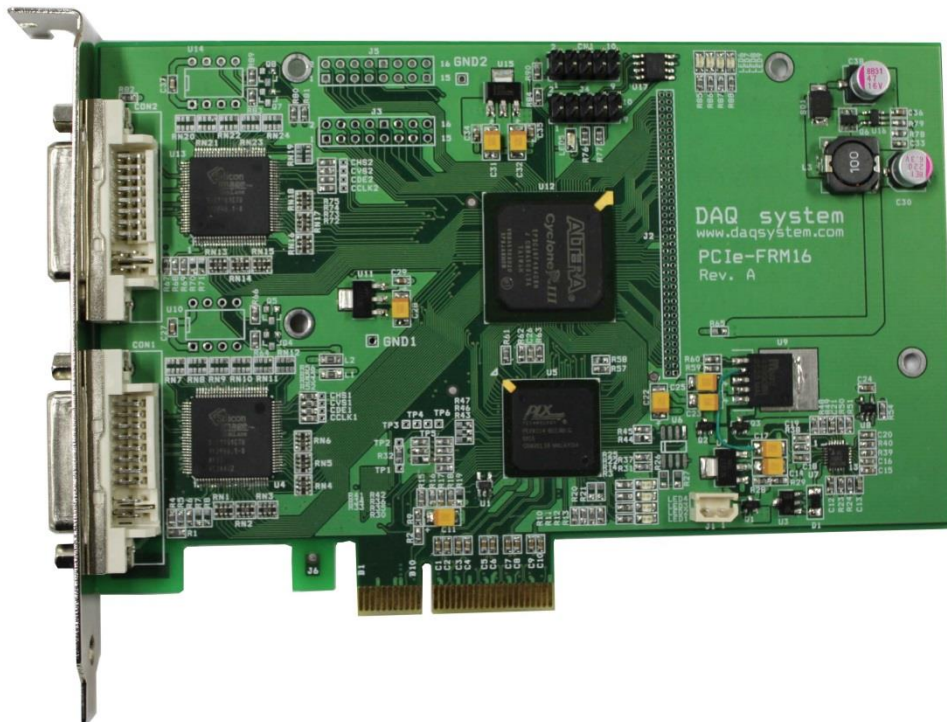


PCIe-FRM16

사용자 매뉴얼

버전 1.3



© 2005 DAQ SYSTEM Co., Ltd. All rights reserved.

Microsoft® is a registered trademark; Windows®, Windows NT®, Windows XP®, Windows 7®, Windows 8®, Windows 10®
All other trademarks or intellectual property mentioned herein belongs to their respective owners.

Information furnished by DAQ SYSTEM is believed to be accurate and reliable, However, no responsibility is assumed by DAQ SYSTEM for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or copyrights of DAQ SYSTEM.

The information in this document is subject to change without notice and no part of this document may be copied or reproduced without the prior written consent.

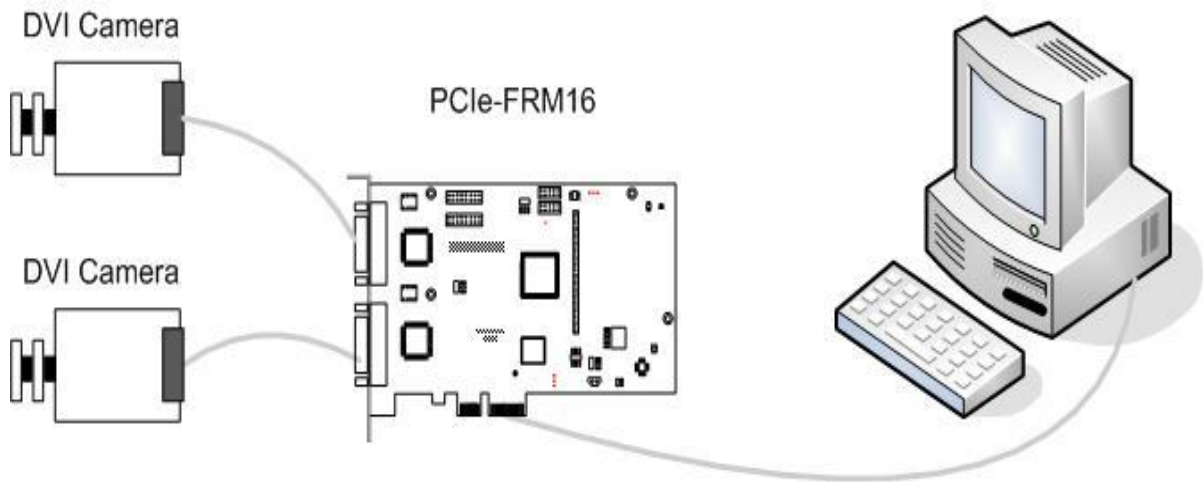
목 차

1. 개 요	-----	2
1-1 제품 사양	-----	3
1-2 제품 활용 분야	-----	3
2. PCIe-FRM16 기능		
2-1 FPGA Block Diagram	-----	4
2-2 DVI(Digital Video Interface)	-----	5
3. PCIe-FRM16 보드 설명		
3-1 PCIe-FRM16 외형도	-----	8
3-2 주요 디바이스 기능 설명	-----	9
3-3 커넥터 Pin out	-----	10
4. 설치		
4-1 내용물 확인	-----	13
4-2 설치 과정	-----	14
5. 샘플 프로그램	-----	18
5-1 FrmTest 프로그램	-----	18
5-2 FrameView 프로그램	-----	21
Appendix		
A-1 외형 치수	-----	24
A-2 수리 규정	-----	25
References	-----	26

1. 개요

PCIe-FRM16는 DVI (Digital Visual Interface) signal을 받아 PCI Express 4x 인터페이스 방식으로 PC에 전송하는 보드이다. 640x480, 800x600, 1024x768, 1920x1080, 1920x1200 등 다양한 해상도가 지원된다. 한 채널당 최대 1920x1200까지 지원되며 동시에 2개의 DVI 신호를 처리할 경우는 고속, 고 용량의 데이터를 처리함으로 PC 메인보드의 고 사양이 요구된다.

보드의 동작은 프로그램 API에 의하여 제어되며, 아래의 그림은 보드의 연동 동작을 그림으로 나타내고 있다.



[그림 1-1. PCIe-FRM16 보드 사용 예]

1-1 제품 사양

항 목	설 명	비 고
하드웨어		
PC 인터페이스	PCI Express 4x	
동작 전원	PC 전원	+3.3V (Max 1.1A) +12V (Max 1A).
Video Interface	2 Ports Single DVI	
Feature	Full HD 1080P at 12fps	MAX 1920x1200 resolution
External I/O		
On-board Memory		
Communication		
동시 사용보드 수	최대 4대	
소프트웨어		
동작 OS	Windows 2000/XP/7/8/10 (32/64bit)	
API	Windows Client DLL API	
Development		
지원	샘플 프로그램	VC++
Environmental conditions		
동작 온도 범위	0 ~ 60°C	
저장 온도 범위	-20 ~ 80°C	
습도 범위	5 ~ 95%	Non-condensing
보드 크기	152mm X 106mm	PCB 보드 사이즈

1-2 제품 활용 분야

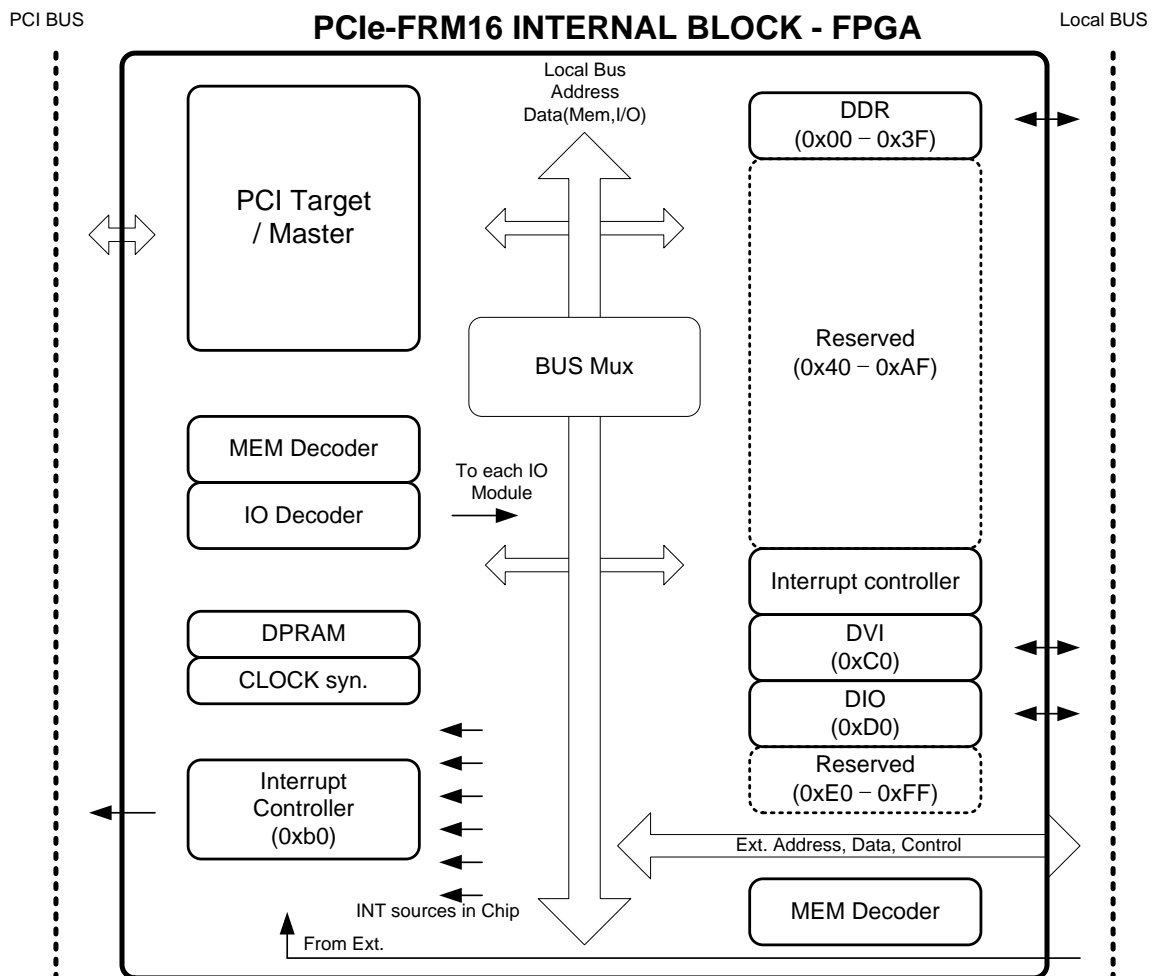
- 영상 인식(Pattern, 입자 등)
- 검사 장비(Sensor, Semiconductor, Device 등)
- 감시 보안 Solution
- Medical Image Capture
- BLU-RAY
- Game Consoles

2. PCIe-FRM16 기능

2-1 FPGA Block Diagram

PCIe-FRM16의 경우 전체적인 제어를 FPGA Core Logic에서 담당을 하고 있다. 주기능으로 RGB, HDMI (High-Definition Multimedia Interface), DVI (Digital Visual Interface) signal를 수신하여 PC로 넘겨준다

이러한 기능들은 PCI Express 1x 인터페이스를 통하여 PC에서 API를 이용하여 수행한다.



[그림 2-1. PCIe-FRM16 기능 블록도]

FPGA 코어 로직의 프로그램은 JTAG을 이용하고 있으며, FPGA Program Logic에서 logic 프로그램을 저장하고, 전원 인가할 때 내려 받는 기능을 한다.

2-2 DVI (Digital Visual Interface)

DVI (Digital Visual Interface)는 DVI-D (Digital Only)와 DVI-A (Analog Only), DVI-I (Integrated Digital & Analog) 방식으로 나뉜다. PCIe-FRM16 보드는 DVI-I 타입의 DVI를 지원해 기존의 아날로그 타입의 방식들과 호환이 되어, DVI-I to RGB(D-DSUB) 젠더를 사용하여 RGB 커넥터와 연결해 사용할 수 있다. 또한, 같은 형식의 디지털 영상 데이터를 사용하는 HDMI (High Definition Multimedia Interface)와도 DVI to HDMI 젠더를 사용하여 같이 사용할 수 있다. [그림 2-2. 참조]

다만, 일부 HDMI 모니터는 HDCP (High-bandwidth Digital Control Protection) 고대역 디지털 콘텐츠 보호라는 저작권 보호용 암호화 규격을 준수하지 않는 기기에서 출력한 영상은 표시되지 않을 수 있다.

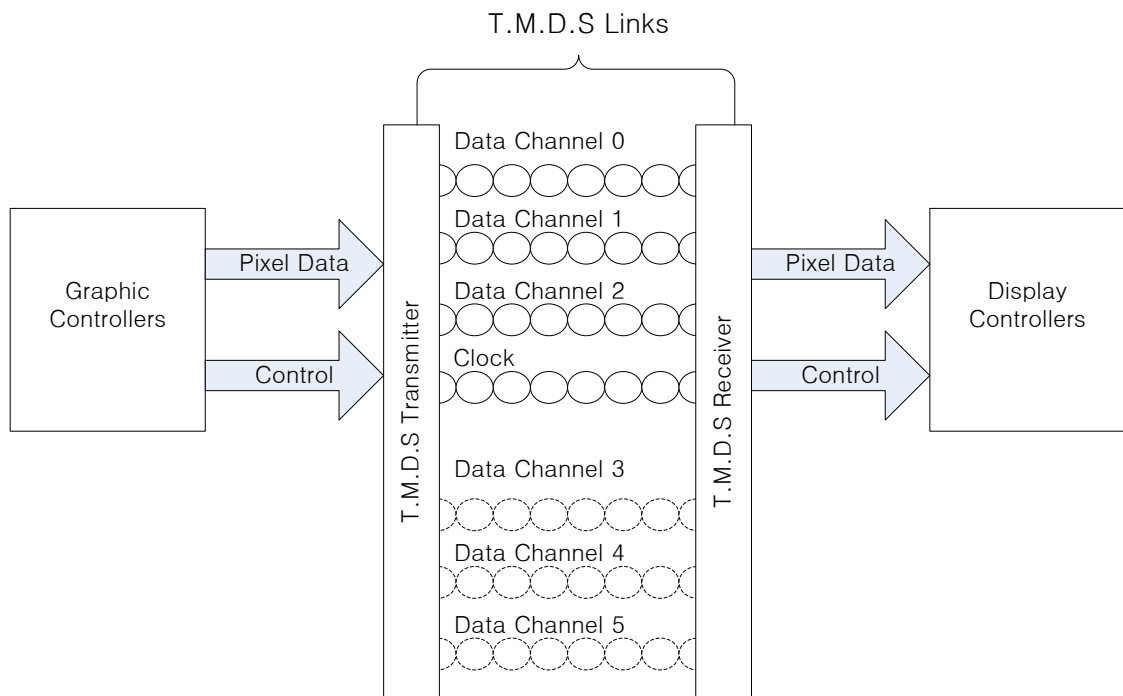


[그림 2-2. DVI to HDMI Gender]

DVI의 데이터 형식은 패널 링크 (Panel Link) 직렬 신호선을 기본으로 한다. DVI는 [그림 2-2]과 같이 변화 최소화 차분 신호 (TMDS : Transition Minimized Differential Signaling)인 디지털 전송 프로토콜을 사용한다. TMDS는 TMDS Transmitter와 TMDS Receiver로 구성돼 그래픽 카드 쪽에는 Transmitter가 장착되고 모니터 쪽에는 Receiver가 장착되어 그래픽 카드에서 모니터로 디지털 데이터를 전송한다.

DVI는 Digital Channel 0 ~ 2와 Clock 라인을 사용하는 싱글 DVI와 Digital Channel 3 ~ 5까지의 신호선 모두를 사용하는 듀얼 DVI로 나누어진다. 싱글 DVI인 경우 WUXGA(1920 x 1200 @60Hz)까지 지원하고 대역폭은 3.7Gbits/s이다. 듀얼 DVI인 경우는 WQXGA(2560 x 1600 @60Hz)까지 지원하고 대역폭은 7.4Gbits/s이다. DVI의 장점은 LVDS (Low Voltage Differential Signaling)보다 먼 거리 전송이 가능하고 더 높은 대역의 신호를 전송할 수 있다.

싱글 DVI 링크는 60Hz에서 최대 해상도는 2.6M 화소이다. 싱글 링크 최대점을 165MHz로 고정되어 이것보다 느린 모든 디스플레이는 싱글 링크 모드를 사용하고, 이것보다 빠르면 듀얼 링크 모드로 전환된다.



[그림 2-3. T.M.D.S Logical Links]

PCIe-FRM16는 [그림 2-4]와 같이 싱글 DVI를 지원한다. PCIe-FRM16 보드는 DVI-I 타입의 DVI를 지원해 기존의 아날로그 타입의 방식들과 호환이 되어, RGB (D-DSUB) to DVI 또는 HDMI to DVI 젠더와 이들 케이블을 사용하여 RGB/HDMI 커넥터와 연결해 사용할 수 있다. [DVI 커넥터와 신호선은 3.3절 커넥터 Pin out을 참조]

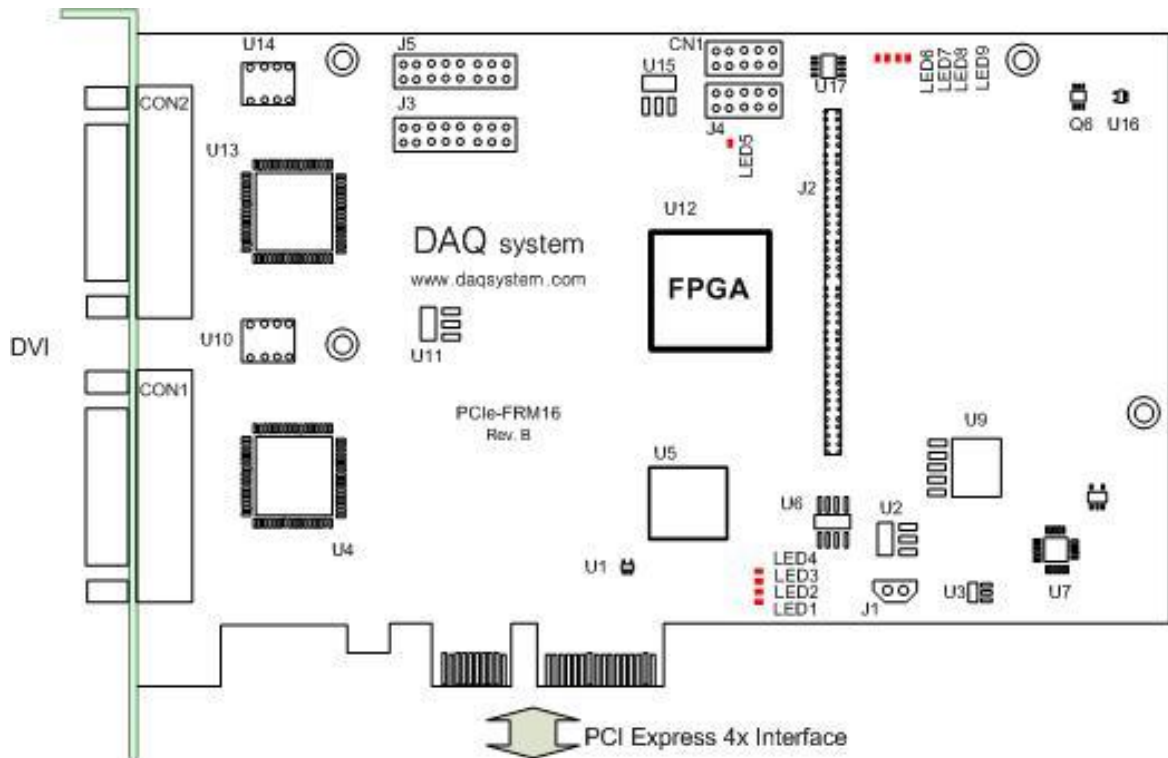
Control 신호선은 LVAL (Line Valid), FVAL (Frame Valid), DVAL (Data Valid)와 clock으로 구성돼 전송하려는 이미지의 유효한 가로, 세로 해상도와 데이터임을 클럭에 맞게 전송한다.

모니터와 같은 TMDS Receiver와 그래픽 카드 같은 TMDS Transmitter는 소스 장치의 출력과 디스플레이 간의 데이터 통신을 위한 EDID (Extended Display Identification Data) 규격을 갖고 있다. 즉, 모니터와 같은 디스플레이 측으로부터 프레임 그레버와 같은 호스트 쪽으로 디스플레이 정보를 전달하는 것이다. 디스플레이의 EDID는 관련 제조사와 제품 식별 블록, 디스플레이 매개체, 색상특징, 안정된 타이밍과 같은 정보를 128 바이트 (EDID 2.0은 256byte) 데이터 구조로 정의되었다. EDID 전송 방법은 일반적으로 I2C를 사용한다.

3. PCIe-FRM16 보드 설명

각각의 중요한 보드 기능에 대하여 간략히 설명한다. 자세한 기능에 대한 내용은 부품 사양을 참조하기 바랍니다.

3-1 PCIe-FRM16 외형도



[그림 3-1. PCIe-FRM16 외형도]

보드에는 총 아홉 개의 LED가 있으며 각각의 설명은 다음과 같다.

- LED1 ~ 4** : PCI Express 4 Lane Status Indicator로 Lane(0~3)이 정상이면 점등된다.
- LED5** : 보드가 Configuration이 끝나고 동작 준비가 완료되면 점등이 된다.
- LED6 ~ 7** : CON1에 연결된 DVI에서 영상 전송이 있을 때 점등된다.
- LED8 ~ 9** : CON2에 연결된 DVI에서 영상 전송이 있을 때 점등된다.

3-2 주요 디바이스 기능 설명

(1) **FPGA : U12**

보드의 모든 기능은 이 FPGA Logic을 통하여 제어된다.

(2) **DVI Receiver : U4, U13**

DVI Data를 수신하여, FPGA로 전송한다.

(3) **Regulator : U2, U3, U7, U9, U11, U15, U16**

보드에서 사용하는 전원을 공급한다.

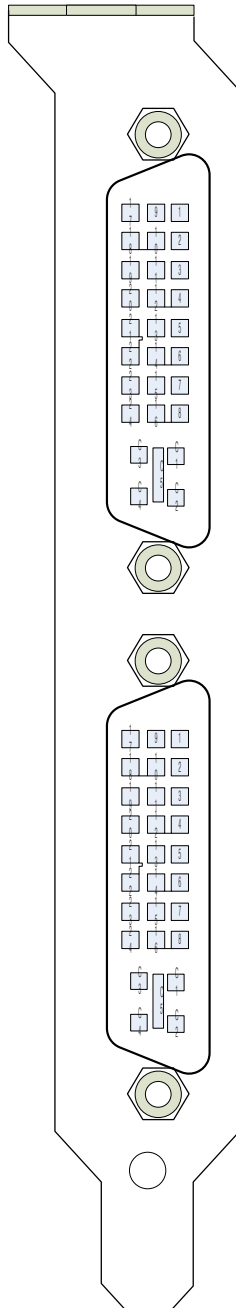
(4) **PCI Express Chipset : U5**

PCI Express 신호를 처리하는 Bridge 이다.

3-3 커넥터 Pin-out

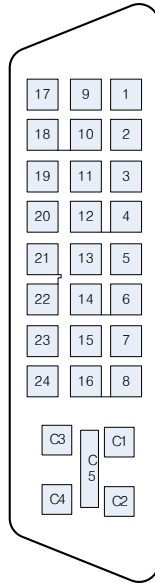
PCIe-FRM16에서 사용하는 커넥터 및 점퍼에 대하여 설명을 한다. 주요 커넥터로는 먼저 DVI 연결을 위한 DVI 커넥터 CON1과 CON2 커넥터가 있다.

[그림 3-2]는 보드와 외부의 인터페이스를 하는 Bracket 그리고, 연결 커넥터를 보여주고 있다



[그림 3-2. PCIe-FRM16 Front View]

아래의 [그림 3-3]은 보드 DVI 커넥터의 핀 맵을 나타낸다. 모든 핀의 사양은 DVI 표준에 근거하여 입/출력이 이루어 지므로 자세한 내용은 DVI 표준 문서를 참조하기 바람.



[그림 3-3. PCIe-FRM16 CON1, CON2 Connector Pin-out]

[표 1. CON1, CON2 DVI 커넥터 설명]

Pin #	Signal	Description
1	TMDS Data2-	Digital Red- (Link 1)
2	TMDS Data2+	Digital Red+ (Link 1)
3	TMDS Data2/4 Shield-	
4	TMDS Data4-	Digital Green- (Link 2)
5	TMDS Data4+	Digital Green+ (Link 2)
6	DDC Clock	디스플레이 데이터 동기 클럭
7	DDC Data	디스플레이 데이터 채널 (디스플레이 정보 - 공급업체/제품식별 EDID 구조 버전 디스플레이 매개체/특징 색상, 타이밍 표준타이밍 식별)
8	Analog V sync	아날로그 수직 싱크
9	TMDS Data1-	Digital Green- (Link 1)
10	TMDS Data1+	Digital Green+ (Link 1)
11	TMDS Data1/3 Shield	
12	TMDS Data3-	Digital Blue- (Link 2)
13	TMDS Data3+	Digital Blue+ (Link 2)
14	+5V Power	모니터 대기 상태를 위한 전원
15	GND	핀 14번과 동기를 위한 회귀

16	Hot Plug Detect	
17	TMDS Data0-	Digital Blue- (Link 1)
18	TMDS Data0+	Digital Blue+ (Link 1)
19	TMDS Data0/5 Shield	
20	TMDS Data5-	Digital Red- (Link 2)
21	TMDS Data5+	Digital Red+ (Link 2)
22	TMDS Clock Shield	
23	TMDS Clock+	Digital Clock+ (Link 1 & 2)
24	TMDS Clock-	Digital Clock- (Link 1 & 2)
C1	Analog Red	아날로그 빨강 (사용안함)
C2	Analog Green	아날로그 녹색 (사용안함)
C3	Analog Blue	아날로그 파랑 (사용안함)
C4	Analog H sync	아날로그 수평 싱크 (사용안함)
C5	Analog Ground	R, G, B 신호 회귀 (사용안함)

4. 설치

4-1 내용물 확인

보드 설치에 앞서 포장 내용물이 이상이 없는가를 확인한다.

제품 내용물

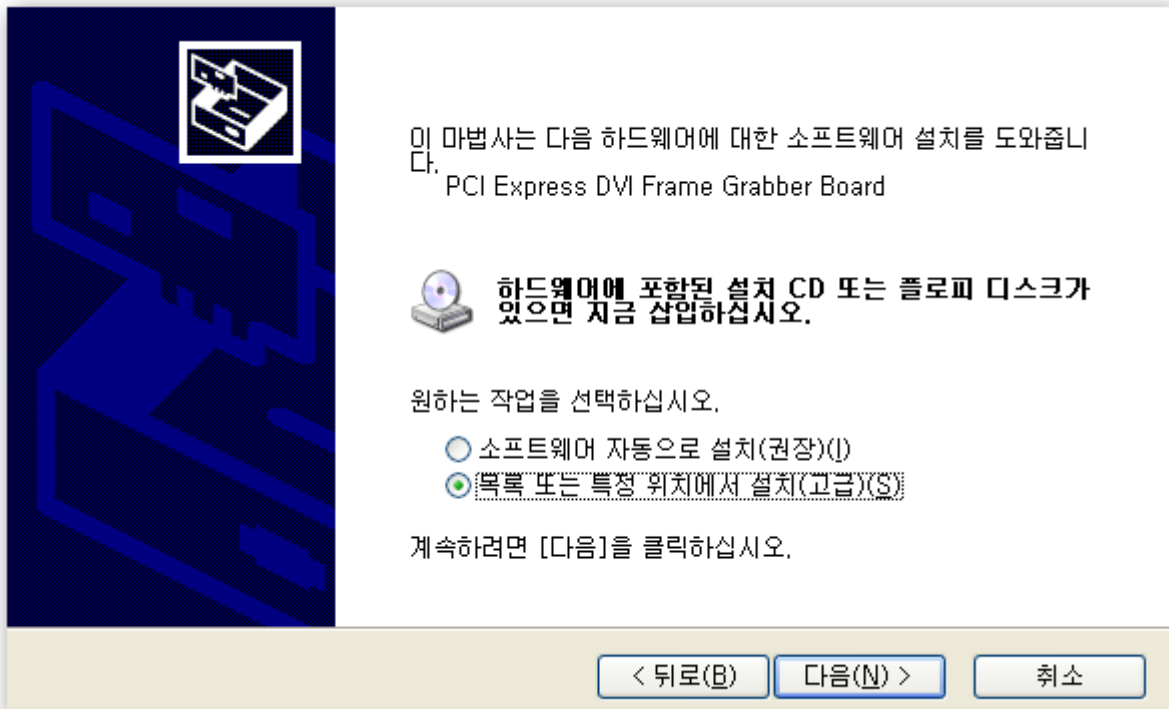
1. PCIe-FRM16 보드
2. CD (드라이버/매뉴얼/API/샘플소스 등등)
 - Document Folder : Manual and Catalog
 - Driver Folder : pcie_frm16.sys pcie_frm14.inf
 - Readme Folder
 - Sample Folder : Sample Application and DLL
 - TestApp Folder : Frame16View.exe, FrameView.exe, FrmTest.exe 샘플실행파일

- ① 컴퓨터의 전원을 끈다.
- ② 컴퓨터 매뉴얼에 따라 컴퓨터 커버를 벗긴다.
- ③ 빈 PCI Express 슬롯에 제품을 삽입한다. 되도록이면 CPU에 가까운 순서대로 보드를 삽입한다.
- ④ 보드가 삽입된 슬롯의 컴퓨터 케이스 뒷부분의 막혀져 있는 부분을 제거한 후 보드의 브라켓과 케이스의 연결부분에 나사를 꼭 체결한다.
- ⑤ 멀티 보드인 경우 3번부터 다시 수행한다.

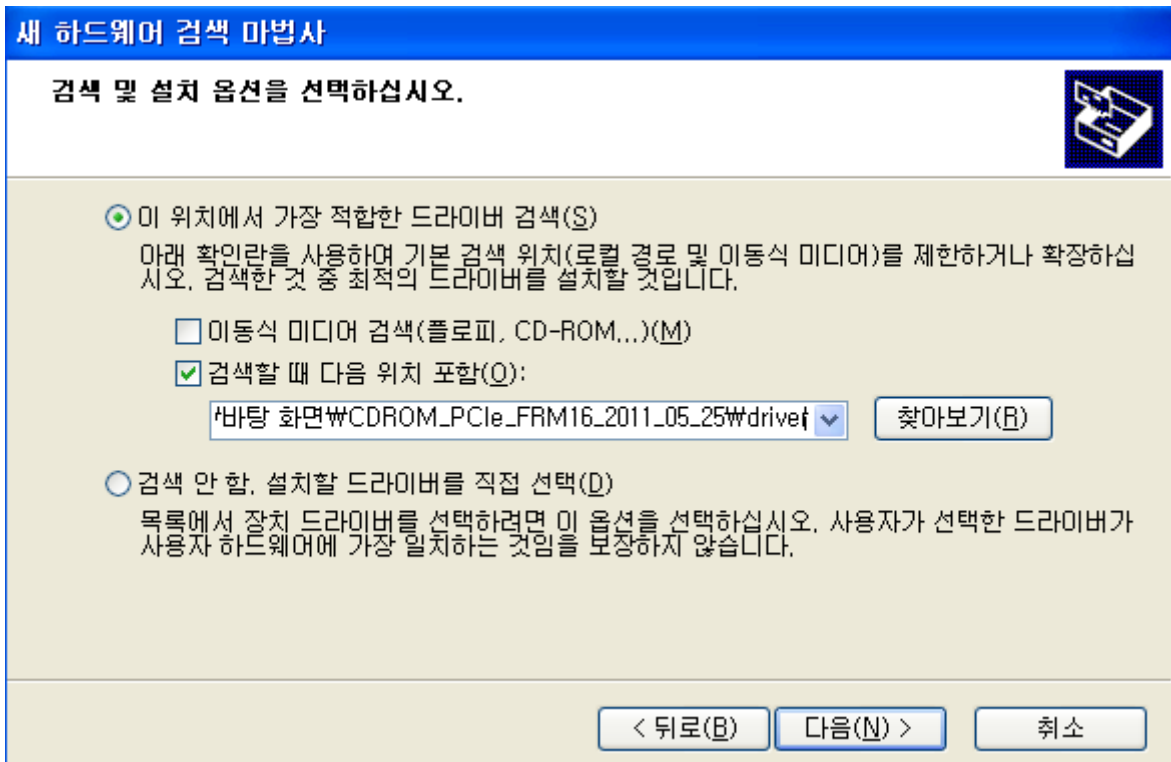
4-2 설치 과정

보드의 사용환경은 Windows 2000 SP4 이상, Windows XP SP1 이상에서 사용되어야 한다. 먼저, PC의 전원을 off 후 PCIe-FRM16 보드를 PCI Express Slot에 꽂고 PC의 전원을 켜다. 아래와 같이 "새 하드웨어 검색 마법사 시작" 창이 열리면, 아래와 같이 선택 후 다음 버튼을 클릭한다.

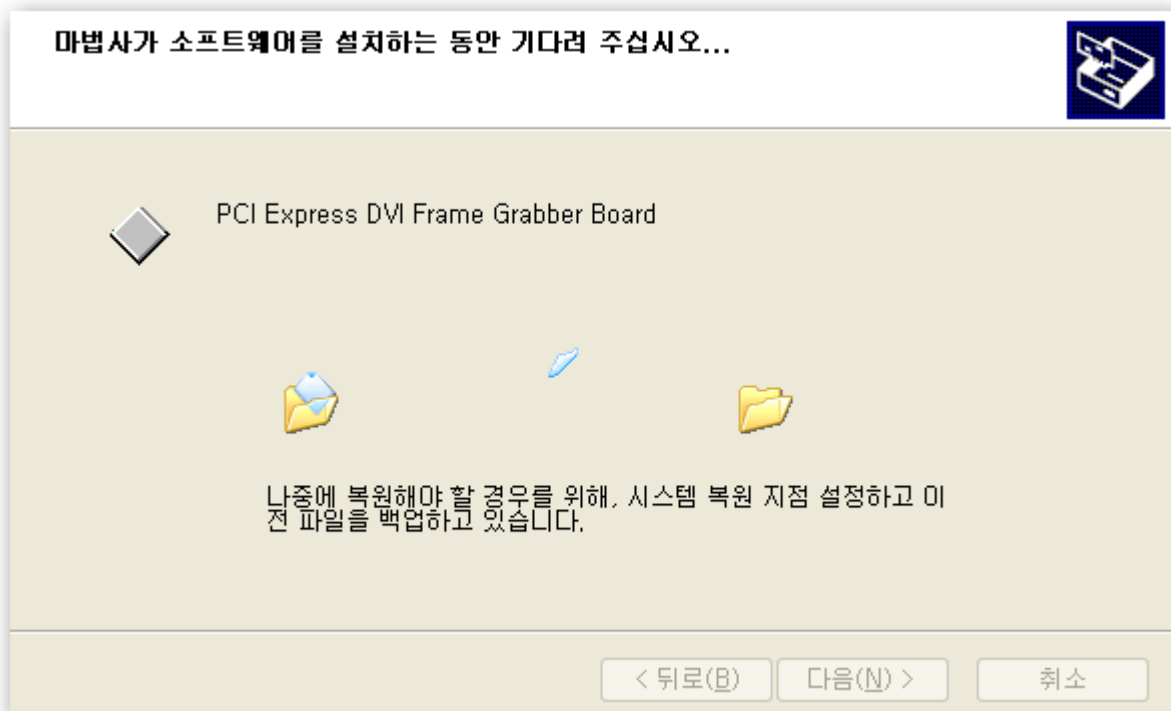
1. 아래와 같이 선택 후 다음 버튼을 클릭



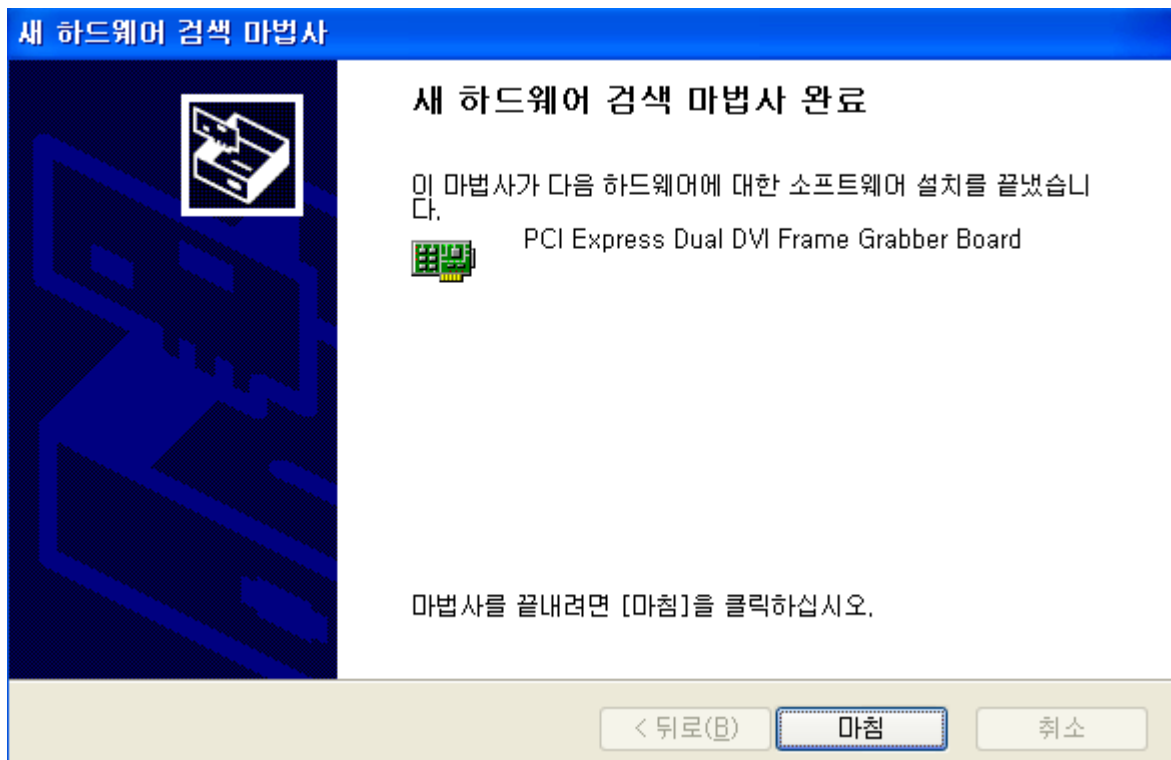
2. 동봉된 CD에서 Driver를 선택 후 다음 버튼을 클릭한다.



3. 다음 버튼을 클릭한다.
아래와 같이 설치 프로세서가 진행됨을 나타낸다.

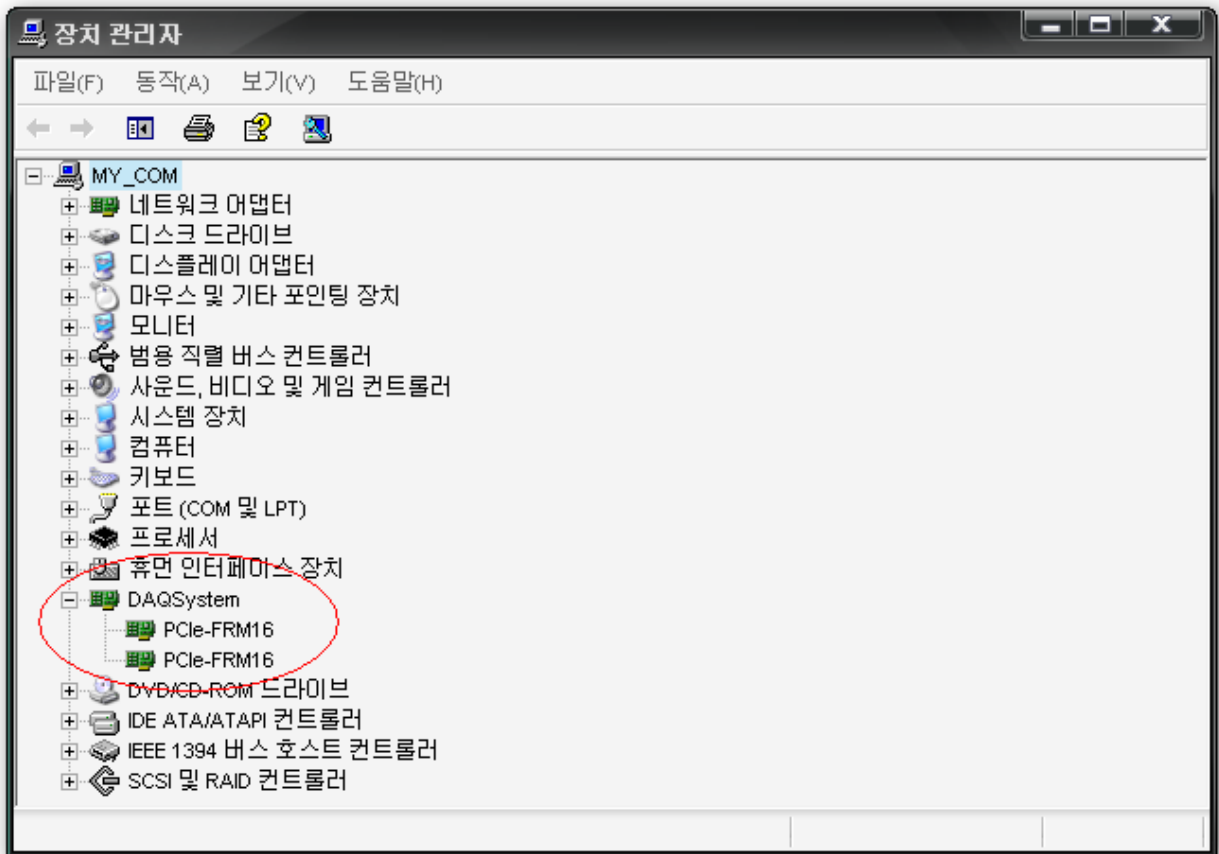


4. 다음 버튼을 클릭한다.



5. PCIe-FRM16은 DVI 두 개의 장치가 있어서 위의 내용이 두 번 진행된다.
6. 설치가 완료되면, 정상적으로 드라이버가 설치 되었는지 다음과 같은 방법으로 확인한다.
7. 내 컴퓨터 -> 속성 -> 하드웨어 -> 장치관리자에서 **DAQSystem-> "PCIe-FRM16"**이(가) 설치가 되었는가를 확인한다.

8. 아래의 그림과 같이 나타나게 되면, 설치가 정상적으로 이루어진 것이다.



상기 그림은 PCIe-FRM16 보드가 PC에 정상적으로 설치된 화면을 보이고 있다.

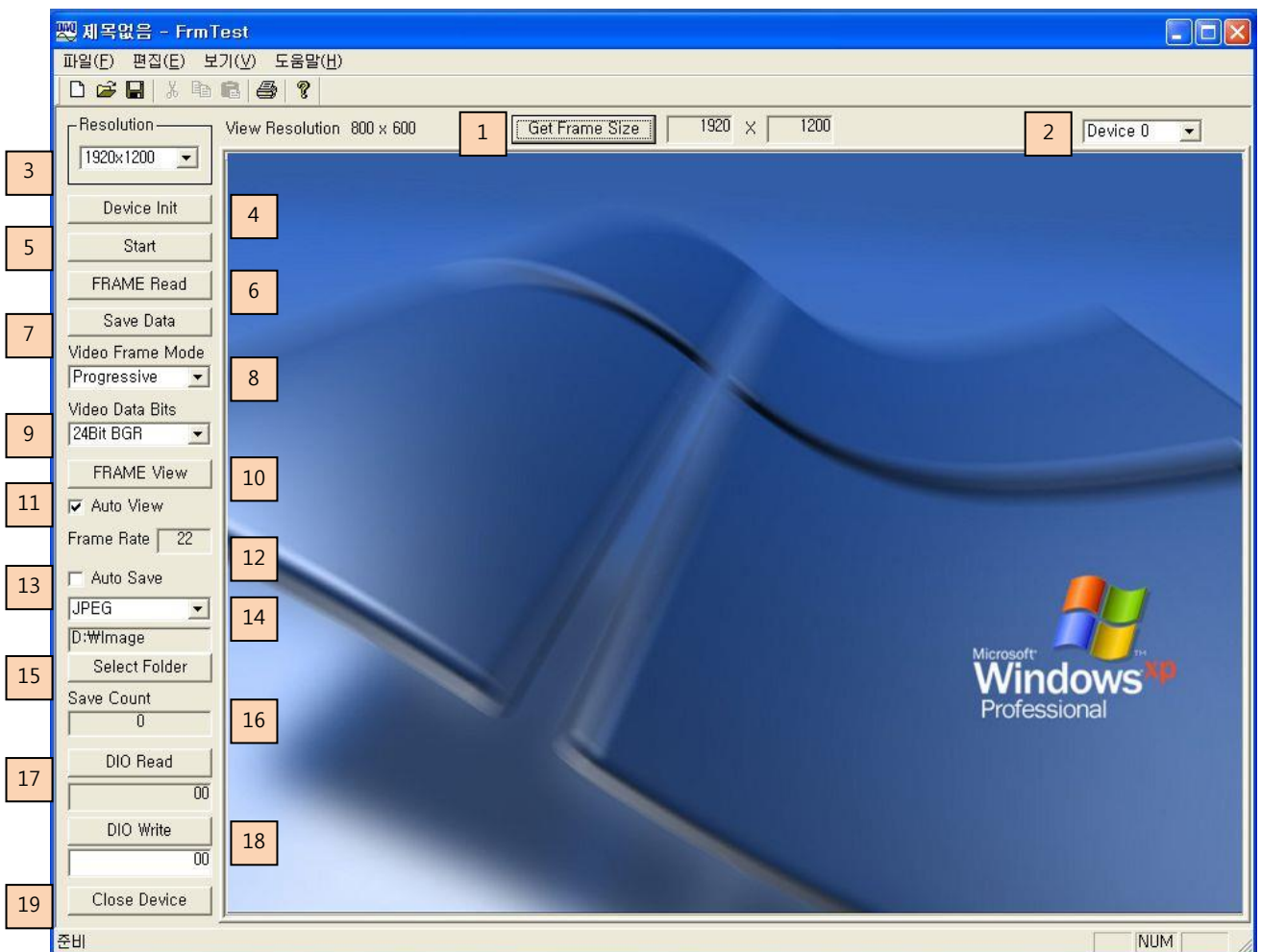
(주) 최초 설치 후에는 정상적인 동작을 위하여 반드시 PC를 재 부팅하여 사용하여야 한다.

5. 샘플 프로그램

보드와 함께 제공하는 CDROM의 TestApp 폴더에는 보드를 쉽게 사용할 수 있도록 사용 샘플 프로그램 "FrmTest"와 "FrameView"를 제공하고 있다. 먼저, 각 실행파일 중 하나인 "FrmTest.exe"는 Frame Data를 16진수 값으로 디스플레이 해 줘 메모리나 하드디스크에 저장 해 개발자들에게 필요한 프레임 데이터를 활용할 수 있게 되어 있으며, "FrameView.exe"는 프레임 데이터를 사용자가 이해하기 쉽게 영상으로 화면을 보여주는 실행파일이다. 샘플 프로그램을 시험하기 위하여는 먼저 보드의 드라이버가 설치되어 있어야 한다.

샘플 프로그램은 보드를 사용하기 위하여 제공되는 API를 간략하게 시험할 수 있도록 소스 형태로 제공하므로 사용자가 수정하여 사용할 수가 있다.

5-1 FrmTest 프로그램



[그림 5-1. 샘플 프로그램 "FrmTest.exe" 실행 화면]

위의 샘플 프로그램을 이용하기 위하여는 API(Application Programming Interface)가 필요하다. API는 "DLL" 형태로 제공이 되며, 컴파일을 하기 위하여는 임포트(Import) 라이브러리 및 헤더 파일이 필요하다.

상기에 명시된 모든 파일은 제공하는 CDROM에 포함되어 있다. 샘플 프로그램을 정상적으로 실행하기 위하여는 API DLL(**PCIe-FRM16.DLL**)이 실행 파일의 폴더에 있거나, Windows 의 시스템 폴더 혹은 Path 환경 변수로 지정된 폴더에 있어야 한다.

(1) **"Get Frame Size" button**

입력되는 DVI의 해상도를 표시한다.

(2) **Device Selection**

DVI 입력 번호 선택한다. (0 : 하단 DVI(CON1), 1 : 상단 DVI(CON2))

(3) **Resolution(해상도) Selection**

입력 해상도에 맞추어 선택한다. 사용자가 설정할 수 있는 resolution은 640 x 480, 800 x 600, 1024 x 768, 1280 x 720, 1280x1024, 1600 x 1200, 1920 x 1080, 1920 x 1200, 2048 x1536(현재 지원 안됨), 2560 x 2048(현재 지원 안됨) 이다.

(4) **"Device Init" button**

이미지 프레임 기능을 초기화 한다. 최초 전원 인가 시 한번 만 수행한다.

(5) **"Start" button**

이미지 프레임 저장을 시작한다.

(6) **"FRAME Read" button**

보드에 저장된 이미지 프레임을 PC로 읽어 온다. 만약, 이미지 프레임이 보드에 저장이 되어 있지 않으면 저장이 완료될 때까지 기다려야 한다.

(7) **"Save Data" button**

PC로 읽어온 프레임 이미지 데이터를 파일(*.bin)로 저장할 때 사용한다.
(현재 지원 안됨)

(8) **Video Frame Mode**

Interlace, Progressive 선택 (현재 지원 안됨)

(9) **Video Data Bits**

8bit, 16bit YUV, 24bit BGR 선택한다.

(10) **"Frame View" button**

클릭 시 한 화면씩 보여준다.

(11) **“Auto View” click**

체크 시 동영상으로 보여준다.

(12) **Frame Rate**

동영상의 frame/sec 을 보여준다.

(13) **“Auto Save” button**

체크 시 밑의 박스의 BMP 또는 JPEG 포맷으로 파일로 저장한다. (현재 지원 안됨)

(14) **Image Mode Selection**

BMP 또는 JPEG Image로 저장을 선택한다. (현재 지원 안됨)

(15) **“Select Folder” button**

저장 할 폴더를 선택한다. 기본적으로 D:\Image 폴더로 세팅 되어 있다.
(현재 지원 안됨)

(16) **Save Count**

저장되는 이미지의 수를 나타낸다. (현재 지원 안됨)

(17) **“DIO Read” button**

디지털 데이터를 읽는다. (현재 지원 안됨)

(18) **“DIO Write” button**

디지털 데이터를 읽는다. (현재 지원 안됨)

(19) **“Close Device” button**

열려있는 장치를 닫는다.

5-2 FrameView 프로그램



[그림 5-2. 샘플 프로그램 "FrameView.exe" 실행 화면]

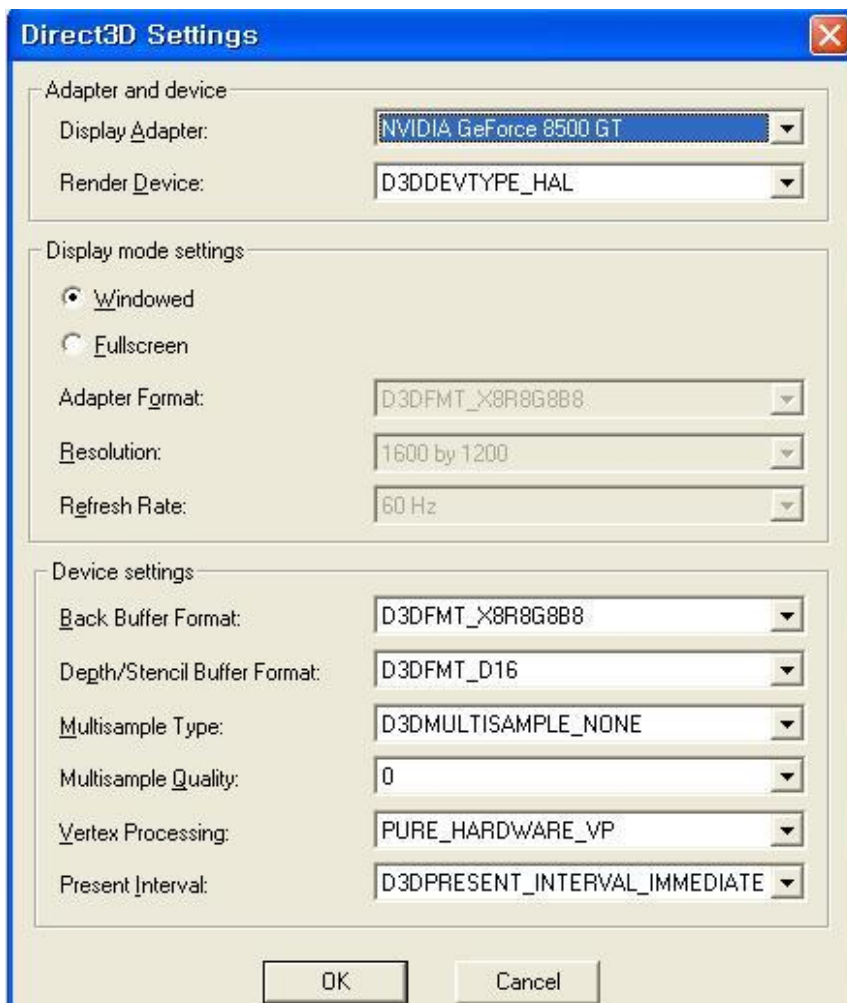
위의 샘플 프로그램을 이용하기 위하여는 API(Application Programming Interface)가 필요하다. API는 "DLL" 형태로 제공이 되며, 컴파일을 하기 위하여는 임포트(Import) 라이브러리 및 헤더 파일이 필요하다.

상기에 명시된 모든 파일은 제공하는 CDROM에 포함되어 있다. 샘플 프로그램을 정상적으로 실행하기 위하여는 API DLL(**PCI_FRM16.DLL**)이 실행 파일의 폴더에 있거나, Windows의 시스템 폴더 혹은 Path 환경 변수로 지정된 폴더에 있어야 한다.

[그림 5-2]는 PCIe-FRM16를 다른 시스템의 그래픽 카드의 DVI 커넥터에 접속하여 모니터에 보여지는 영상을 "FrameView.exe"를 실행시켜 캡처한 화면이다.

각 메뉴 바의 설명은 다음과 같다.

- (1) Select resolution
 Display resolution – 입력 해상도에 맞추어 선택
 Reverse --- Reverse On/Off (사용하지 않음)
- (2) Save --- D:\wframe.dat 에 저장된다(고정되어 있음).
- (3) Stop --- 저장을 멈춘다.
- (4) Change Device --- 디바이스가 여러 개 붙어있는 경우 원하는 디바이스를 선택한다.



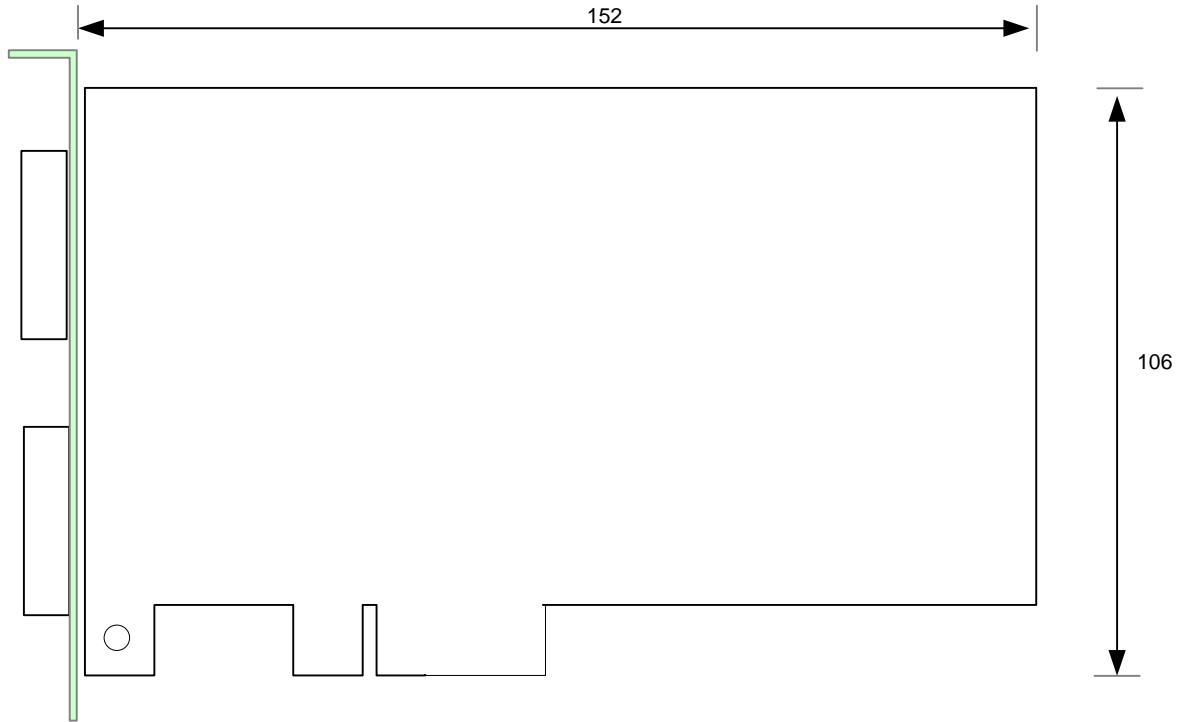
- (5) View Fullscreen --- 화면 전체에 영상을 보여준다.
- (6) RENDER --- 화면을 연속으로 보여준다.
- (7) Device Load --- .dll 파일을 새로 불러올 때 사용한다.
- (8) Board # selection --- DVI 입력 번호 선택 (0 : 하단 DVI, 1 : 상단 DVI)

- (9) Device Start --- 선택한 보드의 장치를 시작한다.
- (10) Device Stop --- 선택한 보드의 장치를 종료한다.
- (11) Data Mode --- 현재 화면(프레임)을 8, 16, 24 비트 중 하나로 설정한다.
- (12) Exit --- 프로그램을 종료한다.

Appendix

A-1 외형 치수

보드의 외형 치수는 아래와 같다.



A-2 수리 규정

디에이큐시스템의 제품을 구매해 주셔서 감사합니다. 디에이큐시스템이 규정하는 Customer Service에 관련해 아래의 사항을 참고해 주시기 바랍니다.

- (1) 디에이큐시스템 제품을 사용하기 전에 사용자 매뉴얼을 읽고, 지시에 따라 주십시오.
- (2) 수리대상 제품을 반납하실 때에는 고장증상도 기재하여 본사로 보내주시기 바랍니다.
- (3) 모든 디에이큐시스템 제품의 무상수리 보장기간은 1년입니다.
 - 보증기간은 디에이큐시스템에서 제품이 출하된 날짜부터 카운트합니다.
 - 디에이큐시스템이 제조하지 않은 주변기기 및 타사 제품에는 제조원 보증이 적용됩니다.
 - 수리가 필요하신 경우에는 아래의 Contact Point에 문의해 주십시오.
- (4) 무상수리 보장기간이라도 다음과 같은 경우는 유상 수리가 됩니다.
 - ① 사용자 매뉴얼에 따르지 않고 사용하면서 발생한 고장 또는 손상
 - ② 구매 후 제품 운송 중 고객의 과실로 인해 발생한 고장 또는 손상
 - ③ 화재, 지진, 홍수, 낙뢰, 오염 등의 자연현상 또는 권장범위를 초과하는 전원인가로 인한 고장 또는 손상
 - ④ 부적합한 보존환경(예를 들면 고온, 고습도, 휘발성 화학물질 등)으로 인해 발생한 고장 또는 손상
 - ⑤ 부당한 수리, 개조에 의한 고장 또는 손상
 - ⑥ Serial Number를 변경하거나 고의로 떼어낸 제품
 - ⑦ 기타 사유로 디에이큐시스템이 고객 과실로 판단한 경우
- (5) 수리 제품을 디에이큐시스템으로 반환하는 배송 비용은 고객이 부담해야 합니다.
- (6) 잘못된 사용으로 인해 발생한 문제에 대해서는 당사 Warranty 조항과 관계없이 제조사에서 책임을 지지 않습니다.

References

1. PCI Local Bus Specification Revision2.1
-- PCI Special Interest Group
2. How to install PCI DAQ Board
-- DAQ system
3. AN201 How to build application using API
-- DAQ system
4. AN312 PCIe-FRM16 API Programming
-- DAQ system

MEMO

Contact Point

Web sit : <https://www.daqsystem.com>

Email : postmaster@daqsystem.com

