



# 목 차

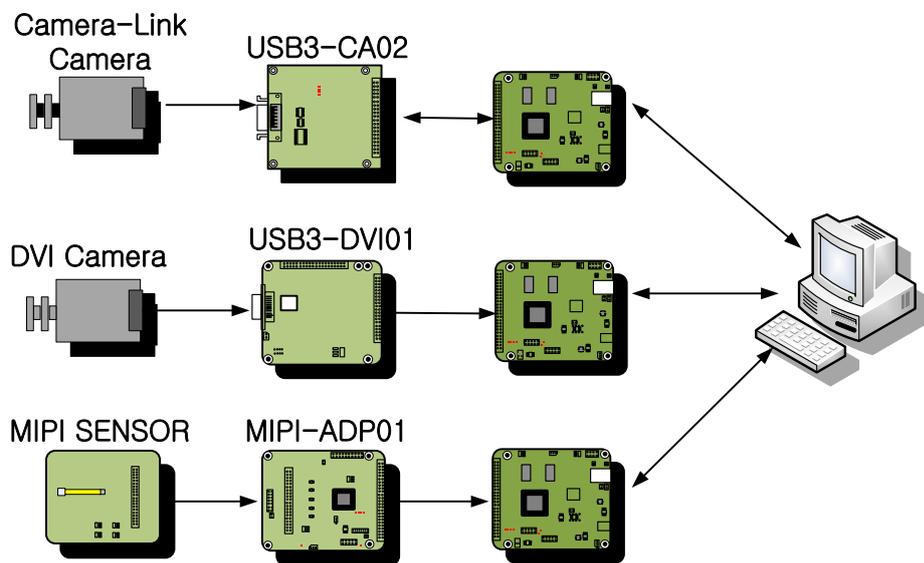
<b>1. 개 요</b>	-----	<b>3</b>
1-1 제품 사양	-----	4
1-2 제품 활용 분야	-----	4
<b>2. USB3-DIO01 기능</b>		
2-1 Block Diagram	-----	5
<b>3. USB3-DIO01 보드 설명</b>		
3-1 USB3-DIO01 외형도	-----	6
3-2 주요 디바이스 기능 설명	-----	7
3-3 커넥터 Pin out		
3-3-1 CN1 Connector	-----	8
3-3-2 J3 Jumper	-----	9
3-3-3 J5 Connector	-----	9
3-3-4 J7 Connector	-----	10
3-3-5 J9 Connector	-----	11
3-3-6 J11 Connector	-----	11
3-3-7 J12 Connector	-----	12
3-3-8 J10 Switch	-----	12
3-3-9 SW1 Switch	-----	12
3-3-10 SW3 Switch	-----	13
<b>4. 설치</b>		
4-1 내용물 확인	-----	14
4-2 설치 과정	-----	14

<b>5. 샘플 프로그램</b>	-----	<b>19</b>
5-1 이미지 프레임 관련 기능	-----	<b>20</b>
5-2 Clock & Power 관련 기능	-----	<b>28</b>
5-3 I2C 관련 기능	-----	<b>29</b>
<b>Appendix</b>		
A-1 외형 치수	-----	<b>30</b>
A-2 수리 규정	-----	<b>31</b>
<b>References</b>	-----	<b>32</b>

## 1. 개요

USB3-DIO01 보드는 Base 보드 형태로 Daughter 보드를 연결하여 사용하는 보드이다. Camera-Link 커넥터로 영상을 전송하는 USB3-CA02 daughter 보드 또는 DVI 커넥터로 영상을 받는 USB3-DVI01 보드를 사용하여 영상 데이터를 USB3.0 Super Speed (5Gbps) 방식으로 PC에 전송한다. 요즘 주목 받고 있는 MIPI Interface 인 Sensor와 연결 가능한 MIPI-ADP01 / MIPI-ADP03 보드를 사용하여 Frame Grabber나 테스트 보드로 사용할 수 있다.

[그림 1-1]은 입력 보드의 사용 예를 보여주고 있다. USB3-DIO01은 카메라 링크 또는 DVI 카메라로부터 받은 영상이나 MIPI(Mobile [Industry Processor Interface](#)) 영상을 PC에 전송하는 자사 Daughter 보드 제품들에 연결해 사용할 수 있다.



[그림 1-1. USB3-DIO01 입력 보드 사용 예]

## 1-1 제품 사양

항 목	설 명	비 고
<b>하드웨어</b>		
PC 인터페이스	USB 3.0	B-타입
동작 전원	+12VDC/650mA	External 12V DC Power (A6-Type : 5.5x2.1mm)
Video Interface	DVI HD-SDI Camera Link CMOS/CCD Camera Digital I/O	ADP-DVI01 ADP-SDI01 (VANC Output Board) ADP-CA01/CA02/CA01_M MIPI-ADP01/03 32bit DIO
Feature	Various Daughter Boards Connection	
Interface		
On-board Memory	128MB (DDR2) x2	
Communication		
동시 사용보드 수	최대 8대	
<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	80mm X 110mm	PCB 보드 사이즈

## 1-2 제품 활용 분야

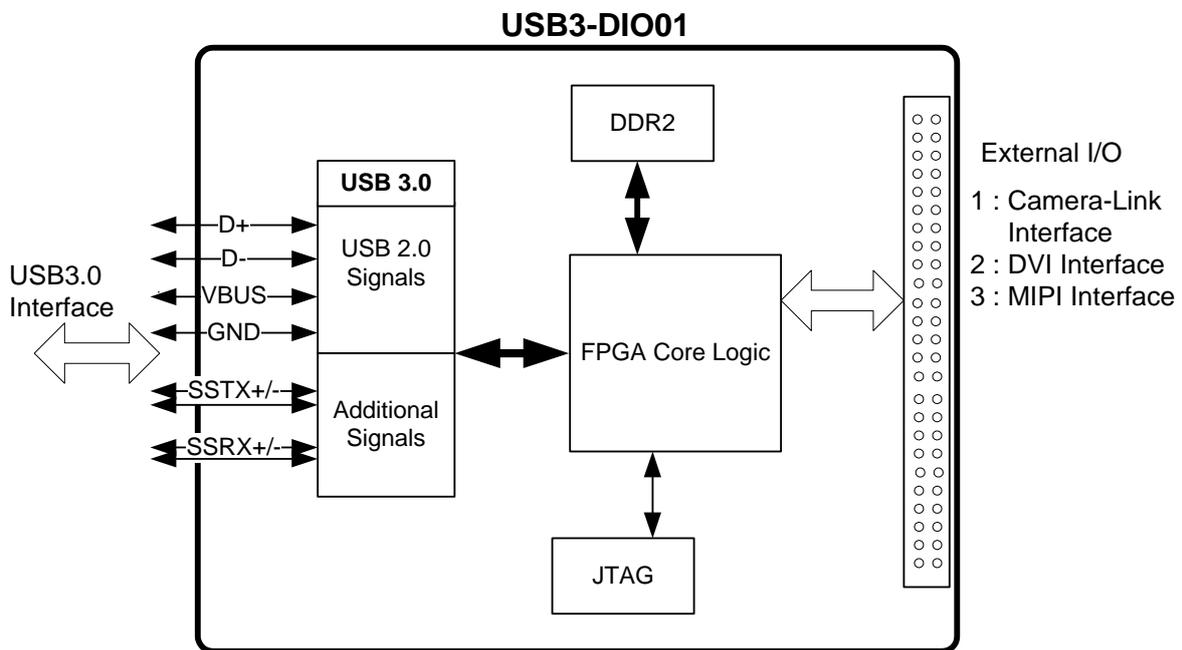
- Frame Grabber

## 2. USB3-DIO01 기능

### 2-1 Block Diagram

아래 그림에서 보듯이 USB3-DIO01의 경우 전체적인 제어를 FPGA Core Logic에서 담당을 하고 있다. 주요 기능으로는 External I/O 커넥터를 통해 Image Frame Data를 커넥터로 전송한다. 이러한 기능들은 USB 3.0 인터페이스를 통하여 PC에서 API를 이용하여 수행한다.

External I/O 커넥터는 2x25 2.54Pitch Male Header 커넥터를 사용하여 여러 개의 Daughter 보드 커넥터와 연결할 수 있다. 자세한 신호 사양은 3.3.4절을 참고한다.

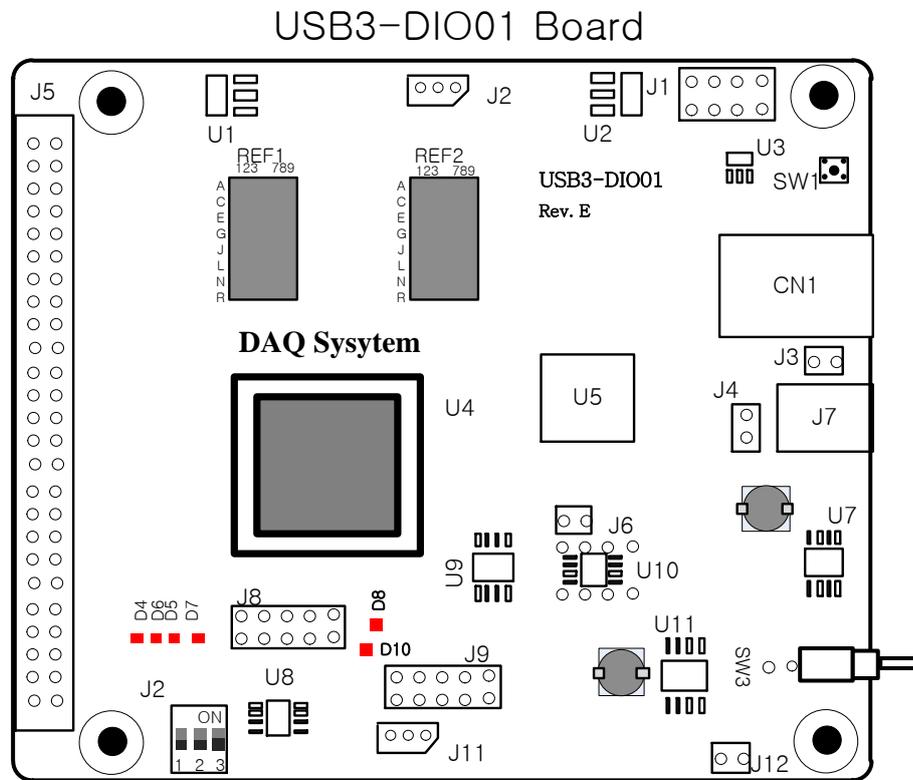


[그림 2-1. USB3-DIO01 기능 블록도]

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

### 3. USB3-DIO01 보드 설명

#### 3-1 USB3-DIO01 외형도



[그림 3-1. USB3-DIO01 외형도]

보드에는 중요한 6개의 LED가 있으며 각각의 설명은 다음과 같다.

- D4** : USB3.0으로 연결이 되면 점등한다.(깜박임)
- D5** : Vsync 신호와 연결되어 점등한다.
- D6** : HSync 신호와 연결되어 점등한다.
- D7** : VSync 신호를 divide( 8 ) 로 나뉜 신호와 연결되어 점등한다.
- D8** : FPGA가 정상 동작 중이면 점등한다.
- D10** : 전원이 공급되면 점등한다.

### 3-2 주요 디바이스 기능 설명

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

(1) **FPGA : U4**

보드의 모든 기능은 이 FPGA Logic을 통하여 제어된다.

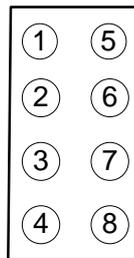
(2) **USB3.0 SIE : U5**

USB3.0 Super Speed Interface를 제공한다.

(3) **EEPROM : U8, U10**

64K Serial I2C EEPROM으로 USB3.0 SIE(Serial Interface Engine) 에 사용되는 Firmware를 저장한다. U8(Soic-8pin)만 사용하고 U10(8Pin Dip-Socket)은 예비용으로 사용하지 않는다.

U8,U10



[그림 3-2. U8, U10 (Top View)]

[표 1. U8, U10 설명]

번호	명칭	설 명	비고
1	A0	Address 0	+3.3V Power
2	A1	Address 1	Select Signal
3	A2	Address 2	Ground
4	Vss	Ground	Ground
5	SDA	Serial Data	Serial Data
6	SCL	Serial Clock	Serial Clock
7	WP	Write Protect	Pull Down
8	Vcc	VCC	3.3V Power

(4) **Regulator : U1, U2, U3**

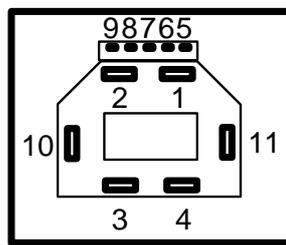
보드에서 사용하는 각종 전원(1.8V, 3.3V 등)을 공급한다.

### 3.3 커넥터 Pin-out

USB3-DIO01에서 사용하는 커넥터 및 점퍼에 대하여 설명을 한다. 주요 커넥터로는 먼저 USB 연결을 위한 USB-B 타입 커넥터 CN1과 외부 I/O 그리고 이미지 프레임을 입력 받는 J5가 있다.

#### 3-3-1 CN1 Connector

보드의 USB3.0 standard powered-B 타입 커넥터의 PIN을 케이블이 연결되는 전면에서 볼 때 [그림 3-3]과 같다.



[그림 3-3. CN1 커넥터 (USB3.0 standard powered-B type Front View)]

[표 2. USB3.0 Standard Powered-B 커넥터]

번호	명칭	설명	비고
1	VBus	+5V Power	+5V Power
2	USB D-	USB2.0 data (Negative)	USB2.0 신호
3	USB D+	USB2.0 data (Positive)	USB2.0 신호
4	GND	Ground for Power Return	USB 전원 GND
5	StdA_SSTX-	Super Speed Transmitter (Negative)	USB3.0 신호
6	StdA_SSTX+	Super Speed Transmitter (Positive)	USB3.0 신호
7	GND_DRAIN	Ground for Signal Return	USB 전원 GND
8	StdA_SSRX+	Super Speed Receiver (Positive)	USB3.0 신호
9	StdA_SSRX-	Super Speed Receiver (Negative)	USB3.0 신호
10	DPWR	Power Provided by Device	USB 전원 GND
11	DGND	Ground return for DPWR	USB 전원 GND

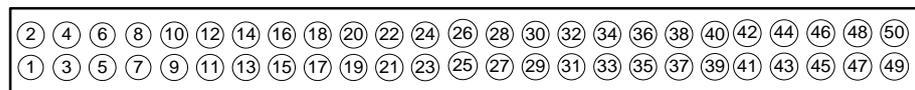
### 3-3-2 J3 Jumper

J7 12V 외부 DC 전원을 사용하지 않고 USB 전원을 사용할 때 점퍼를 연결한다.

### 3-3-3 J5 Connector

아래의 그림은 보드의 외부 입출력 J5 커넥터의 핀 맵을 나타낸다. Red, Green, Blue 신호, 카메라 제어신호 CC (Camera Control)와 영상제어 신호(LVAL, FVAL, Clock)등의 신호선으로 사용된다. 사용 전압은 3.3V(3.135V ~ 3.465V)이다.

J5



[그림 3-4. J5 커넥터 (Top View)]

[표 3. J5 커넥터 설명]

번호	명칭	설명	비고
1	+3.3V	+3.3V Power	출력
2	+5V	+5V Power	
3	DIO_0	Digital Input/Output 0	
4	DIO_1	Digital Input/Output 1	
5	DIO_2	Digital Input/Output 2	
6	DIO_3	Digital Input/Output 3	
7	DIO_4	Digital Input/Output 4	
8	DIO_5	Digital Input/Output 5	
9	DIO_6	Digital Input/Output 6	
10	DIO_7	Digital Input/Output 7	
11	DIO_8	Digital Input/Output 8	
12	DIO_9	Digital Input/Output 9	
13	DIO_10	Digital Input/Output 10	
14	DIO_11	Digital Input/Output 11	
15	DIO_12	Digital Input/Output 12	
16	DIO_13	Digital Input/Output 13	
17	DIO_14	Digital Input/Output 14	
18	DIO_15	Digital Input/Output 15	
19	GND	Ground	
20	GND	Ground	
21	DIO_16	Digital Input/Output 16	
22	DIO_17	Digital Input/Output 17	

23	DIO_18	Digital Input/Output 18	
24	DIO_19	Digital Input/Output 19	
25	DIO_20	Digital Input/Output 20	
26	DIO_21	Digital Input/Output 21	
27	DIO_22	Digital Input/Output 22	
28	DIO_23	Digital Input/Output 23	
29	DIO_24	Digital Input/Output 24	
30	DIO_25	Digital Input/Output 25	
31	DIO_26	Digital Input/Output 26	
32	DIO_27	Digital Input/Output 27	
33	DIO_28	Digital Input/Output 28	
34	DIO_29	Digital Input/Output 29	
35	DIO_30	Digital Input/Output 30	
36	DIO_31	Digital Input/Output 31	
37	DIO_32	Digital Input/Output 32	PCLK(Pixel Clock)
38	DIO_33	Digital Input/Output 33	Vsync
39	DIO_34	Digital Input/Output 34	Hsync
40	DIO_35	Digital Input/Output 35	DE(Data Enable)
41	DIO_36	Digital Input/Output 36	
42	DIO_37	Digital Input/Output 37	
43	DIO_38	Digital Input/Output 38	
44	DIO_39	Digital Input/Output 39	
45	12V	+12V Power	
46	U_SDA	Serial Data	SDA
47	REV0	Reserved 0	MCLK(Master Clock)
48	U_SCL	Serail Clock	SCL
49	GND	Ground	
50	GND	Ground	

주) Rev C. 이하의 보드에는 45번 핀에 12V가 인가되어 있지 않습니다.

### 3-3-4 J7 Connector

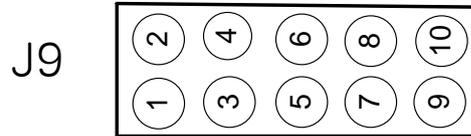
DC-005(2.0) 규격의 외부 12V DC Jack 전원 커넥터이다. USB 전력이 부족할 경우 프로그램이 다운되거나 영상이 안 나올 수가 있습니다. 전원이 부족할 경우 이 커넥터를 사용합니다. 또한, 커넥터의 J5 2번 핀의 5V 출력 사용 시에도 사용합니다.



[그림 3-5. 정격 출력]

### 3-3-5 J9 Connector

J9는 JTAG(Joint Test Action Group) 커넥터로 보드의 FPGA 프로그램을 업데이트 시키는데 사용한다. 평상시 보드를 동작할 때에는 사용하지 않는다.



[그림 3-6. J9 Connector (Top View)]

[표 4. J9 Connector 설명]

번호	명칭	설명
1	BTCK	Clock
3	BTMS	Mode Select
5	BTDI	Data In
7	BTDO	Data Out
2,4,8	GND	GND
6	3.3V	+3.3V Power
9	N.C	No Connection
10	PROG_B	

### 3-3-6 J11 Connector

외부에서 I2C로 인터페이스 할 수 있는 커넥터이다. I2C의 Idle 상태에서 버스는 항상 High 이다.

J11



[그림 3-7. J11 커넥터 (Top View)]

[표 5. J11 PIN-OUT 설명]

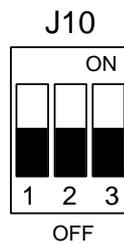
번호	명칭	설명
1	SCL	Serial Clock
2	SDA	Serial DATA
3	GND	Ground

### 3-3-7 J12 Connector

점퍼 연결 시 J5 커넥터 45번 핀에 입력 전원 12V가 인가된다.

### 3-3-8 J10 Switch

USB3-DIO01 보드는 한 개의 시스템(PC)에 최대 8개의 USB3-DIO01 보드를 동시에 사용할 수 있도록 설계가 되어 있다. 각각의 보드 구분은 보드 내에 있는 DIP 스위치를 통하여 설정할 수 있다.



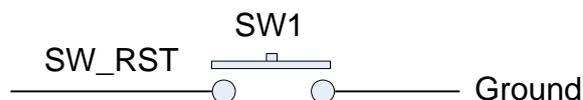
[그림 3-8. 스위치 J10]

[표 6. J10 스위치 설명]

1	2	3	내용 설명
OFF	OFF	OFF	보드 번호 0
ON	OFF	OFF	보드 번호 1
OFF	ON	OFF	보드 번호 2
ON	ON	OFF	보드 번호 3
OFF	OFF	On	보드 번호 4
ON	OFF	On	보드 번호 5
OFF	ON	On	보드 번호 6
ON	ON	On	보드 번호 7

### 3-3-9 SW1 Switch

Low Active 인 Reset Switch 이다.



[그림 3-9. 스위치 SW1]

### 3-3-10 SW3 Switch

보드 전원 (5V from USB or 12V 외부 DC Power) On/Off 스위치.

## 4. 설치

### 4-1 내용물 확인

보드 설치에 앞서 포장 내용물이 이상이 없는가를 확인한다.

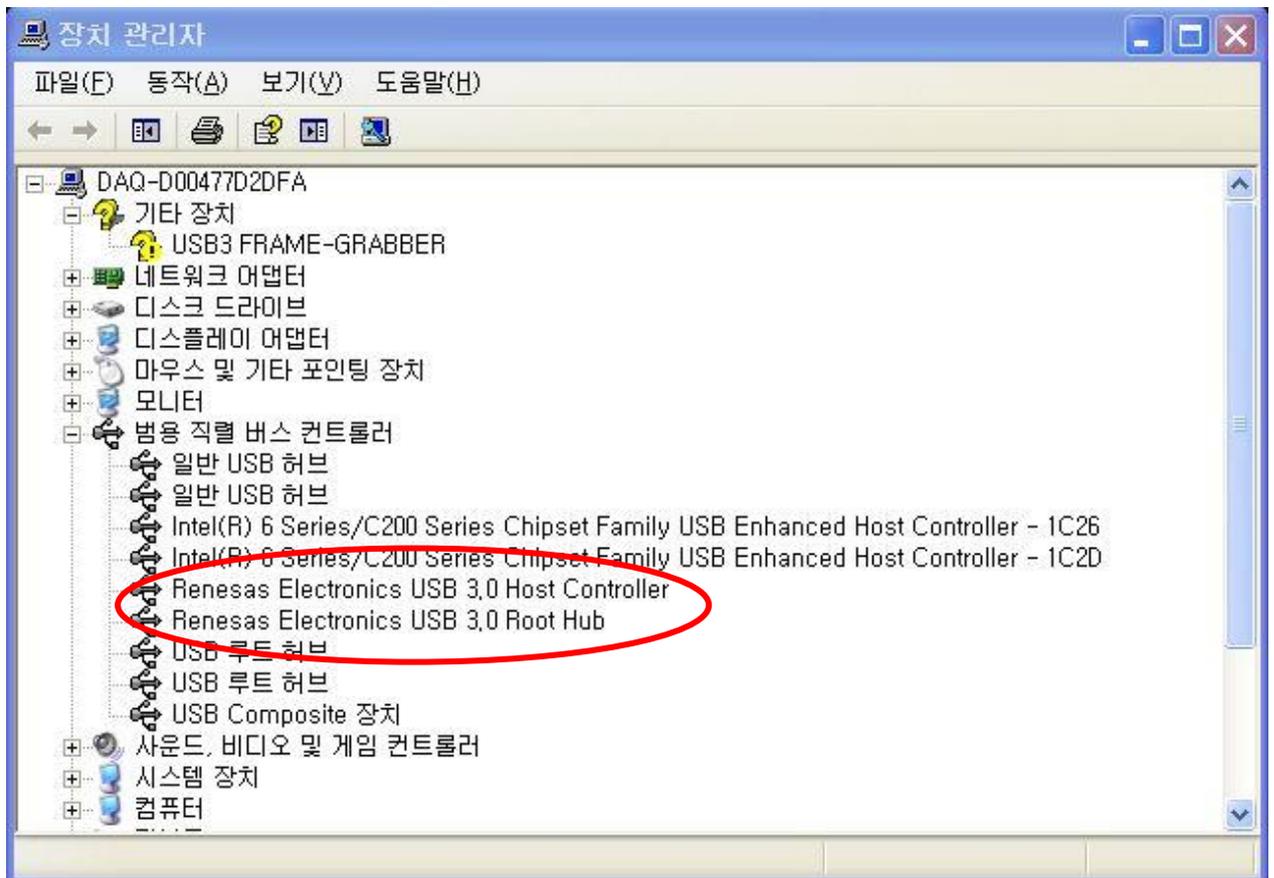
#### 제품 내용물

1. USB3-DIO01 보드
2. USB(A-B) 케이블
3. CD (드라이버/매뉴얼/API/샘플소스 등등)

### 4-2 설치 과정

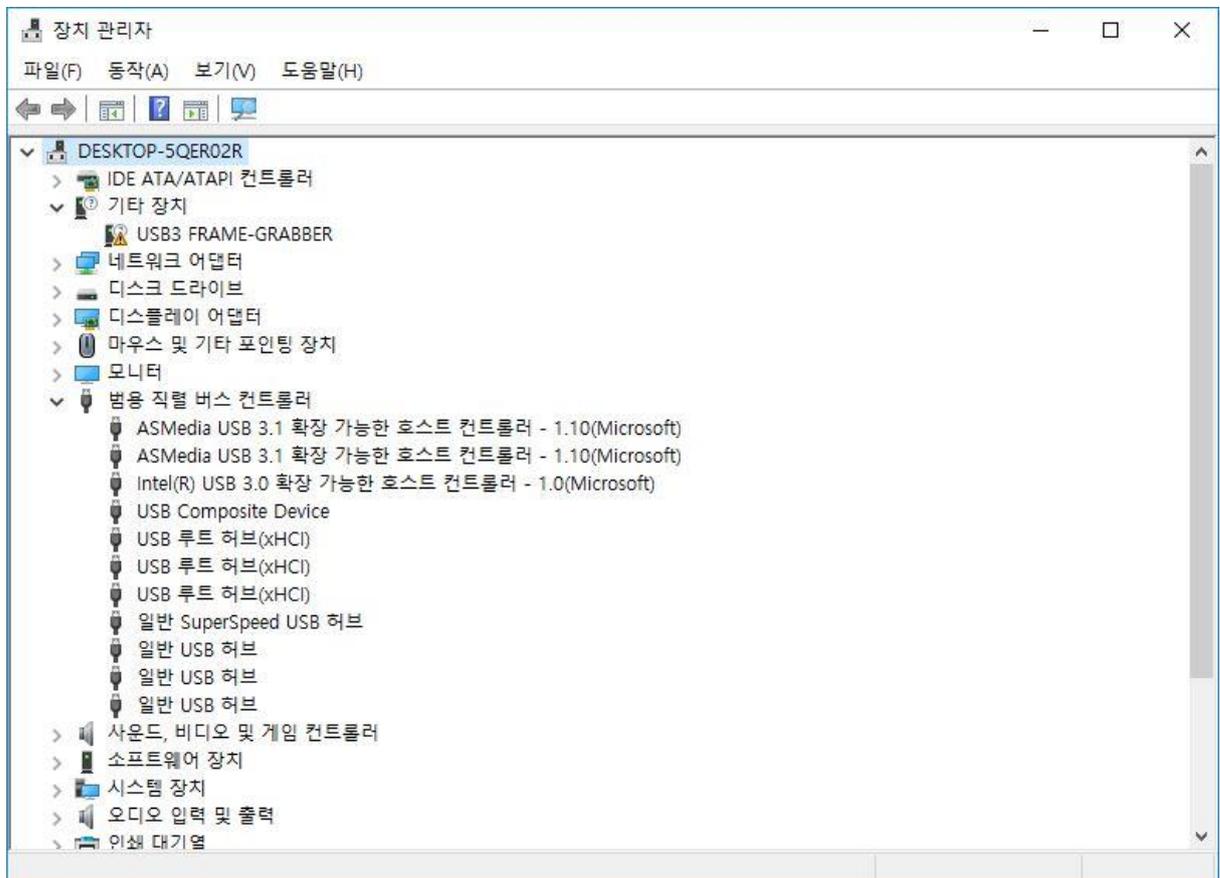
PC에 보드를 설치하기 위하여 다음과 같은 순서에 따라서 실시한다. USB의 경우 Hot Plug 및 Plug & Play 장치이므로 보드 설치를 위하여 특별히 고려할 내용은 없다.

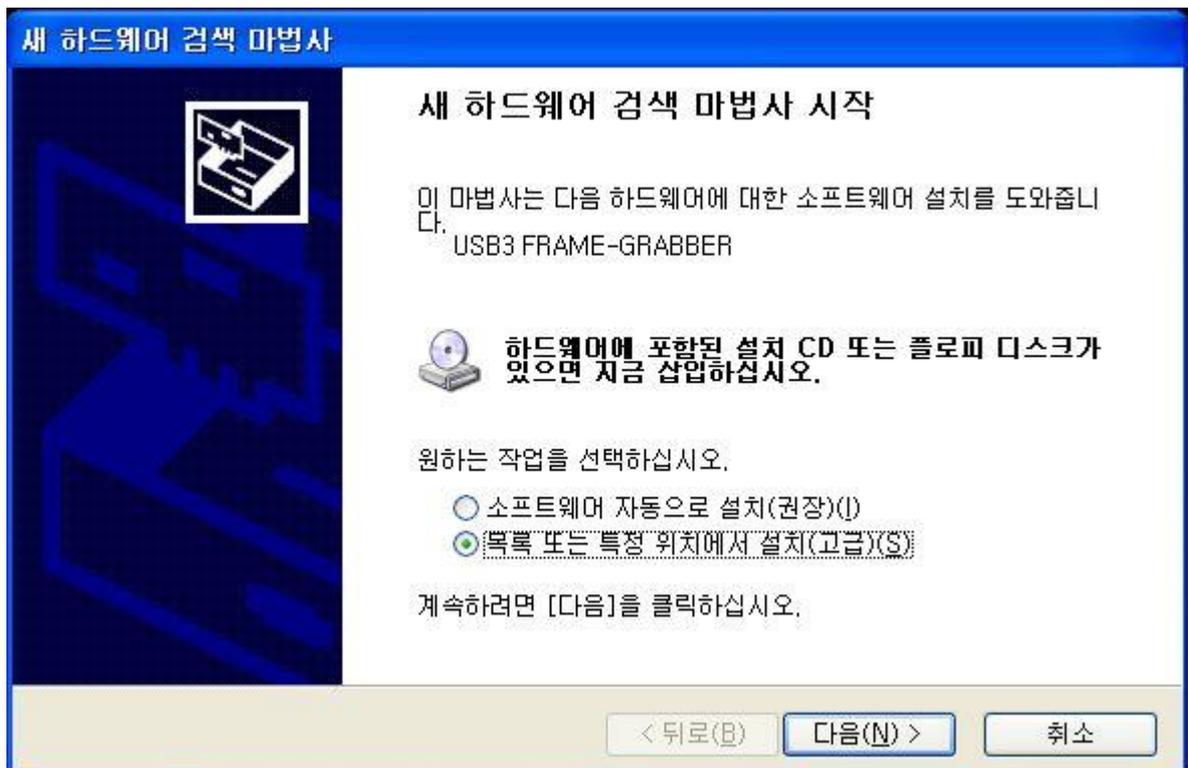
보드의 사용환경은 Windows XP SP1, Windows 7(32/64bit) SP1 이상에서 사용되어야 하며, 또한 USB3-DIO01의 경우 반드시 USB3.0 Super speed 기능이 있는 PC에서 사용되어야 하므로 [그림 4-1]처럼 장치 관리자에서 “제조사명 USB 3.0 Root Hub”가 설치 되었는가를 확인한다.



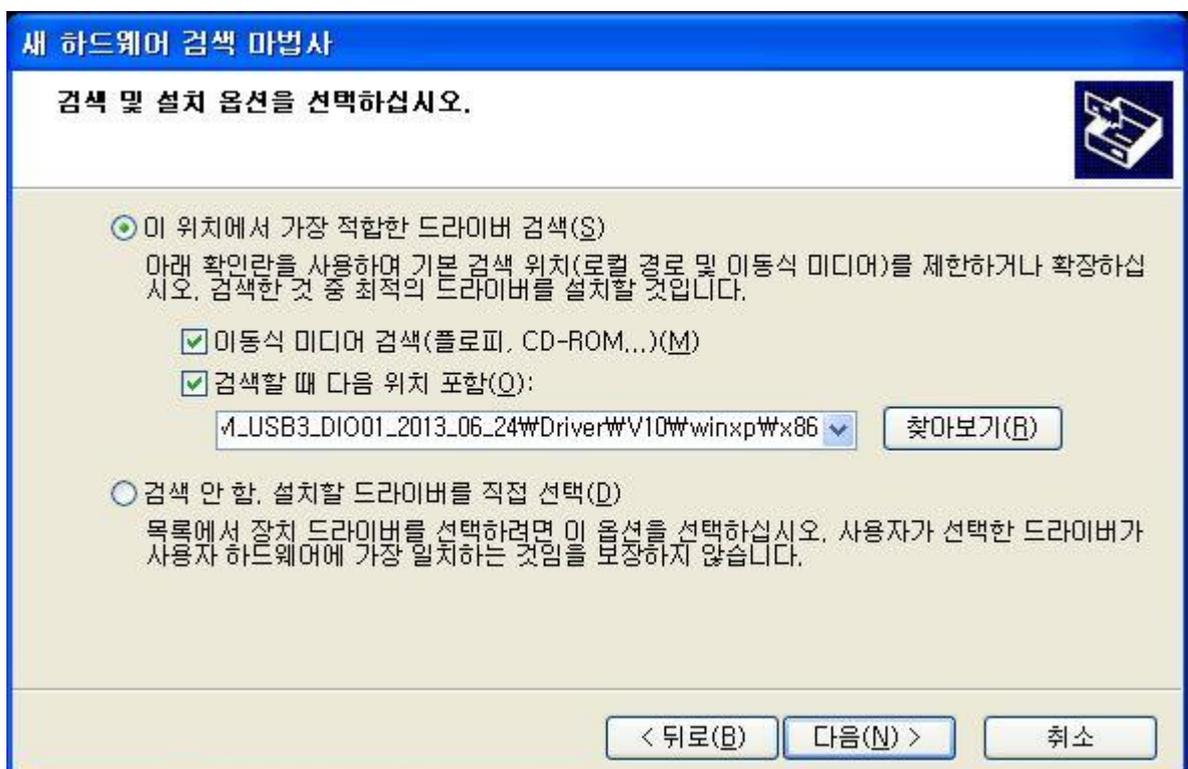
[Figure 4-1. "Device Manager" window]

- (1) 먼저 박스를 개봉하여 USB3-DIO01 보드를 PC의 USB3.0 포트에 연결한다.
- (2) 전원 스위치를 ON 시켜, 장비 및 USB3-DIO01 보드에 전원을 공급한다.
- (3) 전원이 공급되면, 보드의 전원 공급 표시용 LED 및 FPGA 동작 LED가 점등된다.
- (4) 전원 공급을 확인한 후 제공하는 USB3 A-B 케이블을 이용하여 장비와 PC간을 연결한다. 케이블을 연결하게 되면 Windows 운영 체제에서 자동으로 검색하여 맞는 드라이버를 설치할 수 있도록 안내할 것이다.
- (5) 장치관리자의 **기타 장치 - 알 수 없는 장치 or USB3 Frame Grabber** 에서 왼쪽 마우스 버튼을 클릭하여 드라이버 소프트웨어 업데이트 선택(P) 후 **컴퓨터에서 드라이버 소프트웨어 찾아보기 (R)**을 선택한다.

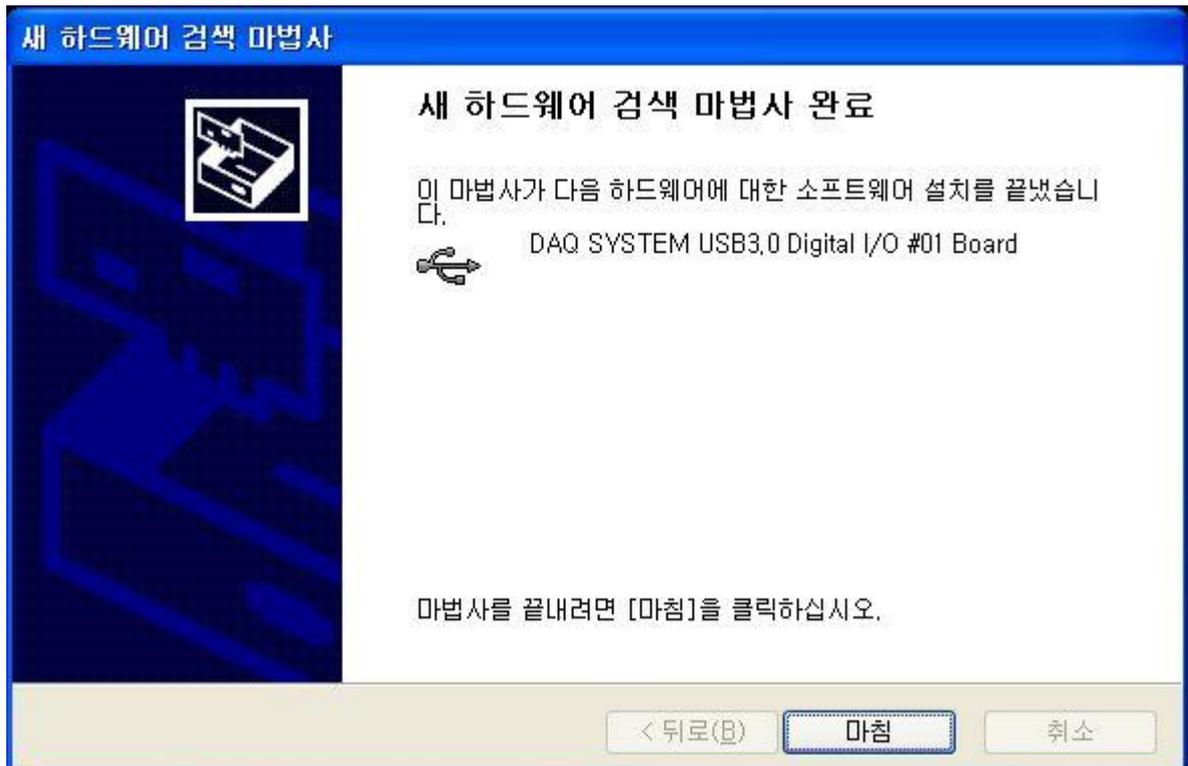




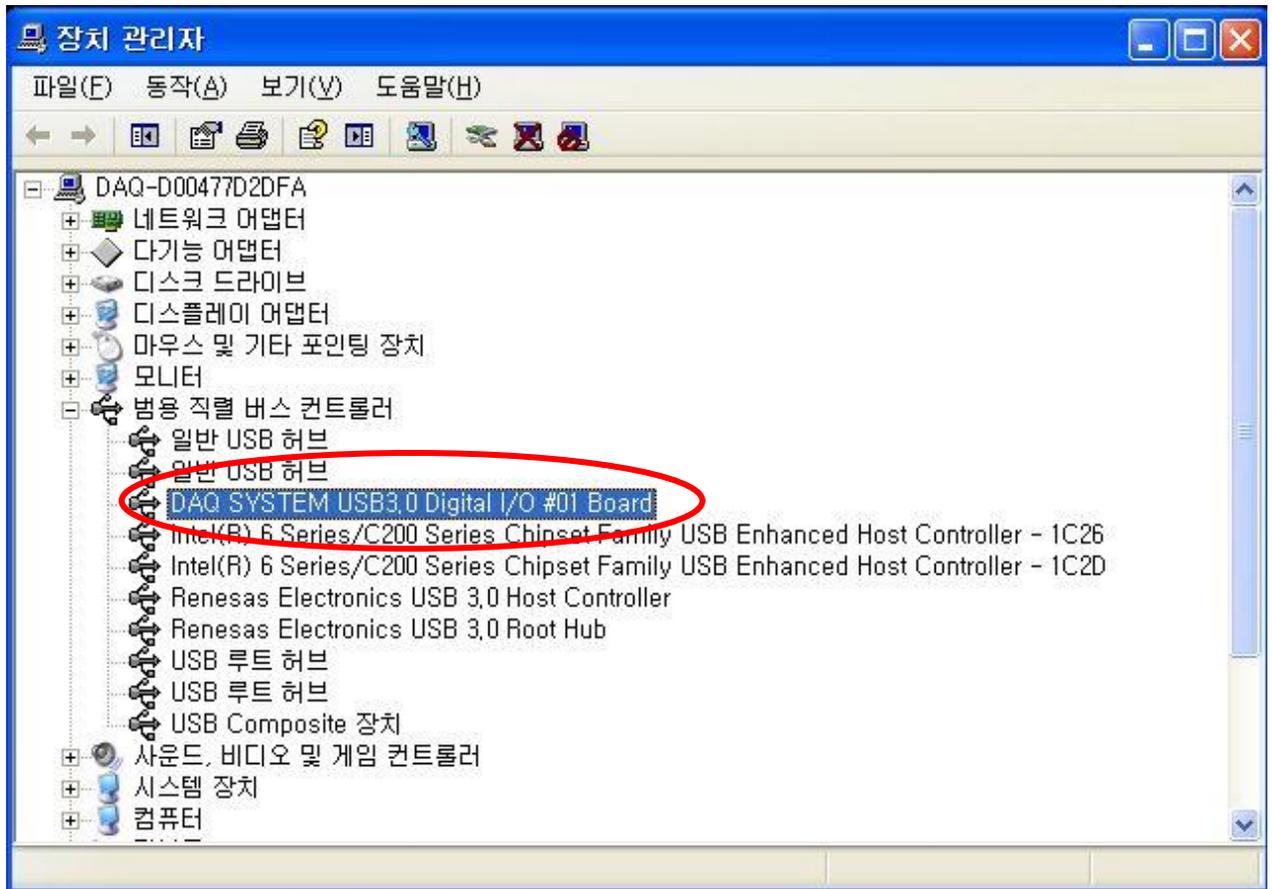
- (6) 드라이버 설치 파일이 있는 폴더를 선택 후 **다음(N)**을 누른다.  
폴더는 그림과 다를 수 있습니다.



(7) 아래와 같은 완료 문구가 나오면 설치가 완료된 거다.



- (8) 설치가 완료되면 정상적으로 드라이버가 설치 되었는지 다음과 같은 방법으로 확인한다.  
 장치관리자에서 **범용 직렬 버스 컨트롤러 -> DAQ SYSTEM USB3.0 Digital I/O #01 Board** 이  
 (가) 설치가 되었는가를 확인한다.

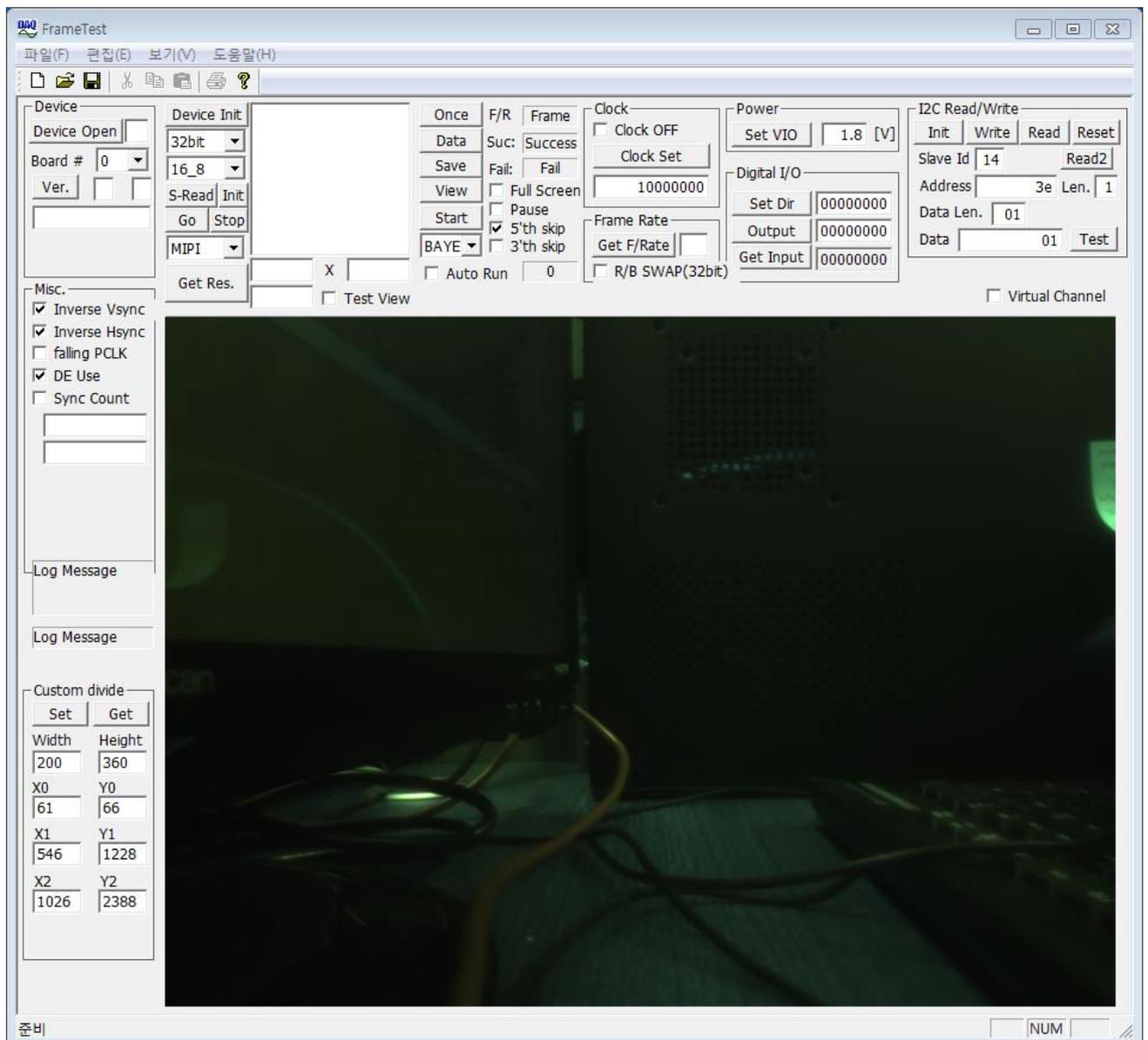


(주) 최초 설치 후에는 정상적인 동작을 위하여 PC를 재 부팅하여 사용하는 것이 좋다.

## 5. 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.



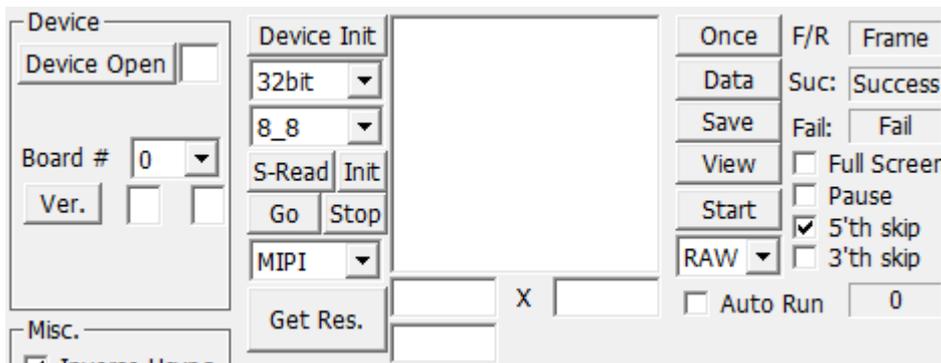
[그림 5-1. 샘플 프로그램 "FrameTest.exe" 실행 화면]

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(**USB3-DIO01.DLL**)이 실행 파일의 폴더에 있거나, Windows 의 시스템 폴더 혹은 Path 환경 변수로 지정된 폴더에 있어야 한다.

㉞ [그림 5-1] 샘플 프로그램과 같이 보기 위한 실행 순서는 먼저 "Device Open" click → "Device Init" click → 센서사 출력하는 Mode "8, 16, 24, 32" 선택 또는 "INI Read"로 저장된 센서 초기화 파일을 읽은 후 "Go" or "Init" → Get Res. 로 해상도 확인 → "Start/Stop" click 으로 영상 시작/정지 → "Once" or "Auto Run" check 하면 영상이 한번 또는 연속적으로 보임

### 5-1 이미지 프레임 관련 기능 설명



(1) "Device Open" button

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

(2) "Board # :"

USB3.0 보드가 멀티인 경우 보드의 번호를 부여한다.

현재는 0 ~ 7 번까지 8개를 선택할 수 있다. 각 보드의 번호는 보드내의 스위치(J10)로 구분한다.

(3) "Ver." button

현재 FPGA 버전과 펌웨어 버전을 보여준다.

(4) "Device Init" button

Video Data Mode를 8bit, 16bit, 24bit, 32bit 중에서 선택한 다음 이미지 프레임 기능을 초기화 한다. 최초 전원 인가 시 한번 만 수행한다.

**(5) "S- Read" button**

센서 초기화 파일을 읽어온다. 위의 어드레스\_데이터 크기(8\_8, 8\_16, 16\_8, 16\_16)에 따라 한꺼번에 명령어를 INI 파일로 보내거나 I2C 읽기/쓰기로 한 줄 한 줄 명령어 사용이 가능하다. ini file 구조와 설명은 아래와 같다. 다음의 예는 어드레스\_데이터 크기는 16\_8 인 어드레스 2바이트 데이터 1바이트 구조이다.

예) sony13M\_full.ini 파일 구조

```
[REGISTER]
Slave  0x20  //change slave ID as Sensor

SLEEP  100
0x3087 0x53
0x309D 0x94
0x30A1 0x08
0x30AA 0x04
0x30B1 0x00
0x30C7 0x00
0x3115 0x0E
0x3118 0x42
0x311D 0x34
0x3121 0x0D
0x3212 0xF2
0x3213 0x0F

.....

0x3306 0x12
0x3307 0x03
0x3308 0x0D
0x3309 0x05
0x330A 0x09
0x330B 0x04
0x330C 0x08
0x330D 0x05
0x330E 0x03
0x3318 0x65
0x3322 0x02
0x3342 0x0F
0x3348 0xE0

0x0100 0x01//Streaming
```

**주의)** 위의 \*.ini 파일에서 SLAVE ADDRESS는 7bit로 표현해야 합니다. 예로 slave address가 0x40인 경우 0x20으로 한 비트 오른쪽으로 쉬프트한 값이 됩니다.

FPGA를 제어하려면 Slave Address를 0x14(고정되어 있음)하고 나머지 사용자가 원하는 MIPI 제어 신호를 해당 레지스터의 어드레스에 데이터를 쓰면 된다.

예) FPGA 제어 시 SLAVE ADDRESS(7bit) : 0x14

Register Address

0x1D 0x03 : MIPI 4 Lane

0x01 : MIPI 2 Lane

0x00: MIPI 1 Lane

예를 들어 자사 MIPI-SENSOR03을 사용하는 경우

I2C Read/Write interface showing a Write operation. The Slave Id is 14, Address is 3e, Len. is 1, and Data is 01. The Test button is visible.

I2C Read/Write interface showing a Write operation. The Slave Id is 14, Address is 1d, Len. is 1, and Data is 03. The Test button is visible.

처음 화면에서 Write(센서에 reset) Address 1d에 Data 0x03을 쓰면 MIPI 4lane 사용  
Data 0x01을 쓰면 MIPI 2 Lane 사용  
Data 0x00을 쓰면 MIPI 1Lane 사용

**(6) "Init" button**

읽어온 \*.ini 센서 초기화 파일을 처음부터 실행한다.

**(7) "GO" button**

장치를 열고 초기화하며 해당 ini 파일을 열고 해상도를 가져오는 동작을 한꺼번에 실행한다

**(8) "STOP" button**

장치 사용을 중지한다.

**(9) 입력 Video Mode 선택**

YUV, BT656, MIPI, Custom Mode 중에서 선택한다.

**(10) "Get Res." button**

이미지 해상도(Resolution)를 보여준다.

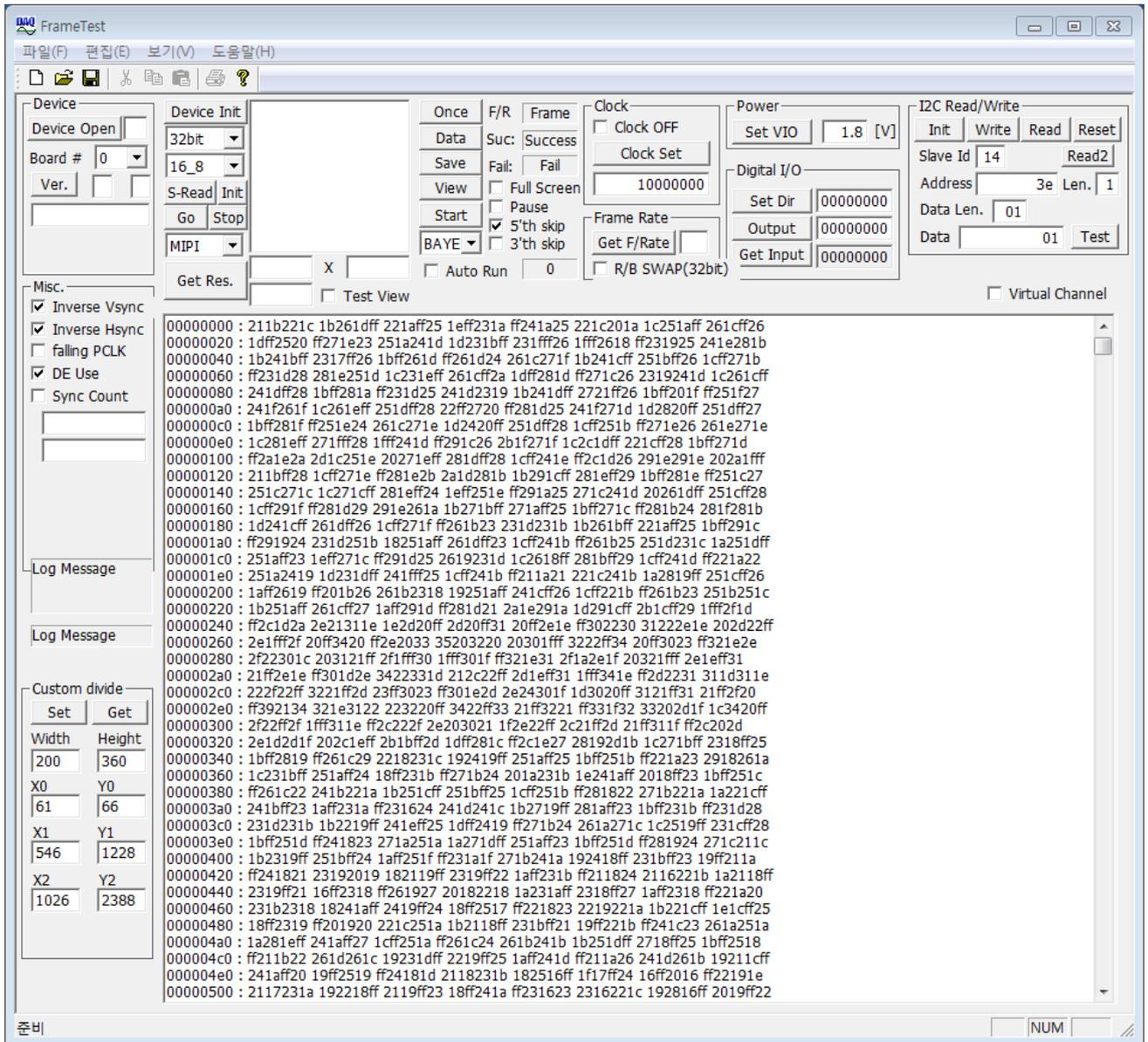
해상도 밑의 아래 칸에는 MIPI 단에서 입력되는 Line당 Data의 개수를 보여준다.

**(11) "Once" button**

화면을 한 번 보여준다.

**(12) "Data" button**

보드에 저장된 이미지 프레임을 [그림 5-2]와 같이 PC(Hexa 값)로 읽어 온다. 만약 이미지 프레임이 보드에 저장되어 있지 않으면 저장이 완료될 때까지 기다려야 한다.



[그림 5-2. Data 실행 화면]

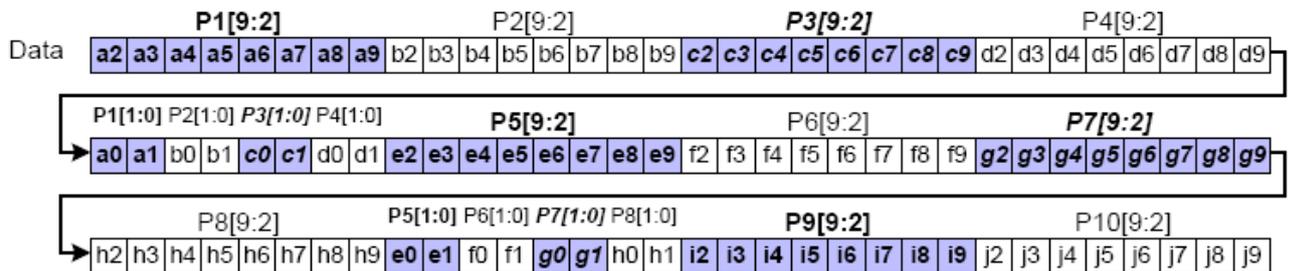
**(13) "Save" button**

보드에 프레임을 저장한다. 디폴트 폴더로 INI 폴더에 binary 형식으로 저장한다.

**(14) "View" button**

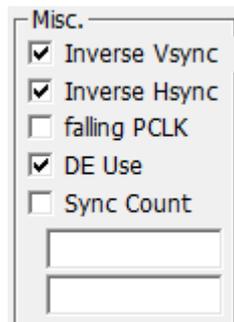
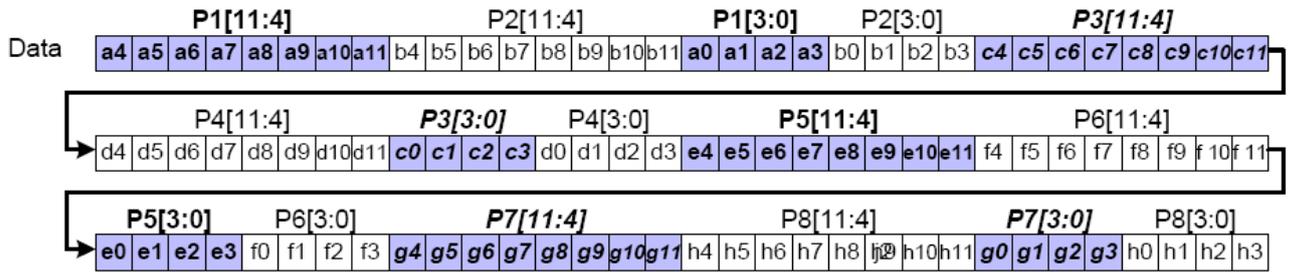
이미지 전송을 시작한다.

- (15) **“Start” button**  
 “Start”와 “Stop” Toggle 버튼으로 이미지 전송을 시작/정지한다.
  
- (16) **Frame Data Format**  
 YUV, RGB, RAW, User 등의 프레임 데이터 형식을 선택한다.
  
- (17) **“Auto Run” toggle**  
 화면을 연속적으로 보여준다.
  
- (18) **“F/R”**  
 화면에 보이는 프레임 개수를 보여준다.
  
- (19) **“Suc : Success” and “Fail : Fail”**  
 성공한 프레임 개수와 실패한 프레임 개수를 보여준다. (기능 구현 안 되어 있음)
  
- (20) **“Full Screen” toggle**  
 샘플프로그램의 화면 해상도는 800x600이다,  
 선택 시 화면을 원래 해상도로 보여준다.
  
- (21) **“Pause” toggle**  
 선택 시 정지 화면을 보여준다.
  
- (22) **“5'th Skip” toggle**  
 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” toggle**

선택 시 3번째 바이트를 뛰어 넘는다.



**(23) “Inverse Vsync” toggle**

수직 신호(VSYNC : Vertical Synchronization) Polarity 방향이 Positive 인지 Negative인지를 결정한다. 선택하면 Vsync “low” 상태일 때의 Hsync에 대한 영상데이터를 획득한다.

**(24) “Inverse Hsync” toggle**

수평 신호(HSYNC : Horizontal Synchronization) Polarity 방향이 Positive 인지 Negative인지를 결정한다. 선택하면 Vsync assert 구간의 Hsync “low” 상태일 때 영상 데이터를 획득한다.

**(25) “falling PCLK” toggle**

PCLK(Pixel Clock) Polarity 방향이 Positive 인지 Negative인지를 결정한다. 선택하면 Negative PCLK 신호를 출력한다. 즉, falling\_edge에서 신호를 latch 한다.

**(26) “DE Use” toggle**

어떤 디바이스는 영상을 드라이브하는 신호로 수평 Hsync 대신에 영상 데이터(data enable) 신호를 사용하기도 한다. 이 함수는 수평 Hsync 또는 DVAL 신호를 선택할 수 있게 해 준다.

**(27) “Sync Count” toggle**

클릭하면 초당 Vsync와 Hsync 신호 개수를 읽어 온다.

(28) Custom Divide

Custom divide	
Set	Get
Width	Height
600	1080
X0	Y0
61	66
X1	Y1
-1	-1
X2	Y2
-1	-1

Set : 사용자가 설정한 프레임을 9등분으로 나누는 x와 y의 좌표 값을 표시한다.

Get : 사용자가 설정한 프레임을 9등분으로 나누는 x와 y의 좌표 값을 가져온다.

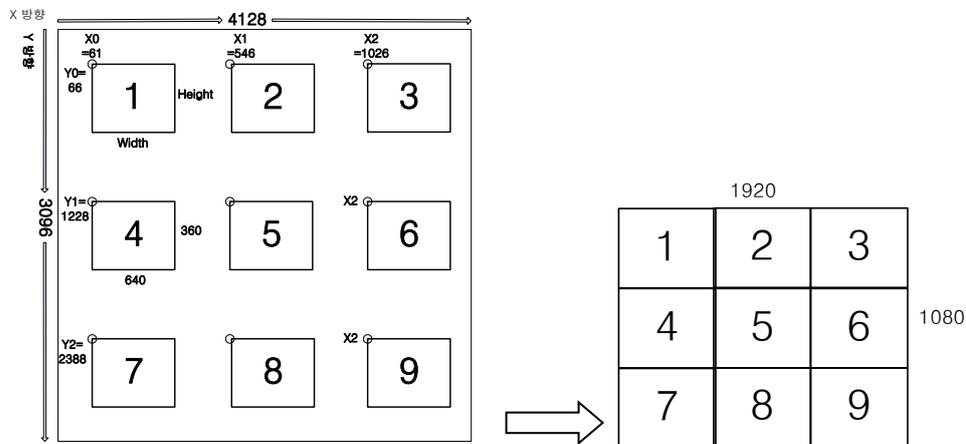
Width : 나누어진 화면의 각각의 폭.

Height : 나누어진 화면의 각각의 높이.

X0 : 설정하려는 첫 번째 X 좌표 값. Y0 : 설정하려는 첫 번째 Y 좌표 값.

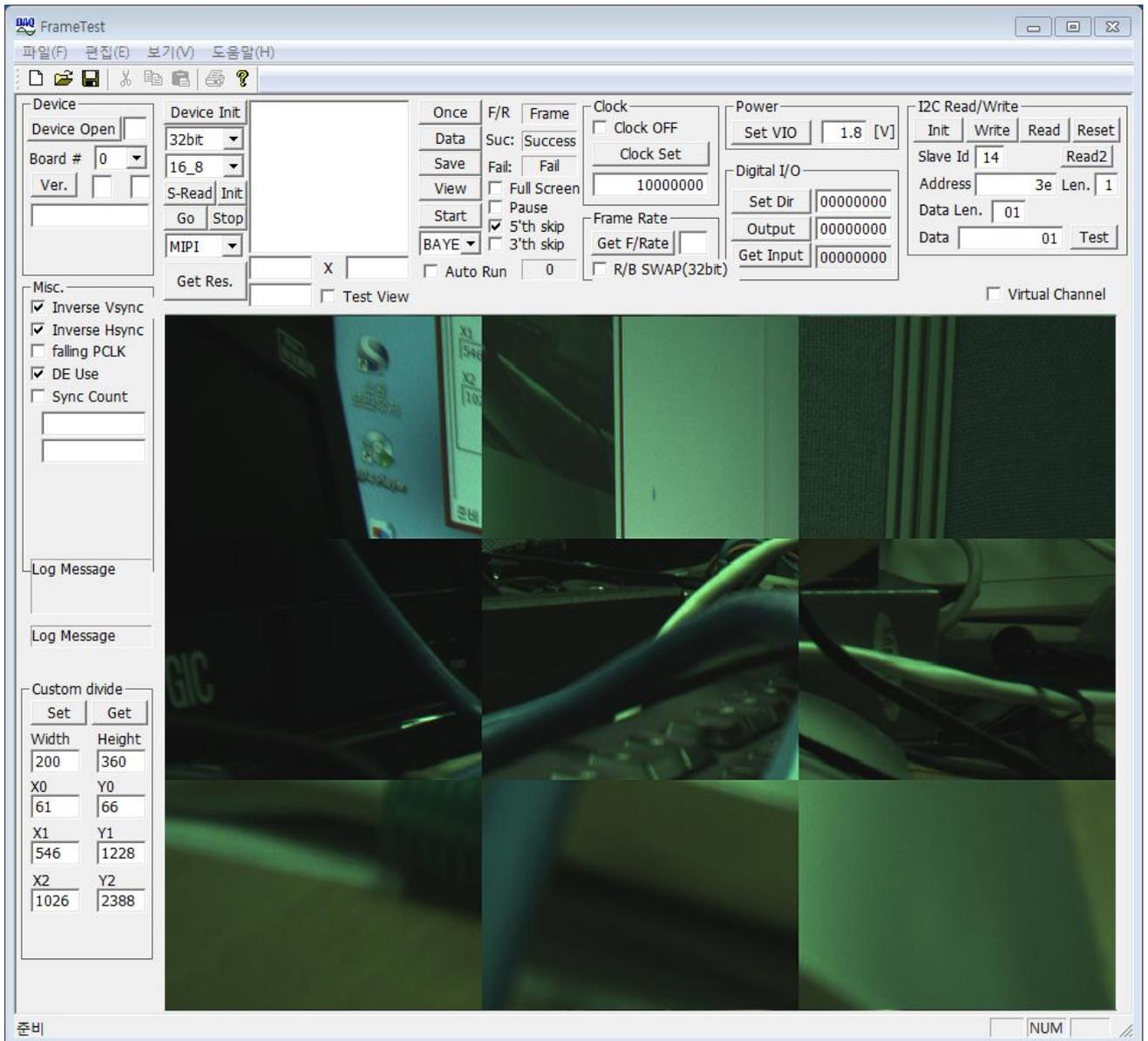
X1 : 설정하려는 두 번째 X 좌표 값. Y1 : 설정하려는 두 번째 Y 좌표 값

X2 : 설정하려는 세 번째 X 좌표 값. Y2 : 설정하려는 세 번째 Y 좌표 값

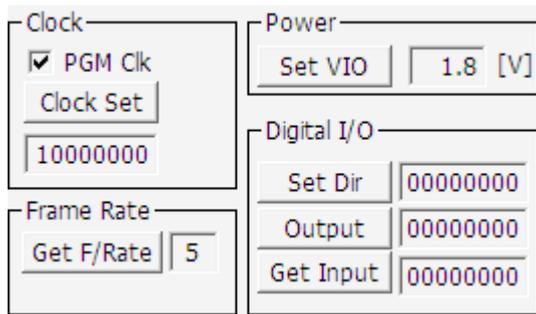


<각 화면의 X, Y 좌표와 폭, 높이 관계>

밑의 그림은 9개의 분할 화면을 한 화면에 보여주고 있다.



## 5-2 Clock & Power 관련 기능 설명



**(1) "PGM Clk" toggle**

Clock을 1039Hz ~ 68MHz까지 세팅할 수 있다.

**(2) "Get F/Rate" button**

화면에 보이는 프레임 개수를 보여준다.

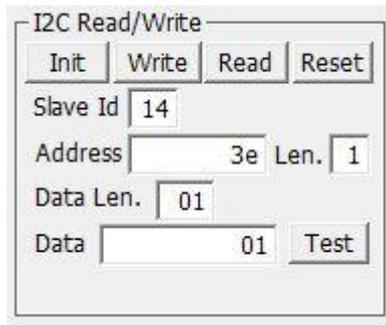
**(3) "Set VIO" button**

센서 보드의 전압 값을 조정할 수 있다.

**(4) "Digital I/O"**

나중에 Digital Input/Output 기능 추가 시 사용될 것이다. (기능 구현 안 되어 있음)

### 5-3 I2C 관련 기능 설명



(1) **“Init” button**

I2C 시스템 자원을 초기화 한다. (현재 기능 구현되어 있지 않음.)

(2) **“Write” button**

MIPI 또는 CMOS 카메라를 제어하기 위해 I2C를 통하여 데이터를 보낸다.

(3) **“Read” button**

MIPI 또는 CMOS 카메라를 제어하기 위해 I2C를 통하여 데이터를 받는다.

(4) **“Reset” button**

I2C system의 자원을 초기화 한다.

(5) **“Slave ID ”** : 슬레이브(Slave) 어드레스

**“Address ”** : 슬레이브(Slave) 레지스터 어드레스

**“Len :”** : 어드레스 값(크기)

**“Data Len :”** : 데이터 값(크기)

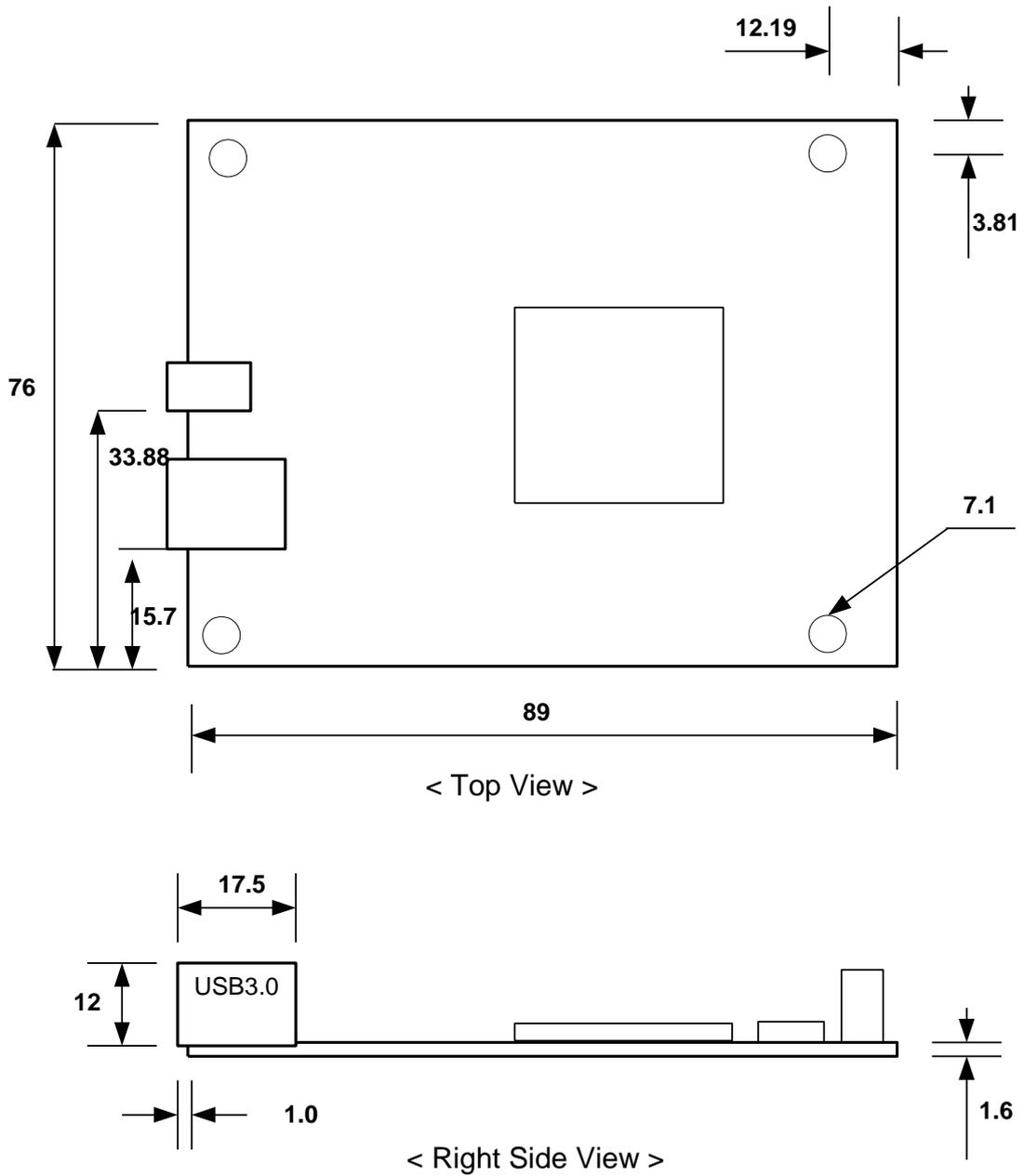
**“Data :”** : 전송하려는 데이터

위의 값은 **I2C Read** 또는 **I2C Write**를 할 때 사용하는 변수들이다.

## Appendix

### A-1 외형 치수

보드의 외형 치수는 아래와 같다.



## A-2 수리 규정

DAQSYSTEM의 제품을 구매해 주셔서 감사합니다. DAQSYSTEM이 규정하는 Customer Service에 관련해 아래의 사항을 참고해 주시기 바랍니다.

- (1) DAQSYSTEM 제품을 사용하기 전에 사용자 매뉴얼을 읽고, 지시에 따라 주십시오.
- (2) 수리대상 제품을 반납하실 때에는 고장증상도 기재하여 본사로 보내주시기 바랍니다.
- (3) 모든 DAQSYSTEM 제품의 무상수리 보장기간은 1년입니다.
  - 보증기간은 DAQSYSTEM에서 제품이 출하된 날짜부터 카운트합니다.
  - DAQSYSTEM이 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 DAQSYSTEM이 고객 과실로 판단한 경우
- (5) 수리 제품을 DAQSYSTEM으로 반환하는 배송 비용은 고객이 부담해야 합니다.
- (6) 잘못된 사용으로 인해 발생한 문제에 대해서는 당사 Warranty 조항과 관계없이 제조사에서 책임을 지지 않습니다.

## References

1. USB 3.0 System Architecture  
-- Don Anderson, USB SIG([www.usb.org](http://www.usb.org))
2. Universal Serial Bus Specification  
-- Compaq/Intel/Microsoft/NEC, MindShare Inc. (Addison Wesley)
3. AN201 How to build application using API  
-- DAQ system
4. AN342 USB3-DIO01 API Ver1.6  
-- DAQ system

# MEMO

## Contact Point

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

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

