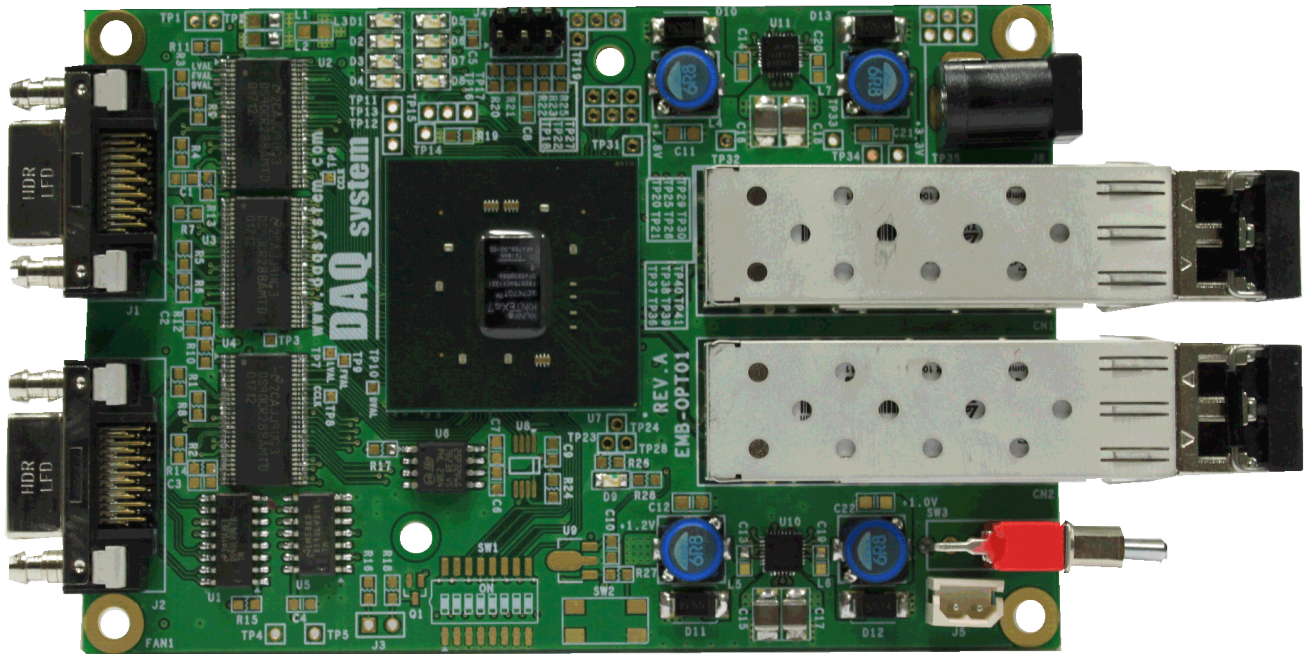


# EMB-OPT01

## 사용자 매뉴얼

버전 1.1



© 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.

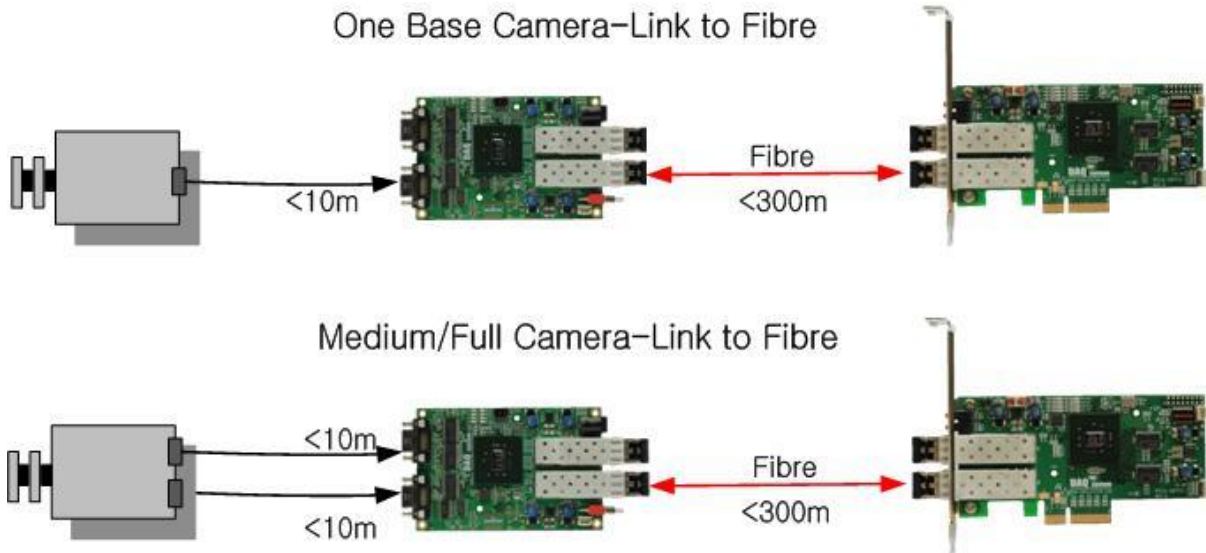
The information in this document is subject to change without notice and no part of this document may be copied or reproduced without the prior written consent.

# 목 차

<b>1. EMB-OPT01 소개</b>	-----	<b>2</b>
<b>2. EMB-OPT01 기능</b>	-----	<b>5</b>
2-1 J1 Connector (Mini MDR26)	-----	6
2-2 J2 Connector (Mini MDR-26)	-----	8
2-3 J4 Connector	-----	10
2-4 SW1 Switch	-----	10
2-5 SW3 Switch	-----	12
2-6 CN1, CN2(SFP) Connector	-----	12
2-7 광케이블	-----	14
 <b>Appendix</b>		
A-1 외형 치수	-----	17
A-2 수리 규정	-----	18

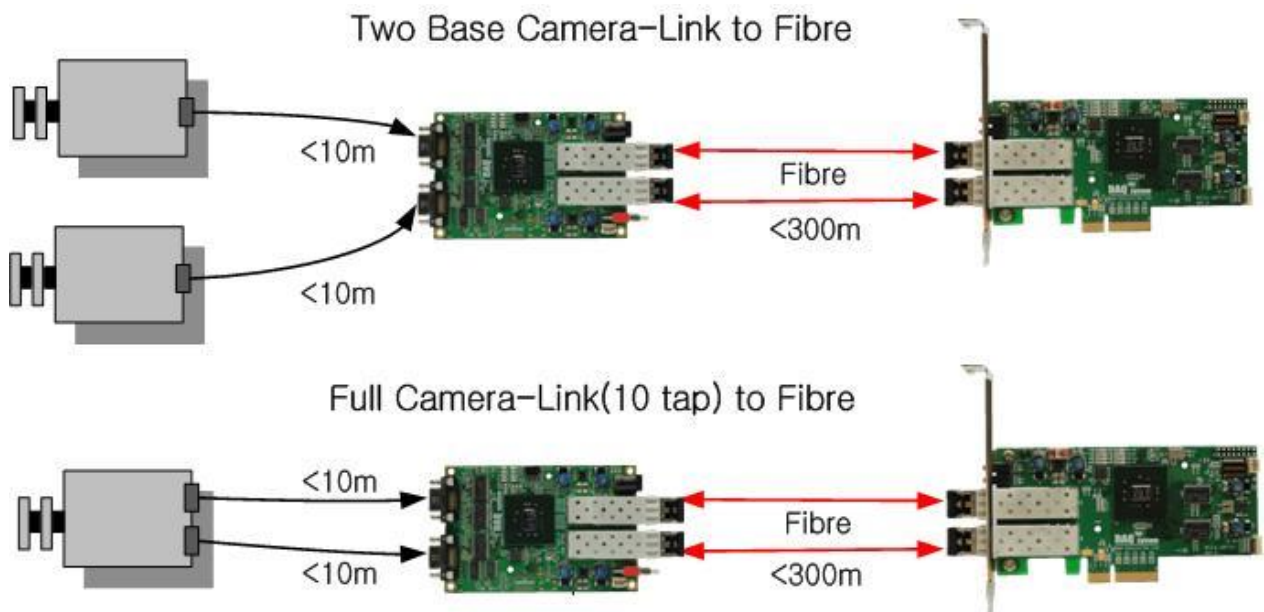
## 1. EMB-OPT01 소개

EMB-OPT01 보드는 카메라링크 카메라로부터 이미지 신호를 광으로 변환해 광수신 보드인 PCIe-OPT01 보드로 전송하는 기능을 한다. 카메라 링크 연결에 따라 1 Base, 또는 1 Full Camera Link 구성을 지원한다.



[그림 1-1. EMB-OPT01와 PCIe-OPT01 연결도]

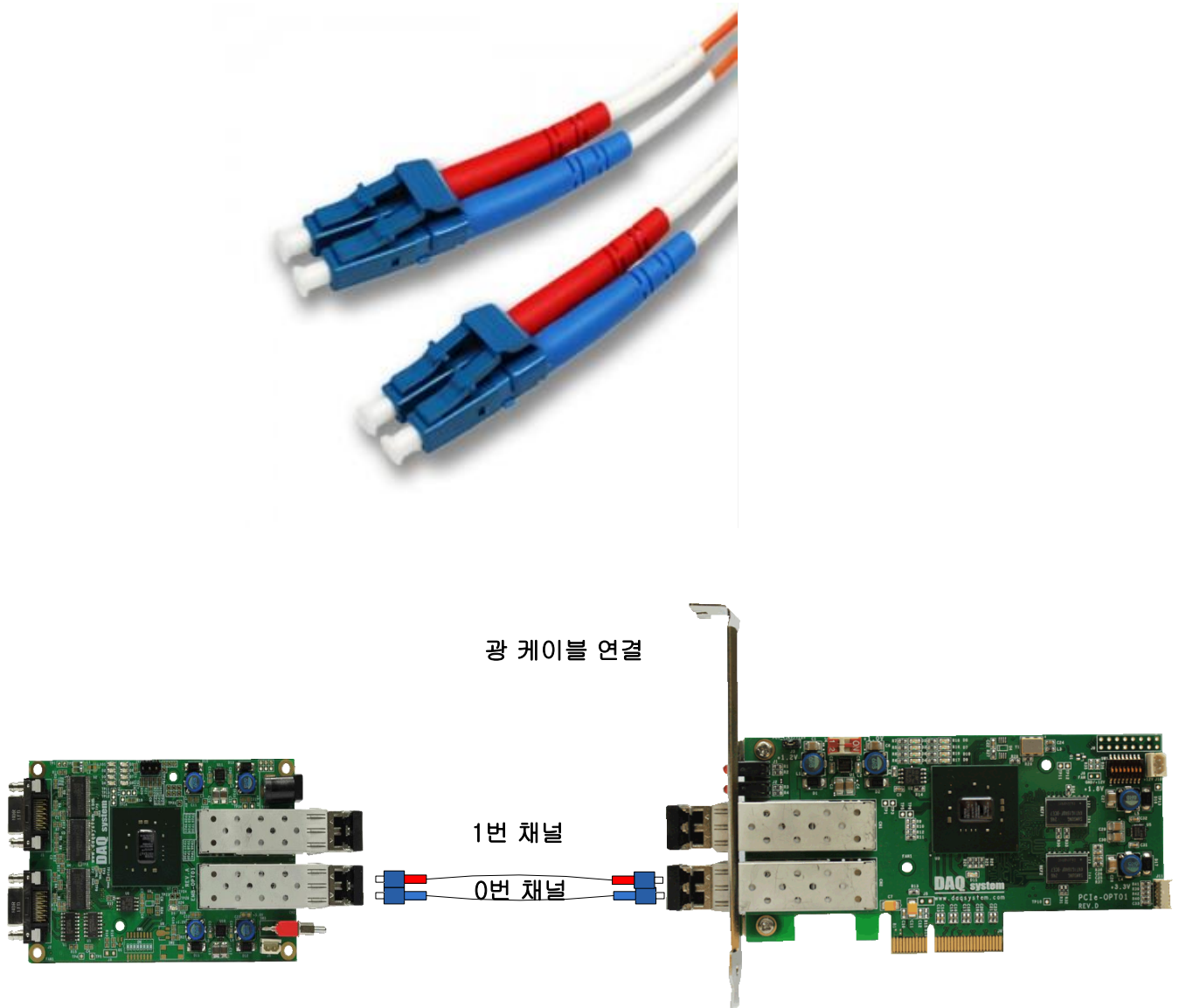
주) 향후 Two Base Camera 와 10Tap 지원예정이다.



**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 2Core 을 이용한다. (RX-1 CORE, TX-1 CORE)

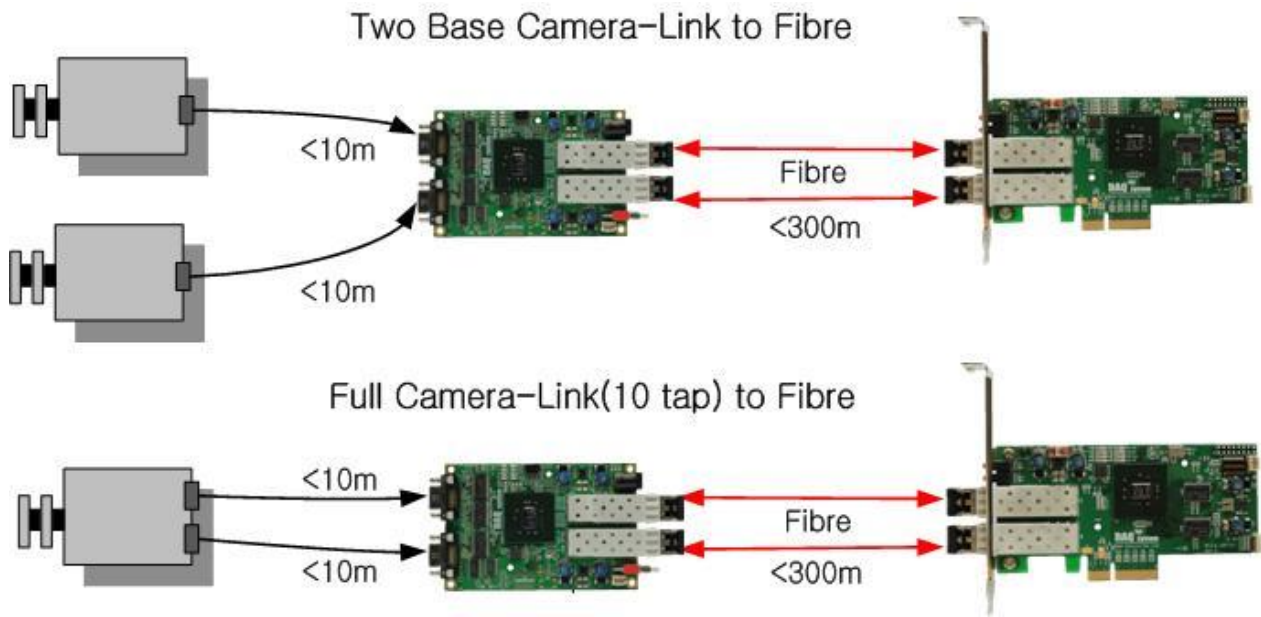
그러므로, 아래 그림과 같은 2Core의 광 케이블로 보드를 연결할 때 주의해야 한다,



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

왼쪽 SFP 케이스(CN1)가 1번 채널이며, 아래 쪽 SFP 케이스(CN2)는 0번 채널로 인식된다.

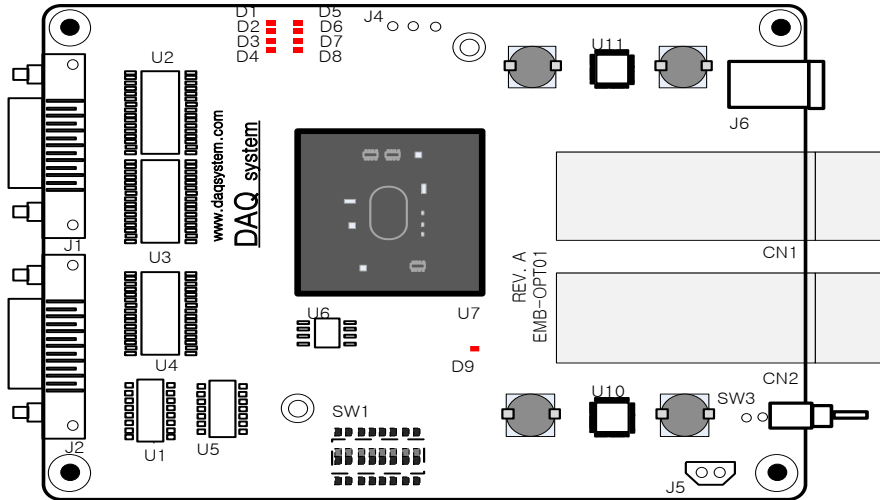
주) 향후 Two Base Camera 와 10Tap 지원예정이다.



## 2. EMB-OPT01 기능

EMB-OPT01의 각 명칭 및 기능설명은 다음과 같다.

EMB-OPT01 Board



[그림 2-1. EMB-OPT01 외형도]

[표 1. EMB-OPT01 주요 기능 설명]

번호	명칭	설명 및 비고
1	<b>J1, J2</b>	Mini-MDR26 Camera Link Connector
2	<b>U1</b>	LVDS Differential Line Driver
3	<b>U2, U3, U4</b>	LVDS Channel Link
4	<b>U5</b>	LVDS Differential Line Driver/Receiver
5	<b>U7</b>	FPGA
6	<b>CN1, CN2</b>	SFP(Small Form Factor Pluggable) Connector CN1 : 1번 채널, CN2 : 0번 채널
7	<b>U8, U10, U11</b>	1.3V, 2.5V, 3.3 출력
8	<b>J5</b>	Fan 전원 커넥터 (12V)
8	<b>J6</b>	12V DC Jack
9	<b>SW1</b>	연결 모드 선택 스위치
10	<b>SW3</b>	12V Power Switch

LED는 내부 동작을 보여준다.

LED D1은 광 채널(#0) 수직 동기 신호(Vsync)가 감지될 때 켜진다.

LED D2는 광 채널(#0) 수평 동기 신호(Hsync)가 감지될 때 켜진다.

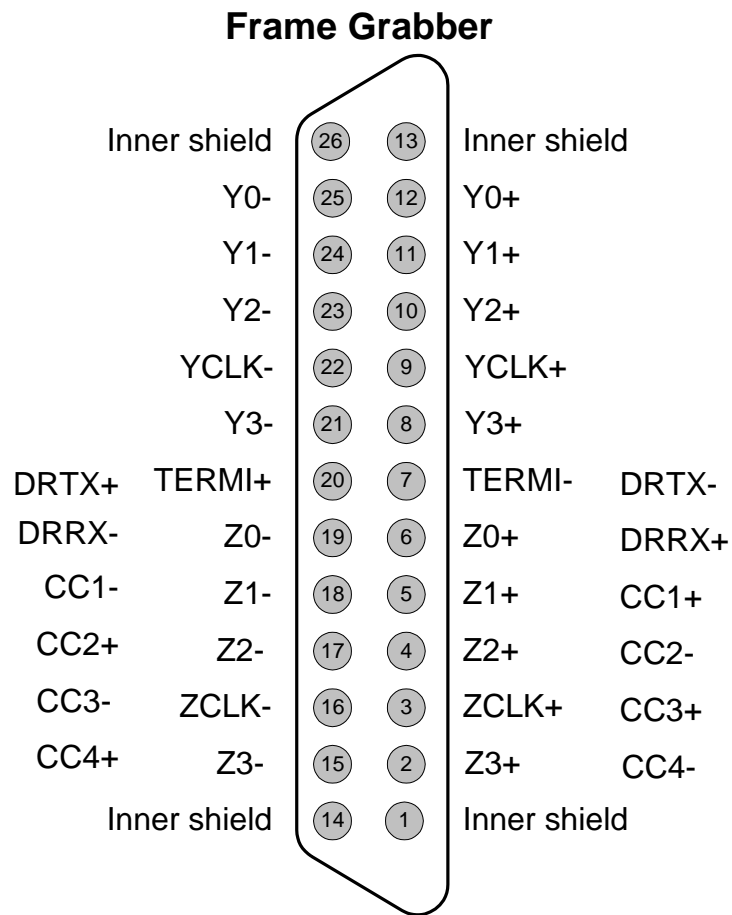
LED D3는 광 채널(#0) 수직 동기 신호의 동작을 알 수 있게 Vsync /4 나눈 값을 보여준다.

LED D4는 광 채널(#0)이 연결되어 있으면 꺼진다.

- LED D5은 광 채널(#1) 수직 동기 신호(Vsync)가 감지될 때 켜진다.
- LED D6는 광 채널(#1) 수평 동기 신호(Hsync)가 감지될 때 켜진다.
- LED D7는 광 채널(#1) 수직 동기 신호의 동작을 알 수 있게 Vsync /4 나눈 값을 보여준다.
- LED D8는 광 채널(#1)이 연결되어 있으면 꺼진다.
- LED D9는 전원이 보드에 공급되고 초기화가 끝나면 켜진다.

## 2-1 J1 Connector (Mini MDR-26)

아래의 그림은 Base 또는 Medium/Full Configuration Camera Link를 사용할 때 사용하는 보드의 J1 커넥터의 핀 맵을 나타낸다. 모든 핀의 사양은 Camera link 표준에 근거하여 입/출력이 이루어 지므로 자세한 내용은 Camera Link 표준 문서를 참조하기 바람.



[그림 2-2. EMB-OPT01 J1 Connector Pin-out]



[표 2. J1 커넥터 설명]

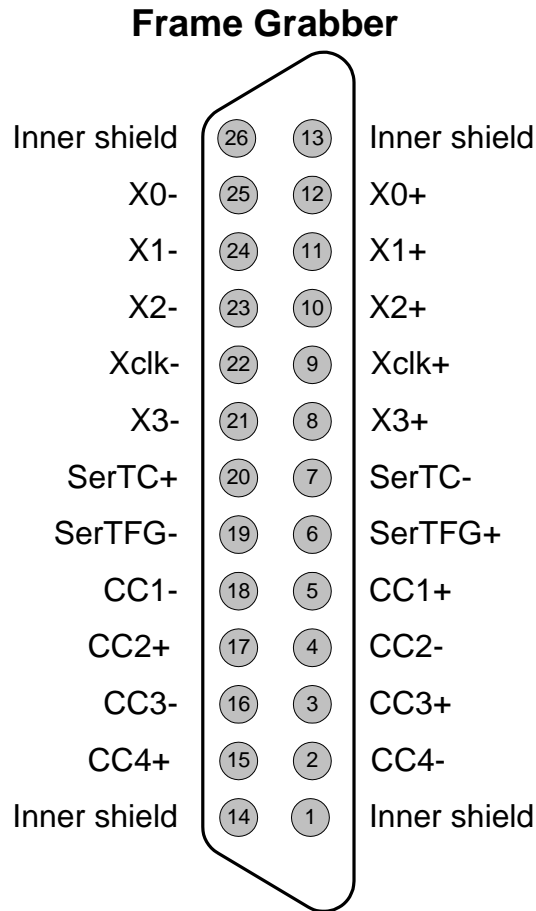
번호	명칭	설명	비고
1	<b>Inner Shield</b>	Cable shield	
2	<b>Z3+/CC4-</b>	Camera link LVDS receive data11+ / CC4-	
3	<b>ZCLK+/CC3+</b>	Camera link LVDS receive clock+ / CC3+	
4	<b>Z2+/CC2-</b>	Camera link LVDS receive data10+ / CC2-	
5	<b>Z1-/CC1+</b>	Camera link LVDS receive data9+ / CC1+	
6	<b>Z0+/DRRX+</b>	Camera link LVDS receive data8+ / SerTFG+	
7	<b>TERMI-/DRTX-</b>	Serial to Camera- / SerTC-	
8	<b>Y3+</b>	Camera link LVDS receive data7+ / data3+	
9	<b>YCLK+</b>	Camera link LVDS receive clock+ / clock+	
10	<b>Y2+</b>	Camera link LVDS receive data6+ / data2+	
11	<b>Y1+</b>	Camera link LVDS receive data5+ / data1+	
12	<b>Y0+</b>	Camera link LVDS receive data4+ / data0+	
13	<b>Inner Shield</b>		
14	<b>Inner Shield</b>		
15	<b>Z3-/CC4+</b>	Camera link LVDS receive data11- / CC4+	
16	<b>ZCLK-/CC3-</b>	Camera link LVDS receive clock- / CC3-	
17	<b>Z2-/CC2+</b>	Camera link LVDS receive data10- / CC2+	
18	<b>Z1-/CC1-</b>	Camera link LVDS receive data9- / CC1-	
19	<b>Z0-/DRRX-</b>	Camera link LVDS receive data8- / SerTFG-	
20	<b>TERMI+/DRTX+</b>	Serial to Camera+ / SerTC+	
21	<b>Y3-</b>	Camera link LVDS receive data7- / data3-	
22	<b>YCLK-</b>	Camera link LVDS receive clock- / clock-	
23	<b>Y2-</b>	Camera link LVDS receive data6- / data2-	
24	<b>Y1-</b>	Camera link LVDS receive data5- / data1-	
25	<b>Y0-</b>	Camera link LVDS receive data4- /data0-	
26	<b>Inner Shield</b>		

(주) 자세한 사양은 Camera Link 표준 문서를 참조할 것



## 2-2 J2 Connector (Mini MDR-26)

아래의 그림은 Base Configuration Camera Link를 사용할 때 사용하는 보드의 J2 커넥터의 핀 맵을 나타낸다. 모든 핀의 사양은 Camera link 표준에 근거하여 입/출력이 이루어 지므로 자세한 내용은 Camera Link 표준 문서를 참조하기 바람.



[그림 2-3. EMB-OPT01 J2 Connector Pin-out]

[표 3. J2 커넥터 설명]

번호	명칭	설명	비고
1	<b>Inner Shield</b>	Cable shield	
2	<b>CC4-</b>	Camera Control output 4-	
3	<b>CC3+</b>	Camera Control output 3+	
4	<b>CC2--</b>	Camera Control output 2-	
5	<b>CC1+</b>	Camera Control output 1+	
6	<b>SerTFG+</b>	Serial to Frame grabber +	
7	<b>SerTC-</b>	Serial to Camera-	
8	<b>X3+</b>	Camera link LVDS receive data3 +	
9	<b>Xclk+</b>	Camera link LVDS receive clock +	
10	<b>X2+</b>	Camera link LVDS receive data2 +	
11	<b>X1+</b>	Camera link LVDS receive data1 +	
12	<b>X0+</b>	Camera link LVDS receive data0 +	
13	<b>Inner Shield</b>		
14	<b>Inner Shield</b>		
15	<b>CC4+</b>	Camera Control output 4+	
16	<b>CC3-</b>	Camera Control output 3-	
17	<b>CC2+</b>	Camera Control output 2+	
18	<b>CC1-</b>	Camera Control output 1-	
19	<b>SerTFG-</b>	Serial to Frame grabber-	
20	<b>SerTC+</b>	Serial to Camera+	
21	<b>X3-</b>	Camera link LVDS receive data3-	
22	<b>Xclk-</b>	Camera link LVDS receive clock-	
23	<b>X2-</b>	Camera link LVDS receive data2-	
24	<b>X1-</b>	Camera link LVDS receive data1-	
25	<b>X0-</b>	Camera link LVDS receive data0-	
26	<b>Inner Shield</b>		

(주) 자세한 사양은 Camera Link 표준 문서를 참조할 것

## 2-3 J4 Connector

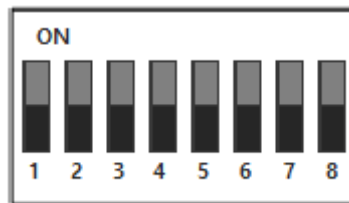
12V DC 외부 전원 CONNECTER (DC-005(2.0))



[그림 2-4. J4 Connector]

## 2-4 SW1 Switch

Camera Setup 모드 선택 스위치이다.



[그림 2-5. 스위치 SW1]

Switch #1 : 탭(Tap) 설정.

ON : 8 Tap(40bit 이상)

OFF : 1/2/3/4 Tap(32bit 이하)

Switch #2 : 수직 동기화(VSync : Vertical Synchronization) 신호 극성

ON : Inverse

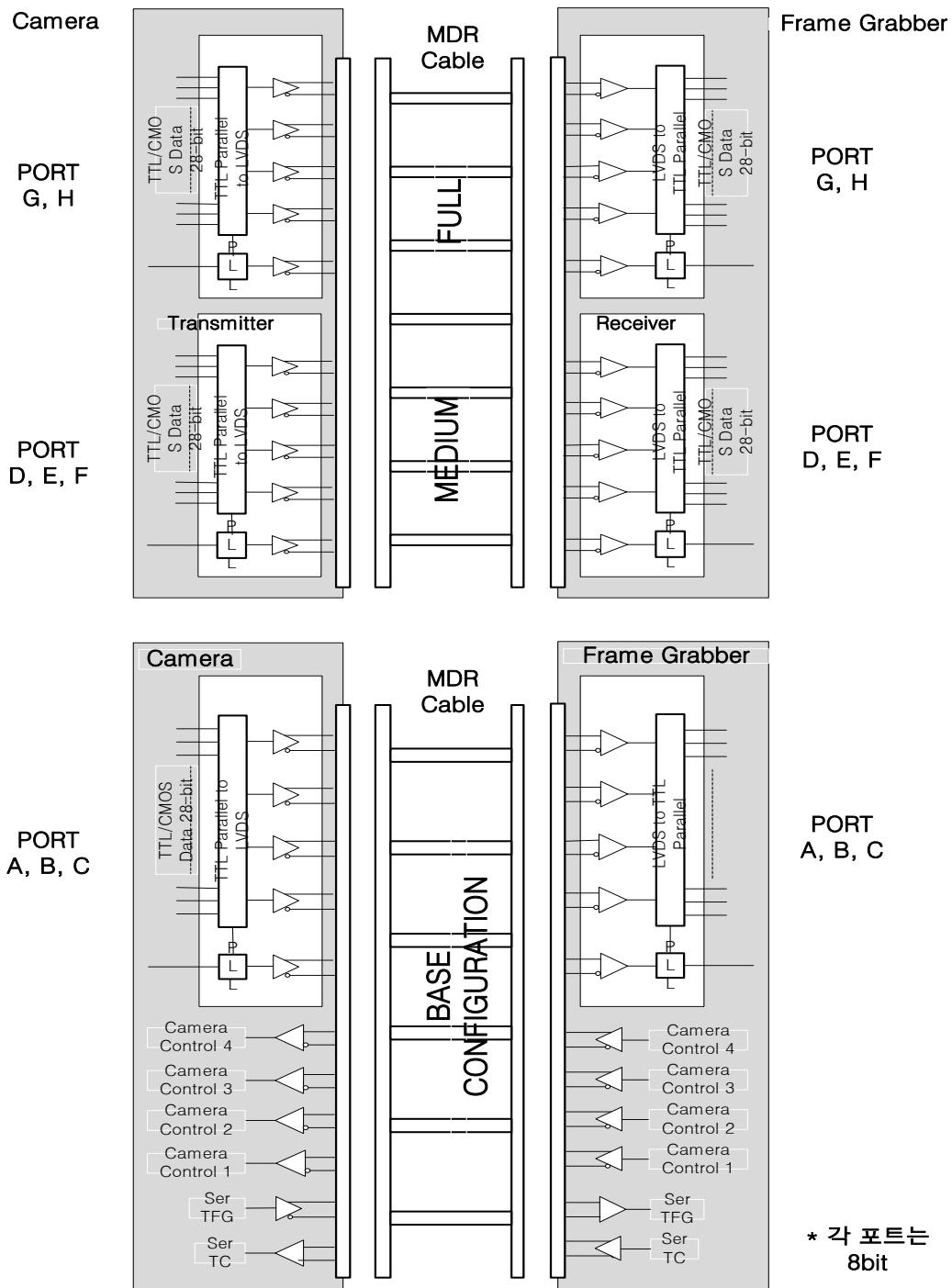
OFF : Normal

Switch #3 : DVAL : Data Valid 사용 여부를 결정한다.

ON : DVAL Use

OFF : DVAL No Use

Switch #2, #4 ~ #8 : Reserved



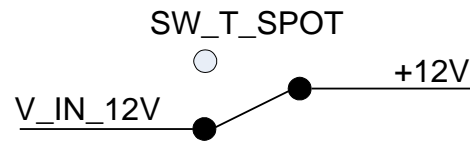
[그림 2-6. Base, Medium, and Full Configuration Block Diagram]

[표 4. Camera Link 사양에 따른 Port Assignment]

사양(Configuration)	Port Supported	Number of Connectors
Base	A, B, C	1
Medium	A, B, C, D, E, F	2
Full	A, B, C, D, E, F, G, H	2

## 2-5 SW3 Switch

12V DV 외부 전원 Switch이다.



[그림 2-7. 스위치 SW3]

## 2-6 CN1, CN2 (SFP) Connector

EMB-OPT01의 경우 광-전송 송수신(Fiber-Transmission Transceiver) 장치로 SFP(Small Form Factor Pluggable) 커넥터를 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 2-8. SFP & SFP Cage]

[표 4. 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>	When high, indicates received optical power below worst-case receiver sensitivity.	
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

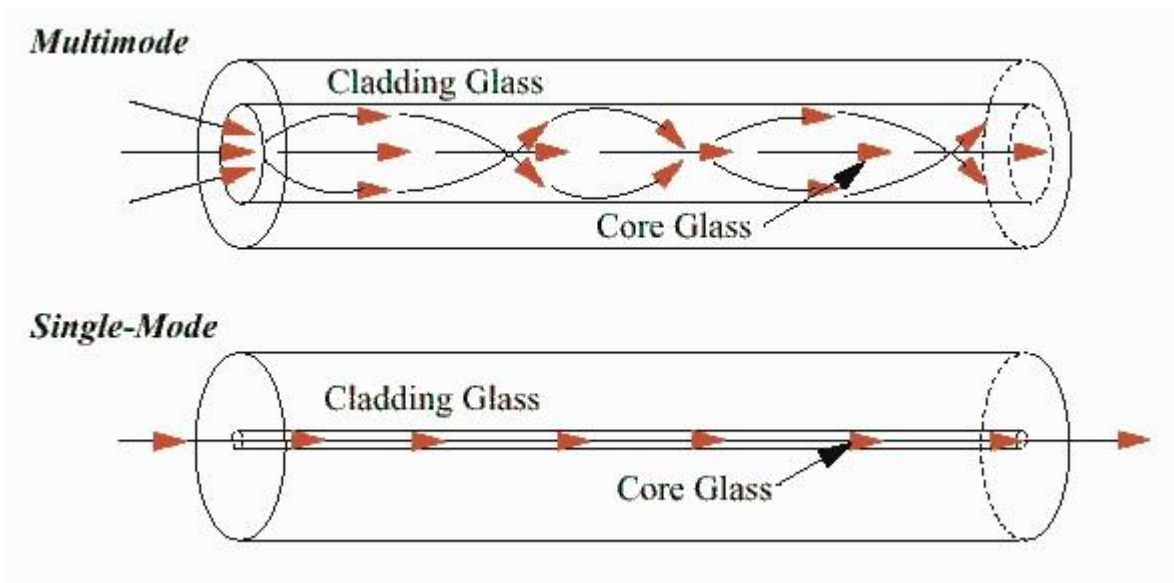
## 2-7 광케이블

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

싱글모드 : 코어 직경이  $9\mu\text{m}$  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.

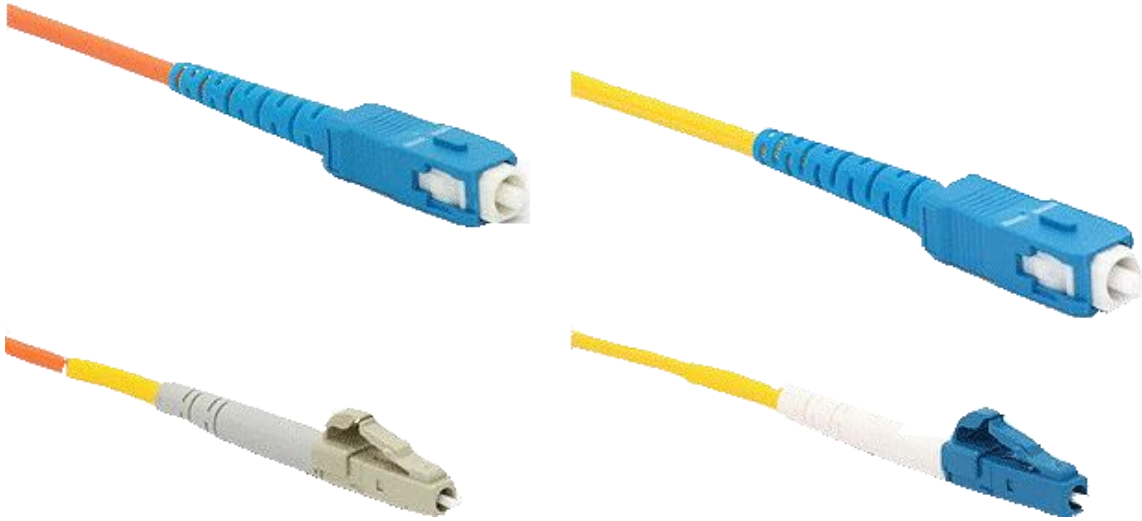
멀티모드 : 코어 직경이  $50\sim 100\mu\text{m}$ 으로 단거리에서 많이 쓰입니다. 코어 직경이 큰 멀티모드의 경우 케이블의 통로가 넓기 때문에 많은 양의 정보를 전달할 수 있으며 케이블색은 주로 주황색이 사용된다.

광커넥터로는 LC, ST, MTRJ, SC, FC, MU 형 등이 있으나, EMB-OPT01은 주로 [그림 2-10]과 같은 멀티모드 LC Type을 사용한다.



[그림 2-9. 전송 모드에 따른 신호 전달 방식]





(1) 싱글모드 LC Type

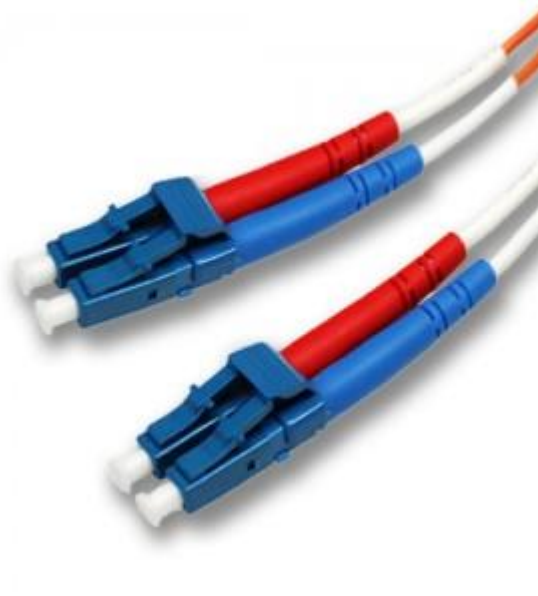
(2) 멀티모드 LC Type

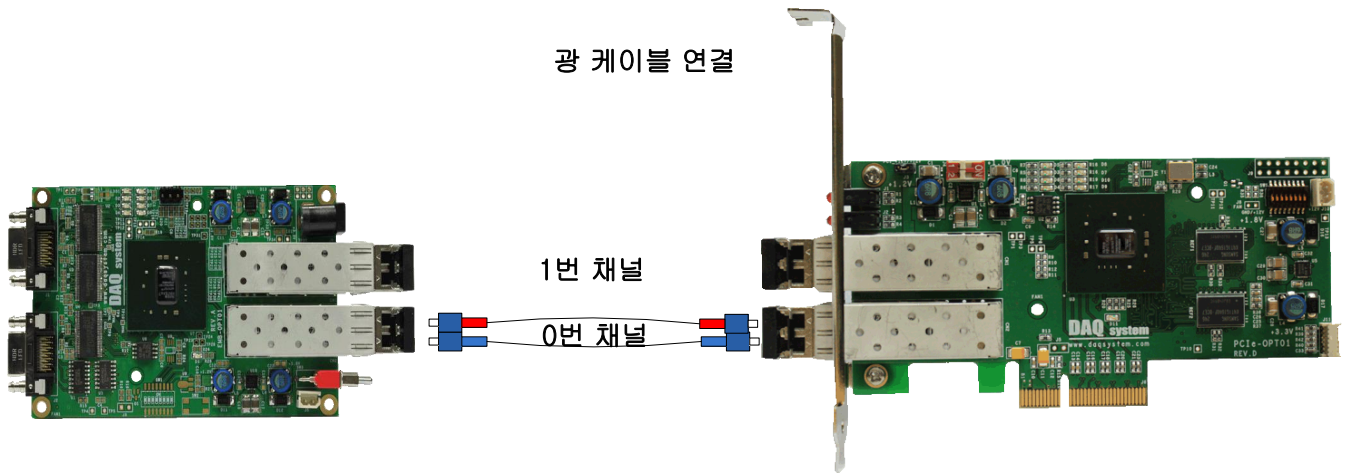
[그림 2-10. 전송 모드에 따른 케이블 Type]

**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,



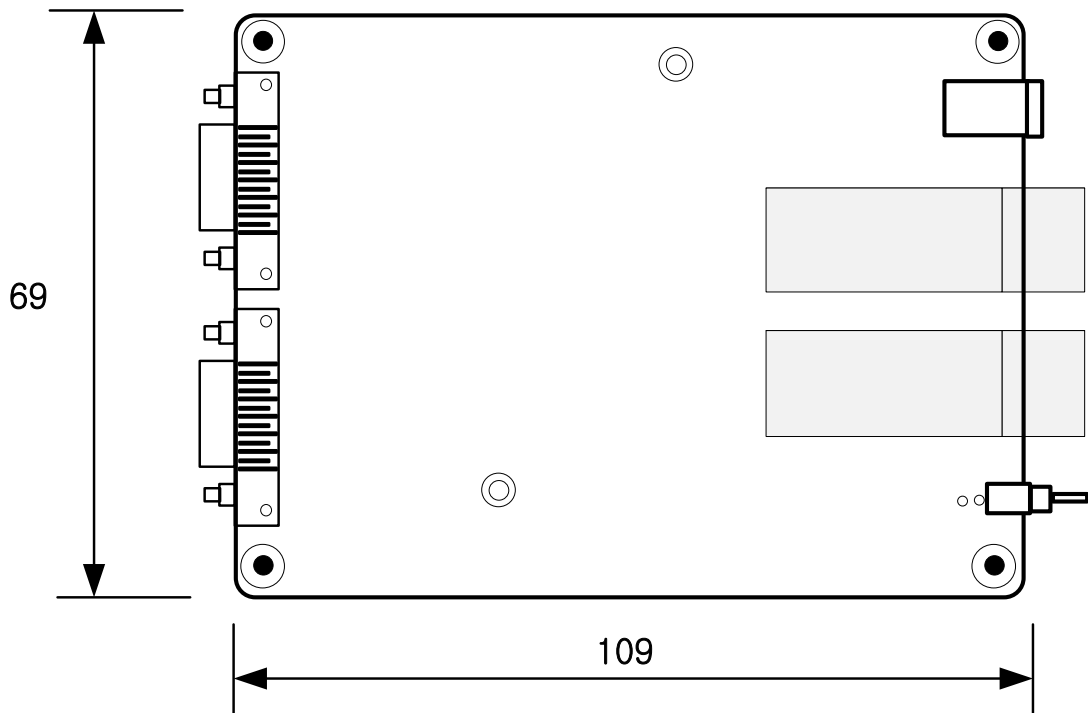


주의) SFP 케이스에 맞게 연결하며 케이블이 꼬이지 않게 주의해야 한다.

## Appendix

### A-1 외형 치수

보드의 외형 치수는 아래와 같다. (109 x 69mm)



< Top View >

## 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 보증기간은 1년입니다.
  - 보증기간은 디에이큐시스템에서 제품이 출하된 날짜부터 시작합니다.
  - 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 디에이큐시스템으로의 운송 비용은 고객이 부담해야 합니다.
- (6) 잘못된 사용으로 인해 발생한 문제에 대해서는 당사 Warranty 조항과 관계없이 제조사에서 책임을 지지 않습니다.

# MEMO

## Contact Point

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

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

