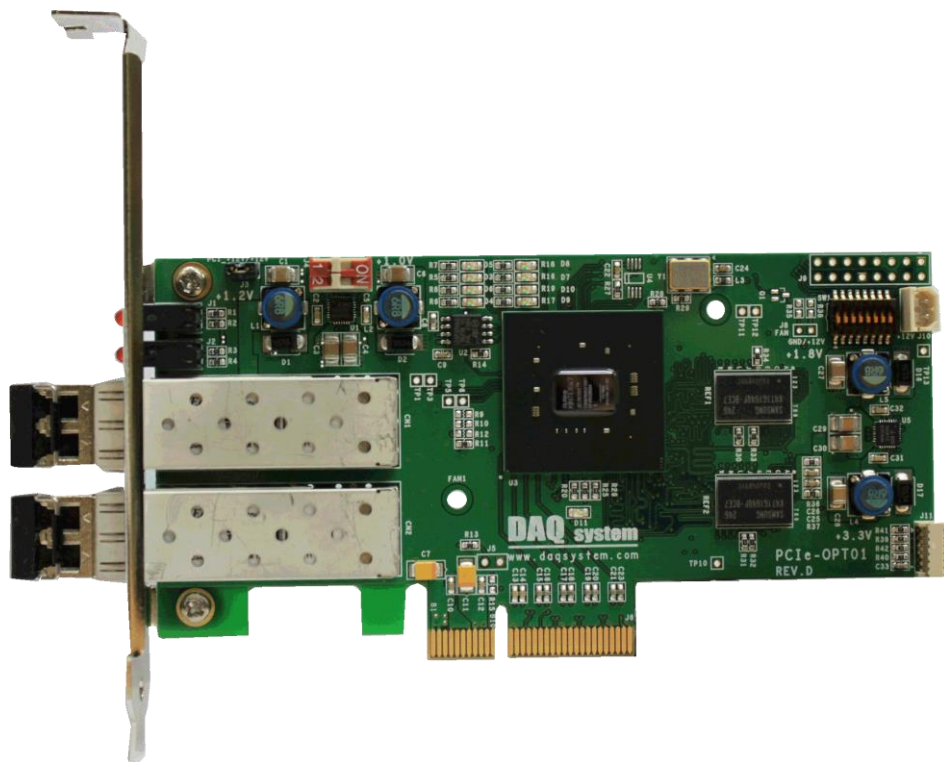


# PCIe-OPT01

## 사용자 매뉴얼

버전 1.2



© 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

<b>1. 개요</b>	-----	<b>3</b>
1-1 제품 사양	-----	4
1-2 제품 활용 분야	-----	5
<b>2. PCIe-OPT01 기능</b>		
2-1 PCIe-OPT01 보드 설명	-----	7
2-2 SFP(Small Form Factor Pluggable)	-----	8
2-3 광케이블	-----	9
2-4 주요 커넥터 Pin out		
2-4-1 J3 Connector	-----	12
2-4-2 J4 Switch	-----	12
2-4-3 J8 Connector	-----	12
2-4-4 J10 Connector	-----	12
<b>3. 설치</b>		
3-1 제품 내용물	-----	13
3-2 드라이버 설치 과정	-----	13
<b>4. 샘플 프로그램</b>	-----	<b>17</b>
4-1 보드 관련 기능	-----	18
4-2 이미지 프레임 관련 기능	-----	19
4-3 UART 관련 기능	-----	22
4-4 Miscellaneous 관련 기능	-----	23
<b>Appendix</b>		
A-1. 외형 치수	-----	24
A-2. 수리 규정	-----	25
<b>References</b>	-----	<b>26</b>

## 1. 개요

PCIe-OPT01 보드는 EMB-OPT01과 같이 사용하며 EMB-OPT01 보드의 광-전송 데이터를 받아 호스트 PC에 전송하는 광수신 보드이다. 또한, PCIe-OPT01 보드는 MIPI C-PHY/D-PHY 수신 보드인 MIPI-OPT06 또는 MIPI D-PHY/Parallel 신호를 받는 MIPI-OPT08 보드와 같이 사용하며 보드의 광-전송 데이터를 받아 호스트 PC에 전송하는 광수신 보드이다. 실시간으로 이미지를 획득하고 직접 시스템 메모리에 전송한다. 쉬운 인스톨 방법과 빠른 이미지 전송은 저비용 고효율의 산업계의 요구를 충족시킬 수 있는 적합한 장치이다.

디바이스시스템에서 제공하는 샘플 프로그램은 보드를 사용하기 위하여 제공되는 API를 간략하게 시험할 수 있도록 소스 형태로 제공하므로 사용자가 수정하여 사용할 수가 있다. 이에 대한 자세한 설명은 4장 샘플프로그램을 참조 바랍니다.

PCIe-OPT01 보드는 SFP (Small Form Factor Pluggable) 광-모듈 한 개를 사용한다. 같이 연동되는 보드는 MIPI 센서의 C-PHY 또는 D-PHY 신호를 받는 MIPI-OPT06 보드나 MIPI 센서의 D-PHY 신호 또는 Parallel 신호를 받는 MIPI-OPT08 보드와 같이 사용한다.

PCIe-OPT01 보드는 SFP (Small Form Factor Pluggable) 광-모듈 두 개도 사용 가능하며, 아래 쪽 포트(CN2)는 Base Camera Link Configuration를 지원하며, 위 쪽(CN1) 포트는 아래 쪽 포트와 함께 Full/Medium Camera Link Configuration을 지원한다. 두 개의 Base Camera Link Configuration을 두 개의 포트에 나누어 수행이 가능하다.

유연한 FPGA 로직 사용으로 추후 다른 인터페이스(DVI, HD-SDI, MIPI 등) 지원도 가능한 설계구조를 가지고 있다.

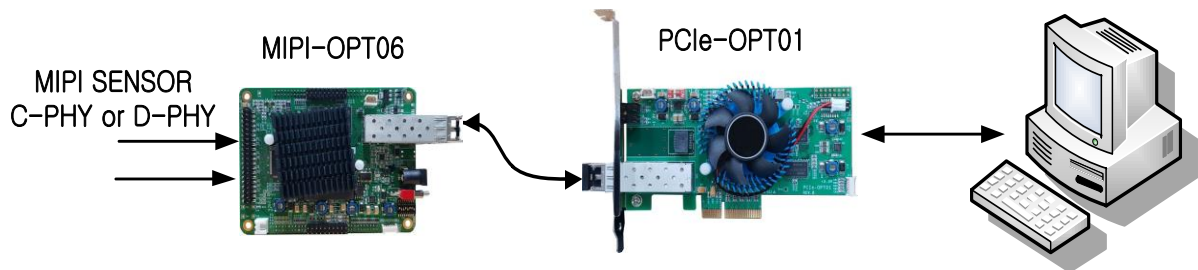
## 1-1 제품 사양

항 목	설 명	비 고
<b>하드웨어</b>		
PC 인터페이스	PCI Express 2.0 (GEN2) x4	2.0 GBytes/s
동작 전원	PC slot	
Video Interface	Fiber	자체 프로토콜
Feature	동반 사용 보드	MIPI-OPT06 MIPI-OPT08 EMB-OPT01
Interface	1 or 2 Port SFP	
On-board Memory	256MB (DDR3) x2	
Communication		
동시 사용보드 수	최대 4대	
<b>소프트웨어</b>		
동작 OS	Windows 2000/XP/7/8/10 (32/64bit)	
API	Windows Client DLL API	
Development		
지원	샘플 프로그램	VC++
<b>Environmental conditions</b>		
동작 온도 범위	0 ~ 60°C	
저장 온도 범위	-20 ~ 80°C	
습도 범위	5 ~ 95%	Non-condensing
보드 크기	132mm X 68mm	PCB보드 사이즈

## 1-2 제품 활용 분야

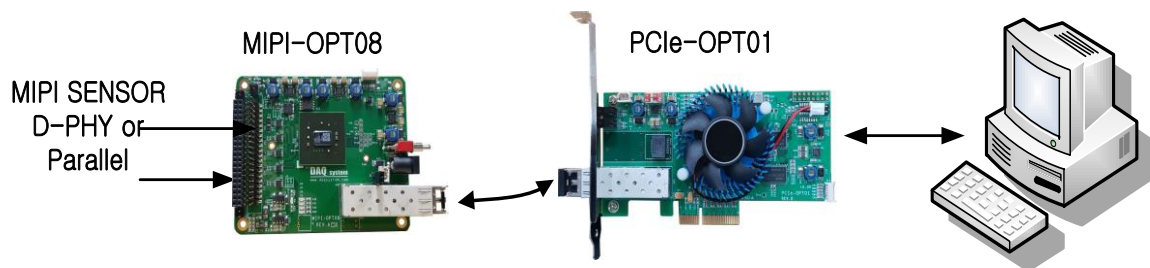
- 영상 인식(Pattern, 입자 등)

[그림 1-1]은 PCIe-OPT01과 MIPI 센서의 C-PHY 또는 D-PHY 신호를 받는 MIPI-OPT06 보드와의 연동 모습이다. 광전송으로 받은 신호를 PCI Express 4x 인터페이스 방식으로 PC에 전송하는 보드이다. 보드의 동작은 프로그램 API에 의하여 제어된다.



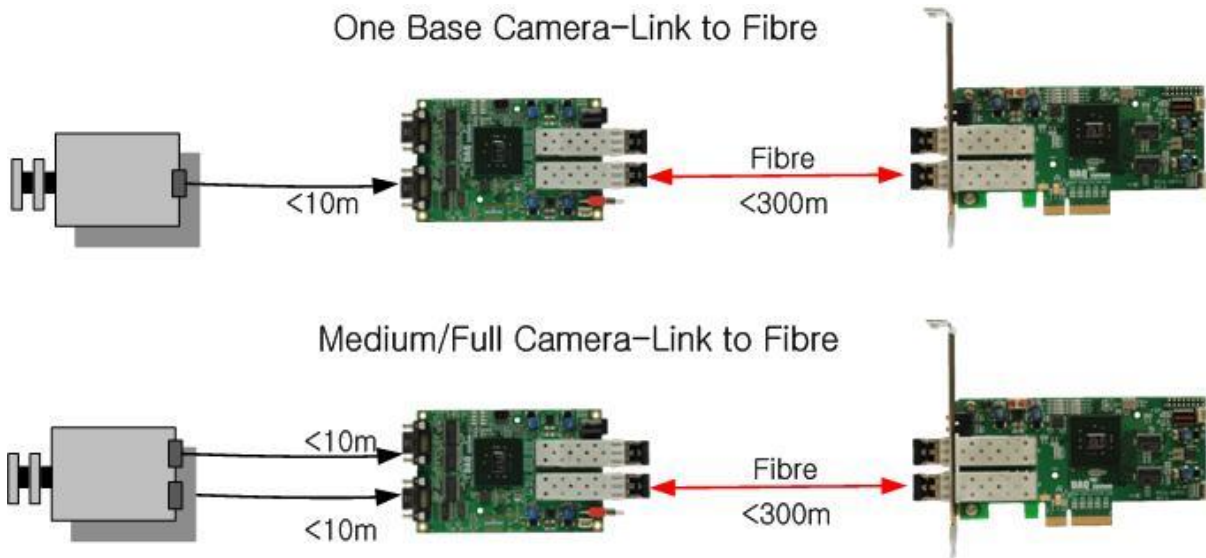
[그림 1-1. PCIe-OPT01 & MIPI-OPT06 사용 예]

[그림 1-2]는 PCIe-OPT01과 MIPI 센서의 D-PHY 신호 또는 Parallel 신호를 받는 MIPI-OPT08 보드와의 연동 모습이다. 광전송으로 받은 신호를 PCI Express 4x 인터페이스 방식으로 PC에 전송하는 보드이다. 보드의 동작은 프로그램 API에 의하여 제어된다.



[그림 1-2. PCIe-OPT01 & MIPI-OPT08 사용 예]

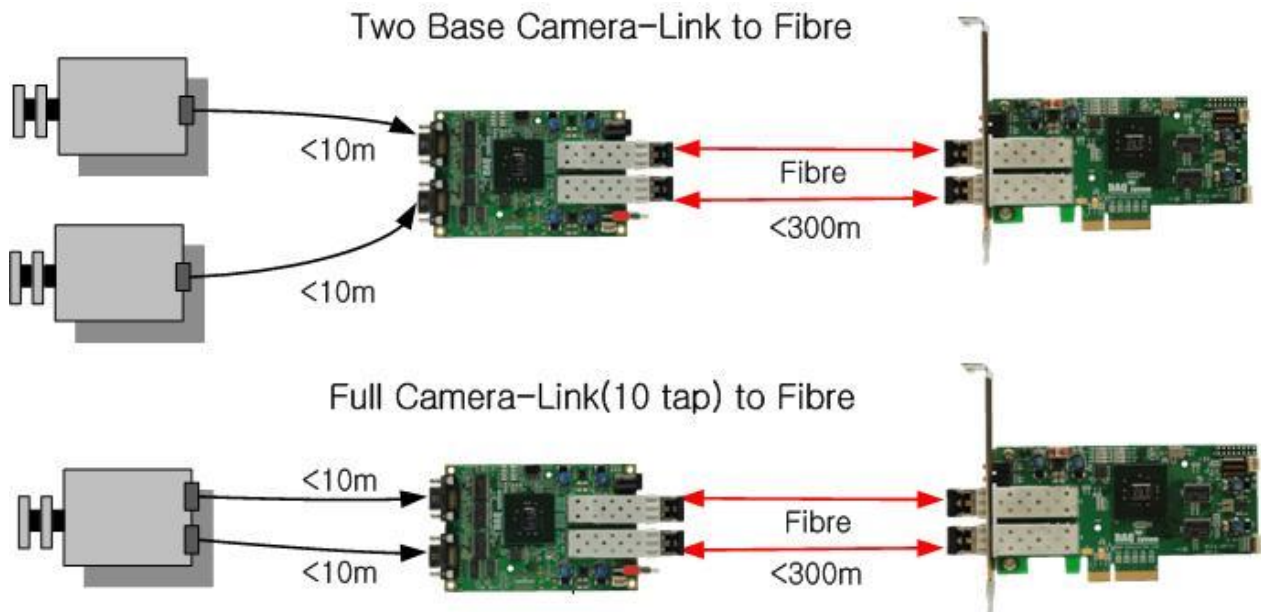
Camera-link 표준 카메라와 연동하여 촬영된 이미지 프레임을 EMB-OPT01 보드를 통해 받아 PCI Express 4x 인터페이스 방식으로 PC에 전송하는 보드이다. 보드의 동작은 프로그램 API에 의하여 제어되며, 아래의 그림은 보드의 연동 동작을 그림으로 나타내고 있다.



[그림 1-3. PCIe-OPT01 보드 사용 예]

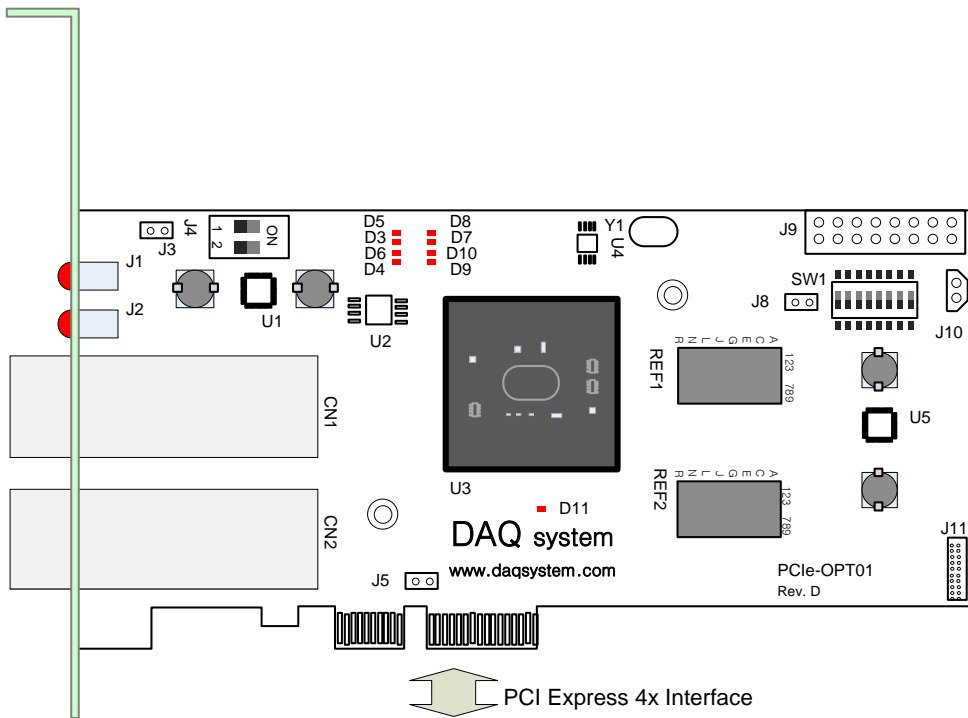
윗쪽 SFP 케이스(CN1)가 1번 채널이며, 아래 쪽 SFP 케이스(CN2)는 0번 채널로 샘플프로그램에서 인식된다. (2.2절, 4.1절 참조)

주) 향후 Two Base Camera 와 10Tap 지원예정이다.



## 2. PCIe-OPT01 기능

### 2-1 PCIe-OPT01 보드 설명



[그림 2-1. PCIe-OPT01 외형도]

- (1) **SFP (CN1, CN2)** : SFP(Small Form Factor Pluggable) 케이스.  
CN1 : 1번 채널, CN2 : 0번 채널
- (2) **FPGA (U3)** : 보드의 모든 기능은 이 FPGA Logic을 통하여 제어된다.
- (3) **DDR Memory (REF1, REF2)** : 이미지 프레임을 저장한다.
- (4) **Regulator (U1, U2, U5, U6)** : 보드에서 사용하는 전원을 공급한다.
- (5) 보드에는 여러 개의 LED가 있으며 각각의 설명은 다음과 같다.  
**J1(CN1)** : Red : Rx signal                      Green : Tx Signal  
**J2(CN2)** : Red : Rx signal (Single Port에서는 사용하지 않습니다.)    Green : Tx Signal  
**D11** : 보드가 Configuration이 끝나고 동작 준비가 완료되면 점등이 된다.  
**D3 ~ D10** : Test led

## 2-2 SFP(Small Form Factor Pluggable)

PCIe-OPT01의 경우 광-전송 송수신(Fiber-Transmission Transceiver) 장치로 SFP를 사용한다. SFP 송수신 장치는 SONET, Gigabit Ethernet, Fiber Channel 등의 다양한 광 전송을 지원할 수 있게 설계되어 있다. Hot-pluggable transceiver를 지원하며 fiber이나 copper networking cable로 network device motherboard에 연결할 수 있다.

SFP는 케이스와 커넥터에 연결하는 모듈로 연결하며 Tx(Transceiver)와 Rx(Receiver)가 함께 있다.



[그림 2-2. SFP & SFP Cage]

[표 1. CN1/CN2 SFP 커넥터 설명]

번호	명칭	설명	비고
1	<b>VeeT</b>	Transmitter Ground	
2	<b>TxFault</b>	Transmitter Fault	
3	<b>TxDisable</b>	Transmitter Disable	
4	<b>SDA</b>	Serial Interface Data Line	
5	<b>SCL</b>	Serial Interface Clock	
6	<b>MOD-ABS</b>	Module Absent, connected to VeeT or VeeR	
7	<b>RS0</b>	Rx Rate Select Open or Low = 2.125 or 4.25 Gb/s Fibre Channel (Low Bandwidth) High = 8.5 Gb/s Fibre Channel (High Bandwidth)	
8	<b>LOS</b>	Loss of Signal Indication	
9	<b>RS1</b>	Tx Rate Select Open or Low = 2.125 or 4.25 Gb/s Fibre Channel (Low Bandwidth)	



		High = 8.5 Gb/s Fibre Channel (High Bandwidth)	
10	<b>VeeR</b>	Receiver Ground	
11	<b>VeeR</b>	Receiver Ground	
12	<b>RD-</b>	Receiver Data	
13	<b>RD+</b>	Receiver Inverted Data	
14	<b>VeeR</b>	Receiver Ground	
15	<b>VccR</b>	Receiver Power(3.3V)	
16	<b>VccT</b>	Transmitter Power(3.3V)	
17	<b>VeeT</b>	Transmitter Ground	
18	<b>TD+</b>	Transmitter Data	
19	<b>TD-</b>	Transmitter Inverted Data	
20	<b>VeeT</b>	Transmitter Ground	

(주) 자세한 사양은 SFP 표준 문서를 참조할 것

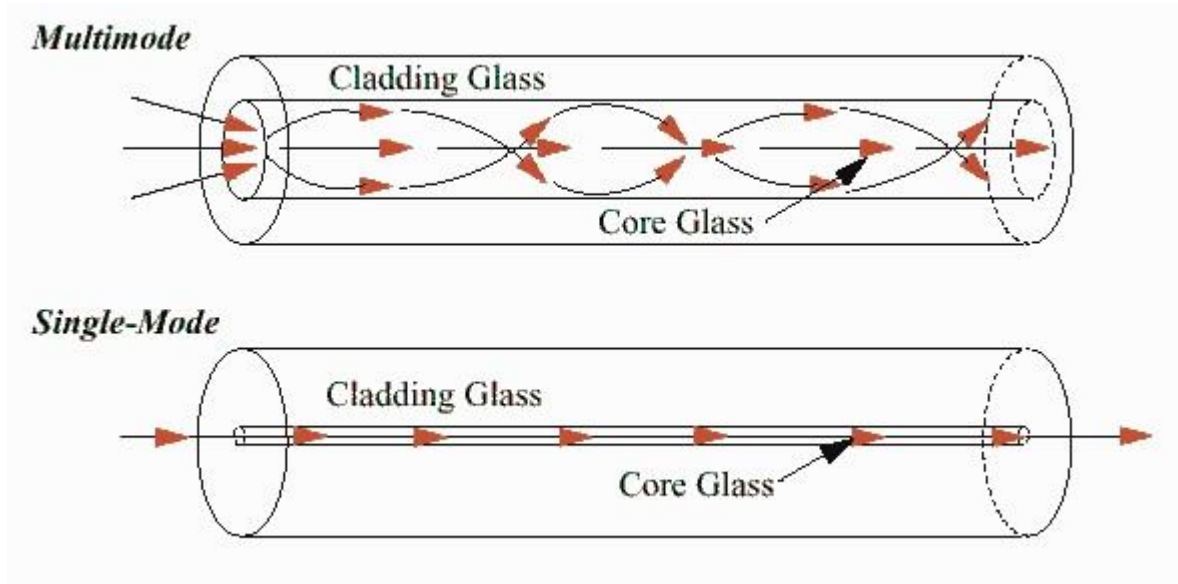
## 2-3 광케이블

광케이블은 변환된 레이저 신호를 멀리까지 전송하기 위해 만들어진 전송 케이블로 크게 두 가지 전송 모드를 사용한다.

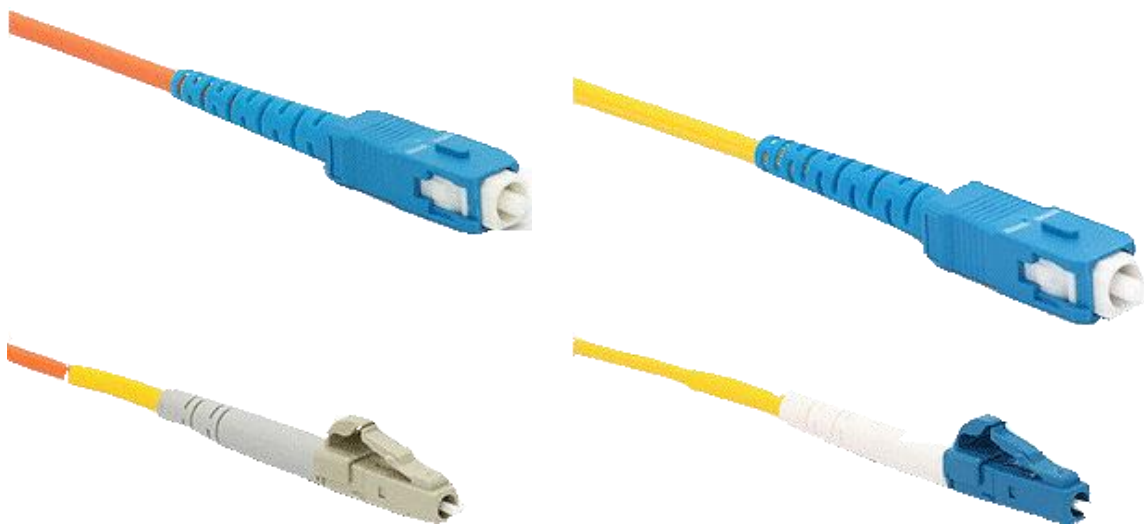
싱글모드 : 코어 직경이 9 $\mu$ m 정도로 광대역, 장거리 전송에 사용되며, 대략 50Km까지 무중계 전송이 가능하다. 코어 직경이 작은 싱글모드의 경우 케이블 통로가 좁아 많은 양의 정보를 전달하기는 어렵지만 대신 먼 거리까지 전송이 가능하다. 케이블 색상은 주로 노란색이 사용된다.

멀티모드 : 코어 직경이 50~100  $\mu$ m으로 단거리에서 많이 쓰입니다. 코어 직경이 큰 멀티모드의 경우 케이블의 통로가 넓기 때문에 많은 양의 정보를 전달할 수 있으며 케이블색은 주로 주황색이 사용된다.

광커넥터로는 LC, ST, MTRJ, SC, FC, MU 형 등이 있으나, PCIe-OPT01 은 주로 [그림 2-4]와 같은 멀티모드 LC Type 을 사용한다.



[그림 2-3. 전송 모드에 따른 신호 전달 방식]



(1) 싱글모드 LC Type

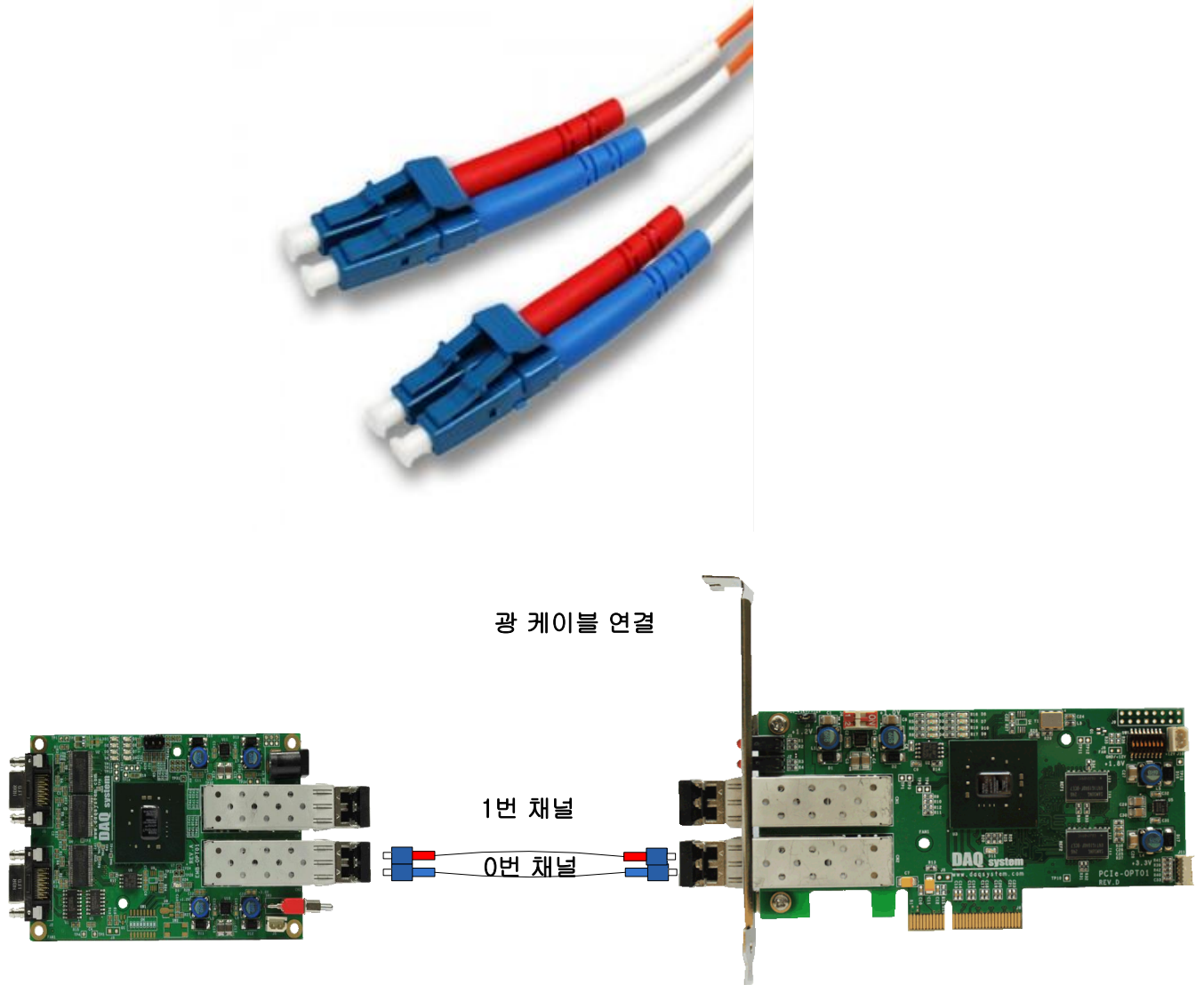
(2) 멀티모드 LC Type

[그림 2-4. 전송 모드에 따른 케이블 Type]

**참조)** 광케이블 선정에 있어서 가장 중요한 요인은 통신거리에 있다.

멀티모드 케이블은 최대전송거리 2Km, 싱글모드 케이블은 기본적으로 장비의 종류에 따라 전송 거리를 제공하므로 전송거리가 2Km 이상일 때 구성되는 케이블이다. 광을 이용한 통신은 기본적으로 2Core을 이용한다. (RX-1 CORE, TX-1 CORE)

그러므로, 아래 그림과 같은 2Core의 광 케이블로 보드를 연결할 때 주의해야 한다,



**주의)** SFP 케이스에 맞게 연결하며 케이블이 꼬이지 않게 주의해야 한다.

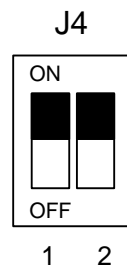
## 2-4 주요 커넥터 Pin-out

### 2-4-1 J3 Connector

Express PCI 전원 12V를 외부 커넥터(J10)에 연결해 사용할 수 있다.

### 2-4-2 J4 Switch

PCIe-OPT01 보드는 한 개의 시스템(PC)에 최대 4개의 PCIe-OPT01 보드를 동시에 사용할 수 있도록 설계가 되어 있다. 각각의 보드 구분은 보드 내에 있는 4핀 DIP 스위치(J4)를 통하여 설정할 수 있다.



[그림 2-5. J4 스위치]

[표 2. J4 설명]

1	2	내용 설명
OFF	OFF	보드 번호 0
ON	OFF	보드 번호 1
OFF	ON	보드 번호 2
ON	ON	보드 번호 3

### 2-4-3 J8 Connector

12V FAN 구동 전원 커넥터이다.

### 2-4-4 J10 Connector

12V 전원 공급용 커넥터이다.

## 3. 설치

### 3-1 내용물 확인

보드 설치에 앞서 포장 내용물이 이상이 없는가를 확인한다.

#### 제품 내용물

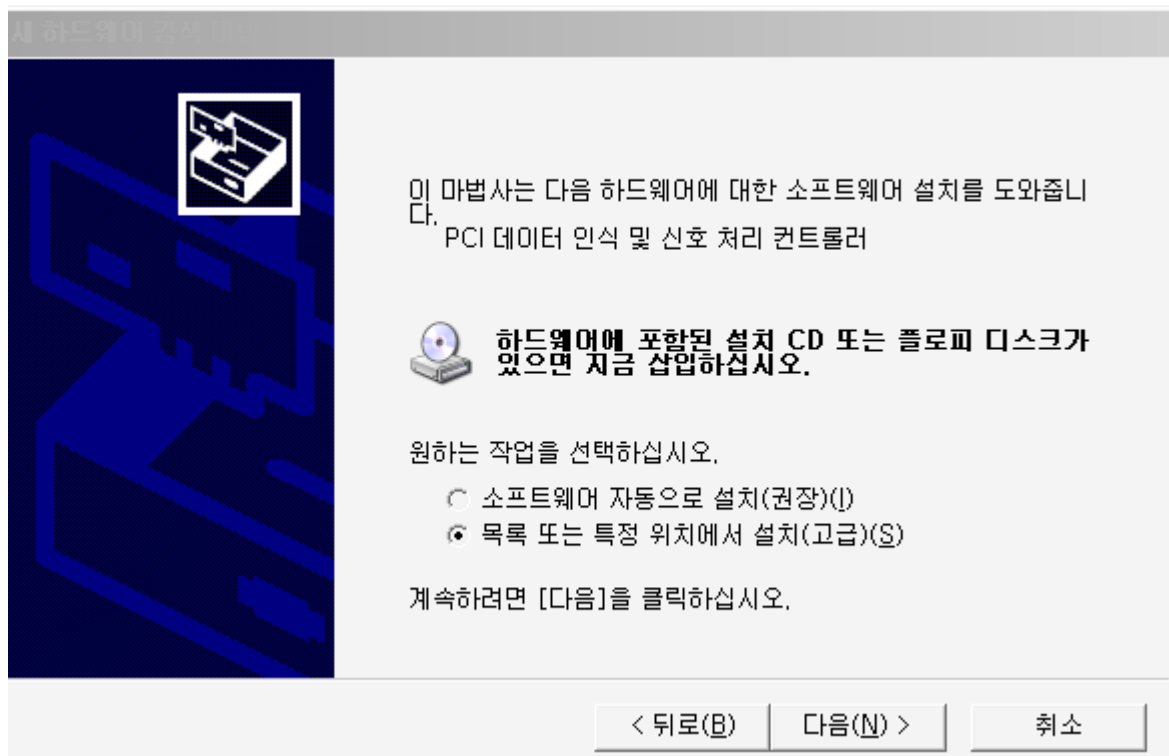
1. PCIe-OPT01 보드
2. CD (드라이버/매뉴얼/API/샘플소스 등등)

### 3-2 드라이버 설치 과정

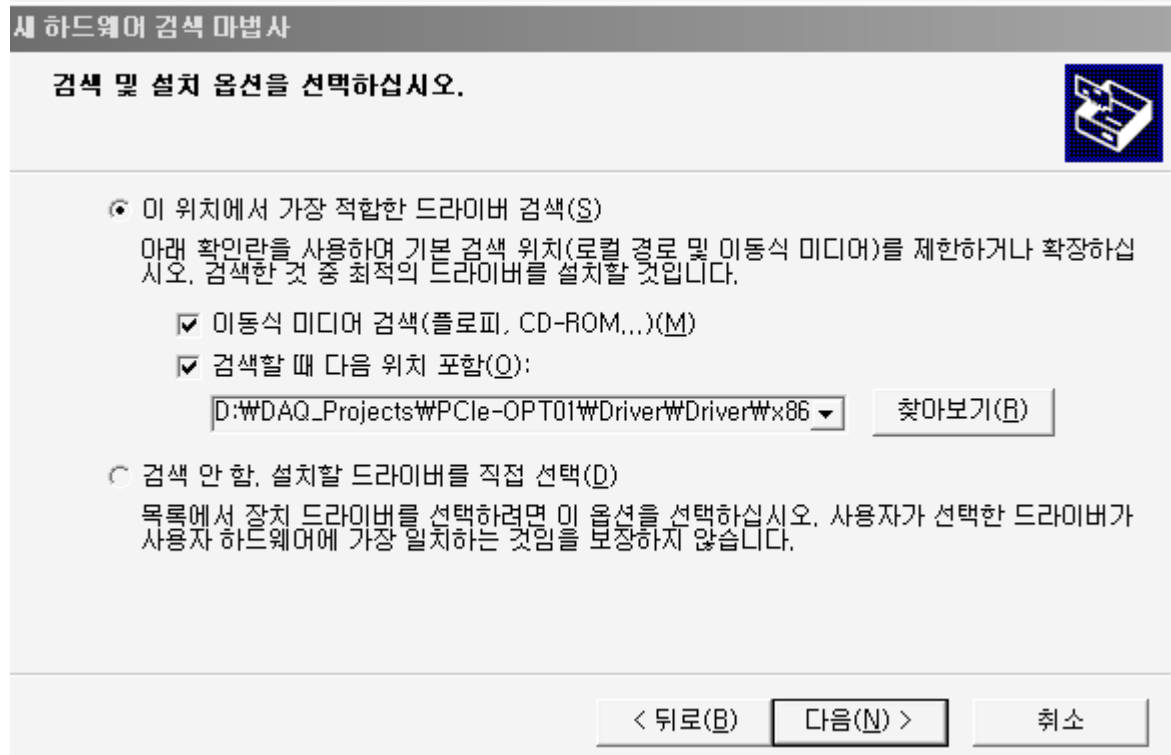
- ① 컴퓨터의 전원을 끈다.
- ② 컴퓨터 매뉴얼에 따라 컴퓨터 커버를 벗긴다.
- ③ 빈 PCI Express 슬롯에 제품을 삽입한다. 되도록이면 CPU에 가까운 순서대로 보드를 삽입한다.
- ④ 보드가 삽입된 슬롯의 컴퓨터 케이스 뒷부분의 막혀져 있는 부분을 제거한 후 보드의 브라켓과 케이스의 연결부분에 나사를 꼭 체결한다.
- ⑤ 멀티 보드인 경우 3번 부터 다시 수행한다.

보드의 사용환경은 Windows 2000 SP4 이상, Windows XP SP1 이상에서 사용되어야 한다. 먼저, PC의 전원을 off 후 PCIe-OPT01 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.

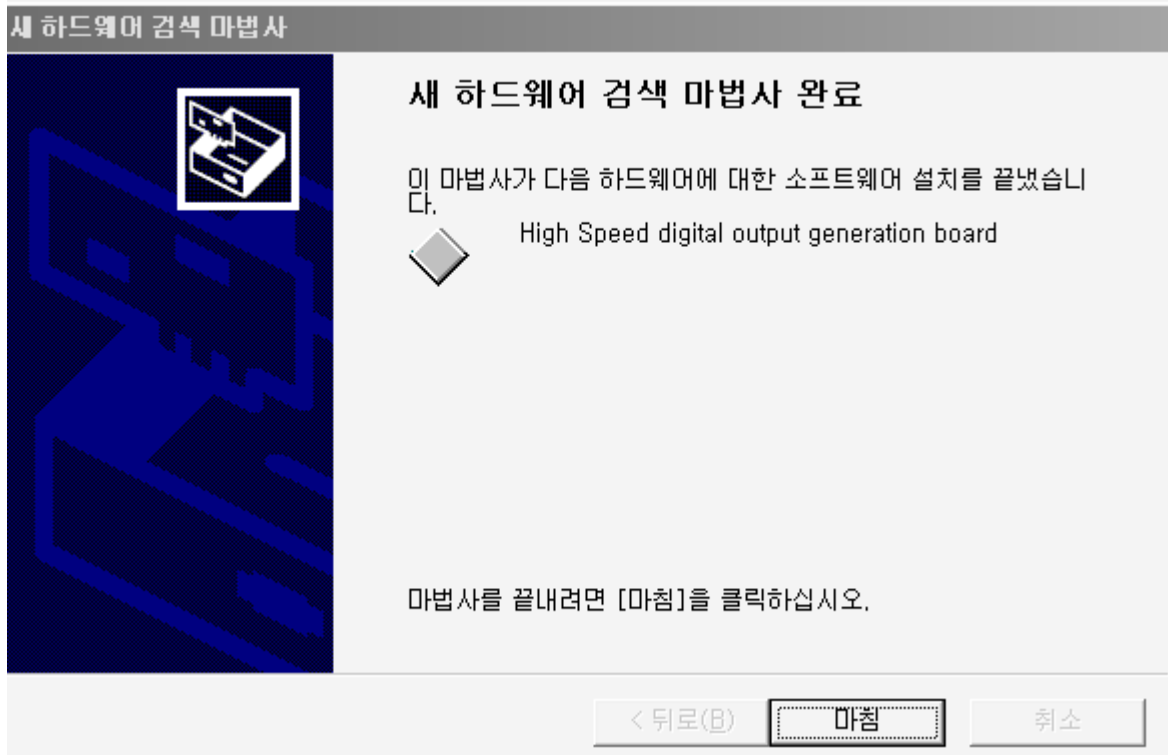


3. 다음 버튼을 클릭한다.

아래와 같이 설치 프로세서가 진행됨을 나타낸다.



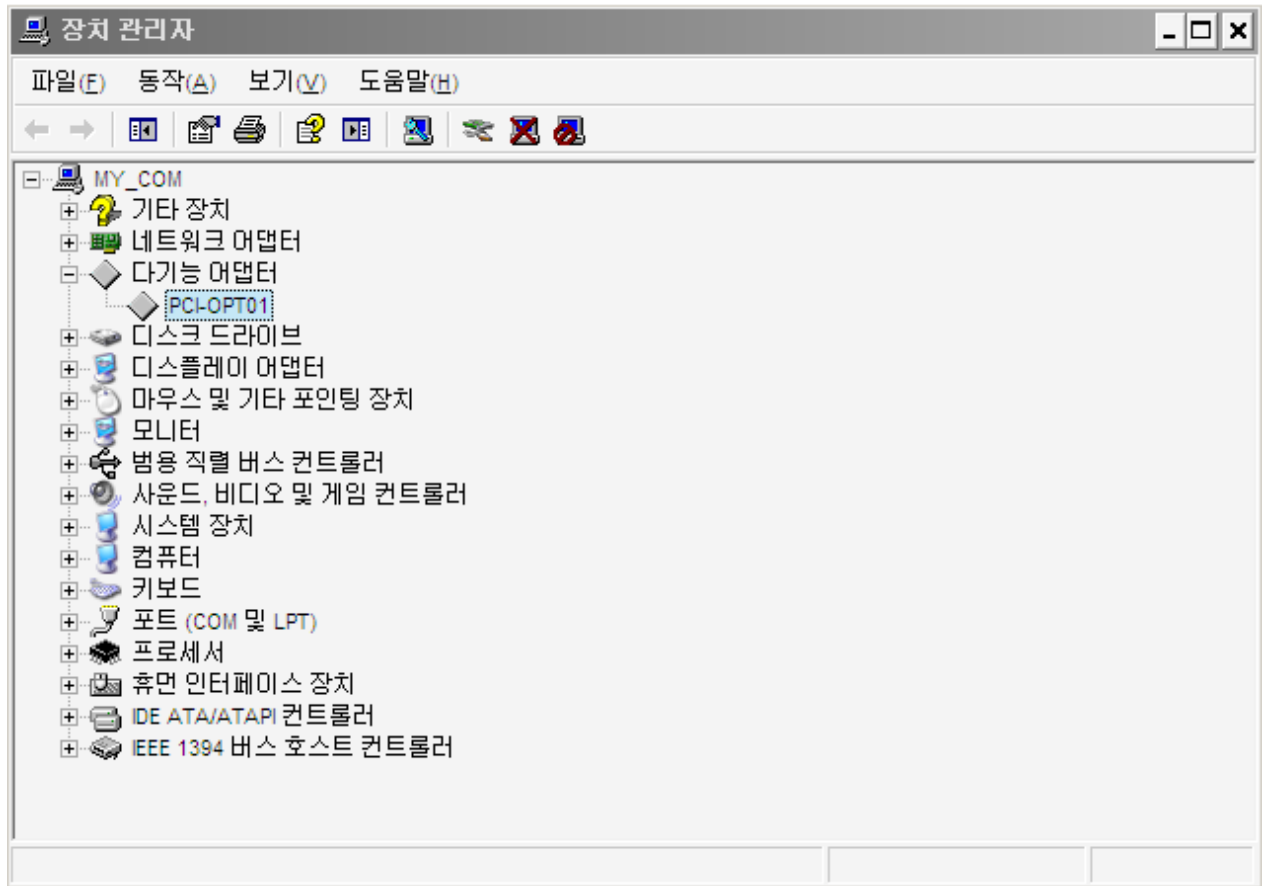
4. 다음 버튼을 클릭한다.



5. 설치가 완료되면, 정상적으로 드라이버가 설치 되었는지 다음과 같은 방법으로 확인한다.

6. 내 컴퓨터 -> 속성 -> 하드웨어 -> 장치관리자에서 **다기능 어댑터** -> "PCIe-OPT01"이(가) 설치가 되었는가를 확인한다.

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



상기 그림은 PCIe-OPT01 보드가 PC에 정상적으로 설치된 화면을 보이고 있다.

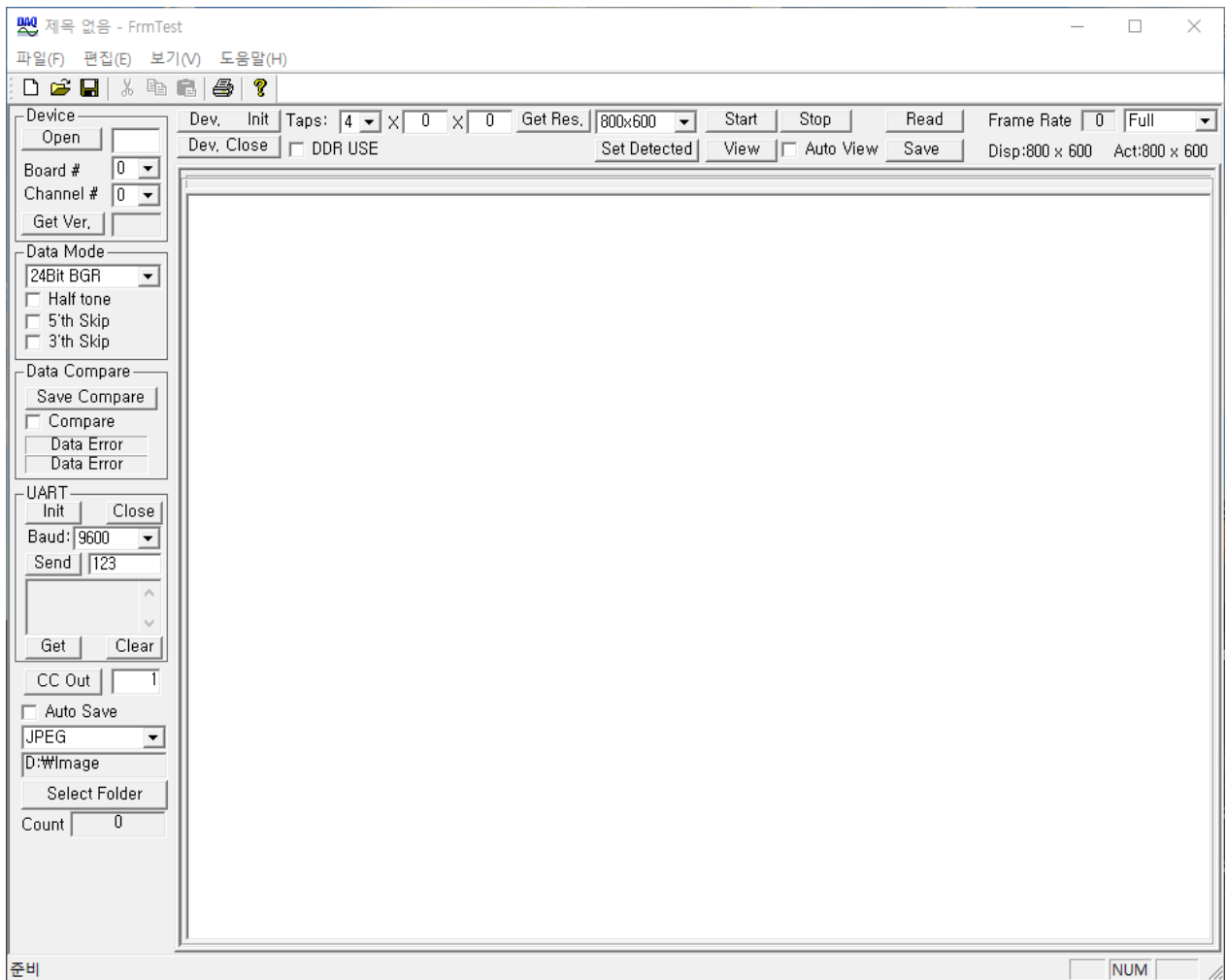
(주) 최초 설치 후에는 정상적인 동작을 위하여 PC를 재 부팅하여 사용하는 게 좋다.



## 4. 샘플 프로그램

보드와 함께 제공하는 CDROM의 Exe 폴더에는 보드를 쉽게 사용할 수 있도록 사용 샘플 프로그램 "FrameTest.exe"를 제공하고 있다. Frame Data를 16진수 값으로 디스플레이 해 줘 메모리나 하드디스크에 저장 해 개발자들에게 필요한 프레임 데이터를 활용할 수 있게 되어 있으며, 사용자가 이해하기 쉽게 영상으로 화면을 보여주는 실행 파일이다. 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.



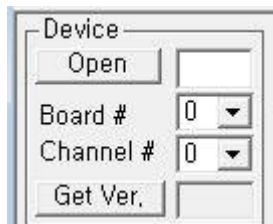
[그림 4-1. 샘플 프로그램 "FrameTest.exe" 실행 화면]

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\_opt01.dll**)이 실행 파일의 폴더에 있거나, Windows의 시스템 폴더 혹은 Path 환경 변수로 지정된 폴더에 있어야 한다.

각 메뉴 바의 설명은 다음과 같다. 여기에서 설명하지 않는 메뉴 바는 사용하지 않는 기능이다.

(주의) 샘플 프로그램 실행 순서는 먼저 Board #와 Channel #를 선택 후 "Device Open" click → "Data mode" 에서 카메라에 맞는 포맷 선택 → 카메라 데이터 폭 선택 "8, 16, 32, 8bi Bayer" 중에서 선택 후 → "Dev. Init" 후 "Get Res." 해상도 확인 → 화면에서 불러는 해상도 선택 후 "Set detected" click → "Auto View" check 하면 영상이 실시간으로 보임

#### 4-1 보드 관련 기능



##### (1) "Device Open" button

선택한 보드의 장치를 시작한다. "0" 이면 장치가 없거나 연결이 안된 경우이다.

##### (2) "Board # :"

보드가 멀티인 경우 보드의 번호를 부여한다.

현재는 0 ~ 3 번까지 4개를 선택할 수 있다. 각 보드의 번호는 보드내의 스위치(J10)로 구분한다.

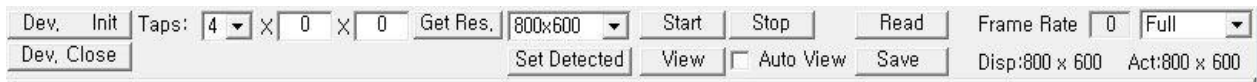
##### (3) "Channel # :"

광 채널 번호를 부여한다. "0" 이면 아래쪽 광 채널(CN2), "1" 이면 위쪽 광 채널(CN1)에 연결된다.

##### (4) "Get Ver." button

현재 FPGA 버전과 펌웨어 버전을 보여준다.

## 4-2 이미지 프레임 관련 기능



### (1) "Dev. Init" button

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

### (2) "Dev. Close" button

Open된 디바이스를 Close한다.

장치의 사용이 끝나게 되면, 반드시 장치를 Close하여 다른 프로그램에서 사용할 수 있도록 한다.

### (3) "Taps : " button

Camera Link의 Taps를 보여준다.

1: 1Byte, 2 : 2Bytes, 4 : 4Bytes, 8 : 8bit Bayer

### (4) "Get Res." button

현재 입력되고 있는 이미지 해상도(Resolution)를 보여준다.

### (5) "Set Detected" button

화면에 보이는 해상도를 사용자가 설정할 수 있다. (640x480, 800x600, 1024x768, 1280x720, 1280x1024, 1600x1200, 1920x1080, 1920x1200, 2048xx1536, 2560x2048, 4080x2448)

Set Detected button을 누르며 "Get Res"에 나온 가로, 세로 해상도를 화면에 맞추어 보여준다

### (6) "Start" button

이미지 캡처를 시작한다. "Start" 와 "stop" Toggle 버튼으로 이미지 전송을 시작한다.

### (7) "View " button

전송된 이미지를 화면에 "Set Detected"에서 지정한 해상도에 맞추어 보여준다.

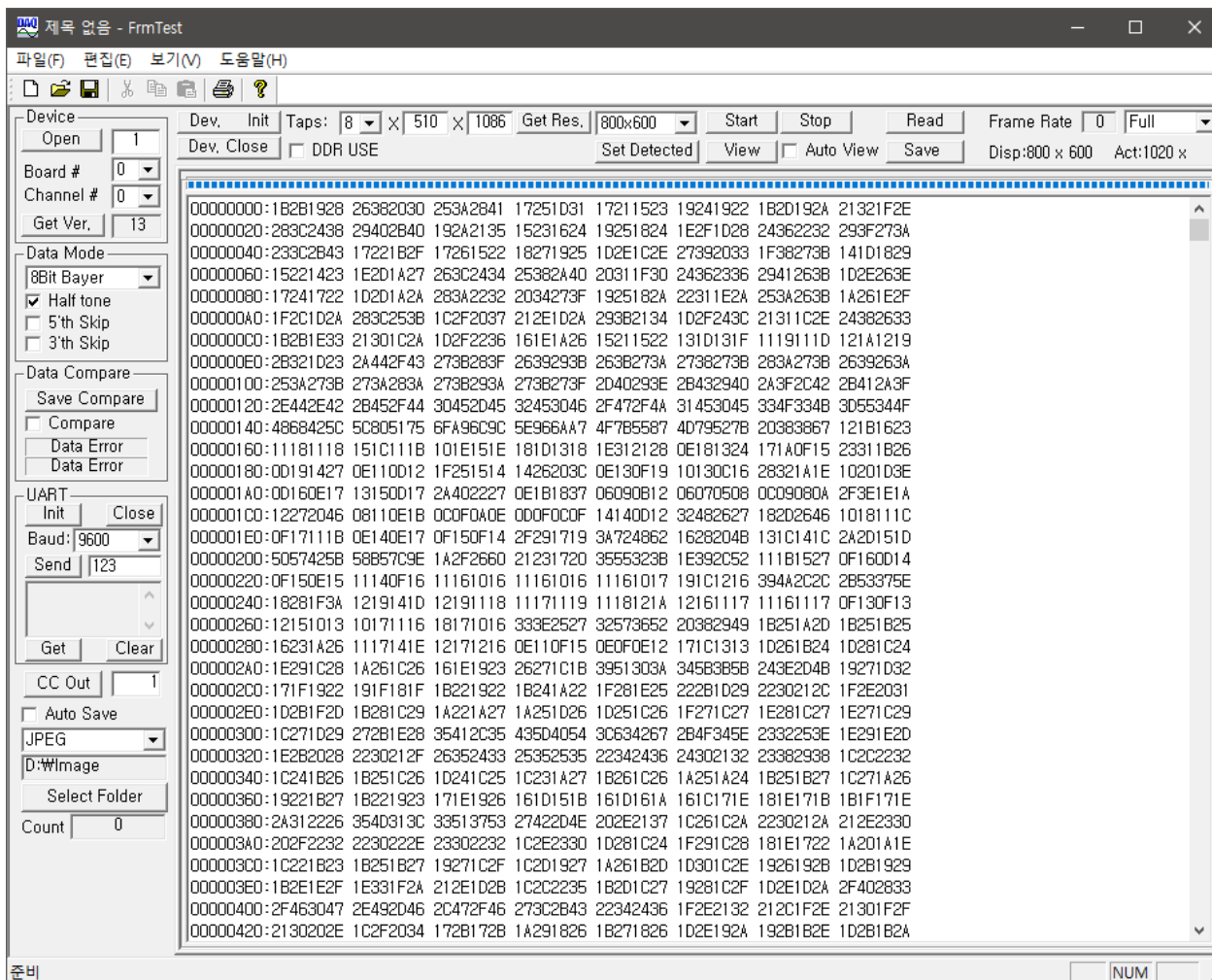
"Auto view" : 화면을 연속적으로 보여준다.

### (8) "STOP" button

이미지 캡처를 중지한다.

**(9) "Read" button**

보드에 저장된 이미지 프레임을 아래 그림과 같이 PC (Hexa 값)로 읽어 온다. 만약 이미지 프레임이 보드에 저장되어 있지 않으면 저장이 완료될 때까지 기다려야 한다.



[그림 4-2. 샘플 프로그램 "Read" 실행 화면]

**(10) "Save" button**

보드에 프레임을 저장한다. 디폴트 폴더로 INI 폴더에 binary 형식으로 저장한다. 박스를 클릭하면 아래 지정된 **D:WSAVE** (또는 사용자가 선택한 폴더 : **Select Folder**)에 영상 데이터가 프레임 단위로 binary 파일로 저장된다. ("**Auto view**" 선택시)

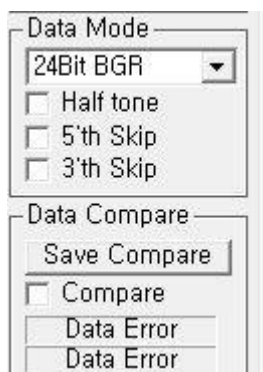
**(11) "Frame rate"**

초당 Frame rate을 보여준다.

**(12) "Full/Top Left/Top Right/Bot. Left/Bot. Right" 선택**

800x600 해상도로 원하는 선택 부분의 영상을 보여준다.

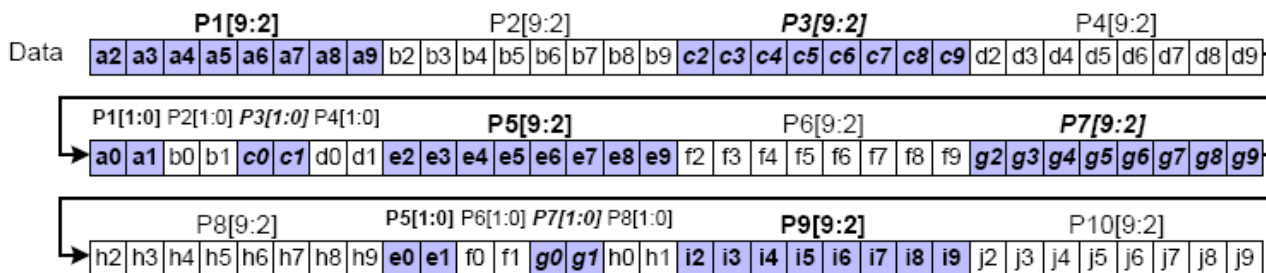
(13) "Data Mode" 선택



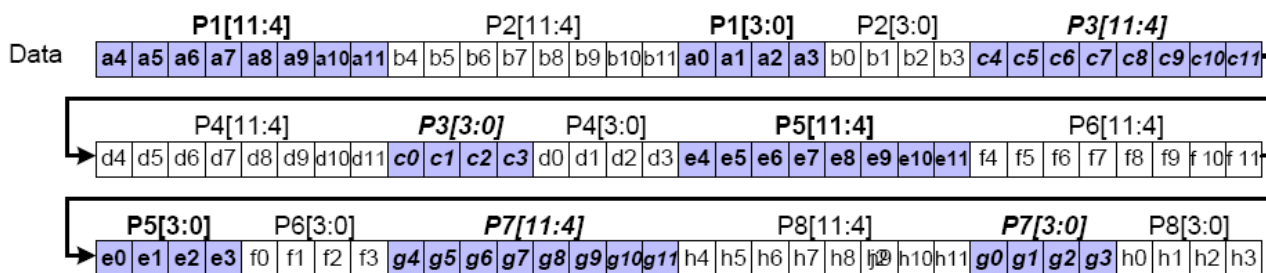
Video Data Mode를 8bit, 16bit YUV, 24Bit BGR, 8Bit Bayer, 10Bit Bayer 중에서 선택할 수 있다.

"Half tone" : Halftone 모드를 선택한다.

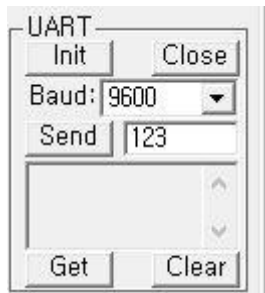
"5'th Skip" : 선택 시 5번째 바이트를 뛰어 넘는다. 예를 들어, 입력 데이터가 10비트인 Bayer인 경우 8비트씩 RGB와 3바이트와 1바이트를 제외한 나머지 1비트씩인 5번째 바이트에 저장된다. Bayer를 처리해 화면에 보일 시에는 5번째 바이트가 필요 없으므로 이를 제거할 시 사용한다.



"3'th Skip" : 선택 시 3번째 바이트를 뛰어 넘는다.



### 4-3 UART 관련 기능



**(1) "Init" Button**

UART를 초기화 한다.

**(2) "Close" Button**

UART를 닫는다..

**(3) "Baud" selection**

9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud Rate를 정한다.  
(현재 57600,115200은 지원되지 않습니다.)

**(4) "Send" button**

옆 칸에 쓴 UART 데이터를 보낸다.

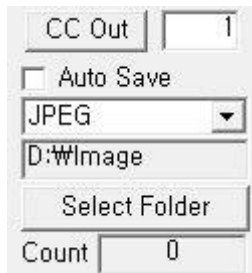
**(5) "Get" button**

UART 버퍼에서 데이터를 가져온다.

**(6) "Clear" button**

UART Get 에서 얻어진 값들을 지운다.

#### 4-4 Miscellaneous 관련 기능



**(1) "CC Out" button**

Camera Control 제어 데이터를 쏜다.

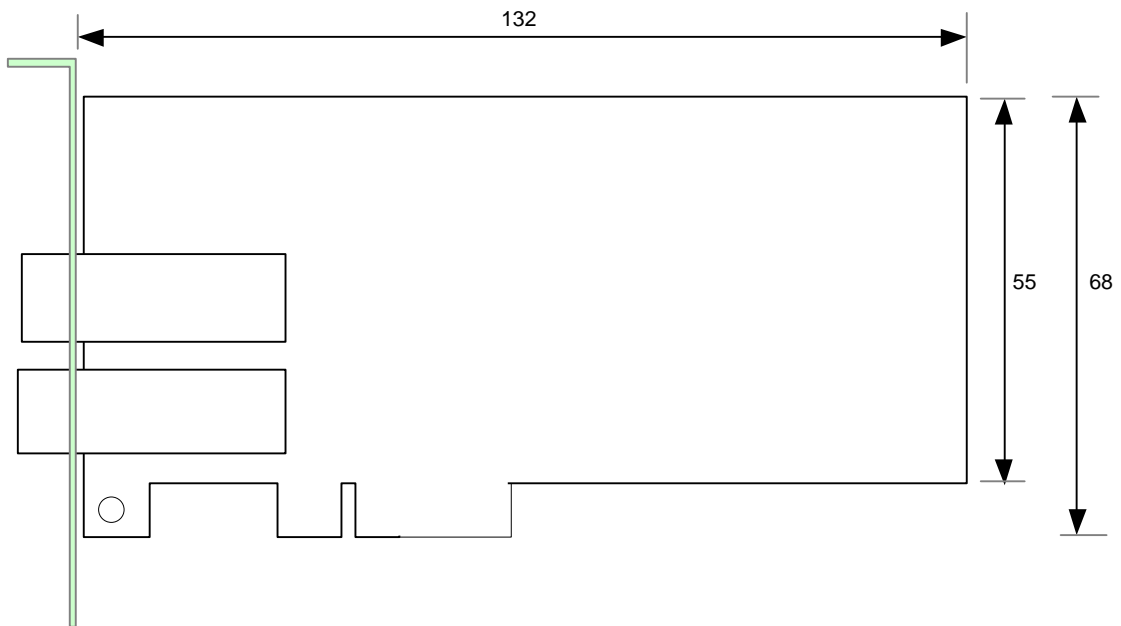
**(2) "Auto Save"**

박스를 클릭하면 아래 지정된 **D:\WImage** (또는 사용자가 선택한 폴더 : **Select Folder**)에 영상 데이터가 프레임 단위로 BMP 또는 JPEG 파일로 저장된다. 원본 프레임을 그대로 저장하는 건 아니다. BMP/JPEG, PC 성능이나 OS(32/64bit)에 따라 저장속도에 차이가 날 수 있다. 옆의 Count #에는 저장된 프레임의 개수를 보여준다.

## Appendix

### A-1 외형 치수

보드의 외형 치수는 아래와 같다. (132 x 68mm)





## 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-OPT01 API Programming  
-- DAQ system

# MEMO

## Contact Point

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

Email : [postmaster@daqsystem.com](mailto:postmaster@daqsystem.com)

