

Keyword : PSL-DAQ Library dll, PSL-DAQ Visual C++ Library, PSL-iECG2, PSL-iEMG2, PSL-iEOG2

PSL-DAQ Visual C++ Library Manual

Manual

Contents

- 1 용어 정의
- 3 1. PSL-DAQ Visual C++ Library 개요
- 4 2. PSL-DAQ Visual C++ Library 설명
 - 4 2.1 PSL-DAQ Visual C++ Library 기능의 이해
 - 6 2.2 PSLDAQ_dll 라이브러리 함수 설명
 - 8 2.3 PSLDAQ_dll 사용자 정의 메시지 설명
- 9 3. PSL-DAQ Visual C++ Library 예제

용어 정의

PSL-DAQ	<p>PSL-DAQ는 PSL-iModule V2 시리즈와 함께 출시된 저가의 초소형 2채널의 아날로그 신호 데이터 획득 모듈이다. 센서와 연결 편의를 위하여 신호 입력부에서 DC 5V를 외부로 공급할 수 있도록 설계하여 센서로 별도의 전원공급 장치 없이도 간편하게 연계할 수 있도록 설계되었다. 내부에는 2채널 16bit ADC와 32bit의 마이컴 채용하였으며, 수신오류 검출 및 재전송 방식을 적용하여 USB 통신을 통해 PC로 데이터를 안정적으로 전송한다.</p> <p>PSL-DAQ는 PC용 데이터 획득 및 모니터링을 위한 강력한 소프트웨어를 제공하고 있으며, LabVIEW 사용자를 위한 라이브러리와 Visual C++ 개발자를 위한 라이브러리를 함께 제공한다.</p>
PSL-DAQ RMSW	<p>PSL-DAQ RMSW는 PSL-DAQ의 PC 전용 소프트웨어이다. PSL-DAQ로부터 획득한 2채널의 데이터를 실시간 그래프로 출력/저장/재생이 가능하다.</p>
PSL-iModule V2	<p>피지오랩에서 판매하는 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"> - PSL-iECG2는 심전도와 심박 신호를 함께 출력하는 새로운 형태의 심전도 모듈 - PSL-iEMG2는 근전도와 포락선 신호를 함께 출력하는 새로운 형태의 근전도 모듈. - PSL-iEOG2는 안구전도와 방향 이벤트 신호를 함께 출력하는 새로운 형태의 안구전도 모듈
PSLDAQ_DLL.dll	<p>PSL-DAQ를 제어할 수 있는 기능이 포함된 dll 파일이다. Regular dll로 구성되어 Visual C++ 및 LabVIEW 등에서 사용 가능하다.</p>
PC DLL Application Program	<p>사용자가 PSL-DAQ Visual C++ Library를 사용하여 개발한 프로그램을 의미한다.</p>

☞ 주의 사항

- PSL-DAQ Visual C++ Library는 PSL-DAQ 장치 전용으로 PSL-DAQ 장치가 연결되어 있어야 사용할 수 있습니다.
- PSL-DAQ Visual C++ Library 함수는 PSL-DAQ의 USB 드라이버가 정상적으로 설치된 경우에만 사용이 가능합니다.
- PSL-DAQ Visual C++ 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 Visual C++ Library 개요

PSL-DAQ Visual C++ Library는 PSL-DAQ의 기능을 Visual C++에서 사용할 수 있도록 구성된 라이브러리이다.

PSL-DAQ는 2채널로 입력되는 아날로그 신호를 초당 1,000 샘플로 디지털 신호(이후 데이터로 표현함)로 변환하여 USB 통신을 통해 PC로 전송한다. PC에 수신된 2채널의 데이터는 PSL-DAQ Visual C++ Library를 사용하여 Visual C++에서 간단하게 실시간으로 데이터를 획득할 수 있다.

PSL-DAQ Visual C++ Library는 사용자가 호출해 사용할 수 있는 함수들과 PSL-DAQ 장치 드라이버로 구성되어 있다. 사용자가 호출할 수 있는 함수는 PSLDAQ_DLL.dll에 정의되어 있다.

PSL-DAQ Visual C++ Library는 Visual Studio 2008 Professional Edition에서 개발되었다.

PSL-DAQ Visual C++ Library 주요 기능

- PSL-DAQ에서 수집한 2채널 데이터를 PC DLL 연동 프로그램에서 획득
- 연결된 PSL-DAQ의 Device ID 확인
- PSL-DAQ의 연결 상태, 신호 획득 상태 등의 정보를 PC DLL 연동 프로그램에서 확인 가능하도록 메세지 전달

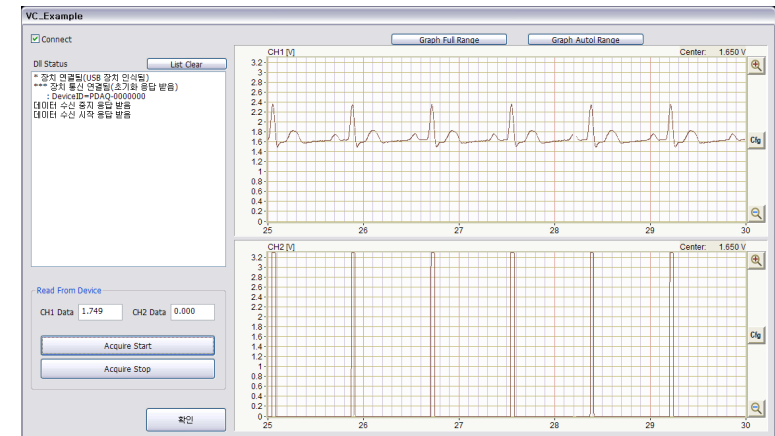


그림 1. PSL-DAQ Visual C++ Library를 이용한 ECG 및 Beat 신호 데이터 획득 예.

2. PSL-DAQ Visual C++ Library 설명

2.1 PSL-DAQ Visual C++ Library 기능의 이해

PSL-DAQ Visual C++ Library를 이용하여 기본적으로 사용할 수 있는 기능은 데이터 획득, PSL-DAQ 장치의 상태 정보 확인 2가지로 분류된다. 각각의 기능 및 관련 함수들을 이후에 설명한다.

● 데이터 획득

PSL-DAQ의 입력 신호는 0~3.3V 범위(실 범위는 5mV~3.2V 정도임. 이 범위를 벗어나면 포화됨)의 2채널 아날로그 신호이며, 입력된 신호는 장치 내부의 16bit ADC를 거쳐 1,000 SPS(Sample per Second)의 디지털 신호로 변환된다. 디지털 신호는 USB 통신으로 PC로 전송되며, PSL-DAQ Visual C++ Library를 이용하여 사용자 프로그램에서 데이터를 획득할 수 있다.

PSL-DAQ Visual C++ Library를 사용하기 위해서는 반드시 PSLDAQ_Open() 함수로 시작하고 PSLDAQ_Close() 함수로 종료하며, 그 사이에 원하는 기능의 함수를 배치하여 사용한다. 라이브러리에서 데이터 획득과 관련된 함수들은 PSLDAQ_AcquireStart(), PSLDAQ_AcquireStop(), PSLDAQ_Read()가 있다.

표 2. 데이터 획득을 위해 사용하는 라이브러리 함수들의 기능 설명

함 수	함수 기능
PSLDAQ_Open()	PSL-DAQ 장치와 통신 연결 기능을 활성화하며, PSLDAQ_DLL.dll을 동작시키기 위한 전반적인 초기화, 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_AcquireStop()	데이터 획득 중지
PSLDAQ_Read()	획득된 데이터를 읽기

참고) PC DLL 연동 프로그램에서 데이터 전달 및 읽기 과정 설명

- PSL-DAQ 장치 내부의 통신을 위한 Queue(Out Queue, 장치 내부 송신 Queue)의 데이터는 USB 통신을 통해 dll의 수신 Queue로 저장
(장치 내부 송신 Queue의 데이터가 dll의 수신 Queue로 전달 될 때 통신에 의해 오류가 발생할 수 있으므로, 오류 제거를 위한 통신 제어 기능을 dll과 PSL-DAQ 장치의 FW에서 수행)
- PSLDAQ_DLL.dll의 수신 Queue의 데이터를 WM_RECEIVE_DATA 메시지를 처리하는 함수에서 PSLDAQ_Read() 함수를 이용하여 데이터 읽기를 수행, 이때 WPARM은 값이 0이다.
- 참고로, 데이터 전달 과정에서 Queue와 통신에서 발생할 수 있는 문제 등의 정보도 WM_RECEIVE_DATA 메시지를 이용하여 전달된다. 이때 WPARM의 값은 0이 아닌 값을 가진다.

● PSL-DAQ 장치의 상태 등의 통신 이벤트 및 장치 이름(ID) 확인

PSL-DAQ의 상태 정보 등은 PSLDAQ_Open() 함수를 통해 초기화 한 후, 장치의 상태정보를 수신하고, 종료하는 순서로 이루어진다.

PSL-DAQ의 상태 정보는 WM_RECEIVE_DATA의 사용자 정의 메시지에 의해 전달된다.

장치의 이름(ID)은 메시지로 전달되지 않고 PSLDAQ_GetDeviceID() 함수를 통해 얻을 수 있으며 PSLDAQ_Open() 함수 이후 언제든지 호출가능하다.

PSL-DAQ 장치 상태 정보 전달 메시지 정보

• WM_RECEIVE_DATA 메시지 정보

- PSL-DAQ 장치의 통신 연결 정보
(USB 장치 특성상 PSLDAQ_Open() 함수가 호출한 이후 어느 시점에서든 장치가 연결/해지될 수 있으므로, 연결 상태가 바뀔 때마다 정보 전달됨)
- 데이터 획득 시작/중지 요청에 대한 응답
- 데이터 획득과 관련된 Queue들의 상태 정보 및 통신 패킷 수신 오류 정보

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 언제든지 통신 연결을 수행할 수 있다는 의미로 기능 활성화로 표현 하였다. 또한, 통신 연결된 이후에도 통신 연결 상태가 변할 수 있어 통신 연결 상태의 변화를 감지할 수 있는 기능이 지속적으로 유지되어야 하므로 기능 활성화란 표현을 사용 하였다. 이러한 장치와 통신 연결 상태 변화에 대한 정보는 사용자 정의 메시지(WM_RECEIVE_DATA)를 통해 확인 가능하다.

2.2 PSLDAQ_DLL.dll 라이브러리 함수 설명

● PSLDAQ_Open()

역할		<ul style="list-style-type: none"> dll의 기능과 관련된 메모리 할당/Thread 생성 등의 초기화 PSL-DAQ 장치와 통신 연결할 수 있는 기능이 동작됨 (통신 연결 활성화) PSL-DAQ 장치를 사용하기 위해서는 반드시 필요한 함수임 dll이 제공하는 함수에서 사용할 수 있는 장치 핸들 생성
함수 설명	인자	<ul style="list-style-type: none"> HWND MsgWnd <ul style="list-style-type: none"> dll에서 전달하는 사용자 정의 메시지 WM_RECEIVE_DATA를 처리하는 윈도우의 핸들로 반드시 기록해야 하며, 메시지 처리 함수를 만들어야 한다. char *DeviceName <ul style="list-style-type: none"> PSL-DAQ 장치의 고유한 이름(ID)로 PSLDAQ_GetDeviceName() 함수를 호출하면 알 수 있다. 여러 대의 장치가 동시에 PC에 연결된 경우 Device Selection Dialog에서도 확인 가능하다. 형식은 PDAQ-xxxxxx의 형태를 가지며 x는 숫자이다. 여러 대의 장치가 연결되어 있으며 DeviceID에 빈 문자열로 입력한 경우 Device Selection Dialog가 나타나게 되며, DeviceName 인자에 장치 ID를 기록한 경우 입력된 ID의 PSL-DAQ 장치로만 연결을 시도한다. unsigned int *DeviceHandle <ul style="list-style-type: none"> 장치 핸들, dll 함수에서 PSLDAQ_Open() 함수를 제외한 모든 함수에서 사용되며, 여러 대의 장치를 핸들링하기 위해서는 PSLDAQ_Open() 함수를 연결할 장치 숫자 만큼 호출하여 사용한다. 각 DeviceHandle은 고유한 값을 가진다.
	리턴	<ul style="list-style-type: none"> 0 : 정상적으로 PSLDAQ_Open() 함수가 동작 1 : 비정상적으로 PSLDAQ_Open() 함수가 동작 (PSL-DAQ 장치용 USB 드라이버를 설치하지 않고 함수를 호출하여도 비정상적 동작 리턴)
주의 사항		<ul style="list-style-type: none"> PSLDAQ_Open() 함수를 사용한 경우 반드시 PSLDAQ_Close() 함수도 사용해야 함. DeviceName 인자와 통신 연결할 장치의 이름(ID)가 일치하지 않는 경우 장치가 열리지 않음. PSL-DAQ의 RMSW를 통해 장치가 정상적으로 동작되는지 확인 후 함수를 사용한다.

● PSLDAQ_Close

역할		<ul style="list-style-type: none"> PSLDAQ_Open()에서 할당된 메모리/Thread 제거 등 종료 작업 수행 PSL-DAQ 장치와 통신을 해지. 모든 기능을 중지
함수 설명	인자	<ul style="list-style-type: none"> unsigned int DeviceHandle : 장치 핸들
	리턴	-
주의 사항		<ul style="list-style-type: none"> PSLDAQ_Open() 함수를 사용한 경우 반드시 PSLDAQ_Close() 함수를 호출한다. 모든 라이브러리 함수를 사용한 후 호출함. PSLDAQ_Close() 함수 사용 후 다시 PSLDAQ_Open() 함수 사용 가능

● PSLDAQ_AcquireStart

역할		<ul style="list-style-type: none"> 통신 연결된 PSL-DAQ 장치로부터 데이터 획득 시작
함수 설명	인자	<ul style="list-style-type: none"> unsigned int DeviceHandle : 장치 핸들
	리턴	-
주의 사항		<ul style="list-style-type: none"> PSL-DAQ 장치와 통신 연결된 경우에 정상적으로 동작함.

● PSLDAQ_AcquireStop

역할		<ul style="list-style-type: none"> 통신 연결된 PSL-DAQ 장치로부터 데이터 획득 중지
함수 설명	인자	<ul style="list-style-type: none"> unsigned int DeviceHandle : 장치 핸들
	리턴	-
주의 사항		<ul style="list-style-type: none"> PSL-DAQ 장치와 통신 연결된 경우에 정상적으로 동작함.

● PSLDAQ_Read

역할		<ul style="list-style-type: none"> PSL-DAQ 장치에서 획득된 데이터를 읽음.
함수 설명	인자	<ul style="list-style-type: none"> unsigned int DeviceHandle : 장치 핸들 double *pData <ul style="list-style-type: none"> PSL-DAQ 장치로부터 획득된 2채널에 대한 1 sample의 실수형 데이터를 받기 위한 배열의 포인터, 배열은 double [2]의 크기임. 사용자가 사용하는 데이터임. INT16 *pIData <ul style="list-style-type: none"> PSL-DAQ 장치로부터 획득된 2채널에 대한 1 sample의 정수형 데이터를 받기 위한 배열의 포인터, 배열은 INT16 [2]의 크기임. 사용자는 사용할 필요가 없음.
	리턴	<ul style="list-style-type: none"> 0 : 읽은 데이터 없음. pData의 값을 사용하면 안됨. 1 : 읽은 데이터 있음. pData의 값을 사용하면 됨.
주의 사항		<ul style="list-style-type: none"> PSL-DAQ 장치와 통신이 연결된 경우에 정상적으로 동작함. PSLDAQ_AcquireStart 함수가 먼저 호출되어야 데이터가 들어와 1의 값을 리턴함.

● PSLDAQ_GetDeviceID

역할		<ul style="list-style-type: none"> 연결된 PSL-DAQ 장치의 고유한 이름(ID)를 얻음.
함수 설명	인자	<ul style="list-style-type: none"> unsigned int DeviceHandle : 장치 핸들 char *DeviceID <ul style="list-style-type: none"> PSL-DAQ 장치의 고유한 이름(ID)를 저장하기 위한 char [256] 크기의 배열의 포인터를 입력함. 참고로 이름(ID)의 형식은 PDAQ-xxxxxx의 형태를 가지며 x는 숫자이다.
	리턴	-
주의 사항		<ul style="list-style-type: none"> PSL-DAQ 장치와 통신이 연결된 경우에 정상적으로 동작함.

2.3 PSLDAQ_DLL.dll 사용자 정의 메시지 설명

PSLDAQ_DLL.dll에서 PC DLL 연동 프로그램으로 여러 가지 정보를 전달하기 위하여, 사용자 정의 메시지를 발송(post)한다. PSLDAQ_DLL.dll은 1개의 사용자 정의 메시지(WM_USER+1, WM_RECEIVE_DATA)를 사용하며, PC DLL 연동 프로그램으로 발송한다. 메시지의 정보의 종류는 WPARM을 통해 구분되며, WPARM의 값이 0이 아닐 때는 통신 관련 Event 정보이며, 0일 때는 수신한 데이터가 있는 경우이다.

● WM_RECEIVE_DATA

역할	<ul style="list-style-type: none"> PSL-DAQ 장치와 PC DLL 연동 프로그램의 통신 연결 상태나, 데이터 획득과 관련된 정보를 필요시에 전달하며, 수신한 데이터가 있음을 알린다.
설명	<ul style="list-style-type: none"> WPARM의 값이 0이 아닌 경우 Event 정보를 의미함. <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 획득과 관련된 정보 <ul style="list-style-type: none"> LP_D2P_DATA_START : 데이터 획득(전송) 시작 요청에 대한 응답 받음. LP_D2P_DATA_STOP : 데이터 획득(전송) 중지 요청에 대한 응답 받음. LP_DEV_BUF_OVERFLOW : PSL-DAQ 장치의 송신 Queue Overflow LP_PC_QUEUE_OVERFLOW : dll 내부의 수신 Queue Overflow LP_RCV_PACKET_LENGTH_ERROR: PSL-DAQ 장치로부터 받은 수신 패킷에 오류가 발생함. - PSL-DAQ 장치와 통신 연결 상태에 대한 정보 <ul style="list-style-type: none"> LP_DEV_OPEN: USB 장치가 인식되어짐. 사용자는 처리할 필요 없음. LP_COMM_INIT: USB 장치가 연결된 후 장치와 정상적으로 통신이 연결되어 초기화를 수행함. LP_DEV_CLOSE: USB 장치와 연결 끊어짐. 통신 연결 해지됨. WPARM의 값이 0인 경우는 수신 데이터가 있음을 알림. <ul style="list-style-type: none"> LP_D2P_DATA_IN : 수신 데이터 있음 . PSLDAQ_Read() 함수로 읽을 데이터 있음.

3. PSL-DAQ Visual C++ Library 예제

PSL-DAQ Visual C++ Library 예제와 PC DLL 연동 프로그램을 작성하기 전에, 항상 사용할 PC와 PSL-DAQ 장치가 정상적으로 동작되는지 PSL-DAQ RMSW 소프트웨어를 통해 확인하는 것이 바람직하다. 예제의 소스코드에 주석을 상세히 기록하였으며, 매뉴얼을 함께 참조하면 예제에 대한 해석이 가능할 것으로 판단되어 추가의 상세한 설명은 생략한다.

☞ PC DLL 연동 프로그램을 작성 할 때 기본적으로 구현해야 할 부분

- 라이브러리 함수를 사용하여 PSL-DAQ 장치와 연동하고자 하는 시점에 PSLDAQ_Open() 함수를 사용
- 라이브러리 함수의 사용이 더 이상 필요 없는 시점에서 PSLDAQ_Close() 함수를 사용
- dll에서 전달하는 WM_RECEIVE_DATA 메시지를 처리할 함수(예제에서는 USB_ReceiveData() 함수임)를 구현
- 이후 라이브러리에서 제공하는 나머지 함수 및 dll에서 발송하는 메시지의 정보를 이용하여 프로그램을 작성

● 하드웨어 준비

예제에 사용한 하드웨어는 그림 2와 같이 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 예제를 실행하고, 프로그래밍하기를 권장한다.

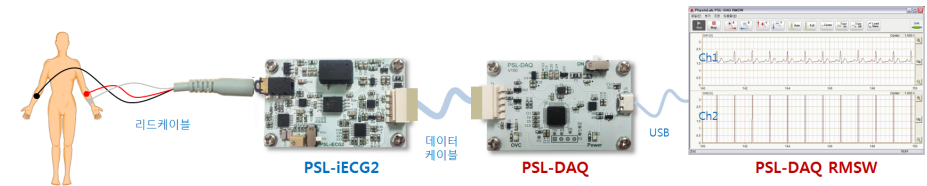


그림 2. PSL-DAQ Visual C++ Library 예제를 위한 하드웨어 준비.

● 예제 실행화면 설명

그림 3는 제공된 소스코드를 실행한 화면이다. PSL-DAQ의 입력부에 연결된 ECG-KIT 정보와 통신 연결 정보를 나타내고, Acquire Start 버튼을 클릭하면 2채널의 데이터를 획득하는 화면이 나타난다.

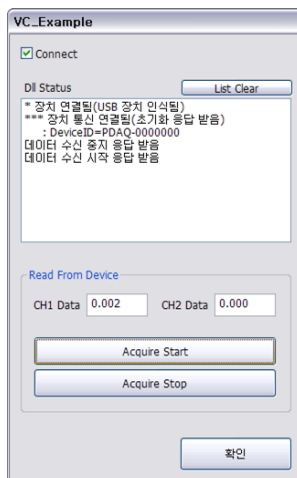


그림 3. 예제 소스코드를 실행한 화면.

그림 4는 시각적 이해를 돕기 위하여 획득한 데이터를 그래프로 출력하는 기능을 추가한 화면이다. 장치 소스코드에는 그래프 출력에 관한 부분이 제외되어 있으며, 필요 시 사용자가 직접 응용프로그램에 맞게 작성하여야 한다. 다만, 사용자 편의를 위하여 실행파일("실행파일모음\VC_Example with Graph.exe")을 제공한다.

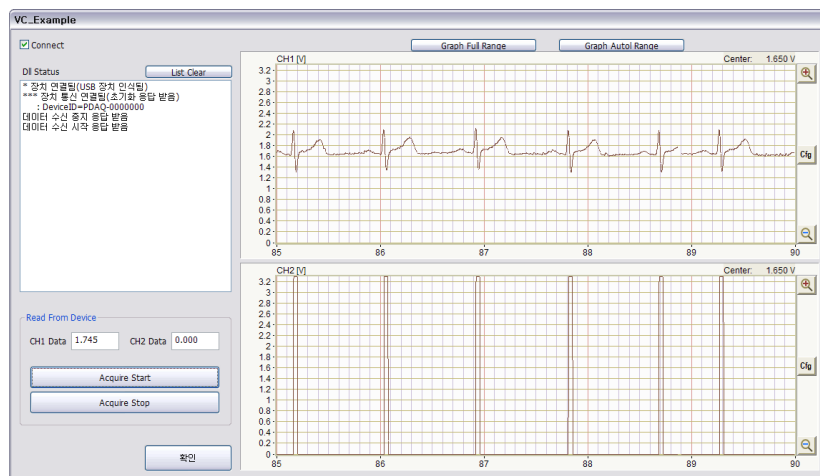


그림 4. 그래프 출력 기능을 추가한 화면.

홈페이지 : <http://www.physiolab.co.kr> E-mail : 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