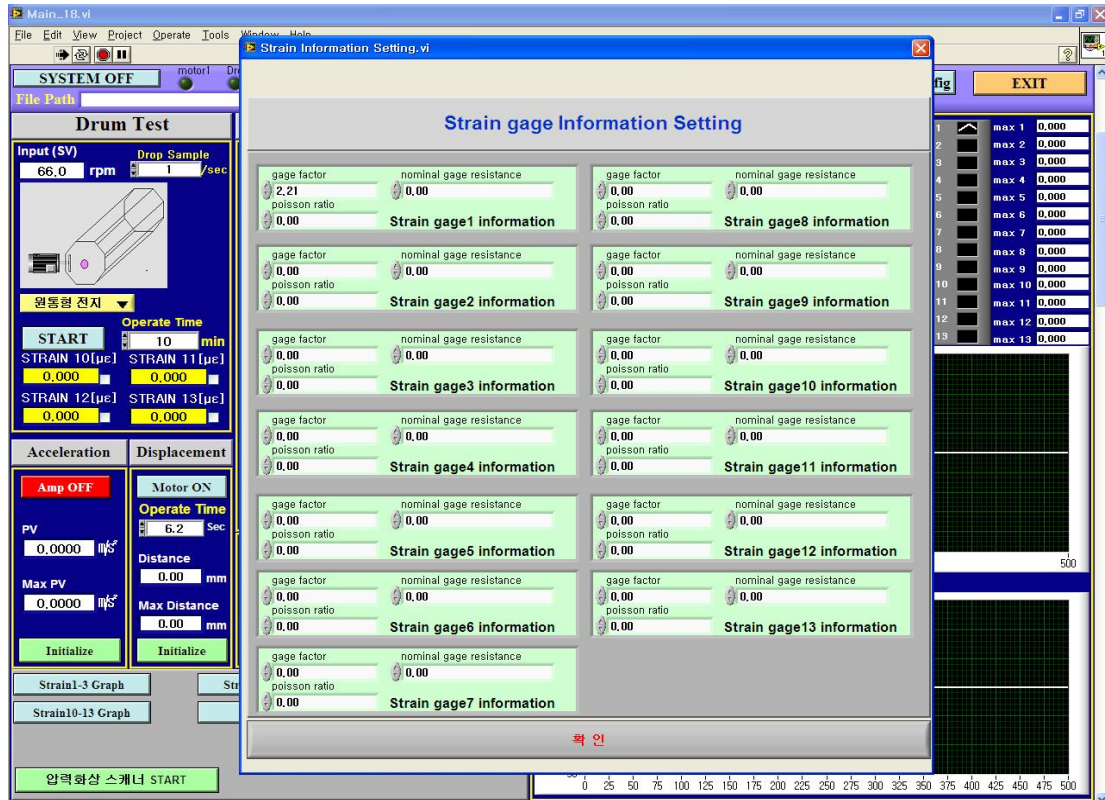
테스트 데이터를 기반으로 필요한 정보를 그래프에 나타내는 그래프 기능이 존재하며 나타난 정보는 보고서 형태로 변환하여 출력할 수 있다.

사용된 프로그램은 LabVIEW8.2 이고 보고서 작성을 위하여 Report generation Toolkit을 사용하였다.

3. 프런트패널

- Setting 부

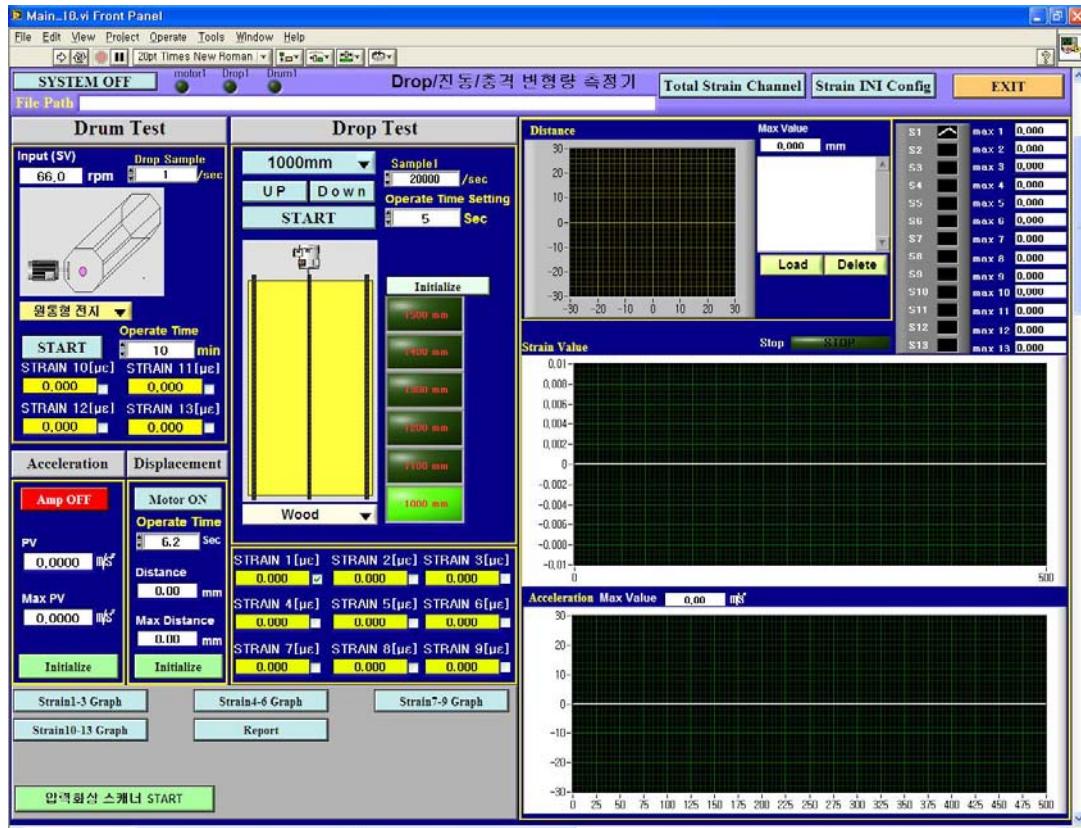
아래 그림 3은 프로그램 Setting부로 프로그램이 실행이 되면 현재 연결된 Strain gage 정보를 입력하게 되어 있다. 총 13개의 Strain gage를 연결할 수 있으며 각 gage마다 설정 값을 설정할 수 있다.



- 그림 3. Setting Display -

- 메인 화면

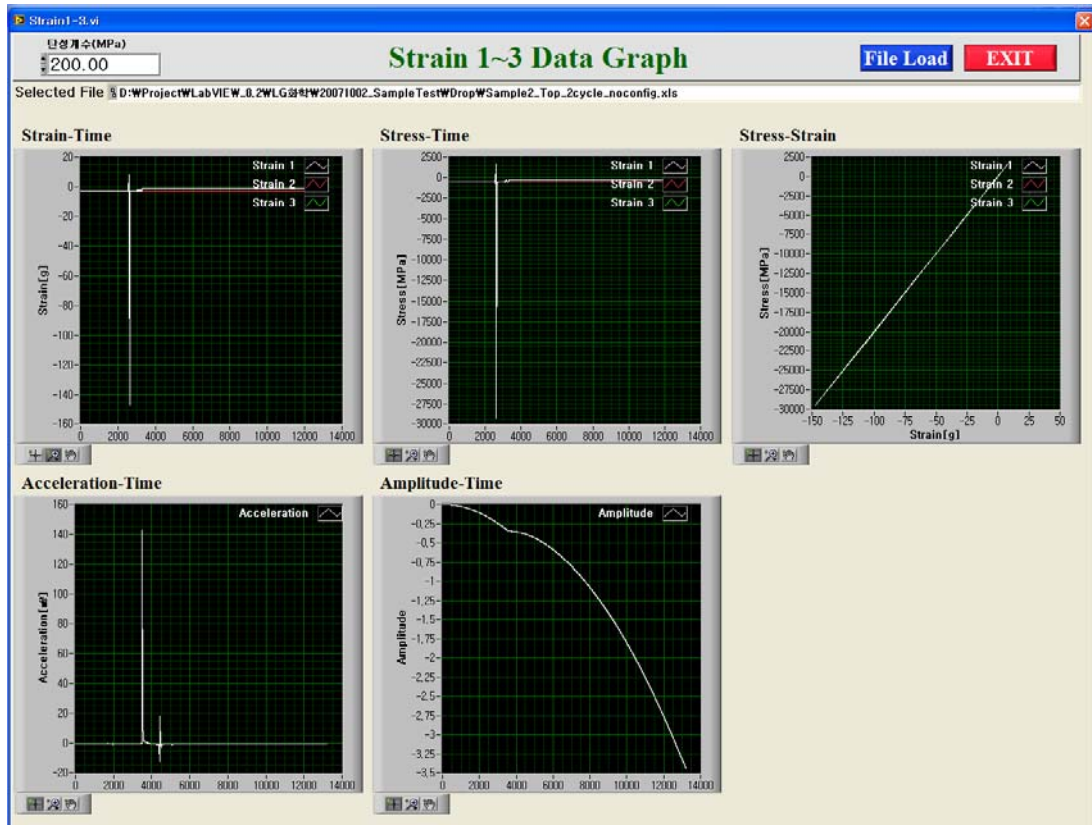
설정정보를 입력한 후 전지를 테스트 위치에 설치하고 프로그램 화면에 있는 Drop Test 및 Drum Test 항목의 Start 버튼을 누르면 각 테스트는 별도로 동작하게 되며 지정된 시간 동안의 데이터를 계측하고 자동 저장한다. 각 테스트 항목 하단에는 실시간으로 데이터를 Digital 값으로 표현하는 표시 창이 있으며 우측 하단에는 변형 량을 실시간으로 볼 수 있는 chart 부분이 존재한다. 아래그림 5는 프로그램 메인 화면을 나타내고 있다.



- 그림 4. Program Main -

- 저장 및 분석화면

아래 그림 5는 검사 결과를 확인하는 프로그램으로 프로그램 하단에 Graph 버튼을 이용하여 팝업 시킨다. File Load를 이용하여 저장된 테스트 데이터를 불러오며 탄성계수 및 기타 내부 수식에 의하여 Strain Value, Stress Value, Acceleration, Amplitude 값을 그래프로 표현한다. 현재 표현된 그래프는 보고서 기능을 이용하여 출력 가능하다.



- 그림 5. Save & Analysis -

결론

Drop/진동/충격 측정기를 구축함으로써

- 1) 제품 품질향상
 - 신뢰할 수 있는 데이터 측정을 함으로서 소비자의 제품에 대한 신뢰도를 높임
- 2) 효율적인 데이터 관리
 - 각 테스트 별로 별도의 폴더에 자동 저장되므로 효율적인 데이터를 관리 할 수 있음.
- 3) 테스트의 간편화
 - 자동 테스트를 통하여 Drum Test의 경우 정해진 시간 동안 자동으로 실행 되므로 시험자가 옆에서 대기할 필요가 없으며, Drop 테스트의 경우 3개의 전지를 한번에 실험 할 수 있어 테스트 시간 또한 줄일 수 있다.