

**Keyword** : PSL-DAQ Library dll, PSL-DAQ LabVIEW Library, PSL-iECG2, PSL-iEMG2, PSL-iEOG2

# PSL-DAQ LabVIEW Library Manual

## Manual

## Contents

1	용어 정의
3	1. PSL-DAQ LabVIEW Library 개요
4	2. PSL-DAQ LabVIEW Library 설치
4	2.1 VI Package Manager를 이용한 라이브러리 설치
9	2.2 PSL-DAQ LabVIEW Library 설치 확인
10	3. PSL-DAQ LabVIEW Library 설명
10	3.1 PSL-DAQ LabVIEW Library 요약
11	3.2 PSL-DAQ LabVIEW Library 기능의 이해
12	3.3 PSL-DAQ LabVIEW Library 함수
17	4. PSL-DAQ LabVIEW Library 예제
17	4.1 PSL-DAQ LabVIEW Library 예제를 위한 준비 사항
18	4.2 예제 "ex1_SimpleDAQ.vi" 따라 하기
26	4.3 예제 "ex2_TotalDAQ.vi"
27	부록 1. VI Package Manager 설치 방법

## 용어 정의

<b>PSL-DAQ</b>	<p>PSL-DAQ는 PSL-iModule V2 시리즈와 함께 출시된 저가의 초소형 2채널의 아날로그 데이터 획득 모듈이다. 센서와 연결 편의를 위하여 신호 입력부에 DC 5V를 공급할 수 있도록 설계하여 센서로 별도의 전원공급 장치 없이도 간편하게 연계할 수 있도록 설계되었다. 내부에는 2채널 16bit ADC와 32bit의 마이컴 채용하였으며, 재전송 프로토콜을 적용한 USB 통신을 통해 PC로 데이터를 안정적으로 전송한다.</p> <p>PSL-DAQ는 PC용 데이터 획득 및 모니터링을 위한 강력한 소프트웨어 제공하고 있으며, LabVIEW 사용자를 위한 라이브러리와 Visual C++ 개발자를 위한 라이브러리를 함께 제공한다.</p>
<b>PSL-DAQ RMSW</b>	PSL-DAQ의 PC 전용 소프트웨어로 장치에서 획득한 2채널의 데이터를 실시간 그래프로 출력/저장/재생이 가능하다.
<b>PSL-iModule V2</b>	<p>피지오랩에서 판매하는 분리 전원/신호 회로가 내장된 소형의 생체신호 모듈로, 심전도, 근전도, 안구전도 모듈로 구성되어있다. PSL-iModule V2는 전기적 안전성을 위하여 분리 신호 및 전원 회로가 내장되어 안전한 생체신호 측정을 보장한다. 또한 저잡음의 신호 입력을 위하여 쉴드가 적용된 고급형 리드케이블을 제공하며, 모듈과 간결한 커넥팅을 위해 스테레오 잭을 채용하였다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PSL-iECG2는 심전도와 심박 신호를 함께 출력하는 새로운 형태의 심전도 모듈</li> <li>- PSL-iEMG2는 근전도와 포락선 신호를 함께 출력하는 새로운 형태의 근전도 모듈.</li> <li>- PSL-iEOG2는 안구전도와 방향 이벤트 신호를 함께 출력하는 새로운 형태의 안구전도 모듈</li> </ul>
<b>PSLDAQ_Dll.dll</b>	PSL-DAQ를 제어할 수 있는 기능이 포함된 dll 파일이다. Regular dll로 구성되어 LabVIEW 및 Visual C++ 등에서 사용 가능하다. PSL-DAQ LabVIEW Library는 PSLDAQ_Dll.dll의 기능을 LabVIEW에서 활용할 수 있도록 함수(SubVI)들로 구성하여 제공된다.
<b>PSL-DAQ LabVIEW Library</b>	PSL-DAQ를 랩뷰와 연동하여 사용할 수 있도록 만든 랩뷰용 라이브러리이다.
<b>PSL-DAQ Visual C++ Library</b>	PSL-DAQ를 Visual C++에서 응용 프로그램을 작성할 수 있도록 만든 라이브러리이다.

## 주의 사항

- PSL-DAQ LabVIEW Library는 PSL-DAQ 장치 전용으로 PSL-DAQ 장치가 연결되어 있어야 사용할 수 있습니다.
- LabVIEW에서 PSL-DAQ LabVIEW Library 함수는 PSL-DAQ의 USB 드라이버가 정상적으로 설치된 경우에만 사용이 가능합니다.
- PSL-DAQ LabVIEW Library를 사용하기 이전에 PSL-DAQ 장치의 전원을 켜고 PSL-DAQ RMSW 소프트웨어를 통해 아날로그 데이터가 정상적으로 획득되는지 확인 후에 사용하시기 바랍니다.
- 보다 자세한 사항은 (주)피지오랩에 문의하시기 바랍니다.

# 1. PSL-DAQ LabVIEW Library 개요

PSL-DAQ LabVIEW Library는 PSL-DAQ의 기능을 LabVIEW에서 사용할 수 있도록 구성된 라이브러리이다.

PSL-DAQ는 2채널로 입력되는 아날로그 신호를 초당 1,000 샘플로 디지털 신호(이후 데이터로 표현함)로 변환하여 USB 통신방식으로 PC로 전송한다. PC에 수신된 2채널의 데이터는 PSL-DAQ LabVIEW Library를 사용하여 LabVIEW에서 간단하게 실시간으로 데이터를 획득하고, 그래프로 출력할 수 있다.

PSL-DAQ LabVIEW Library는 1개의 dll 파일과 8개의 VI 파일로 구성되며, 제공된 CD에 포함되어 있는 라이브러리 패키지는 VI Manager를 이용해 간단히 LabVIEW에 설치 할 수 있다. 설치된 라이브러리는 LabVIEW 블록다이어그램의 함수 팔레트에서 함수처럼 선택하여 사용할 수 있다. 또한, 학습이 용이하도록 예제 파일도 함께 제공된다.

PSL-DAQ LabVIEW Library는 LabVIEW 2010 버전 이상에서 정상 동작한다.

## PSL-DAQ LabVIEW Library 주요 기능

- PSL-DAQ에서 수집한 2채널 데이터를 획득
- 연결된 PSL-DAQ의 Device ID를 확인
- PSL-DAQ의 연결 상태, 신호 획득 상태 등의 정보를 확인



그림 1. PSL-DAQ LabVIEW Library를 이용한 심전도 데이터 획득 예.

## 참고) '데이터' 용어

LabVIEW는 DAQ 장치로부터 획득된 디지털 신호를 AI(Analog Input)를 통해 받아들이고, 그래프 표시 또는 분석을 위한 신호처리과정 등을 수행한다. 따라서 이후부터는 LabVIEW 사용자들의 혼란을 피하기 위해 LabVIEW에서 받아들이는 모든 신호를 데이터로 표현한다.

## 2. PSL-DAQ LabVIEW Library 설치

PSL-DAQ LabVIEW Library는 그림 2와 같이 LabVIEW의 함수 팔레트에서 간편하게 사용할 수 있다.

제공된 CD에 포함된 라이브러리 패키지 파일(PSL-DAQ LabVIEW Library V1.0.vip)은 VI Package Manager를 통해 설치 할 수 있다. 설치된 라이브러리 함수들은 그림 2와 같이 함수 팔레트의 "PhysioLab>PSL-DAQ LabVIEW Library"에서 확인 가능하다. 함께 설치된 Examples 폴더에는 예제 파일들을 포함하고 있다.

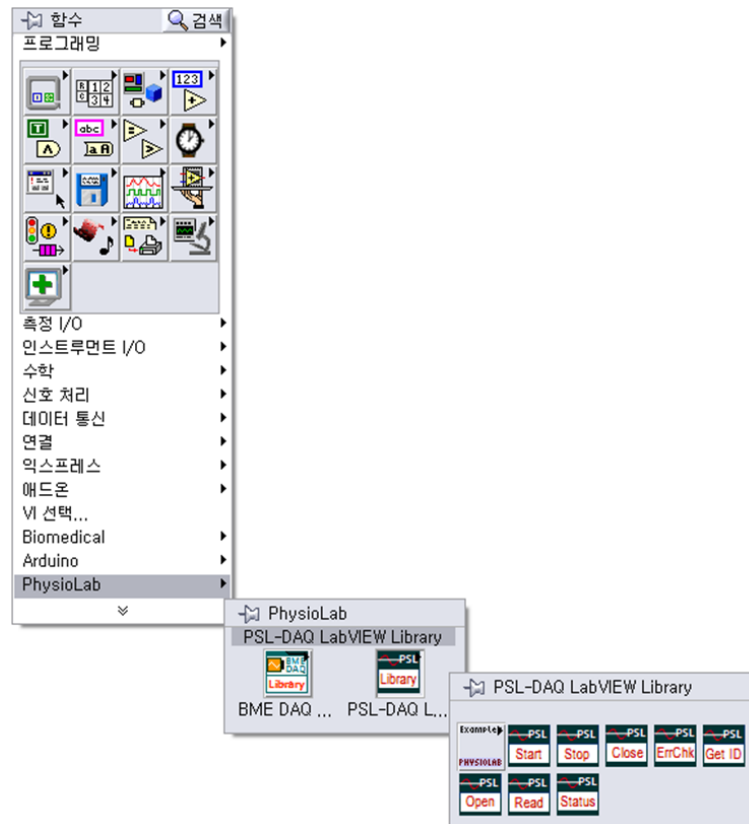


그림 2. LabVIEW의 함수 팔레트에 설치된 PSL-DAQ LabVIEW Library 함수들.

### 2.1 VI Package Manager를 이용한 라이브러리 설치

VI Package Manager가 설치되어 있지 않다면, JKL 홈페이지(["http://jki.net/vipm"](http://jki.net/vipm))서 무료로 다운 받으면 된다. 상세한 설치 방법은 "부록1. VI Package Manager 설치 방법"을 참고하기 바란다.

#### ● VI Package Manager 실행

VI Package Manager를 실행하는 방법은 두 가지가 있다. 첫 번째 방법은 일반적인 프로그램 실행과 같이 윈도우 시작 프로그램 혹은 바탕화면에 있는 아이콘을 통해 실행하는 방법이며, 두 번째 방법은 그림 3에서와 같이

LabVIEW에서 VI Package Manager를 바로 실행할 수 있다. 여기서는 두 번째 방법을 이용한다.

☞ LabVIEW 프로그램 메뉴의 “도구>VI Package Manager”를 클릭하여 실행한다. (그림 3 참조)

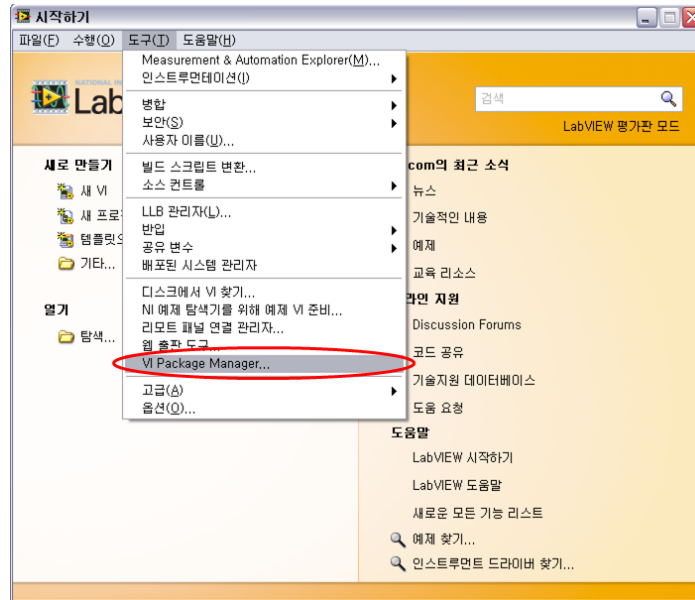


그림 3. VI Package Manager 실행.

## ● VI Package Manager 실행 화면에서 패키지 불러오기

그림 4와 같이 VI Package Manager가 실행되면 화면에 설치할 수 있는 패키지 목록이 나타난다. 제공된 CD의 패키지 파일인 PSL-DAQ LabVIEW Library V1.0.vip 파일을 설치하는 과정은 다음과 같다.

☞ 그림 4와 같이 메뉴에서 “File>Open Package(s)”를 선택한다.

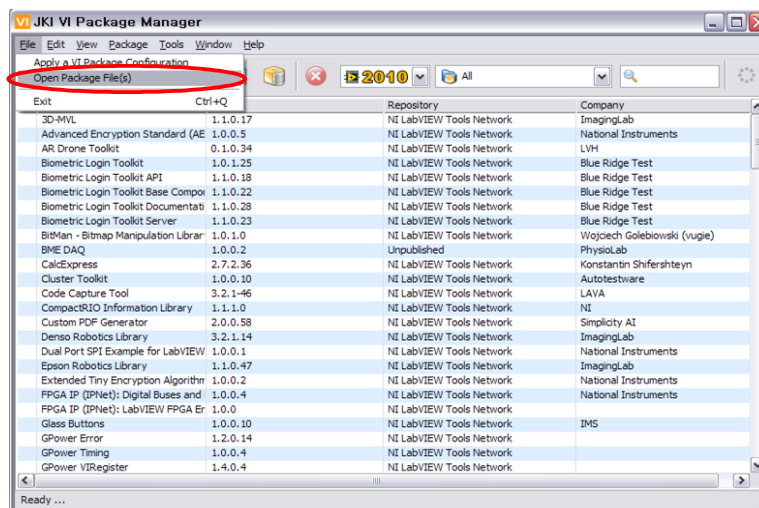


그림 4. JKI VI Package Manager에서 패키지 파일 불러오기.

- ☞ 그림 5와 같이 패키지 파일 선택화면이 나오면 "PSL-DAQ LabVIEW Library V1.0.vip"을 선택한다.  
파일의 위치는 "PSL-DAQ LabVIEW Library CD(Kor) \ PSL-DAQ LabVIEW Library V1.0.vip" 이다.

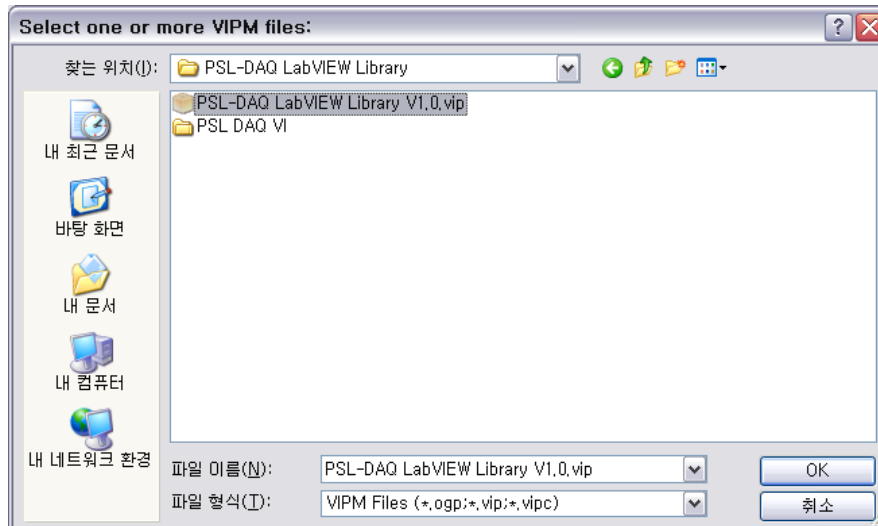


그림 5. 패키지 파일 선택 화면.

## ● PSL-DAQ LabVIEW Library V1.0.vip 설치

"PSL-DAQ LabVIEW Library V1.0.vip"를 불러오면 그림 6과 같이 설치할 패키지 정보가 표시된다. 정보를 확인하고 좌측의 Install 버튼을 누른다.

- ☞ "Install" 버튼을 선택한다.

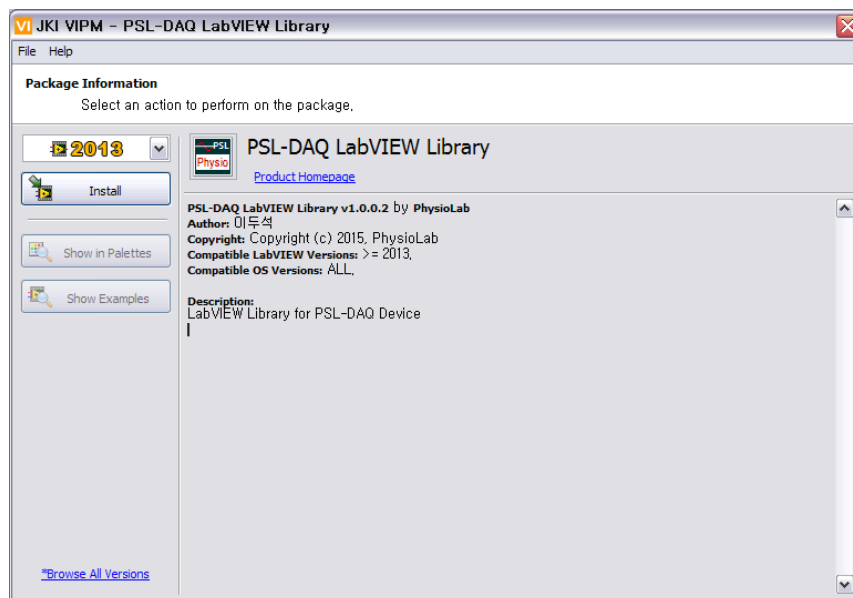



그림 6. PSL-DAQ LabVIEW Library 패키지 정보 화면.

 그림 7에서 "Continue" 버튼을 눌러 설치를 진행한다.

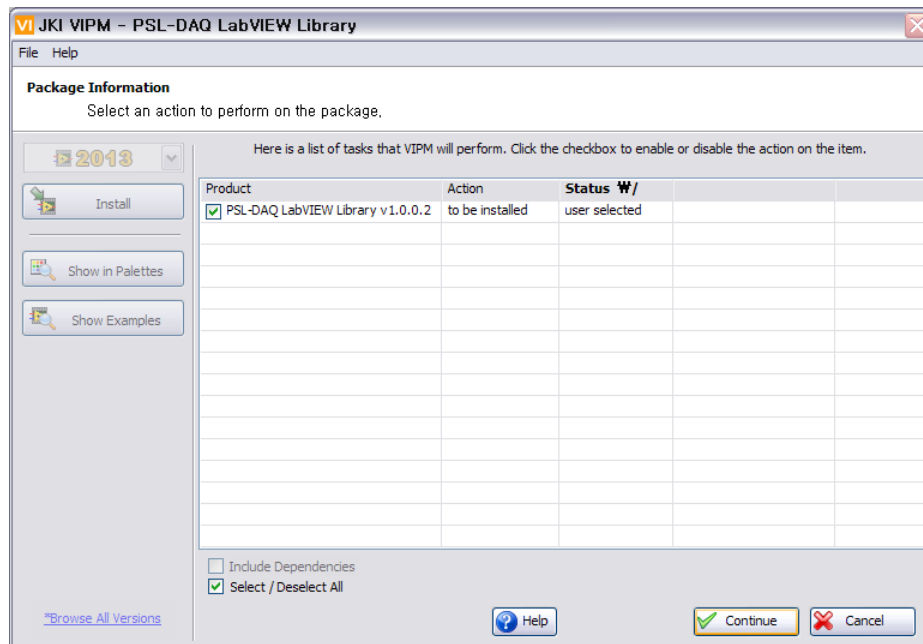


그림 7. PSL-DAQ LabVIEW Library 패키지 설치 준비 화면.

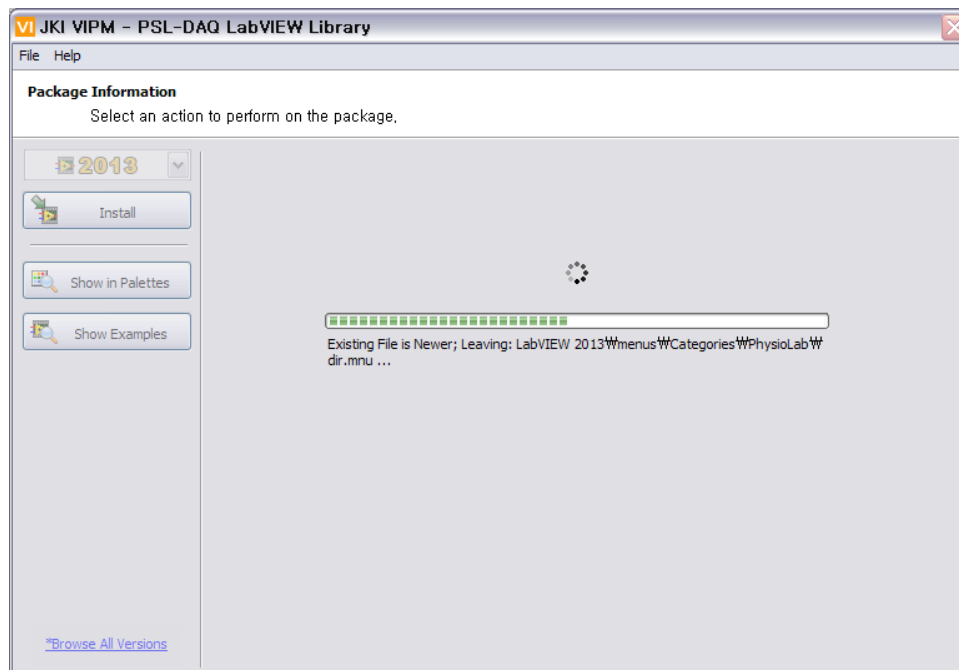


그림 8. PSL-DAQ LabVIEW Library 패키지 설치 진행 화면.



● PSL-DAQ LabVIEW Library 설치 완료

그림 9의 "Status W/" 항목에서 "No Errors"로 표시되는지를 확인하고 "Finish" 버튼을 누른다. 설치가 완료되면 그림 10과 같이 설치 정보 화면이 나타난다.

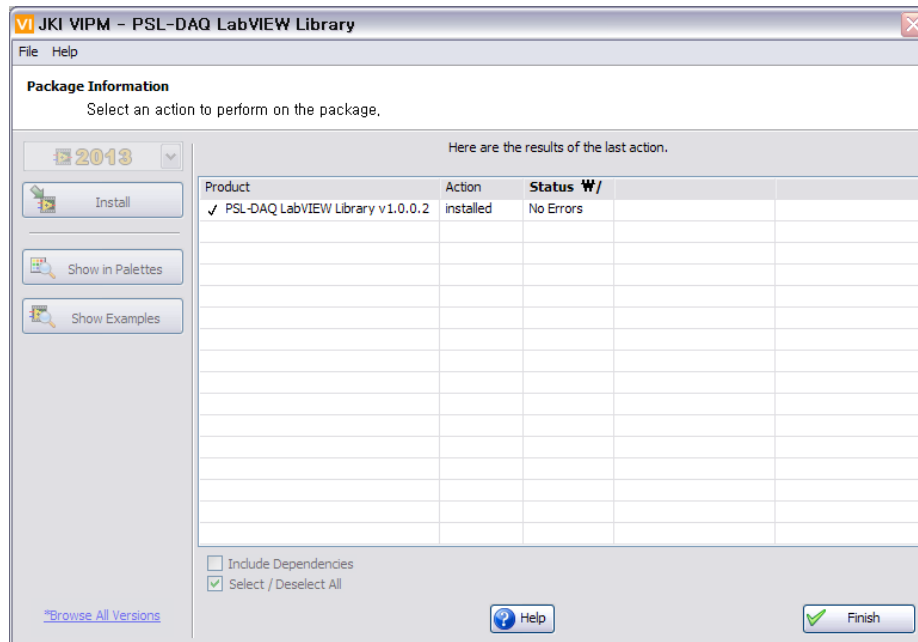


그림 9. PSL-DAQ LabVIEW Library 패키지 설치 완료.



그림 10. 설치된 PSL-DAQ LabVIEW Library 정보.

## 2.2 PSL-DAQ LabVIEW Library 설치 확인

그림 10의 좌측에 있는 "Show in Palettes" 버튼을 클릭하면 LabVIEW 프론트패널과 블록다이어그램이 실행되며, 그림 11과 같이 블록다이어그램에 PSL-DAQ LabVIEW Library 함수 팔레트가 자동으로 나타난다.

함수 팔레트에 설치된 PSL-DAQ LabVIEW Library는 그림 12와 같이 "PhysioLab>PSL-DAQ LabVIEW Library"에서 확인 할 수 있다. 예제는 Examples 폴더에 포함되어 있다.

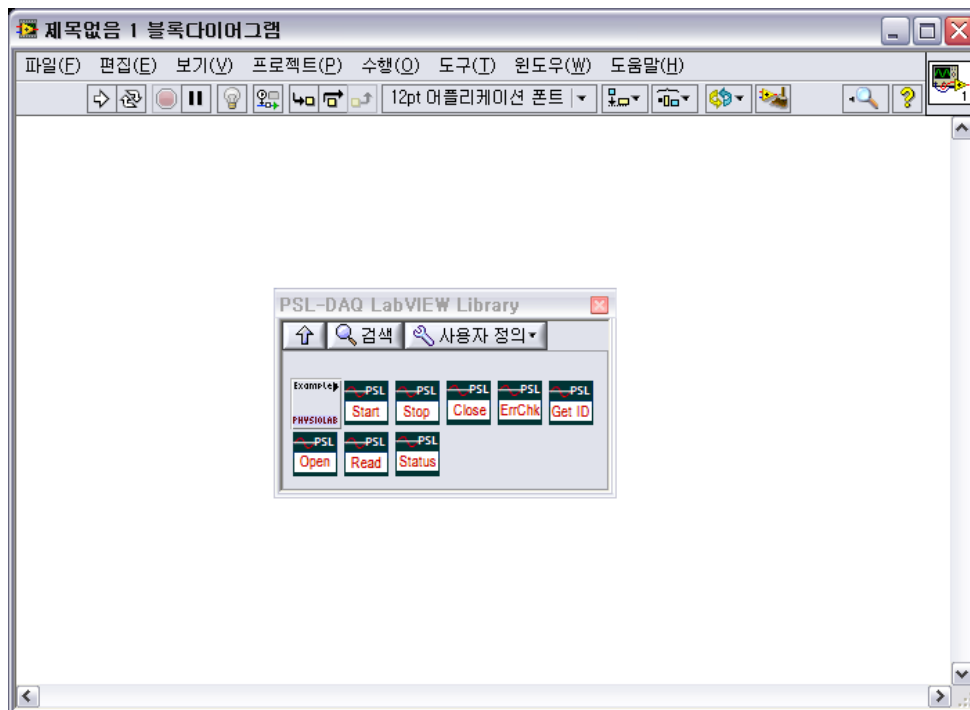


그림 11. 설치된 PSL-DAQ LabVIEW Library 함수.

### 3. PSL-DAQ LabVIEW Library 설명

#### 3.1 PSL-DAQ LabVIEW Library 요약

PSL-DAQ LabVIEW Library는 한 개의 공유라이브러리(PSLDAQ\_Dll.dll) 파일과 10개의 SubVI(PSLDAQ\_이름.vi)로 구성되어 있다. PSLDAQ\_Dll.dll 파일은 PSL-DAQ 장치와 USB 통신으로 데이터를 송·수신하고 제어하는 역할을 수행한다. SubVI 파일들은 LabVIEW에서 PSLDAQ\_Dll.dll의 기능을 사용할 수 있도록 함수(SubVI)의 형태로 정의한 것이다.

표 1. PSL-DAQ LabVIEW Library 함수

함 수	기본 도움말	설 명
PSLDAQ_Open	<b>PSLDAQ_Open.vi</b> 	장치와의 통신 연결 기능을 활성화하며, PSLDAQ_Dll을 동작시키기 위한 초기화 및 메모리 할당
PSLDAQ_Close	<b>PSLDAQ_Close.vi</b> 	장치와 통신 연결 기능 비활성화 및 할당된 메모리 제거
PSLDAQ_GetDeviceID	<b>PSLDAQ_GetDeviceID.vi</b> 	통신 연결된 PSL-DAQ 장치 ID를 얻음
PSLDAQ_AcquireStart	<b>PSLDAQ_AcquireStart.vi</b> 	통신 연결된 PSL-DAQ 장치로부터 데이터 획득 시작
PSLDAQ_AcquireStop	<b>PSLDAQ_AcquireStop.vi</b> 	통신 연결된 PSL-DAQ 장치로부터 데이터 획득 중지
PSLDAQ_Read	<b>PSLDAQ_Read.vi</b> 	획득된 데이터를 읽음
PSLDAQ_ReadStatus	<b>PSLDAQ_ReadStatus.vi</b> 	통신 연결 상태에 대한 이벤트 정보
PSLDAQ_ErrChkSigGen	<b>PSLDAQ_ErrChkSigGen.vi</b> 	통신 데이터 오류 체크하기 위하여 데이터 발생 요청

## 3.2 PSL-DAQ LabVIEW Library 기능의 이해

PSL-DAQ LabVIEW Library 함수를 이용하여 기본적으로 사용할 수 있는 기능은 데이터 획득과 PSL-DAQ 장치의 상태 확인 2가지로 분류된다. 각 분류된 기능 및 관련 함수들을 이후 설명한다.

### ● 데이터 획득

PSL-DAQ에 입력되는 신호는 0~3.3V 범위의 2채널 아날로그 신호이며, 입력된 신호는 장치내의 16bit ADC를 거쳐 1,000 SPS(Sample Per Second)의 디지털 신호로 변환된다. 디지털 신호는 USB 통신으로 PC로 전송되며, PSL-DAQ LabVIEW Library를 이용하여 LabVIEW에서 데이터를 획득할 수 있다. 획득된 데이터는 LabVIEW의 웨이브폼 차트를 통해 그래프로 출력할 수 있다.

PSL-DAQ LabVIEW Library를 사용하기 위해서는 반드시 PSLDAQ\_OPEN 함수로 시작하고 PSLDAQ\_Close 함수로 종료하며, 그 사이에 원하는 기능의 함수를 배치하여 사용한다. Library에서 데이터 획득과 관련된 함수들은 PSLDAQ\_AcquireStart, PSLDAQ\_AcquireStop, 그리고 PSLDAQ\_Read가 있다.

표 2. 데이터 획득을 위해 사용된 라이브러리 함수들의 기능 설명

함 수	함수 기능
PSLDAQ_Open	PSL-DAQ 장치와의 통신 연결 기능을 활성화하며, PSLDAQ_DLL.dll을 동작시키기 위한 전반적인 초기화 및 메모리 할당 및 장치 핸들을 제공한다. 여러 대의 PSL-DAQ 장치가 PC에 연결된 경우는 PSLDAQ_Open 함수를 연결된 장치 수 만큼 사용하여 각 장치별로 독립적인 장치 핸들을 받아야 한다.
PSLDAQ_Close	장치와 통신 연결 기능 비활성화 및 할당된 메모리 제거 등 마무리 작업 수행
PSLDAQ_AcquireStart	데이터 획득 시작
PSLDAQ_Read	획득된 데이터를 읽기
PSLDAQ_AcquireStop	데이터 획득 중지

#### 참고) 데이터가 PSLDAQ\_Read 함수에 전달되기 위해 생성되는 Queue 설명

- PSL-DAQ 장치 내부에서 PC로 송신하기 위한 Queue(Out Queue)
- LabVIEW\_DLL.dll의 수신 Queue
- PSLDAQ\_Read 함수를 사용이 편리하도록 만들기 위해 생성한 LabVIEW용 수신 Queue

### ● PSL-DAQ 장치의 상태 확인

PSL-DAQ의 상태 확인 과정은 그림 14의 블록도와 같이 PSLDAQ\_Open 함수를 통해 초기화 한 후, 장치의 상태정보를 수신하고, 종료하는 순서로 이루어진다. PSL-DAQ의 상태는 PSLDAQ\_ReadStatus 함수를 통해 확인 가능하다.

함 수	함수 기능
PSLDAQ_ReadStatus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PSL-DAQ 장치와의 통신 연결 정보</li> <li>- 데이터 획득 시작/중지 요청에 대한 응답</li> <li>- 데이터와 관련된 Queue들의 상태 정보</li> </ul>

### 3.3 PSL-DAQ LabVIEW Library 함수

#### ● PSLDAQ\_Open

##### 1. 설명

- a. 장치와의 통신 연결 기능을 활성화하며, PSLDAQ\_Dll을 동작시키기 위한 초기화 및 메모리 할당

##### 2. 기능

- a. PSLDAQ\_Dll.dll의 기능과 관련된 메모리 할당/Thread 생성 등의 초기화
- b. PSL-DAQ 장치와 통신 연결 기능 활성화
- c. 다른 함수에서 사용할 장치 핸들 생성

##### 3. 터미널

###### a. 터미널 입력

###### ○ DeviceID :

- 연결할 PSL-DAQ 장치의 ID 이며, PSLDAQ\_GetDeviceID VI를 통해 얻을 수 있다.
    - PDAQ-xxxxxxx(PDAQ-7자리숫자)
  - PSL-DAQ 장치가 PC에 1대 연결된 경우
    - DeviceID를 빈 문자열로 입력 - 연결된 PSL-DAQ 장치의 DeviceID를 자동으로 읽어 통신 연결 활성화
    - DeviceID에 장치 ID를 입력 - 입력된 DeviceID와 일치하는 PSL-DAQ 장치만 통신 연결 활성화
  - PSL-DAQ 장치가 PC에 여러대 연결된 경우
    - DeviceID를 빈 문자열로 입력 - "Device Selection Dialog" 창에 여러 DeviceID가 표시되며, 연결할 장치의 ID를 선택하여 통신 연결 활성화
    - DeviceID에 장치 ID를 입력 - 입력된 DeviceID와 일치하는 PSL-DAQ 장치만 통신 연결 활성화.
- "Device Selection Dialog"는 나타나지 않음

###### b. 터미널 출력

###### ○ Handle Out

- 장치 핸들, PSLDAQ\_Open VI를 제외한 모든 VI에 사용되어짐
- PSLDAQ\_Open VI를 사용해 연결된 PSL-DAQ 장치에서 데이터 획득 등에 사용됨

##### 4. 주의

- a. PSLDAQ\_Open VI를 사용한 경우 반드시 PSLDAQ\_Close VI를 사용해야 함.
- b. DeviceID를 부정확하게 입력하면 장치가 열리지 않음.
- c. N 대의 PSL-DAQ 장치를 LabVIEW에서 사용할 경우에는 PSLDAQ\_Open 함수를 N개 생성하여야함.
- d. 여러 대의 PSL-DAQ 장치가 PC에 연결된 경우에 각각의 PSLDAQ\_Open 함수에 DeviceID를 기록해서 사용하기를 권장함.

## ● PSLDAQ\_Close

### 1. 설명

- a. 장치와 통신 연결 기능 비활성화 및 할당된 메모리 제거

### 2. 기능

- a. PSLDAQ\_Open 함수에서 할당된 메모리, 쓰레드 제거
- b. PSL-DAQ 장치와 통신 연결 비활성화, 모든 기능 중지

### 3. 터미널

- a. 터미널 입력
  - Handle In : 장치 핸들

### 4. 주의

- a. PSLDAQ\_Open 함수를 사용한 경우 반드시 PSLDAQ\_Close 함수를 사용해야 함.
- b. 모든 함수를 사용한 후 호출함.
- c. PSLDAQ\_Close 함수 사용 후 다시 PSLDAQ\_Open 함수 사용 가능

## 참고) 통신 연결

PSL-DAQ 장치는 USB로 전원을 공급받고 통신을 수행하는 장치이며, 언제든지 PC와 연결 또는 제거가 가능하다. PSL-DAQ 장치에 전원이 공급될 경우(전원 스위치가 켜지고, USB 포트에 연결된 경우), PC에서 통신을 통해 PSL-DAQ 장치를 제어할 수 있는 상태가 된다. 이 상태를 통신 연결이라 표현하고, 반대의 경우를 통신 연결 해지라 표현 하였다.

PSLDAQ\_Open 함수의 기능 중 통신 연결 기능 활성화가 있다. 함수 호출 시점에서 PSL-DAQ에 전원이 공급되지 않으면 장치를 제어(통신 연결)할 수 없고, 함수 호출 이후 PSL-DAQ에 전원이 공급되었을 때 통신 연결이 가능하기 때문에 언제나 통신 연결을 수행할 수 있다는 의미로 기능 활성화로 표현 하였다. 또한, 통신 연결 된 이후에도 통신 연결 상태가 변할 수 있어 통신 연결 상태의 변화를 감지할 수 있는 기능이 지속적으로 유지되어야 하므로 기능 활성화란 표현을 사용 하였다.

이러한 통신 연결 상태의 변화에 대한 정보는 PSLDAQ\_ReadStatus 함수를 통해 확인 가능하다.

## ● PSLDAQ\_AcquireStart

### 1. 설명

- a. 통신 연결된 PSL-DAQ 장치로부터 데이터 획득 시작

### 2. 기능

- a. 통신 연결된 PSL-DAQ 장치로 데이터 획득 시작 명령을 보냄

### 3. 터미널

- a. 터미널 입력

- Handle In : 장치 핸들
- Trigger : PSLDAQ\_AcquireStart VI를 1회만 동작시키기 위한 트리거 신호

### 4. 주의

- a. PSL-DAQ 장치와 통신 연결된 경우에 정상적으로 동작함.
- b. Trigger 입력으로 Boolean형 컨트롤을 사용하는 경우 1회만 입력 가능하도록 컨트롤 속성을 수정하여야 함.
  - “컨트롤 속성>동작>눌을 때 래치” 로 설정하면 버튼을 클릭한 경우 1회만 Trigger 값이 발생함.

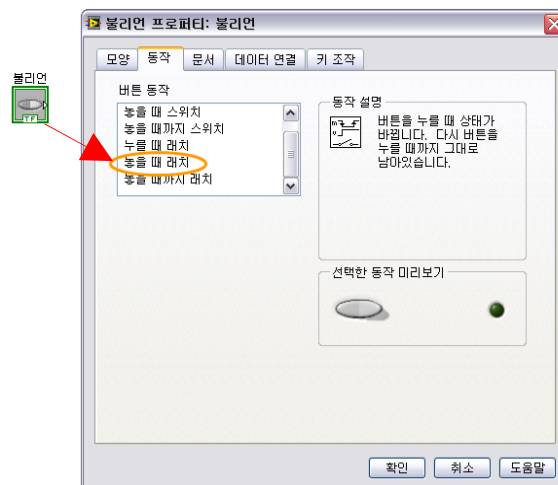


그림 12. Boolean형 컨트롤 래치 설정

## ● PSLDAQ\_AcquireStop

1. 설명
  - a. 통신 연결된 PSL-DAQ 장치로부터 데이터 획득 중지
2. 기능
  - a. 통신 연결된 PSL-DAQ 장치로 데이터 획득 중지 명령을 보냄
3. 터미널
  - a. 터미널 입력
    - Handle In : 장치 핸들
    - Trigger : PSLDAQ\_AcquireStop VI를 1회만 동작시키기 위한 트리거 신호
4. 주의
  - a. PSL-DAQ 장치와 통신 연결된 경우에 정상적으로 동작함.
  - b. Trigger 입력으로 Boolean형 컨트롤을 사용하는 경우 1회만 입력 가능하도록 컨트롤 속성을 수정하여야 함.
    - “컨트롤 속성>동작>놓을 때 래치” 로 설정(영문인 경우 Latch When Release)하면 버튼을 클릭한 경우 1회만 Trigger 값이 발생함.

## ● PSLDAQ\_Read

1. 설명
  - a. 획득된 데이터를 읽음
2. 기능
  - a. PSL-DAQ 장치에서 획득된 2채널의 데이터를 읽음
3. 터미널
  - a. 터미널 입력
    - Handle In : 장치 핸들
  - b. 터미널 출력
    - Chn Data(n=1~2) : 2채널의 각 채널별 double형 배열 데이터
    - Int16 Chn Data(n=1~2) : 2채널의 각 채널별 16bit 부호있는 정수형 배열 데이터
      - PSL-DAQ장치의 ADC 값임. 필요시 데이터 수신 오류 등을 판단할 때 사용
    - #Read : 배열 데이터의 배열의 크기. VI가 호출될 때 읽은 데이터 샘플 수를 의미
4. 주의
  - a. PSL-DAQ 장치와 통신 연결된 경우에 정상적으로 동작함.
  - b. PSLDAQ\_AcquireStart 함수가 먼저 호출되어야 함.



## ● PSLDAQ\_ReadStatus

### 1. 설명

- a. 통신 연결 상태 및 통신시 발생하는 Event 정보를 획득

### 2. 기능

1. 통신 연결 상태에 대한 정보 획득
2. 통신 상태 변화가 있을 경우 정보 획득

### 3. 터미널

#### a. 터미널 입력

- Handle In : 장치 핸들

#### b. 터미널 출력

- Status : 상태 정보. I32 형태의 배열로 출력됨. 상태 정보는 다음과 같이 분류됨.
  - PSL-DAQ 장치와 통신 연결 상태
    - 1005 : 통신 연결 해지됨
    - 1006 : 통신 연결됨
  - 아날로그 입력 데이터 획득과 관련된 정보
    - 1001 : 데이터 획득(전송) 시작 요청에 대한 응답 받음
    - 1002 : 데이터 획득(전송) 중지 요청에 대한 응답 받음
    - 1003 : PSL-DAQ 장치의 송신 Queue Overflow
    - 1004 : PSLDAQ\_DLL.dll의 수신 Queue Overflow
    - 1008 : PSLDAQ\_DLL.dll에서 데이터 패킷 수신시 패킷 길이 오류

- #Read : 장치로부터 읽은 데이터 샘플 수

## ● PSLDAQ\_GetDeviceID

### 1. 설명

- a. 통신 연결된 PSL-DAQ 장치의 장치 ID를 얻음
- b. 참고로, 각 장치마다 고유의 장치 ID를 가짐

### 2. 기능

- a. PSL-DAQ 장치의 장치 ID를 얻어 문자열로 출력

### 3. 터미널

#### a. 터미널 입력

- Handle In : 장치 핸들

#### b. 터미널 출력

- Device ID : 통신 연결된 장치의 ID

### 4. 주의

- a. PSL-DAQ 장치와 통신 연결된 경우에 정상적으로 동작함.

## 4. PSL-DAQ LabVIEW Library 예제

PSL-DAQ LabVIEW Library 기능을 확인할 수 있는 2개의 예제를 제공하며, 심전도 그래프를 간단하게 출력할 수 있는 "ex1\_SimpleDAQ.vi" 예제에 대해 상세하게 설명한다. "ex2\_TotalDAQ.vi"는 거의 대부분의 함수를 이용하여 만든 예제이다.

### 4.1 PSL-DAQ LabVIEW Library 예제를 위한 준비 사항

#### ● 하드웨어 준비

예제에 사용한 하드웨어는 그림 13과 같이 피지오랩의 PSL-iECG2를 PSL-DAQ와 연결 구성하였다. 심전도 신호 입력으로 인체 혹은 시뮬레이터를 사용한다.

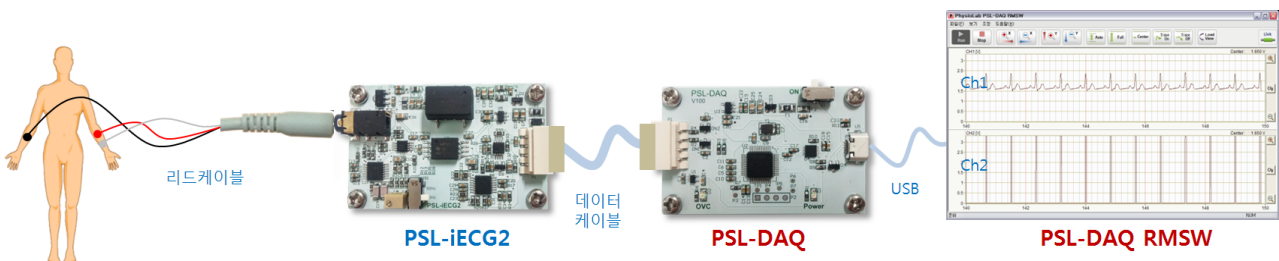


그림 13. PSL-DAQ LabVIEW Library 예제를 위한 하드웨어 준비.

#### ● 소프트웨어 준비

PSL-DAQ LabVIEW Library와 예제는 LabVIEW 2010 이상에서 정상적으로 동작한다. 앞서 준비된 하드웨어가 정상적으로 동작하는지를 확인하기 위해 PSL-DAQ RMSW 소프트웨어를 이용한다. 소프트웨어를 통해 PSL-DAQ 장치의 아날로그 신호 획득 기능이 정상적으로 동작하는지를 확인한 후 LabVIEW에서 예제를 실행하고, 프로그래밍하기를 권장한다.

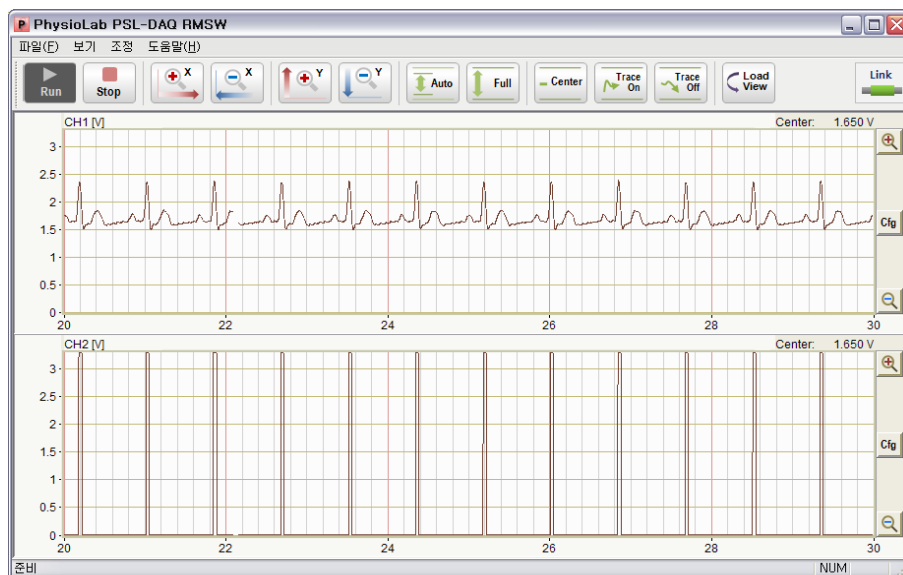


그림 14. PSL-DAQ RMSW 소프트웨어를 통한 PSL-DAQ 장치의 정상동작 확인 화면.

## 4.2 예제 "ex1\_SimpleDAQ.vi" 따라 하기

예제에 사용된 하드웨어의 구성은 그림 13과 같다. 심전도 신호 입력으로 당사 제품인 SimDAQ-KIT 장치의 시뮬레이터 기능을 이용하여 심전도 파형과 60Hz의 사인파가 합성된 신호를 PSL-iECG2로 입력하였다. 만약 시뮬레이터가 없는 경우는 인체에서 심전도를 측정하도록 한다.

사용된 함수는 PSLDAQ\_Open, PSLDAQ\_Close, PSLDAQ\_AcquireStart, PSLDAQ\_AcquireStop, PSLDAQ\_Read이다.

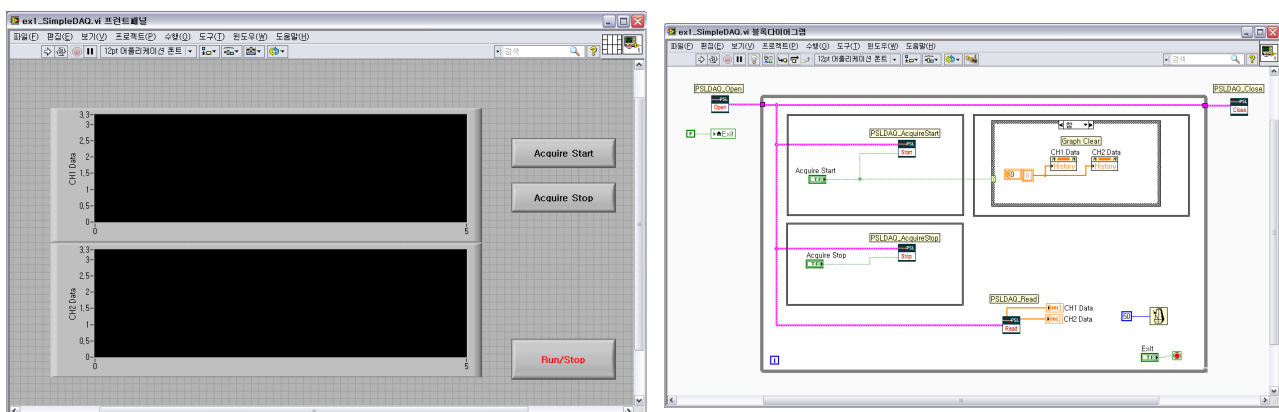


그림 15. "ex1\_SimpleDAQ.vi" 예제 화면.

## ● PSL-DAQ LabVIEW Library 선택하기

- LabVIEW를 실행시키고 "새 VI"를 실행한 후 블록다이어그램 화면을 실행한다.
- 함수 팔레트에서 "PhysioLab>PSL-DAQ LabVIEW Library>PSLDAQ\_Open"을 선택한다.

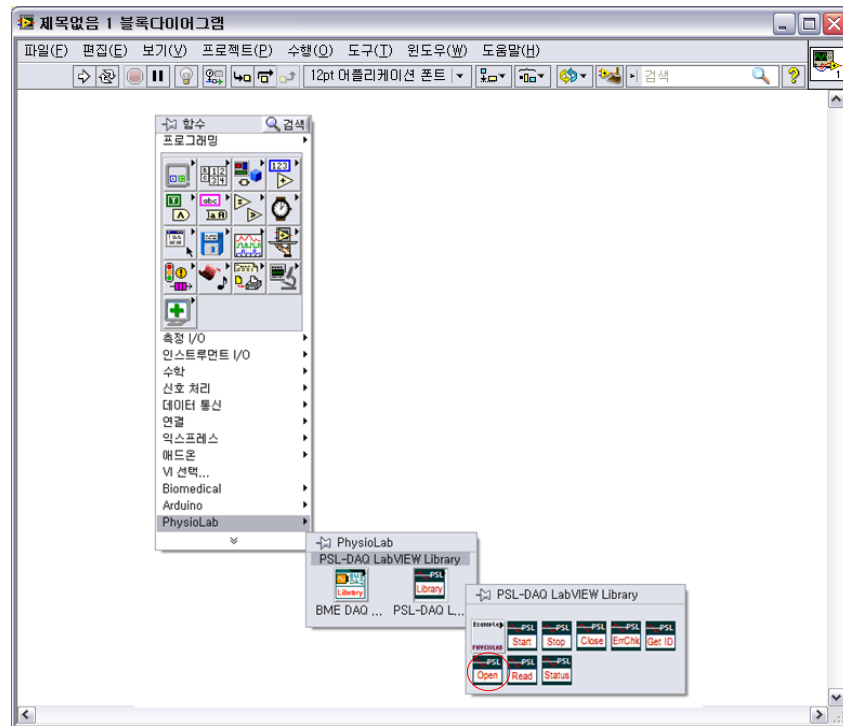


그림 16. PSLDAQ\_Open 함수 선택.

- 그리고 PSLDAQ\_Close, PSLDAQ\_AcquireStart, PSLDAQ\_AcquireStop, PSLDAQ\_Read 함수들을 선택하고, 그림 17과 같이 While 루프와 함께 배치한다. 또한, 각 함수의 Handle In/Out을 연결한다. 참고로 PSLDAQ\_Open으로 시작하고, PSLDAQ\_Close 함수로 종료한다. 나머지 함수들은 While 루프문 내에 배치하여 반복 실행 되도록 한다.

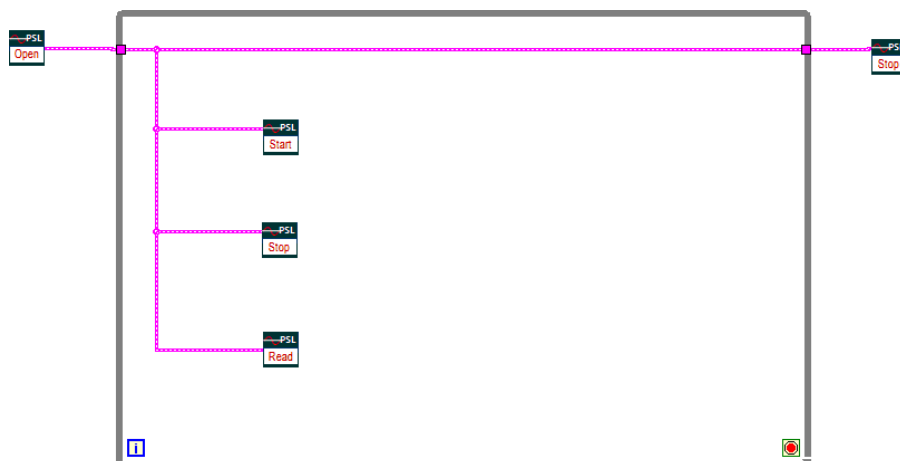


그림 17. 예제 관련 함수 및 While 루프 배치.

## ● 웨이브폼 차트 및 불리언 버튼 등 배치

- 그림 18에서와 같이 2개의 웨이브폼 차트, 불리언 버튼을 선택 배치하여 프런트패널을 완성한다.
- 웨이브폼 차트는 각각 PSL-iECG의 출력 Ch1과 Ch2 그래프를 출력한다. 또한, 불리언 버튼들은 순서대로 PSLDAQ\_AcquireStart, PSLDAQ\_AcquireStop 함수의 트리거 신호와 While 루프의 종료 스위치로 사용한다.
- 블록다이어그램 화면에서 불리언 버튼을 연결하고, Ch1 및 Ch2 웨이브폼 차트는 PSLDAQ\_Read 함수의 Ch1 Data 와 Ch2 Data 연결하고 한다.
- 그리고 데이터 획득 주기를 설정하기 위해서 블록다이어그램 화면에서 Wait 함수와 50ms의 시간을 입력한다.
- PSL-DAQ 장치가 1대만 연결된 경우는 DeviceID를 입력하지 않아도 된다.

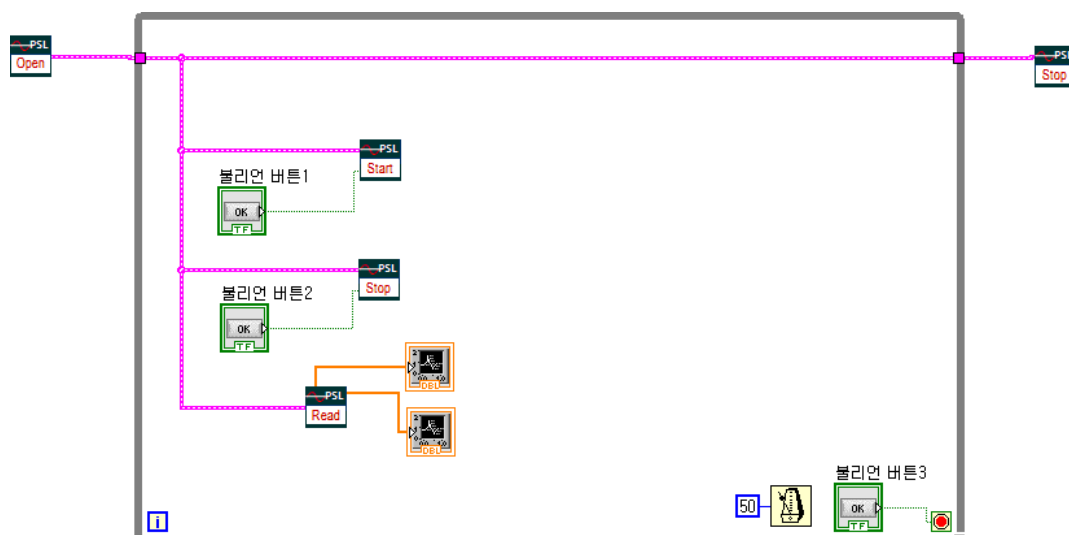
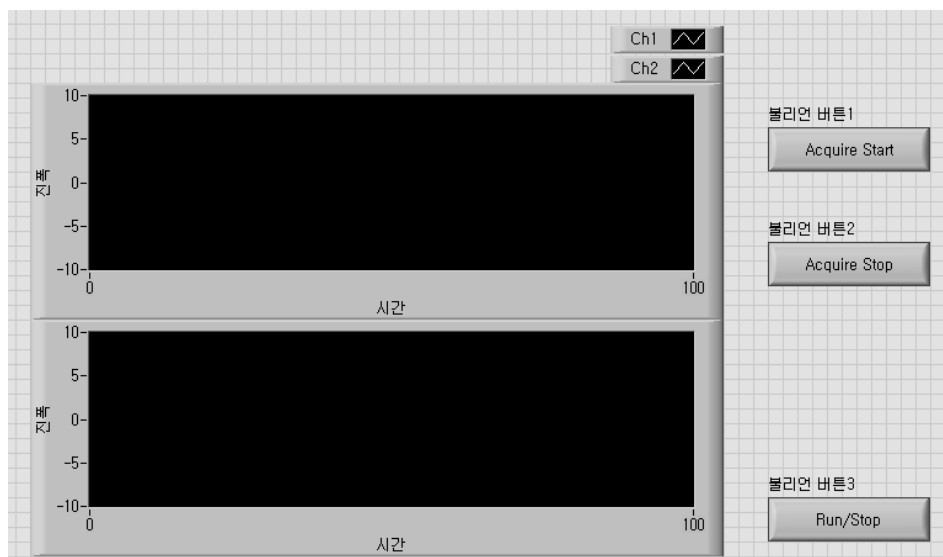


그림 18. 웨이브폼 차트 및 불리언 버튼을 배치한 프런트패널 및 블록 다이어그램.

## ● 트리거 신호로 사용되는 불리언 버튼 설정

- PSLDAQ\_AcquireStart 함수와 PSLDAQ\_AcquireStop 함수에 사용되는 트리거 신호로서 불리언 버튼을 사용할 때는 While 루프에서 1회만 실행되도록 불리언 프로퍼티를 "놓을 때 래치"로 설정하여야 한다.

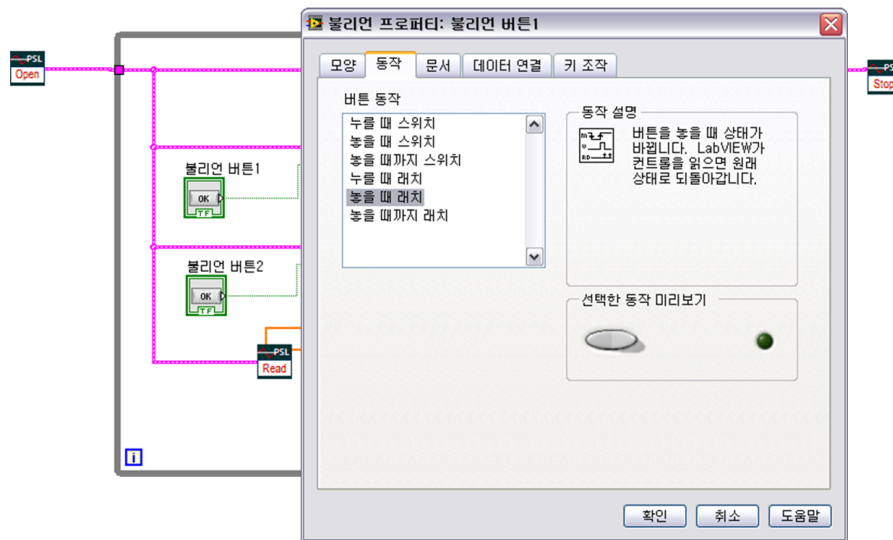


그림 19. 트리거 신호로 사용되는 불리언 버튼 설정.

## ● 웨이브폼 차트 프로퍼티 수정

- 위의 구성까지 완료하였다면 예제를 실행(▶) 가능하다. 그러나 실행(▶)을 하면 그림 20과 같이 알 수 없는 파형이 출력된다. 이것은 초기의 X, Y축의 범위가 좁게 설정(오토스케일 설정) 되어 있기 때문이다. 그림 20을 보면 Y축이 약 0.07V(1.6-1.53) 범위로 PSL-iECG2의 출력 범위 0~3.3V에 비해 작게 설정되어 있다.
- 심전도 파형이 잘 보이도록 웨이브폼 차트의 히스토리 길이와 프로퍼티를 수정하여야 한다.

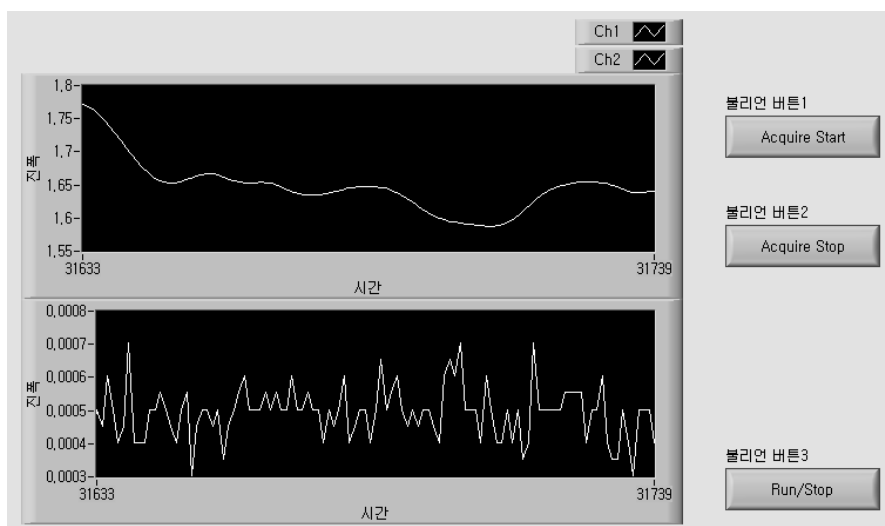


그림 20. 웨이브폼 차트 프로퍼티 수정 이전 심전도 출력 화면.

- 그림 34에서 X축은 ms 단위이며 전체 범위가 1초 정도로 설정되어 있는데, 이를 5초로 늘리기 위해서는 차트의 히스토리 길이를 수정하여야 한다. 히스토리 길이가 작으면 화면에 표출할 데이터가 부족하여 X축(시간)의 범위를 늘릴 수 없게 된다. PSL-DAQ 장치에서 데이터가 1,000SPS로 수신되므로 차트의 히스토리 길이를 5초를 곱한 5,000 혹은 5,000보다 큰 값으로 수정한다. 여기서는 10,000으로 수정한다.

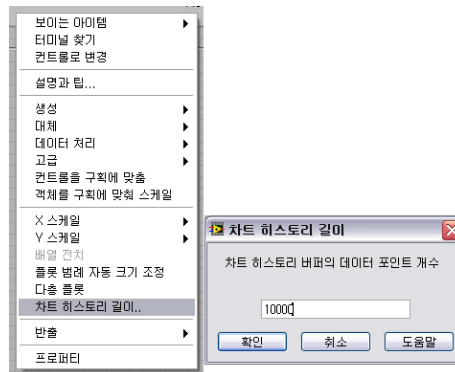
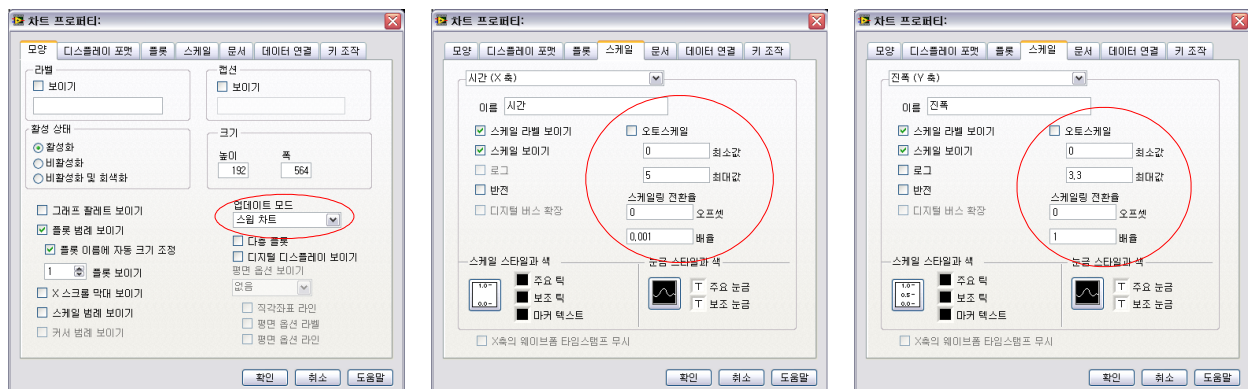


그림 21. 차트의 히스토리 길이의 수정 화면.

- 차트 프로퍼티는 그림 22과 같이 설정한다.



- 스왑차트 설정

- 오토스케일 해제  
최소값 0, 최대값 5
- 스케일링 전환율 0.001  
 $1/1000\text{SPS} = 0.001$

- 오토스케일 해제  
최소값 0, 최대값 3.3

그림 22. 차트의 프로퍼티 수정 화면.

- 나머지 웨이브폼이 차트 프로퍼티도 위의 방법과 같이 수정한다.

- 차트 프로퍼티를 수정하고 다시 실행하면, 그림 23과 같이 심전도 파형이 차트에 정상적으로 나타난다.



그림 23. 심전도 및 비트 출력 화면.

### ● "Run Stop" 버튼 및 웨이브폼 차트 히스토리 초기화

- LabVIEW 에서 프로그램이 실행(▶)되고 있는 상태에서 "Run/Stop" 버튼을 누르면 실행이 종료된다. 이후 다시 실행(▶) 하면 실행하자마자 종료가 된다. 이것은 "Run/Stop" 버튼에 이전의 불리언 상태 값인 "TRUE"가 남아 있기 때문에 while 루프를 1회만 실행하고 종료된다. 따라서 그림 24와 같이 재실행 시에는 버튼의 상태 값을 초기화하여야 한다. 또한 버튼 동작에서 '놓을 때 래치' 외의 누를 때 동작으로 선택한다.

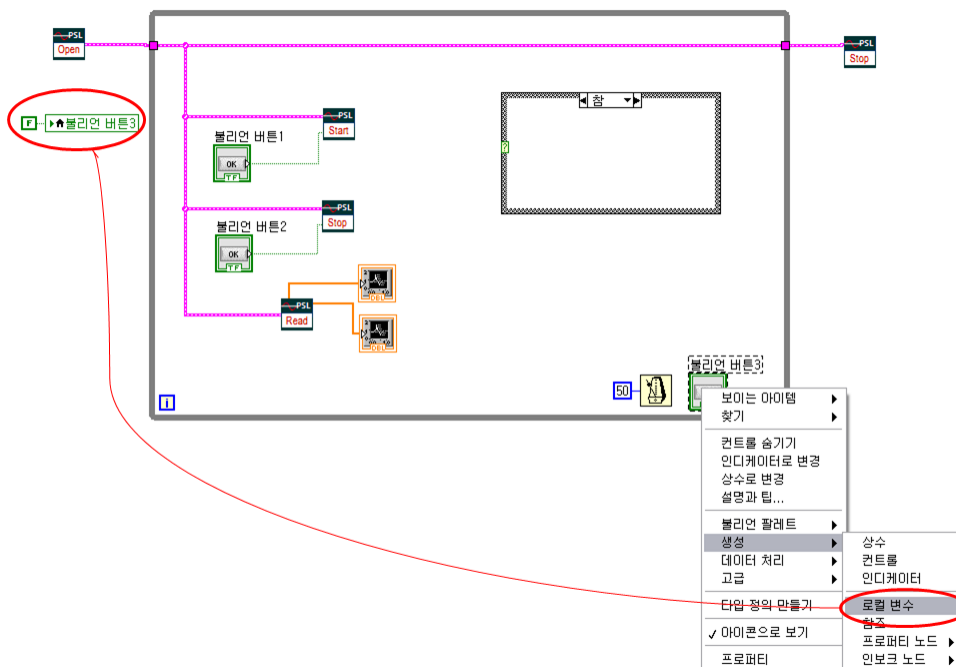


그림 24. "Run/Stop" 버튼의 로컬 변수 생성 및 'FALSE' 입력



- 웨이브폼 차트 역시 재실행 할 때 이전에 수신된 데이터를 계속 가지고 있다. 데이터 획득이 시작될 때 이전에 수신된 데이터를 초기화하려면 PSLDAQ\_AcquireStart 함수의 트리거신호(Acquire Start 버튼의 출력)가 참(TRUE)이 될 때 초기화하면 된다.
- 따라서 그림 38처럼 차트의 "생성>프로퍼티 노드>히스토리 데이터"를 선택한 후 빈 배열 값(상수를 생성하면 초기 "0"의 값)을 입력한다. 그리고 히스토리 데이터를 케이스문의 "참" 조건 내부에 배치하고 "참" 조건의 케이스문을 Aquire Start 버튼과 연결한다(그림 25, 39 참고).

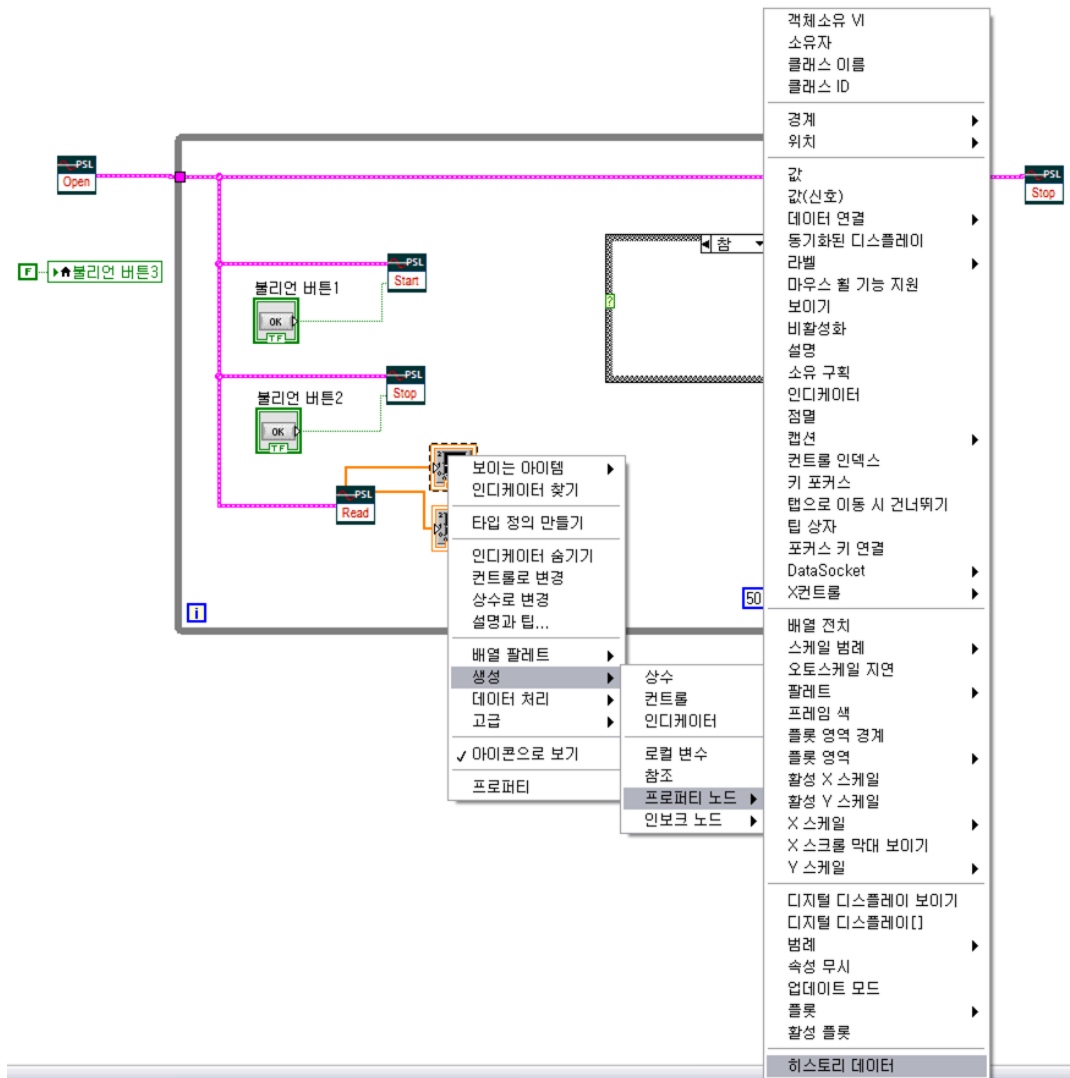


그림 25. 블록다이어그램에서 웨이브폼 차트 히스토리 데이터 선택



### 4.3 예제 "ex2\_TotalDAQ.vi"

- 예제 "ex2\_TotalDAQ.Vi"는 앞서 설명한 예제 "ex1\_SimpleDAQ.vi"와 대부분 유사하다. 앞의 예제에서 사용하지 않은 PSLDAQ\_GetDeviceID 함수, PSLDAQ\_ReadStatus 함수의 사용법을 확인할 수 있다.
- 하드웨어 구성은 앞선 그림 13과 같다.

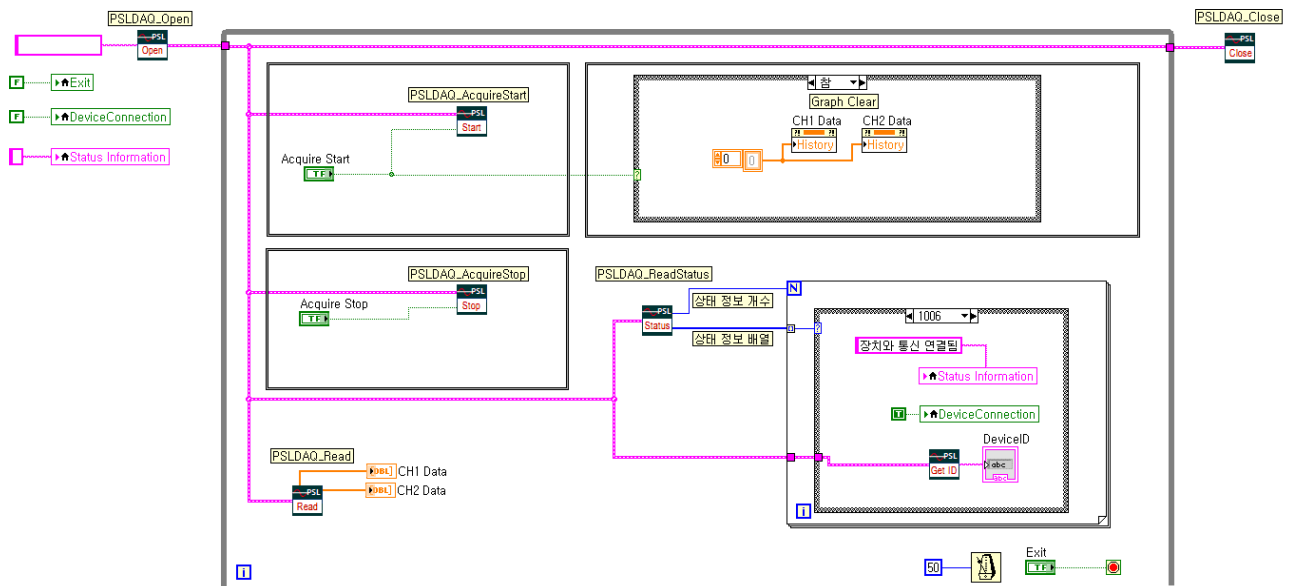


그림 27. "ex2\_TotalDAQ.vi" 예제 프런트패널 및 블록다이어그램

## 부록 1. VI Package Manager 설치 방법

- 그림 28과 같이 VI Package Manager를 다운 받을 수 있는 JKI 홈페이지("http://jki.net/vipm")를 방문한다.

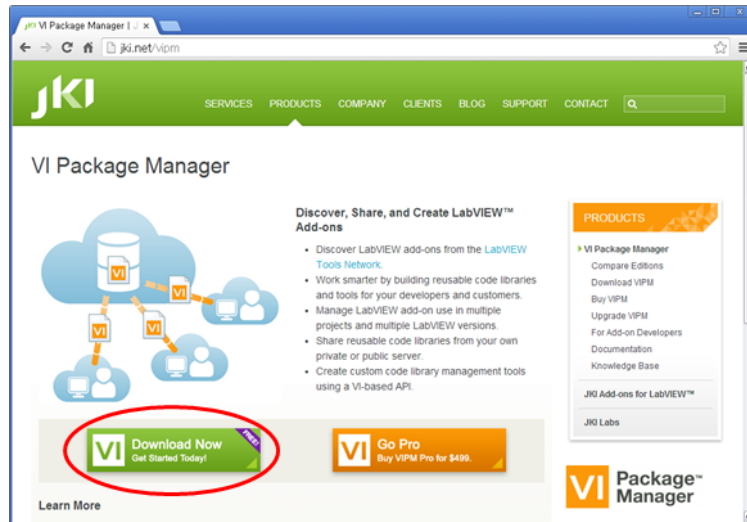



그림 28. JKI VI Pacakage Manager 다운로드 웹사이트.

- 그림 29와 같이 이메일을 입력하고 "Download Now" 버튼을 클릭하면,  vipm-13.0.1878-windows-setup.exe 응용 프로그램 VI Package Manager 2013 Build (1878) 와 같은 VI Package Manger 인스톨 파일이 다운로드된다.

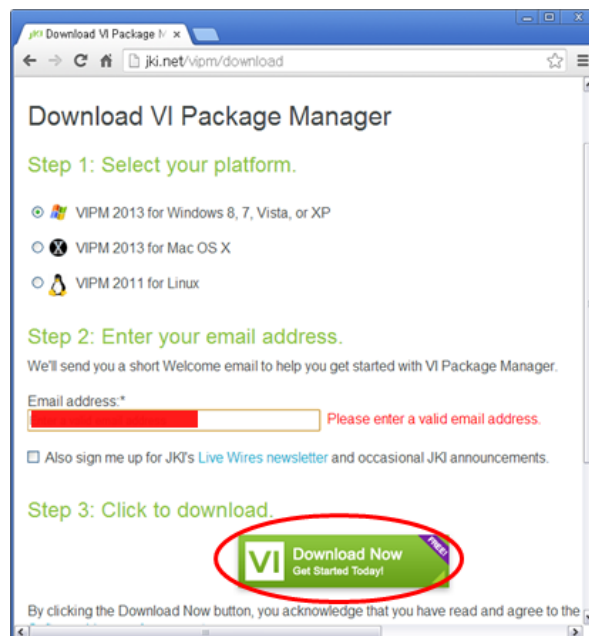


그림 29. VI Pacakage Manger 다운로드.

- VI Package Manager 인스톨 파일을 더블 클릭하면 설치 마법사가 실행되며, "다음(N)"을 선택한다. 그리고 엔드 유저 사용권 계약에 동의하고 "다음"을 클릭한다.



그림 30. VI Package Manager 2013 설치 마법사.



그림 31. VI Package Manager 엔드유저 사용권 계약.

- VI Package Manager가 설치될 폴더가 표시된다. 아래와 같이 디폴트 경로로 설치하면, 별다른 설정 없이 완료화면이 나온다. "마침"을 누르면 설치가 완료되면서 프로그램이 실행된다.

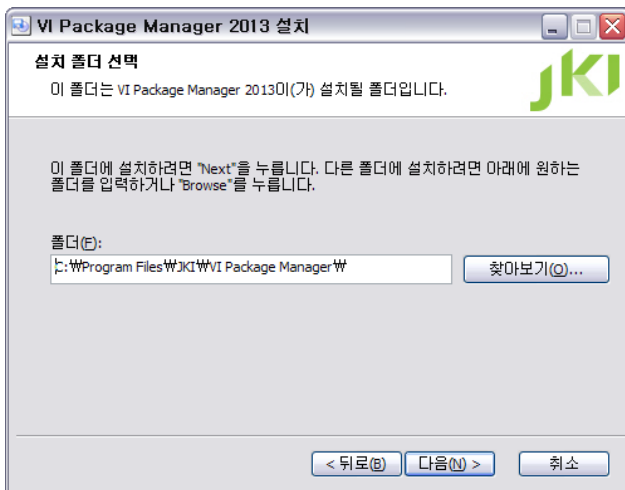


그림 32. VI Package Manager 2013 설치 폴더 선택.



그림 33. VI Package Manager 설치 완료.

- VI Package Manager가 설치되고, 프로그램이 실행되면 그림 34와 같은 화면이 정상적으로 나타나는지 확인한다.

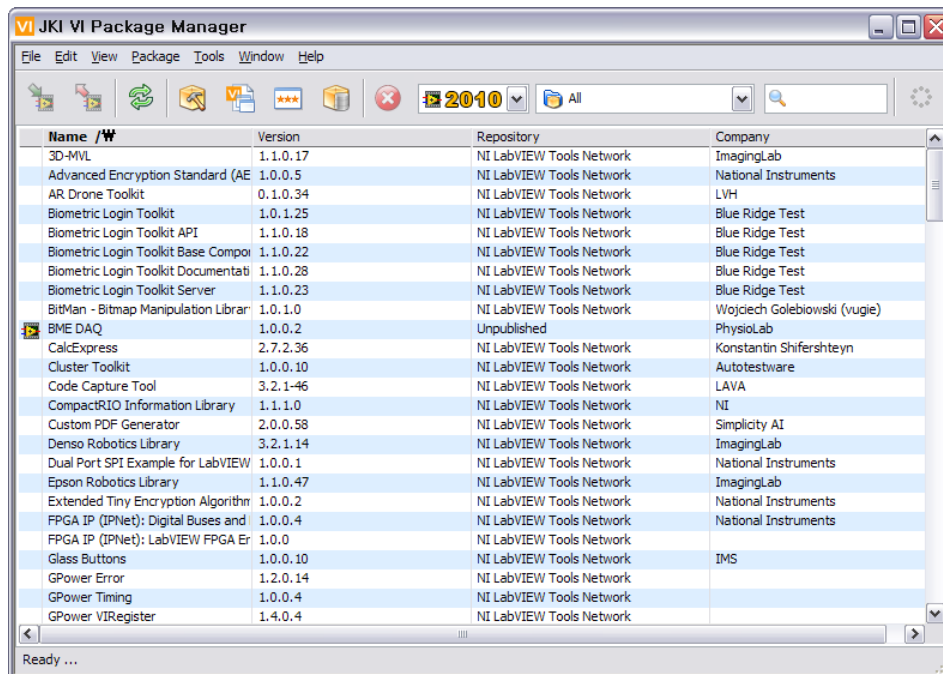


그림 34. JKI VI Package Manager 로딩 화면.

홈페이지 : <http://www.physiolab.co.kr> E-mail : [physiolab@physiolab.co.kr](mailto:physiolab@physiolab.co.kr)  
 제품구매 : (주)피지오랩, 피지오랩 네이버 스토어팜(<http://storefarm.naver.com/physiolab>)  
 디바이스마트(<http://www.devicemart.co.kr/goods/brand.php?seq=1308>)  
 Tel. 051-325-2868, Fax. 051-325-2869

Copyright © 2015, 주식회사 피지오랩