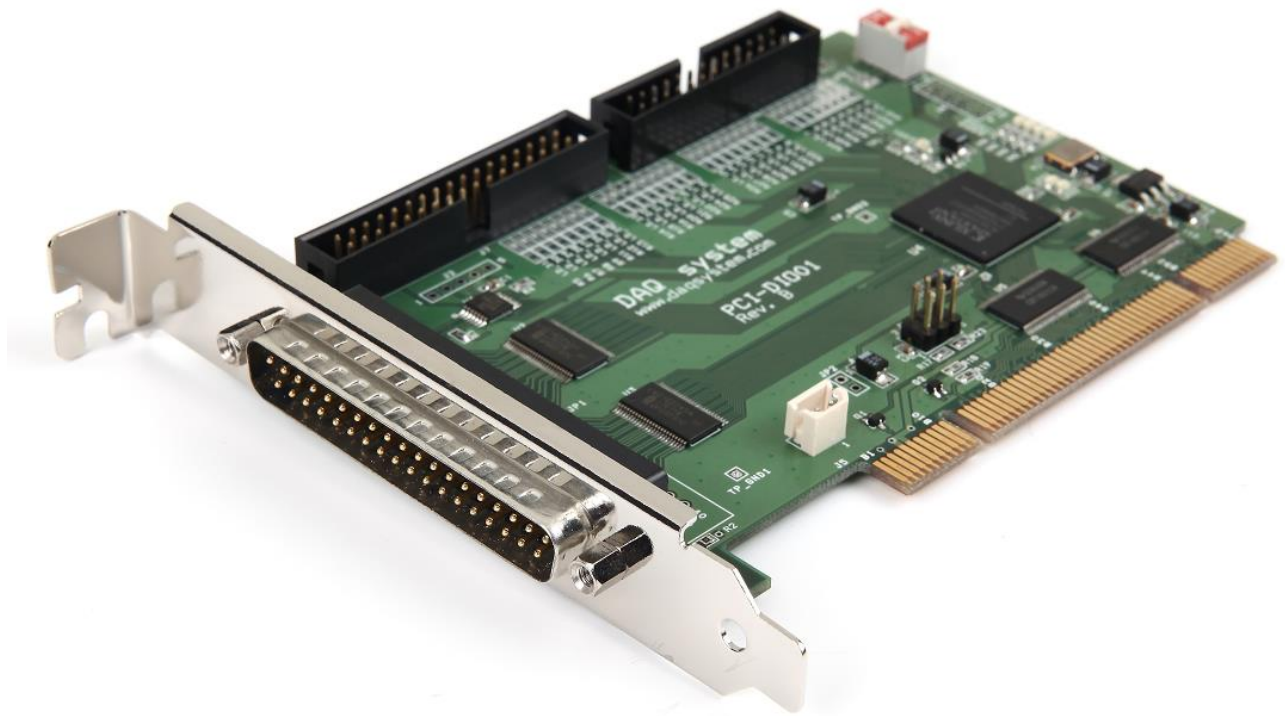


PCI-DIO01

사용자 매뉴얼

버전 0.7



© 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		
1-1 제품 사양	-----	4
1-2 제품 활용 분야	-----	5
2. PCI-DIO01 내부 블록도	-----	6
3. PCI-DIO01 보드 설명		
3-1 외형도	-----	7
3-2 주요 디바이스 기능	-----	8
4. 커넥터 핀 맵		
4-1 J1 Connector	-----	9
4-2 JP1 Connector	-----	11
4-3 J3 Connector	-----	11
4-4 JP3 Connector	-----	12
4-5 SW1	-----	12
5. 설 치		
5-1 하드웨어 설치	-----	13
5-1-1 제품 내용물	-----	13
5-1-2 설치 과정	-----	13
5-2 드라이버 설치	-----	14

6. 샘플 프로그램	-----	18
6-1 Device 기능 설명	-----	19
6-2 DIO 기능 설명	-----	19
6-3 Timer 기능 설명	-----	20
6-4 Counter 기능 설명	-----	21
 Appendix		
A-1 수리 규정	-----	22
 Reference	-----	23

UPDATE HISTORY

2011-07-04

2. 내부 배치도 추가
4. 설치 추가
5. 샘플 프로그램 설명 추가

2012-09-21

1. Introduction 추가
3. 외형도 변경 및 설명 추가

1. 개 요

PCI-DIO01은 32 비트 디지털 입출력 보드로 산업용 PC들과 완벽하게 호환되며, 33bits, 33MHz PCI 인터페이스를 사용하는 보드이다. 이 보드의 모든 제어는 FPGA (Field Programmable Gate Array)로 설계되어 기능 보강이나 수정이 자유로우며 사용자의 요구에 쉽게 업그레이드가 가능하다. 또한, 32 비트 Counter/Timer가 한 포트씩 나와 사용할 수 있다. PCI-DIO01 보드는 전원 On/Off, 릴레이 연결, 범용 카운터/타이머 등 산업용 디지털 제어에 적합한 보드이다.

1-1 제품 사양

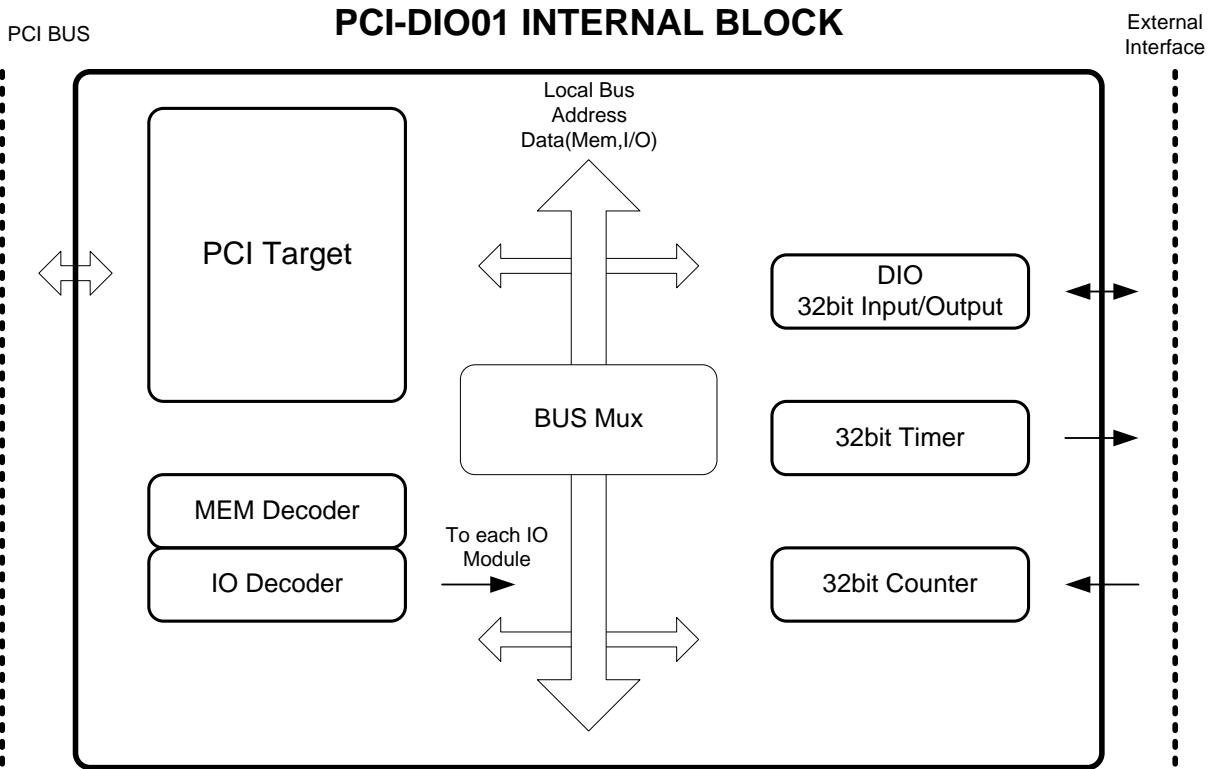
항 목	설 명	비 고
하드웨어		
PC 인터페이스	PCI 32bit/33Mhz	
동작 전원	+5VDC/ Max 1A	
입출력 단자	D-Sub37	
Feature	32bit Digital I/O	3.3V COMOS 및 TTL 로직 입력, 3.3V CMOS 로직 출력 레벨
Timer	32bit resolution 1 Port	
Counter	32bit resolution 1 Port	
동시 사용보드 수	최대 4대	
동작 온도 범위	0 ~ 60°C	
저장 온도 범위	-20 ~ 80°C	
습도 범위	5 ~ 95%	Non-condensing
보드 크기	125mm X 76mm	PCB 보드 사이즈
소프트웨어		
동작 OS	Windows 2000/XP/7/8/10 (32/64bit)	
API	Windows Client DLL API	
지원	샘플 프로그램	VC++

➤ DAQ System Digital I/O 제품들

Product	No. In/Out	Timer/Counter	Specification
cPCI-DIO6400	32/32		Isolated Input/Output
cPCI-DIO02	128 channels Software Configurable		16bit단위 8Group로 Read/Write
PCI(e)-DIO6400	32/32		Isolated Input/Output
PCI-DIO6401	64/None		Isolated Input
PCI-DIO6402	None/64		Isolated Output
PCI-DIO01	32/32 Software Configurable	1/1	TTL Level Input/Output 32bit Counter/Timer
PCI-DIO02	128 channels Software Configurable	1/1	16bit단위 8Group로 Read/Write
PCI-DIO12	16/16 or 32/32 Software Configurable		128Mbyte DDR SDRAM Data transfer rate up to 400Mb/s
PCI-MOT01	24/24 (Isolated)		1 Channel PWM, 2 Channel Encoder, 1 Channel ADC
PCI-PWM02	6/12(Isolated)		4 Channel Triggered PWM outputs
PCI(e)-TC03	16/16	8/8	32bit resolution Differential Counter/Timer
PCI-EK01	24(shared)	1/1(32bit)	12bit 8 Channel A/D Input 12bit 8 Channel D/A Output
PCIe-DIO05	32/32		TTL Level Input/Output
USB-AIO10	24/24(Isolated)		4-Ch Analog Input and Output RS-232 115,200bps Interface
USB-DIO12800	128 channels Software Configurable		16bit단위 8Group로 Read/Write
USB-DIO6400	32/32		Isolated Input/Output 12Mbps
USB-MULTI	2/None		Isolated Input/Output 16bit Counter In & Timer Out
USB-PWM10	6/8(Isolated)		4 Channel Triggered PWM outputs

2. PCI-DIO01 내부 블록도

PCI-DIO01는 [그림 1-1]과 같이 8-비트 단위 방향 설정 가능한 32-비트 TTL 디지털 입출력 포트를 갖는 보드로 32-비트 타이머 및 32-비트 카운터로 구성되어 있다. 디지털 출력을 확인하기 위한 32개의 LED 상태 indicator(지시자)를 두어 사용자가 쉽게 사용할 수 있게 했다.



[그림 2-1. PCI-DIO01 Internal Block Diagram]

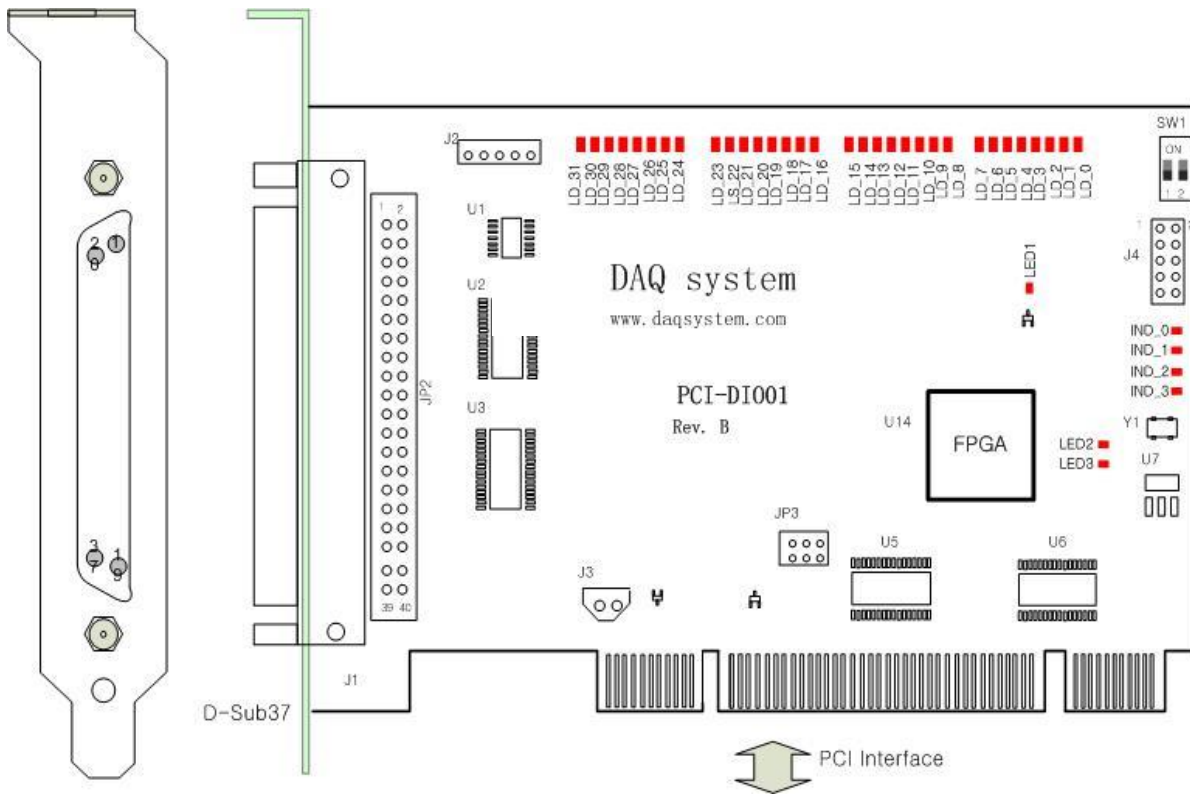
GENERAL DESCRIPTION

- ◆ PCI 32-비트, 33MHz 5/3.3V 호환 타겟 보드
- ◆ 32-비트 디지털 입출력 포트
- ◆ 1 포트 32-비트 타이머
- ◆ 1 포트 32-비트 카운터
- ◆ 3.3V COMOS 및 TTL 로직 입력, 3.3V CMOS 로직 출력 레벨

3. PCI-DIO01 보드 설명

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

3-1 외형도



[그림 3-1. PCI-DIO01 외형도]

보드에는 38 개의 LED가 있으며 각각의 설명은 다음과 같다.

- LED1** : 보드가 Configuration이 끝나고 동작 준비가 완료되면 점등이 된다.
- LED2** : 미적용
- LED3** : 미적용
- IND_0 ~ IND3** : 테스트용 (현재는 항상 점등)
- LD_0 ~ LD_31** : Digital 전송 방향이 Out 일 때 해당 비트가 점등된다.

3-2 주요 디바이스 기능

(1) D-Sub 37 Pin : J1

Digital 32 channels Input/Output Pin
Counter/Timer를 위한 Pin

(2) FPGA : U14

보드의 모든 기능은 이 FPGA Logic을 통하여 제어된다.

(3) PCI Chipset : U5, U6

PCI 신호 제어

(4) 5V Input/Output Tolerant : U2, U3

5V Tolerant In/Outs for interfacing with 5V Logic

(5) Regulator : U7

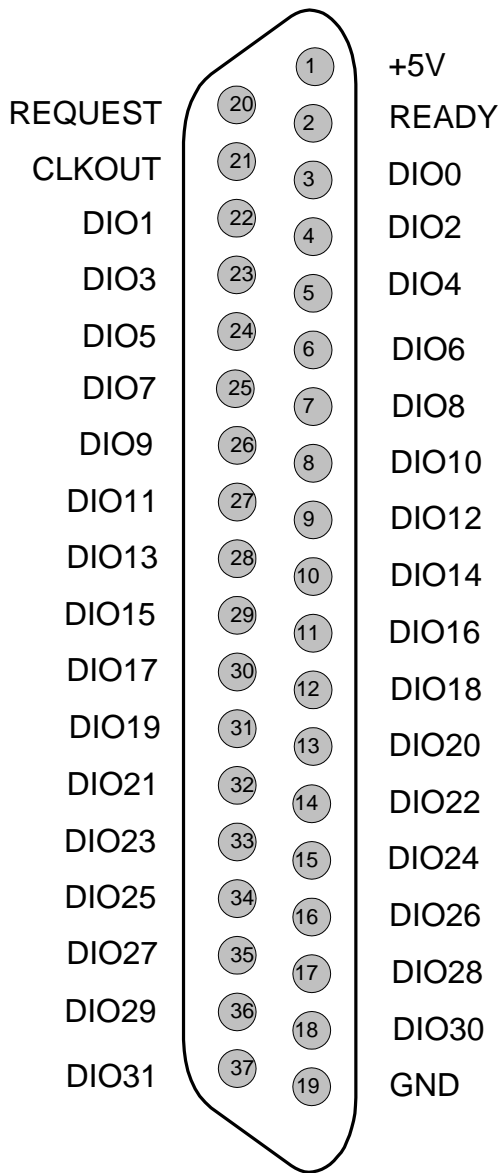
보드에서 사용하는 전원을 공급한다.

4. 커넥터 핀 맵

PCI-DIO01에서 사용하는 커넥터 및 점퍼에 대하여 설명을 한다. 주요 커넥터로는 먼저 외부 디지털 입출력 연결을 위한 D-Sub 37pin 커넥터 J1과, D-SUB 37핀 커넥터의 신호를 확인하기 위한 40pin Box Header 커넥터가 있다.

[그림 4-1]은 보드와 외부의 인터페이스를 하는 Bracket, 그리고 연결 커넥터를 보여주고 있다.

4-1 J1 Connecter



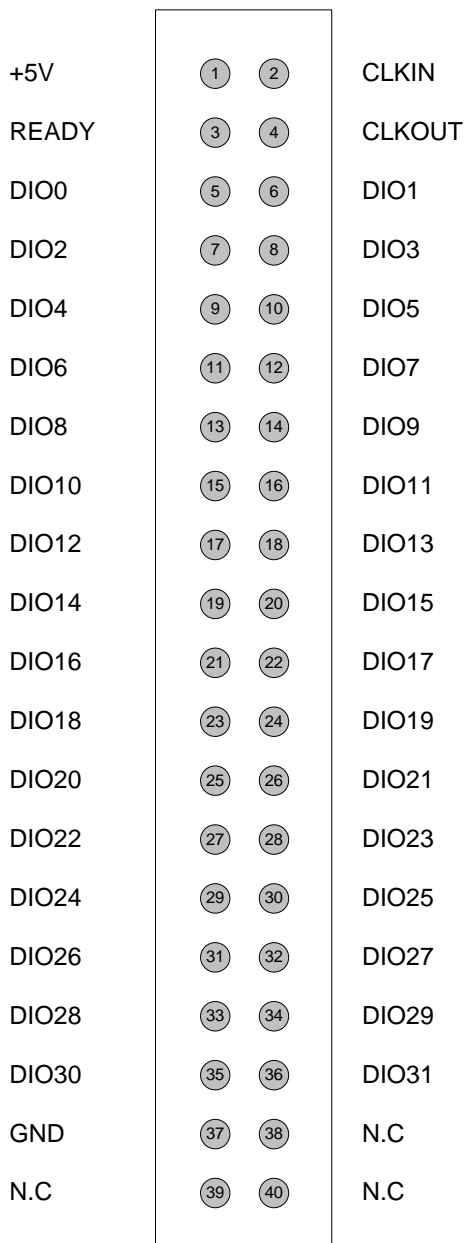
[그림 4-1. PCI-DIO01 D-Sub37 커넥터]

표준 PCI Bracket에 고정된 37핀 D-SUB 커넥터는 DIO, 타이머, 카운터 입출력용 외부 인터페이스 연결을 위해 사용하며 각 핀에 할당된 신호는 다음 [표 1]과 같다.

[표 1. PCI-DIO01 D-SUB 37핀 커넥터 설명]

핀 번호	핀 이름	내용 설명	비고
1	+5V	5Vdc PCI 전원	전원
2	READY	DIO 출력 준비 신호, DOUT 상태 변경	'1'에서 출력 값 변경
3	DIO0	Digital IO 신호 0	
4	DIO2	Digital IO 신호 2	
5	DIO4	Digital IO 신호 4	
6	DIO6	Digital IO 신호 6	
7	DIO8	Digital IO 신호 8	
8	DIO10	Digital IO 신호 10	
9	DIO12	Digital IO 신호 12	
10	DIO14	Digital IO 신호 14	
11	DIO16	Digital IO 신호 16	
12	DIO18	Digital IO 신호 18	
13	DIO20	Digital IO 신호 20	
14	DIO22	Digital IO 신호 22	
15	DIO24	Digital IO 신호 24	
16	DIO26	Digital IO 신호 26	
17	DIO28	Digital IO 신호 28	
18	DIO30	Digital IO 신호 30	
19	GND	Digital IO Ground	접지
20	REQUEST	카운트 입력	
21	CLKOUT	타이머 출력	
22	DIO1	Digital IO 신호 1	
23	DIO3	Digital IO 신호 3	
24	DIO5	Digital IO 신호 5	
25	DIO7	Digital IO 신호 7	
26	DIO9	Digital IO 신호 9	
27	DIO11	Digital IO 신호 11	
28	DIO13	Digital IO 신호 13	
29	DIO15	Digital IO 신호 15	
30	DIO17	Digital IO 신호 17	
31	DIO19	Digital IO 신호 19	
32	DIO21	Digital IO 신호 21	
33	DIO23	Digital IO 신호 23	
34	DIO25	Digital IO 신호 25	
35	DIO27	Digital IO 신호 27	
36	DIO29	Digital IO 신호 29	
37	DIO31	Digital IO 신호 31	

4-2 JP1 Connector



[그림 4-2. PCI-DIO01 On-Board Test Pin]

D-SUB 37핀 커넥터의 신호를 확인하기 위해 PCB상에 40핀(20x2, 2.54mm 피치) 헤더 커넥터(JP1)를 부착할 수 있는 TP 핀 어레이를 할당하였다. 신호 특성은 [표 1]을 참조한다.

4-3 J3 Connector (2Pin Header, 2.54mm)

3.3V 외부 DC 전원 커넥터(2Pin Header, 2.54mm)이다. CPLD나 FPGA 인스톨 시 사용되는 전원으로 평소에는 사용하지 않는다.

4-4 JP3 Connector

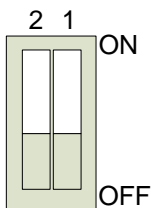
JP3는 JTAG(Joint Test Action Group) 커넥터로 보드의 FPGA 프로그램을 업데이트 시키는데 사용한다. 평상시 보드를 동작할 때에는 사용하지 않는다.

4-5 SW1

많은 I/O 포트가 요구되는 시스템에서 여러 개의 PCI-DIO01 시리즈 보드가 한 개의 시스템에 장착이 되면 각각의 보드 어드레스를 구분하여 사용하여야 한다. 이때 각각의 보드 구분은 보드에 있는 DIP 스위치 (SW1)를 이용하여 한다.

한 개의 시스템에 장착이 되는 총 보드 수는 4개까지 이다.

SW1 설정



1	2	보드번호
OFF	OFF	0
ON	OFF	1
OFF	ON	2
ON	ON	3

[그림 4-3. 보드 어드레스 설정]

5. 설치

보드 설치에 앞서 포장 내용물이 이상이 없는가를 확인한다.

5-1 하드웨어 설치

5-1-1 제품 내용물

1. PCI-DIO01 보드
2. CD (드라이버/매뉴얼/API/샘플소스 등등)

5-1-2 설치 과정

- ① 컴퓨터의 전원을 끈다.
- ② 컴퓨터 매뉴얼에 따라 컴퓨터 커버를 벗긴다.
- ③ 빈 PCI 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.
PC에 PCI-DIO01 보드를 PCI 빈 슬롯에 연결한다.
전원을 켜면 새 하드웨어 검색 창이 나타나게 된다.

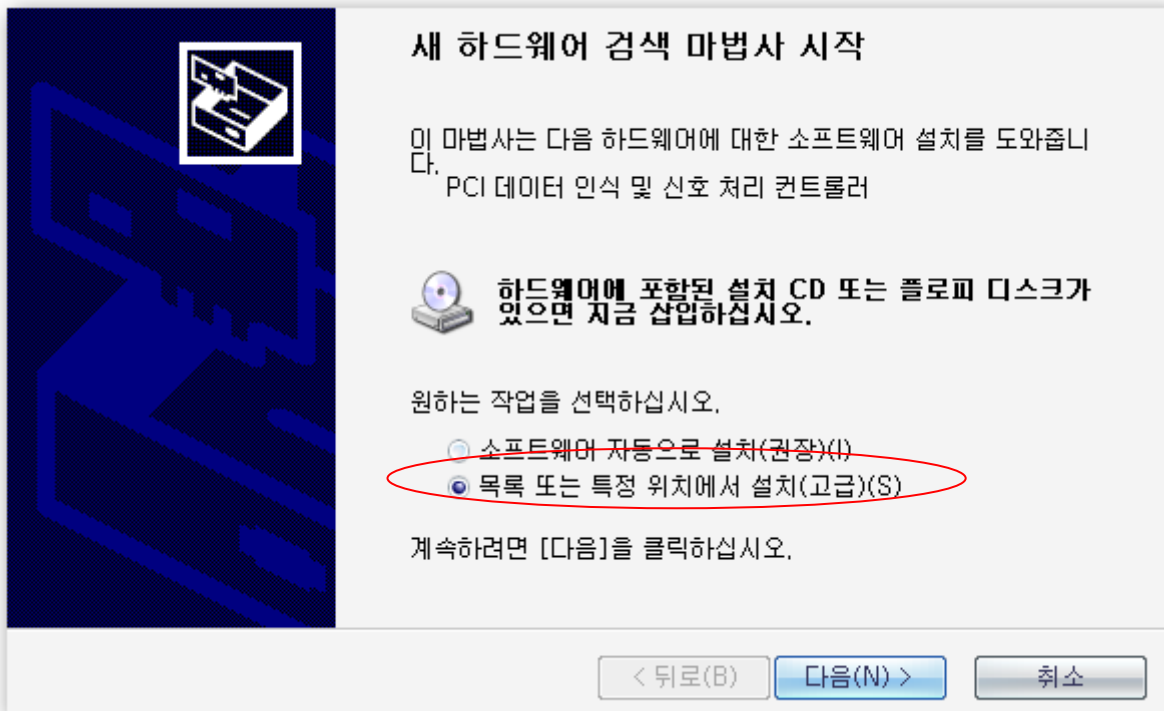
5-2 드라이버 설치

보드 설치가 완료되면, PC에서 보드를 구동하기 위한 드라이버 및 샘플 응용프로그램을 설치한다. 설치를 위하여는 함께 제공되는 CD를 이용한다.

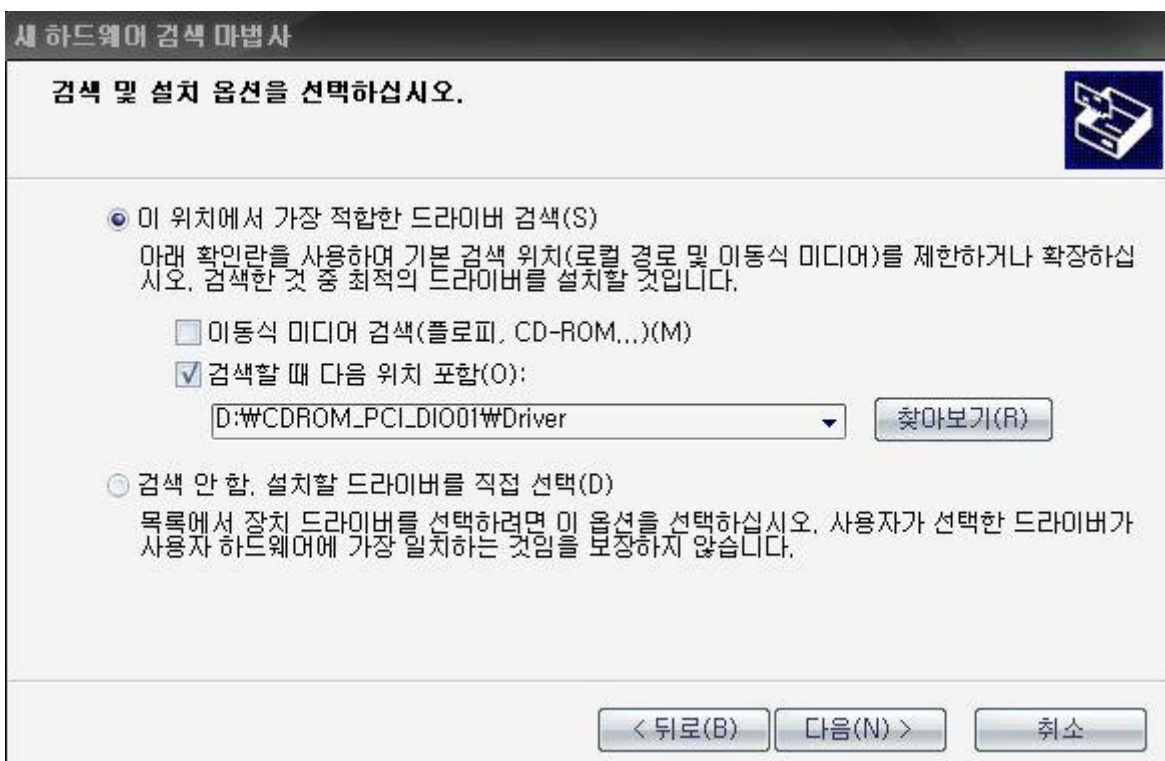
설치 순서는 다음과 같으며, 특별한 설명이 없을 경우 Windows XP를 기준으로 설명한다.

보드의 사용환경은 Windows 2000 SP4 이상, Windows XP SP1 이상에서 사용되어야 한다. 먼저, PC의 전원을 off 후 PCI-DIO01 보드를 PCI 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

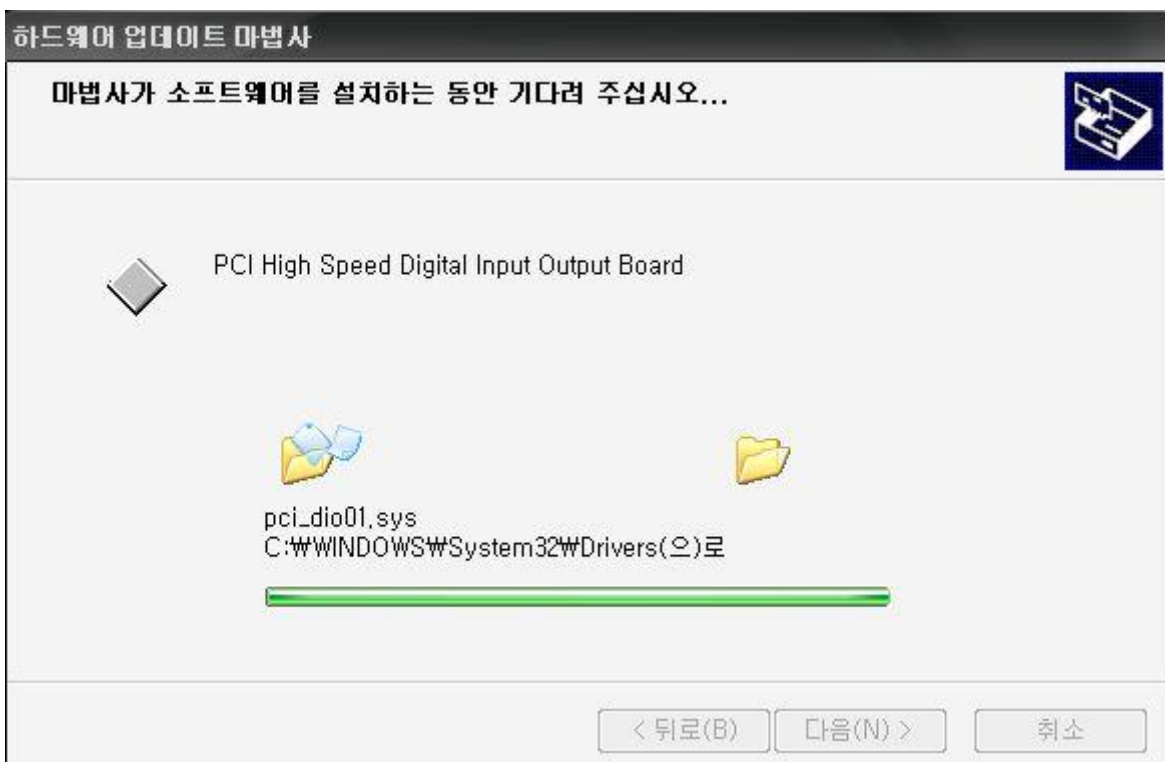


2. 동봉된 CD에서 Driver를 선택 후 다음 버튼을 클릭한다.



3. 다음 버튼을 클릭한다.

드라이버 폴더에는 드라이버 설치에 필요한 “pci_di01.inf” 및 “pci_dio01.sys” 파일이 포함되어 있다. 다음을 누르면 드라이버 파일들이 인스톨 된다.



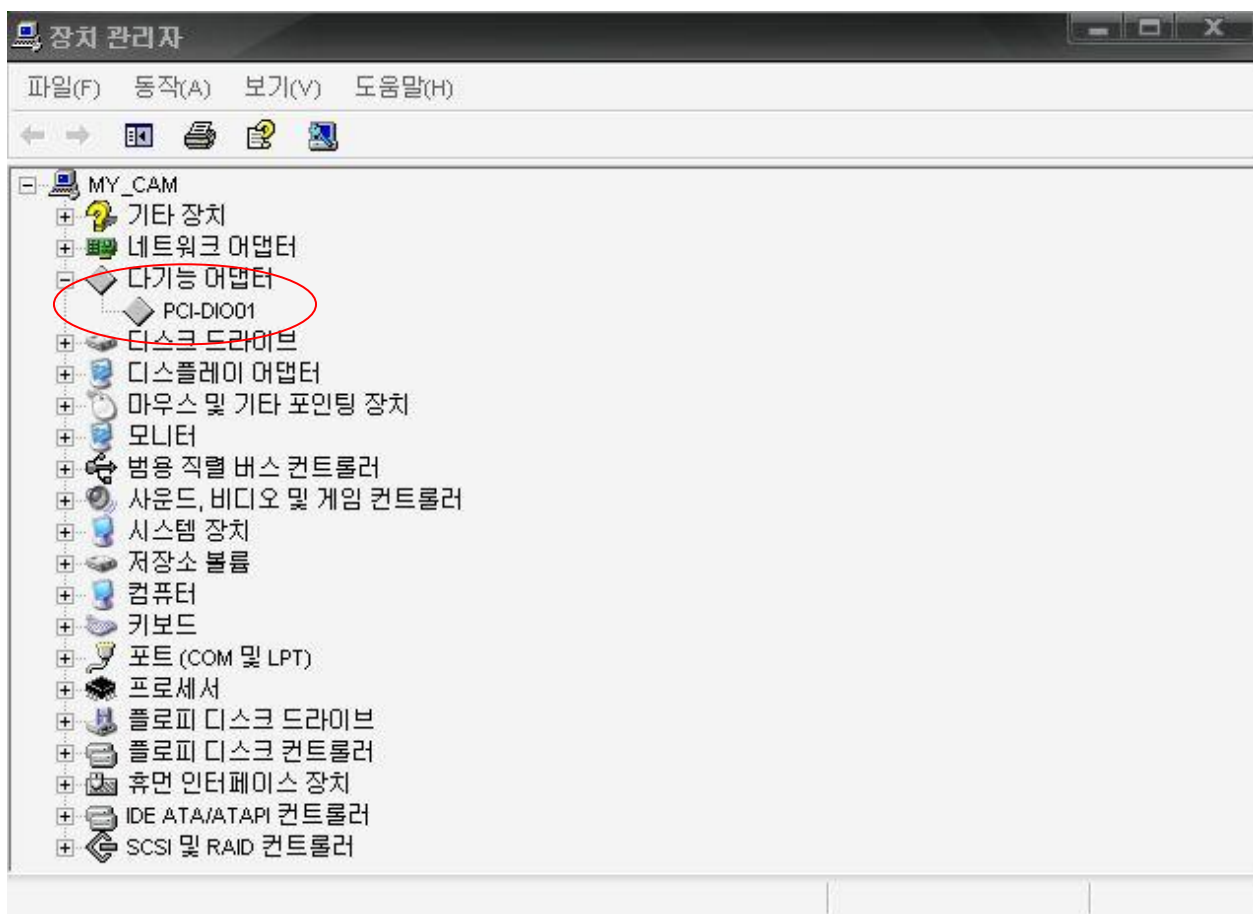
4. 정상적으로 설치가 완료되면 밑의 그림과 같다.



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

6. 내 컴퓨터 -> 속성 -> 하드웨어 -> 장치관리자 화면에서
다기능 어댑터 -> "PCI-DIO01"이(가) 설치가 되었는가를 확인한다. 아래의 그림과 같이 나타나게
되면, 설치가 정상적으로 이루어진 것이다.

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



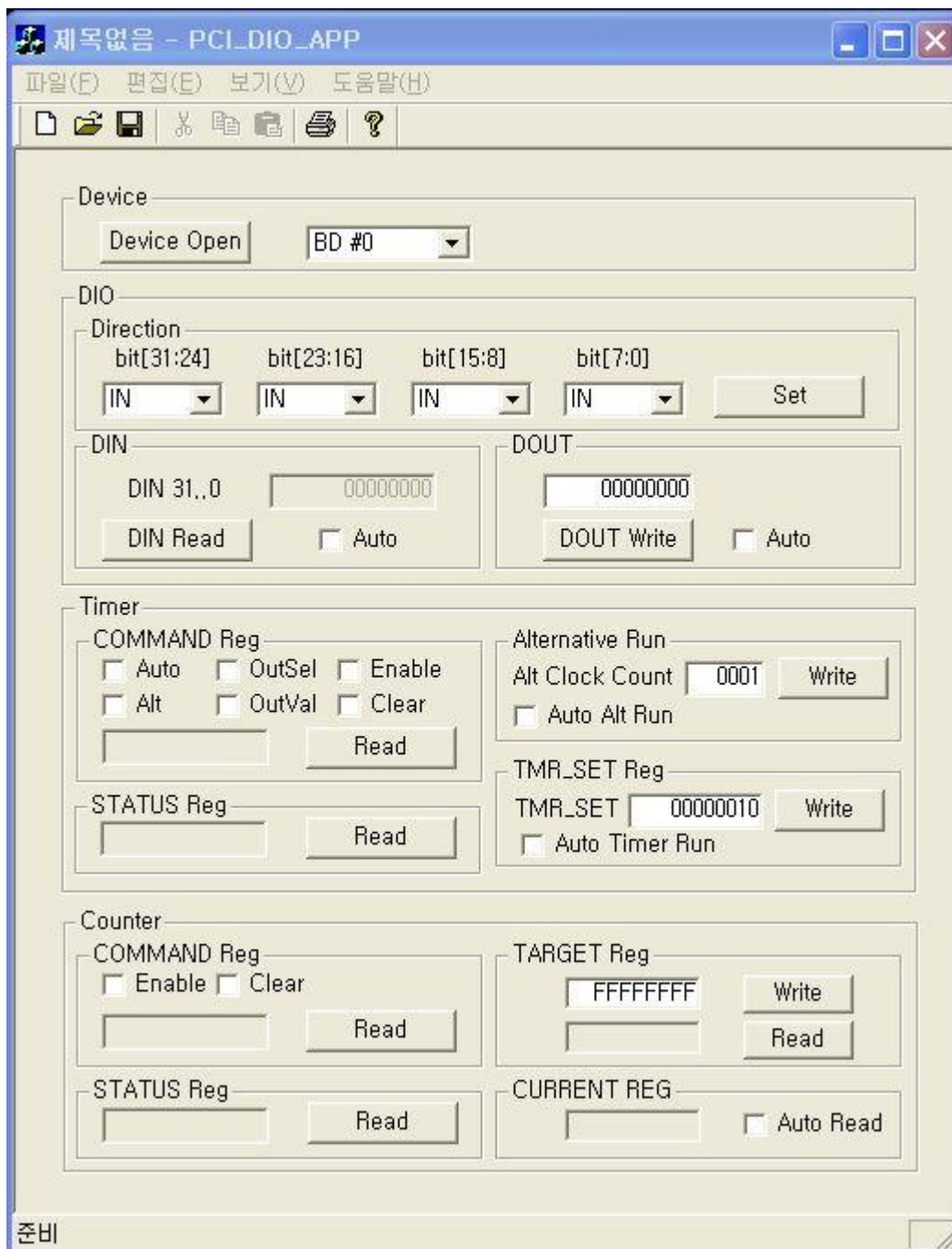
상기 그림은 PC에 PCI-DIO01 제품이 정상적으로 설치된 화면을 보이고 있다.
(붉은 색 원안을 확인)

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

6. 샘플 프로그램 설명

보드와 함께 제공하는 CDROM의 APP 폴더에는 보드를 쉽게 사용할 수 있도록 사용 샘플 프로그램 "PCI_DIO_APP.exe"를 제공하고 있다. 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 6-1. 샘플 프로그램 "PCI_DIO_APP.exe" 실행화면]

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. 샘플 프로그램을 정상적으로 실행하기 위하여는 API DLL(**PCI_DIO01.DLL**)이 실행 파일의 폴더에 있거나, Windows의 시스템 폴더 혹은 Path 환경 변수로 지정된 폴더에 있어야 한다.

6-1 Device 기능 설명

(1) 'Device Open' Button

클릭 시 선택된 보드(BD #0 ~ BD #3)를 연다.

6-2 DIO 기능 설명

(1) Direction

32비트를 8비트씩 나누어 IN/OUT으로 설정할 수 있다.

(2) 'Set' Button

선택된 Direction 값을 적용한다.

(3) 'DIN Read' Button

선택된 Direction에 따라 Digital 입력 값을 읽는다.

(4) Auto

사용하지 않음

(5) 'DOUT Write' Button

선택된 Direction에 따라 출력 포트에 출력한다. 만약, ff0ff00 이라고 쓰면 LD_31 ~ LD_24와 LD_15 ~ LD_8가 점등된다. 이때, Direction이 OUT으로 set되어 있어야 한다.

(6) Auto

DIO[31..0] 32bit Digital 값을 한 비트씩 출력 포트에 출력한다.

6-3 Timer 기능 설명

(1) Command Reg

"Read" 버튼 클릭 시 아래 타이머 동작을 위한 COMMAND 레지스터를 설정한다.

AUTO : '0' 일 때 One-Shot 출력을 발생하고, '1' 일 때 타임아웃이 발생.

Auto = '1', Alt='0' 일 때, 주파수는 $\text{주파수} = 5\text{M}/(\text{TMR_SET}+1)$ 로 출력하고

Auto = '1', Alt='1' 일 때, 주파수는 $\text{주파수} = 10\text{M}/(\text{TMR_SET}+1)$ 로 출력한다.

ALT : Alternative 동작을 위한 비트로서 '0' 일 때 타임 아웃이 발생할 때마다 출력 값을 반전시킨다. '1' 일 때 ALT_CNT에 설정된 카운트만큼 '1'을 출력하고, 이후 타임아웃 발생까지 '0'을 출력한다.

OutSel : '1' 일 때 타이머 출력을 IO로 하여 "OutVal" 값으로 출력하고, '0' 일 때 타이머 동작으로 출력한다.

OutVal : 타이머 출력이 IO 일 때의 출력 값이다.

Enable : '1' 일 때 타이머 동작을 한다.(Up-Counter)

Clear : '1' 일 때 현재 카운트(TMR_CUR) 값을 "0x00000000"로 초기화 한다.

(2) Alternative Run

Alternative 동작에서의 16-비트 타이머 값을 설정한다.

"Auto Alt Run" set 시 타이머 동작을 위한 COMMAND 레지스터를 자동으로 설정한다.

(3) Status Reg

동작 상태를 알 수 있는 레지스터 값을 얻는다.

Bit0 가 "1"이면 타임 아웃이 발생한 경우로($\text{TMR_CUR} \geq \text{TMR_SET}$) Beep 음이 울린다.

(4) TMR_SET Reg

32-비트 타이머 값을 설정한다.

"Auto Alt Run" set 시 타이머 동작을 위한 COMMAND 레지스터를 자동으로 설정한다.

6-4 Counter 기능 설명

(1) Command Reg

"Read" 버튼 클릭 시

Enable : '1' 일 때 카운터 동작을 한다.(Up-Counter)

Clear : '1' 일 때 현재 카운트 값을 "0x00000000"로 초기화 한다.

(2) Target Reg

"Write" 버튼 클릭 시 32-비트 카운트 값을 설정한다

"Read" 버튼 클릭 시 설정된 32-비트 카운트 값을 읽어 온다.

(3) STATUS Reg

동작 상태를 알 수 있는 레지스터 값을 얻는다.

(4) CURRENT REG

"Auto Read" 버튼 클릭 시 현재 설정된 레지스터 값을 읽어 온다.

Appendix

A-1 수리 규정

DAQ SYSTEM의 제품을 구매해 주셔서 감사합니다. DAQ SYSTEM이 규정하는 Customer Service에 관련해 아래의 사항을 참고해 주시기 바랍니다.

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

References

1. PCI System Architecture -- MindShare Inc.
2. PCI Local Bus Specification -- PCI-SIG
3. AN201 How to build application using APIs -- DAQ system
4. AN242 PCI-DIO01 API Programming -- DAQ system

MEMO

Contact Point

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

Email : postmaster@daqsystem.com

