

# Mango i.MX6 Hardware Manual

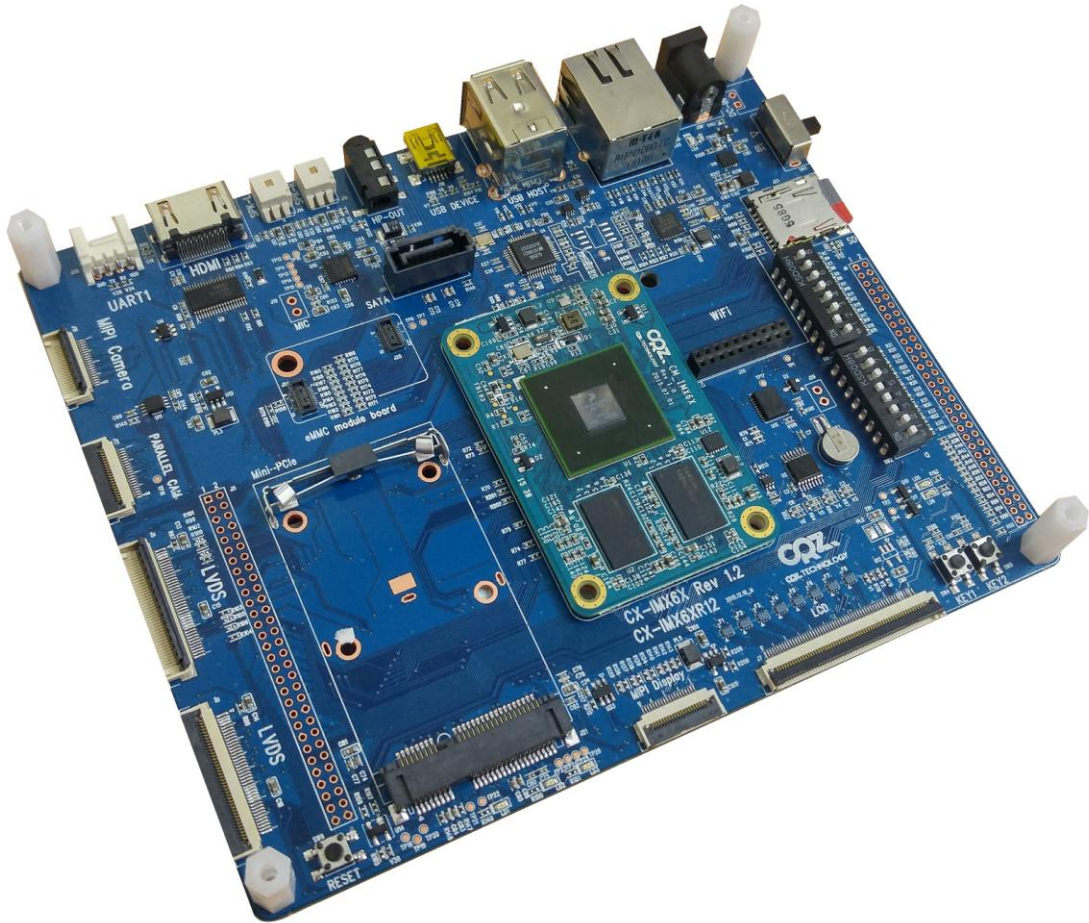
<http://www.mangoboard.com/>

**Crazy Embedded Laboratory**

## 목차

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1. Mango i.MX6 보드 소개 .....          | 3  |
| 2. SW Manual Download .....         | 3  |
| 3. Hardware Specification .....     | 3  |
| 4. 블록도 .....                        | 5  |
| 5. Mechanical Dimension .....       | 6  |
| 6. 하드웨어 각 파트 별 설명 .....             | 7  |
| 6.1. MIPI Camera Connector .....    | 8  |
| 6.2. MIC Connector .....            | 8  |
| 6.3. SATA Connector .....           | 8  |
| 6.4. eMMC Connector .....           | 9  |
| 6.5. Parallel Cam Connector .....   | 9  |
| 6.6. LVDS Connector (1) .....       | 9  |
| 6.7. Expansion Connector (1) .....  | 10 |
| 6.8. PCI Card Connector .....       | 11 |
| 6.9. LVDS Connector (2) .....       | 11 |
| 6.10. Reset SW .....                | 12 |
| 6.11. PiCe LED .....                | 12 |
| 6.12. MIPI Display Connector .....  | 12 |
| 6.13. i.MX6 Module Board .....      | 12 |
| 6.14. LCD Connector .....           | 13 |
| 6.15. Input Keys .....              | 13 |
| 6.16. Expansion Connector (2) ..... | 14 |
| 6.17. Indicate LEDs .....           | 14 |
| 6.18. RTC battery .....             | 15 |
| 6.19. Battery Connector .....       | 15 |
| 6.20. WIFI Connector .....          | 15 |
| 6.21. Boot Mode SW .....            | 16 |
| 6.22. SD Card Connector .....       | 18 |
| 6.23. Power SW .....                | 18 |
| 6.24. DC Power Jack .....           | 18 |
| 6.25. Ethernet Connector .....      | 18 |
| 6.26. 2 Port USB Connector .....    | 18 |
| 6.27. MINI USB Connector .....      | 18 |
| 6.28. Audio Jack .....              | 18 |
| 6.29. Speaker Connector .....       | 18 |
| 6.30. HDMI Connector .....          | 18 |
| 6.31. Debugger Connector .....      | 19 |

## 1. Mango i.MX6 보드 소개



Mango i.MX6 보드는 Freescale사의 i.MX6Quad Processor를 탑재한 보드로 i.MX6의 다양한 기능들을 이용할 수 있도록 제작되었습니다.

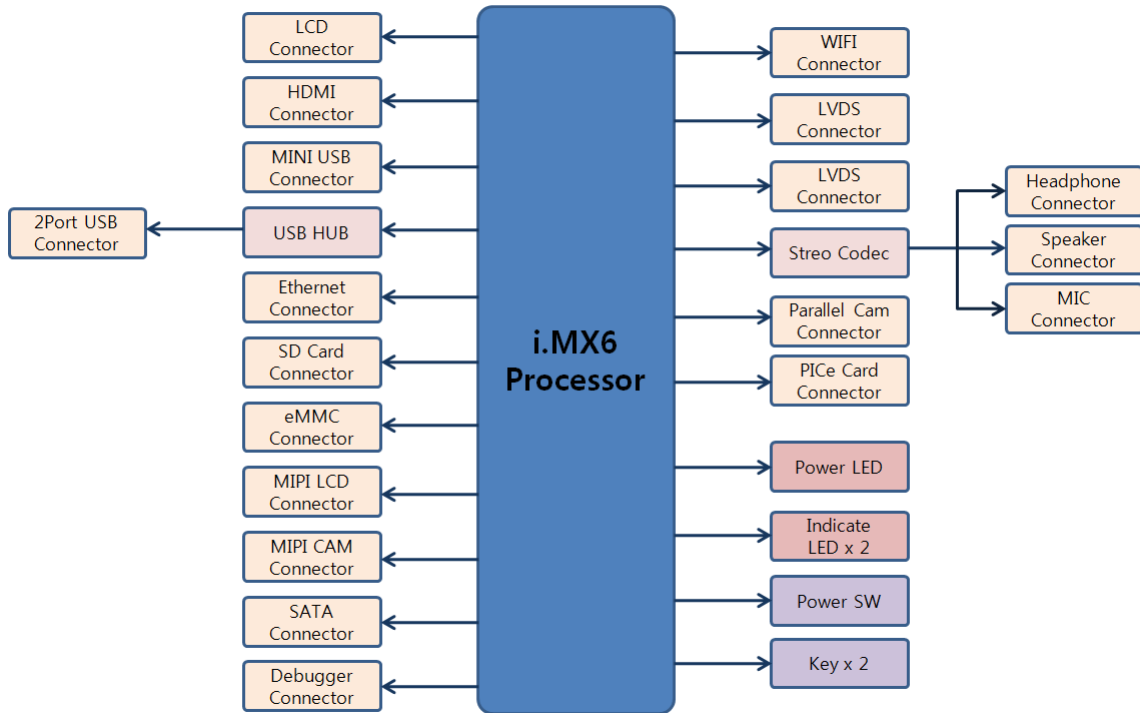
## 2. SW Manual Download

## 3. Hardware Specification

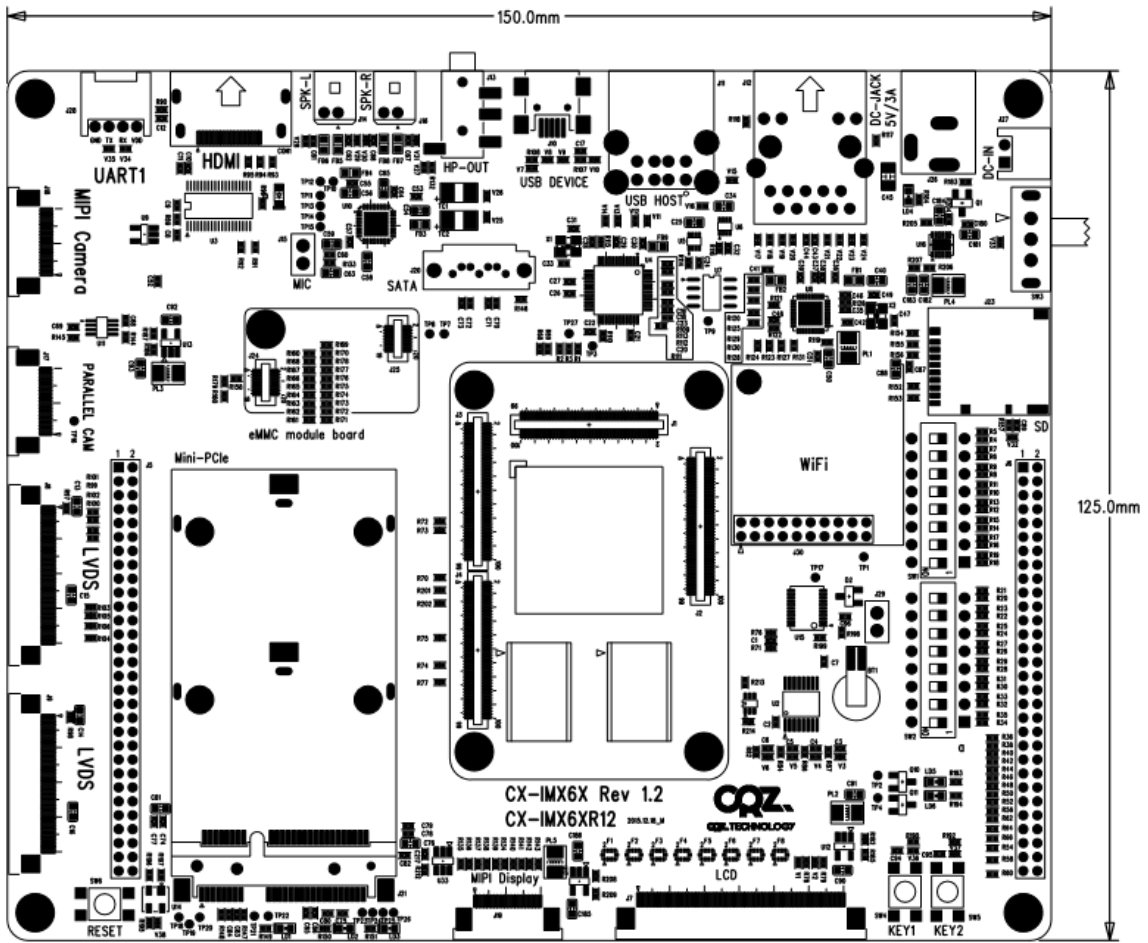
|          |                                  |  |
|----------|----------------------------------|--|
| CPU      | Freescale<br>i.MX6Quad Processor | 4x ARM® Cortex®-A9<br>up to 1.2 GHz per core |
| Memory   | DDR3 SDRAM                       | 2Gbytes                                      |
| Ethernet | Qualcomm AR8035                  | 10/100/100Base-T                             |

|            |                                  |                                   |
|------------|----------------------------------|-----------------------------------|
|            |                                  | IEEE 802.3 compliant              |
| USB        | USB 2.0 OTG connector            | Mini USB Connector                |
|            | USB 2.0 HUB Controller           | 2 Port USB Connector              |
| SD         | SD Port 1                        | Parallel Cam Connector            |
|            | SD Port 2                        | Wi-Fi/Bluetooth Connector         |
|            | SD Port 3                        | eMMC Module Connector             |
|            | SD Port 4                        | Boot SD Connector                 |
| UART       | UART Port 1                      | Debugger Connector                |
|            | UART Port 2                      | Wi-Fi/Bluetooth Connector         |
| Wi-Fi      | SDIO, 802.11BGN 지원,              | Expansion Connector지원             |
| Bluetooth  | Bluetooth® 2.1+EDR지원             | Expansion Connector지원             |
| MIPI       | MIPI-DSI/CSI 지원                  | Expansion Connector지원             |
| HDMI       | 1.4 Data Rate지원                  | HDMI Connector                    |
| Power      | DC Power                         | 5 Volt / 2A                       |
|            | Back-up Battery                  |                                   |
| LED        | PCIe LED                         | Green LED x 3                     |
|            | Indicator LEDs                   | Green LED x 2                     |
|            | Power LED                        | Red LED                           |
| Switch     | Input Keys                       | Button Switch x2                  |
|            | Reset Key                        | Button Switch                     |
|            | Power Switch                     | Power On/Off Switch               |
|            | 8-Switches                       | Boot Mode Switch x 2              |
| Connector  | Mini PCIe connector              |                                   |
|            | SATA 22-pin connector            |                                   |
|            | Micro SD/MMC card slots          |                                   |
|            | 10/100/1000 Ethernet Port        |                                   |
|            | Mini USB 2.0 OTG connector       |                                   |
|            | eMMC 4.3 connector               |                                   |
|            | Expansion Connector              | EBI,UART,I2C GPIO etc...          |
| Audio      | WM8960 Stereo audio code         | Speaker, Headphone, MIC Connector |
| Camera     | Parallel Camera Connector        |                                   |
|            | MIPI Camera Connector            |                                   |
| Display    | 2 x LVDS connectors              |                                   |
|            | HDMI display interface connector |                                   |
|            | MIPI DSI                         |                                   |
| Mechanical | 150mm X 125mm                    |                                   |

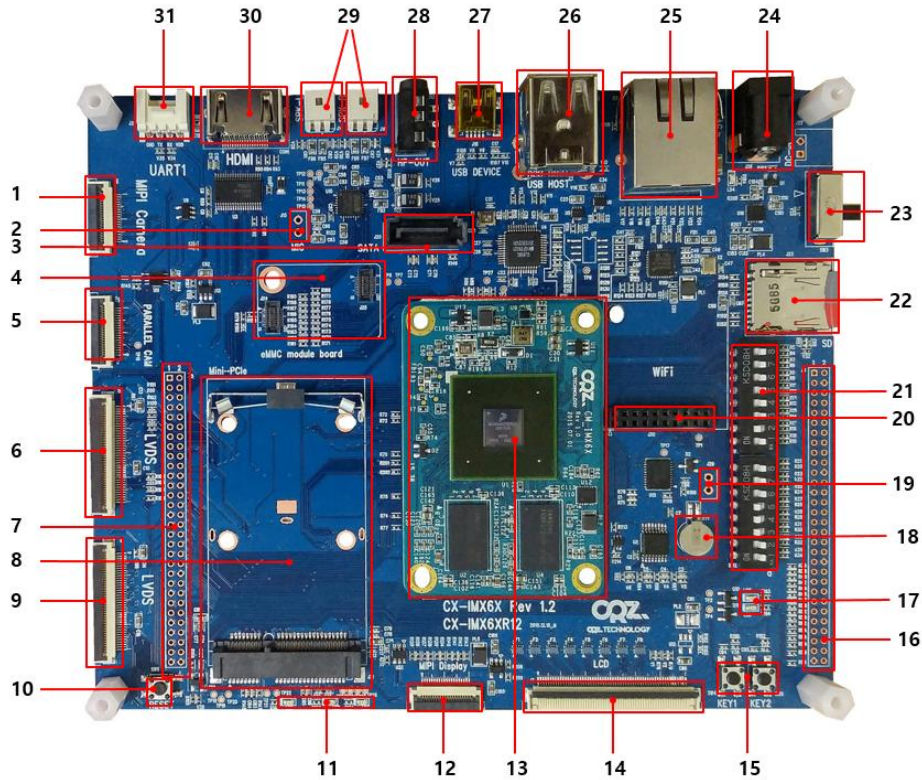
#### 4. 블록도



## 5. Mechanical Dimension



## 6. 하드웨어 각 파트 별 설명



|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. MIPI Camera Connector   | 17. Indicate LEDs       |
| 2. MIC Connector           | 18. RTC battery         |
| 3. SATA Connector          | 19. Battery Connector   |
| 4. eMMC Connector          | 20. WIFI Coonnecor      |
| 5. Paraller Cam Connector  | 21. Boot Mode SW        |
| 6. LCDS Connector (1)      | 22. SD Card Connector   |
| 7. Expansion Connector (1) | 23. Power SW            |
| 8. PCI Card Connector      | 24. DC Power Jack       |
| 9. LCDS Connector (2)      | 25. Ethernet Connector  |
| 10. Reset SW               | 26. 2Port USB Connector |
| 11. PIC LED                | 27. MINI USB Connector  |
| 12. MIPI Display Connector | 28. Audio Jack          |
| 13. i.MX6 Modul Board      | 29. Speaker Connector   |

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| 14. LCD Connector           | 30. HDMI Connector     |
| 15. Input Keys              | 31. Debugger Connector |
| 16. Expansion Connector (2) |                        |

### 6.1. MIPI Camera Connector

Mango i.MX6 보드에는 MIPI Camera 를 연결 할 수 있는 커넥터가 장착되어 있습니다. MIPI Camera Connector의 핀맵은 다음과 같습니다.

| No | Pin Name     | No | Pin Name |
|----|--------------|----|----------|
| 1  | GND          | 21 | GND      |
| 2  | CSI_D0P      | 22 | CSI_RSTn |
| 3  | CSI_D0M      | 23 | CSI_PDn  |
| 4  | GND          | 24 | GND      |
| 5  | CSI_D1P      | 25 | CSI2_SCL |
| 6  | CSI_D1M      | 26 | CSI2_SDA |
| 7  | GND          | 27 | N.C      |
| 8  | CSI_CLK0P    | 28 | N.C      |
| 9  | CSI_CLK0M    | 29 | N.C      |
| 10 | GND          | 30 | N.C      |
| 11 | CSI_D2P      | 31 | N.C      |
| 12 | CSI_D2M      | 32 | N.C      |
| 13 | GND          | 33 | N.C      |
| 14 | CSI_D3P      | 34 | VDD_5V0  |
| 15 | CSI_D3M      | 35 | VDD_5V0  |
| 16 | GND          | 36 | VDD_5V0  |
| 17 | N.C          | 37 | V.C      |
| 18 | N.C          | 38 | VDD_1V8  |
| 19 | MIPI_CSI_CLK | 39 | N.C      |
| 20 | N.C          | 40 | GND      |

### 6.2.MIC Connector

Mango i.MX6 에는 Walfson사의 Stereo CODEC 이 장착되어 마이크, 스피커, 헤드 셋의 연결이 가능합니다. J15는 마이크 연결이 가능한 커넥터로 유저의 필요에 따라 커넥터를 장착하여 사용이 가능합니다.

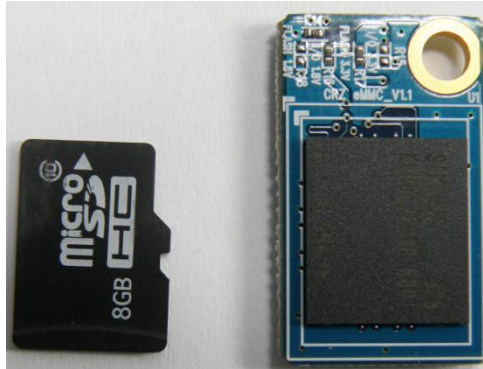
### 6.3. SATA Connector

Mango i.MX6 에서는 SATA 커넥터가 제작되어 있어 유저의 필요에 따라 사용이 가능합니다.



## 6.4. eMMC Connector

eMMC Connector 를 통해서 CRZ 에서 제공하는 8GB eMMC 모듈을 장착하여 이용하실 수 있습니다.



## 6.5.Parallel Cam Connector

Mango i.Mx6 보드에는 Parallel Cam Connector가 장착되어 있어 Cam 연결이 가능합니다. 핀 맵은 다음과 같습니다.

| No | Pin Name         |
|----|------------------|
| 1  | VDD_3V3          |
| 2  | I2C1_SDA         |
| 3  | I2C1_SCL         |
| 4  | CSI0_RST_N       |
| 5  | CSI0_PD_N        |
| 6  | CAM_FIELD (TP16) |
| 7  | CSI0_DAT12       |
| 8  | CSI0_DAT13       |
| 9  | CSI0_DAT14       |
| 10 | CSI0_DAT15       |
| 11 | CSI0_DAT16       |
| 12 | CSI0_DAT17       |
| 13 | CSI0_DAT18       |
| 14 | CSI0_DAT19       |
| 15 | CSI0_HSYNCH      |
| 16 | CSI0_VSYNCH      |
| 17 | CSI0_PIXCLK      |
| 18 | GPIO_0_CLKO      |
| 19 | GND              |
| 20 | GND              |

## 6.6. LVDS Connector (1)

Mango i.Mx6 보드에는 2개의 LVDS Connector가 장착되어 LVDS 통신이 가능합니다. J8 의 핀 맵은 다음과 같습니다.

| No | Pin Name    | No | Pin Name        |
|----|-------------|----|-----------------|
| 1  | CABC_EN0    | 21 | LVDS0_TX3_N     |
| 2  | VDD_3v3     | 22 | LVDS0_TX3_P     |
| 3  | VDD_3v3     | 23 | GND             |
| 4  | VDD_3v3     | 24 | N.C             |
| 5  | LVDS0_IO_0  | 25 | VDD_5v0         |
| 6  | I2C2_SCL    | 26 | VDD_5v0         |
| 7  | I2C2_SDA    | 27 | VDD_5v0         |
| 8  | GND         | 28 | VDD_5v0         |
| 9  | LVDS0_TX0_N | 29 | VDD_5v0         |
| 10 | LVDS0_TX0_P | 30 | VDD_5v0         |
| 11 | GND         | 31 | N.C             |
| 12 | LVDS0_TX1_N | 32 | LVDS0_IO_1      |
| 13 | LVDS0_TX1_P | 33 | I2C2_SCL        |
| 14 | GND         | 34 | I2C2_SDA        |
| 15 | LVDS0_TX2_N | 35 | GND             |
| 16 | LVDS0_TX2_P | 36 | GND             |
| 17 | GND         | 37 | LVDS0_TOUCH_INT |
| 18 | LVDS0_CLK_N | 38 | GND             |
| 19 | LVDS0_CLK_P | 39 | N.C             |
| 20 | GND         | 40 | N.C             |

## 6.7. Expansion Connector (1)

Mango i.MX6 에는 두 개의 Expansion Connector을 장착하고 있어 유저의 필요에 따라 i.MX6의 다양한 기능을 확장하여 사용 할 수 있습니다.

| Pin Name   | No | No | Pin Name |
|------------|----|----|----------|
| VDD_3V3    | 1  | 2  | N.C      |
| VDD_3V3    | 3  | 4  | GND      |
| VDD_3V3    | 5  | 6  | EIM_DA0  |
| VDD_3V3    | 7  | 8  | EIM_DA1  |
| N.C        | 9  | 10 | EIM_DA2  |
| N.C        | 11 | 12 | EIM_DA3  |
| NANDF_CS0  | 13 | 14 | EIM_DA4  |
| NANDF_CS1  | 15 | 16 | EIM_DA5  |
| NANDF_CLE  | 17 | 18 | EIM_DA6  |
| NANDF_ALE  | 19 | 20 | EIM_DA7  |
| NANDF_RB0  | 21 | 22 | GND      |
| NANDF_WP_N | 23 | 24 | EIM_DA8  |
| GND        | 25 | 26 | EIM_DA9  |
| NANDF_D0   | 27 | 28 | EIM_DA10 |
| NANDF_D1   | 29 | 30 | EIM_DA11 |
| NANDF_D2   | 31 | 32 | EIM_DA12 |
| NANDF_D3   | 33 | 34 | EIM_DA13 |
| NANDF_D4   | 35 | 36 | EIM_DA14 |
| NANDF_D5   | 37 | 38 | EIM_DA15 |
| NANDF_D6   | 39 | 40 | GND      |
| NANDF_D7   | 41 | 42 | EIM_DA16 |
| GND        | 43 | 44 | EIM_DA17 |
| EIM_LBA    | 45 | 46 | EIM_DA18 |
| EIM_OE     | 47 | 48 | EIM_DA19 |
| EIM_RW     | 49 | 50 | EIM_DA20 |
| EIM_CS0    | 51 | 52 | EIM_DA21 |
| EIM_CS1    | 53 | 54 | EIM_DA22 |
| EIM_BCLK   | 55 | 56 | EIM_DA23 |
| EIM_WAIT   | 57 | 58 | EIM_DA24 |
| GND        | 59 | 60 | EIM_DA25 |

## 6.8. PCI Card Connector

Mango i.MX6 보드에는 Mini PCIe Card Connector 가 장착되어 있어 유저의 편의에 따라 PCIe Card 를 장착하여 사용할 수 있습니다.

## 6.9. LVDS Connector (2)

Mango i.Mx6 보드에는 2개의 LVDS Connector가 장착되어 LVDS 통신이 가능합니다. J9 의 핀 맵은 다음과 같습니다.

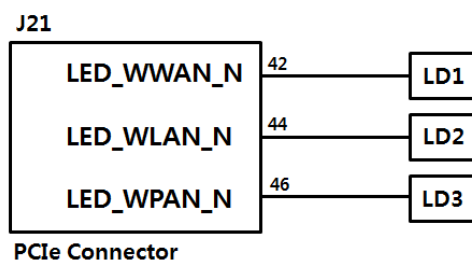
| No | Pin Name    | No | Pin Name        |
|----|-------------|----|-----------------|
| 1  | CABC_EN1    | 21 | LVDS1_TX3_N     |
| 2  | VDD_3v3     | 22 | LVDS1_TX3_P     |
| 3  | VDD_3v3     | 23 | GND             |
| 4  | VDD_3v3     | 24 | N.C             |
| 5  | LVDS1_IO_0  | 25 | VDD_5v0         |
| 6  | I2C3_SCL    | 26 | VDD_5v0         |
| 7  | I2C3_SDA    | 27 | VDD_5v0         |
| 8  | GND         | 28 | VDD_5v0         |
| 9  | LVDS1_TX0_N | 29 | VDD_5v0         |
| 10 | LVDS1_TX0_P | 30 | VDD_5v0         |
| 11 | GND         | 31 | N.C             |
| 12 | LVDS1_TX1_N | 32 | LVDS1_IO_1      |
| 13 | LVDS1_TX1_P | 33 | I2C3_SCL        |
| 14 | GND         | 34 | I2C3_SDA        |
| 15 | LVDS1_TX2_N | 35 | GND             |
| 16 | LVDS1_TX2_P | 36 | GND             |
| 17 | GND         | 37 | LVDS1_TOUCH_INT |
| 18 | LVDS1_CLK_N | 38 | GND             |
| 19 | LVDS1_CLK_P | 39 | N.C             |
| 20 | GND         | 40 | N.C             |

### 6.10. Reset SW

SW5 는 Mango i.MX6 보드의 Reset 스위치 입니다.

### 6.11. PiCe LED

LD1, LD2, LD3 은 J21 의 PCIe Connector 에 연결되어 있어 PCIe card 를 사용 할 경우 통신 상태를 알려 주는 LED 입니다. 각각의 LED 는 다음과 같이 연결되어 있습니다.



### 6.12. MIPI Display Connector

MIPI Display Connector가 장착되어 있어 유저의 필요에 따라 사용이 가능합니다.

### 6.13. i.MX6 Module Board

커넥터에 맞춰 i.MX6 Main Board 를 장착하여 이용합니다. 이때 커넥터의 방향이 틀어지지

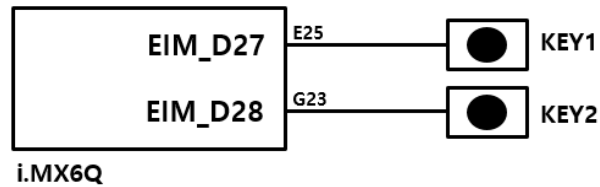
않도록 연결하여야 합니다.

#### 6.14. LCD Connector

J7는 LCD 커넥터로 CRZ 에서 제공하는 LCD 인터페이스 보드를 장착하여 LCD 를 이용할 수 있습니다.

#### 6.15. Input Keys

Mango i.Mx6 보드에는 유저의 목적에 따라 이용 가능한 2개의 Input Key가 장착되어 있습니다. 각각의 Input Key는 아래의 그림과 같이 커넥터를 통하여 i.MX6 Main Board의 EIM\_EB2, EIM\_EB3 에 연결되어 있습니다.



## 6.16. Expansion Connector (2)

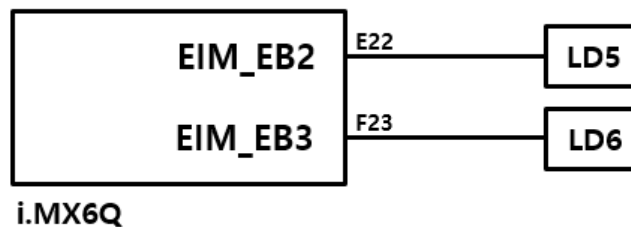
Mango i.MX6 에는 두 개의 Expansion Connector을 장착하고 있어 유저의 필요에 따라 i.MX6의 다양한 기능을 확장하여 사용 할 수 있습니다.

J6

| Pin Name   | No | No | Pin Name |
|------------|----|----|----------|
| VDD_3V3    | 1  | 2  | N.C      |
| VDD_3V3    | 3  | 4  | GND      |
| VDD_3V3    | 5  | 6  | EIM_DA0  |
| VDD_3V3    | 7  | 8  | EIM_DA1  |
| N.C        | 9  | 10 | EIM_DA2  |
| N.C        | 11 | 12 | EIM_DA3  |
| NANDF_CS0  | 13 | 14 | EIM_DA4  |
| NANDF_CS1  | 15 | 16 | EIM_DA5  |
| NANDF_CLE  | 17 | 18 | EIM_DA6  |
| NANDF_ALE  | 19 | 20 | EIM_DA7  |
| NANDF_RB0  | 21 | 22 | GND      |
| NANDF_WP_N | 23 | 24 | EIM_DA8  |
| GND        | 25 | 26 | EIM_DA9  |
| NANDF_D0   | 27 | 28 | EIM_DA10 |
| NANDF_D1   | 29 | 30 | EIM_DA11 |
| NANDF_D2   | 31 | 32 | EIM_DA12 |
| NANDF_D3   | 33 | 34 | EIM_DA13 |
| NANDF_D4   | 35 | 36 | EIM_DA14 |
| NANDF_D5   | 37 | 38 | EIM_DA15 |
| NANDF_D6   | 39 | 40 | GND      |
| NANDF_D7   | 41 | 42 | EIM_DA16 |
| GND        | 43 | 44 | EIM_DA17 |
| EIM_LBA    | 45 | 46 | EIM_DA18 |
| EIM_OE     | 47 | 48 | EIM_DA19 |
| EIM_RW     | 49 | 50 | EIM_DA20 |
| EIM_CS0    | 51 | 52 | EIM_DA21 |
| EIM_CS1    | 53 | 54 | EIM_DA22 |
| EIM_BCLK   | 55 | 56 | EIM_DA23 |
| EIM_WAIT   | 57 | 58 | EIM_DA24 |
| GND        | 59 | 60 | EIM_DA25 |

## 6.17. Indicate LEDs

Mango i.Mx6 보드에는 유저의 목적에 따라 이용 가능한 2개의 Indicate LED 가 장착되어 있습니다. 각각의 Indicate LED는 아래의 그림과 같이 커넥터를 통하여 i.MX6 Main Board의 EIM\_EB0, EIM\_EB1 에 연결되어 있습니다.



### 6.18. RTC battery

Mango i.Mx6 보드에는 RTC 백업 배터리 MS621 가 장착되어 있습니다. MS621의 스펙은 다음과 같습니다.

- Nominal Voltage(V) : 3
- Charge Voltage (Standard Charge Voltage)(V) : 2.8 to 3.3 (3.1)
- Nominal Capacity(mAh) : 5.5
- Internal Impedance( $\Omega$ ) : 80
- Standard Charge Discharge Current(mA) : 0.015

### 6.19. Battery Connector

기본으로 장착되어 있는 RTC 백업 배터리 외에 배터리 커넥터를 통해서 배터리 연결이 가능합니다.

### 6.20. WIFI Connector

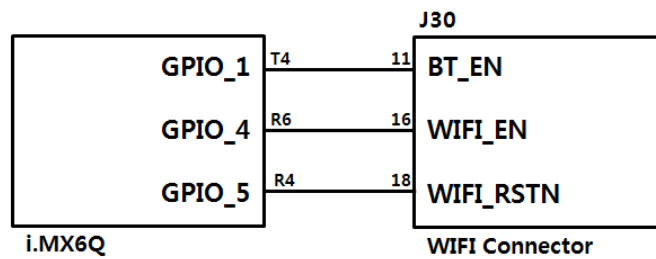
CRZ에서 제작한 Wifi/BT Combo 모듈을 장착할 수 커넥터입니다.



Wifi Connector 의 핀맵은 아래의 표와 같습니다.

| Pin Name   | No | No | Pin Name  |
|------------|----|----|-----------|
| VDD_3v3    | 1  | 2  | SD2_CMD   |
| UART2_TXD  | 3  | 4  | SD2_CLK   |
| UART2_RXD  | 5  | 6  | SD2_DAT0  |
| N.C        | 7  | 8  | SD2_DAT1  |
| N.C        | 9  | 10 | SD2_DAT2  |
| BT_EN      | 11 | 12 | SD2_DAT3  |
| GND        | 13 | 14 | N.C       |
| USBHUB_DM4 | 15 | 16 | WIFI_EN   |
| USBHUB_DP4 | 17 | 18 | WIFI_RSTN |
| GND        | 19 | 20 | N.C       |

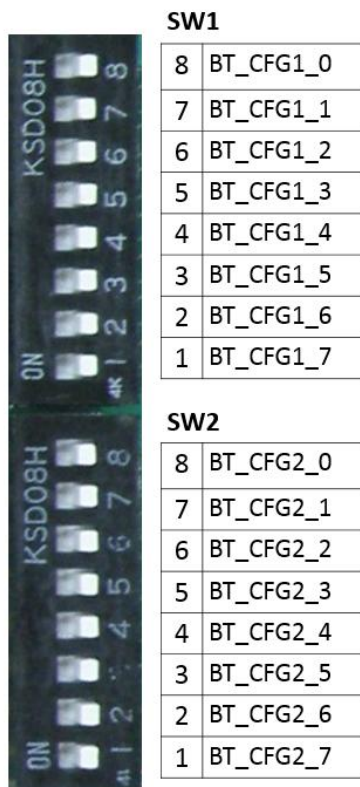
각각의 신호 선들은 커넥터를 통해서 i.MX6 Main 보드의 GPIO에 연결되어 있습니다.



## 6.21. Boot Mode SW

Boot Mode 스위치를 통해서 Boot 방식 설정이 가능합니다.





**SW1**

|   |           |
|---|-----------|
| 8 | BT_CFG1_0 |
| 7 | BT_CFG1_1 |
| 6 | BT_CFG1_2 |
| 5 | BT_CFG1_3 |
| 4 | BT_CFG1_4 |
| 3 | BT_CFG1_5 |
| 2 | BT_CFG1_6 |
| 1 | BT_CFG1_7 |

**SW2**

|   |           |
|---|-----------|
| 8 | BT_CFG2_0 |
| 7 | BT_CFG2_1 |
| 6 | BT_CFG2_2 |
| 5 | BT_CFG2_3 |
| 4 | BT_CFG2_4 |
| 3 | BT_CFG2_5 |
| 2 | BT_CFG2_6 |
| 1 | BT_CFG2_7 |

Mango i.MX6 보드는 기본적으로 Internal Boot Mode 로 셋팅되어 있습니다.

**Boot MODE Pin Settings**

| BOOT_MODE[1:0] | Boot Type         |
|----------------|-------------------|
| 00             | Boot From Fuses   |
| 01             | Serial Downloader |
| 10             | Internal Boot     |
| 11             | Reserved          |

Internal Boot Mode에서 Boot Device 선택은 다음과 같습니다. BOOT\_CFG1[7:4] 는 SW1 에 연결 되어 있습니다.

**Boot Device Selection**

| BOOT_CFG1[7:4] | Boot Device          |
|----------------|----------------------|
| 0000           | NOR/OneNAND (EIM)    |
| 0001           | Reserved             |
| 0010           | SSD/Hard Disk (SATA) |
| 0011           | Serial ROM (SPI)     |
| 010x           | SD/eSD/SDXC          |
| 011x           | MMC/eMMC             |
| 1xxx           | Raw NAND             |

## **6.22. SD Card Connector**

SD Card 를 삽입하는 커넥터 입니다.

## **6.23. Power SW**

보드의 Power 를 On/OFF 하는 스위치 입니다.

## **6.24. DC Power Jack**

전원을 연결하는 DC Power Jack입니다. i.MX6 보드는 5V/2A 어댑터 사용을 권장합니다.

## **6.25. Ethernet Connector**

Ethernet Cable을 연결하는 커넥터 입니다.

## **6.26. 2 Port USB Connector**

Mango i.Mx6 보드에는 USB허브를 탑재하여 2 Port USB 장착되었습니다.

## **6.27. MINI USB Connector**

Mini USB Connector를 연결하여 PC와의 통신이 가능합니다.

## **6.28. Audio Jack**

i.MX6 에는 Walfson사의 Stereo CODEC 이 장착되어 마이크, 스피커, 헤드 셋의 연결이 가능합니다. J13은 헤드 셋 커넥터입니다.

## **6.29. Speaker Connector**

i.MX6 에는 Walfson사의 Stereo CODEC 이 장착되어 마이크, 스피커, 헤드 셋의 연결이 가능합니다. J14과 J15는 각각 왼쪽과 오른쪽 스피커를 장착하면 됩니다.

## **6.30. HDMI Connector**

HDMI을 연결하는 Connector 입니다.

### 6.31. Debugger Connector

Debugger Connector 로 i.MX6의 UART1 과 연결되어 있습니다. CRZ에서 제작한 CA-U2A101R2 보드를 이용하여 PC와의 통신이 가능합니다.

