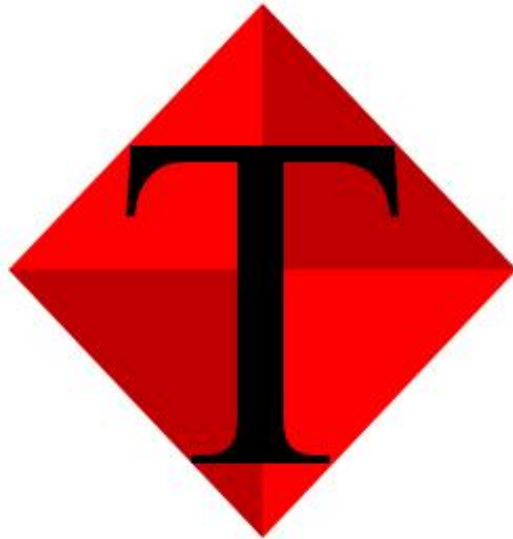


# TETRA-DS III™

# Operation Manual

Version 1.0



2010. 11.



목 차 (Table of Contents)

중요한 안전 지침 (Important Safety Instructions)	-----	4
부적절한 사용 (Inappropriate Operation)	-----	4



<b>Chapter 1. 서론 (Introduction)</b>	-----	<b>5</b>
1-1. 플랫폼 구성품 (Platform Packages)	-----	5
1-2. 추가 기술 자료 (Additional Resources)	-----	6
<b>Chapter 2. TETAA-DS III™란? (What is TETAA-DS III™?)</b>	-----	<b>8</b>
2-1. TETAA-DS III™ 구성 모듈 (Modules of TETAA-DS III™)	-----	8
2-2. TETAA-DS III™와의 연결 (Connection to TETAA-DS III™)	-----	9
<b>Chapter 3. 빠른 시작 (Quick Start)</b>	-----	<b>11</b>
Step 1. 플랫폼 전원 켜기 (Turn Main Power Switch On)	-----	11
Step 2. 플랫폼과 통신 연결 (Connect to TETAA-DS III™)	-----	11
Step 3. PMP를 이용한 플랫폼 제어 (Control TETAA-DS III™ using PMP)	-----	12
<b>Chapter 4. 기계적 사양 (Mechanical Hardware Specifications)</b>	-----	<b>13</b>
4-1. 컴포넌트 (Components)	-----	15
4-1-1. 마운트 판 (Mount Plate)	-----	15
4-1-2. 범퍼 메커니즘 (Bumper Mechanism)	-----	15
4-1-3. 모터 및 엔코더 (Motors and Encoders)	-----	16
4-1-4. 캐스터 (Caster)	-----	16
<b>Chapter 5. 전기적 사양 (Electrical Hardware Specifications)</b>	-----	<b>17</b>
5-1. 컴포넌트 (Components)	-----	18
5-1-1. 주 전원 스위치 (Main Power Switch)	-----	18
5-1-2. 비상정지 버튼 (Emergency Button)	-----	18
5-1-3. 상태표시 LED 창 (Status LED)	-----	19
5-1-4. 인터페이스 포트 패널 (Interface Ports Panel)	-----	20
5-1-5. 부저 및 스피커 (Buzzer & Speaker)	-----	22
5-1-6. 배터리 및 충전기 (Battery and Charger)	-----	22
<b>Chapter 6. 센서 시스템 사양 (Sensor System Specifications)</b>	-----	<b>29</b>
6-1. 컴포넌트 (Components)	-----	29
6-1-1. 범퍼 센서 (Bumper Sensors)	-----	29
6-1-2. 초음파 센서 (Ultrasonic Sensors)	-----	30
<b>Chapter 7. 제어 하드웨어 사양 (Control H/W Specification)</b>	-----	<b>32</b>
7-1. DSCP 구성품 (Components of DSCP)	-----	32
7-2. 컴포넌트 (Components)	-----	34
7-2-1. 주 제어 보드 (VIA Embedded Board)	-----	34
7-2-2. 전원/센서 보드 (Power/Sensor Board)	-----	37
7-2-3. 구동 보드 (Drive Board)	-----	38
7-2-4. 센서-링크 보드 (Sensor-Link Board)	-----	39
<b>Chapter 8. 제어 구조 (Control Scheme)</b>	-----	<b>40</b>
8-1. 제어 구조 (Control Schematic Diagram)	-----	40
8-2. 전원 제어 구조 (Power Control Schematic Diagram)	-----	40
<b>Chapter 9. 옵션 부품 (Accessories &amp; Optional Parts)</b>	-----	<b>42</b>



9-1. 레이저 레인지 파인더 (Laser Rangefinder)	4 2
9-1-1. HOKUYO UAG-04LH	4 2
9-1-2. HOKUYO UHG-08LH	4 2
9-1-3. HOKUYO UTM-30LH	4 3
9-1-4. SICK LMS100Series	4 3
9-1-5. SICK LMS200Series	4 3
9-2. 카메라 (Camera)	4 4
9-2-1. Bumblebee2 w/ Pan-Tilt Mechanism	4 4
9-3. 팬-틸트 모듈 (Pan-Tilt Module)	4 5
9-4. 위치인식 센서 (Localization Sensor)	4 6
9-4-1. HAGISONIC StarGazer™	4 7
9-5. 옵션품들의 조합 (Combination of Option Parts)	4 7
9-6. SBC 모듈 (Single Board Computer Module)	4 8
9-7. 무선 LAN 카드 (Wireless Local Area Network Card)	4 8



### 중요한 안전 지침 (Important Safety Instructions)

- 장치를 사용하기 전에 반드시 운영 매뉴얼을 읽어 주시기 바랍니다.
- 입으로 전원을 확장하여 사용하지 마시기 바랍니다.
- 화재나 충격에 의한 손상을 방지하기 위해, 장치가 물이나 습기에 노출되지 않도록 하시기 바랍니다.
- 장치나 옵션품들을 입으로 분해하지 마시기 바랍니다.
- 긴 머리카락이나 털이 있는 곳에서는 사용을 금하시기 바랍니다.
- 충전 중 혹은 배터리가 내장된 상태에서는 장치의 내부를 절대로 만지지 마시기 바랍니다.

### 부적절한 사용 (Inappropriate Operation)

부적절한 사용에 의한 문제 발생시는 당사의 무상 서비스를 받으실 수 없습니다. 부적절한 사용은 아래와 같은 경우입니다.

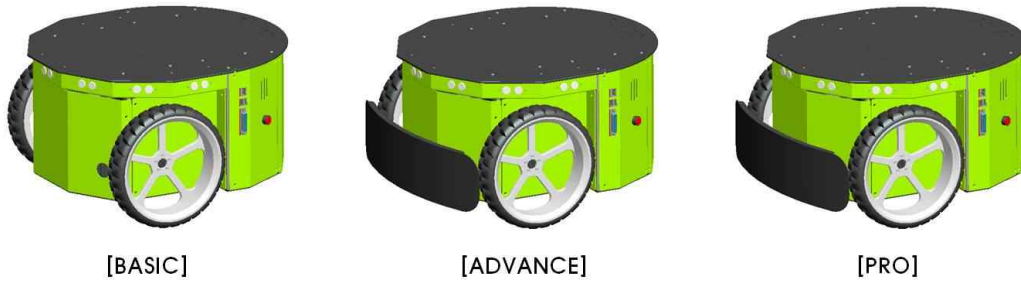
- 선반 위에서 운용 또는 무책임한 방식으로 운용 중 로봇이 떨어지는 (낙하하는) 경우
- 로봇의 가반하중 (Payload) 용량을 초과하는 물체를 적재하여 사용하는 경우
- 로봇을 물에 젖게 하는 경우
- 머리카락, 끈, 실 등과 같은 물건이 로봇의 바퀴나 회전축에 감긴 상태에서 계속적으로 사용하는 경우
- 충전 중 혹은 배터리가 내장된 상태에서 로봇 내부를 입으로 분해 혹은 개봉하는 경우
- 기타 부적절한 사용이나 주의를 기울이지 않는 모든 경우



## Chapter 1. 서론 (Introduction)

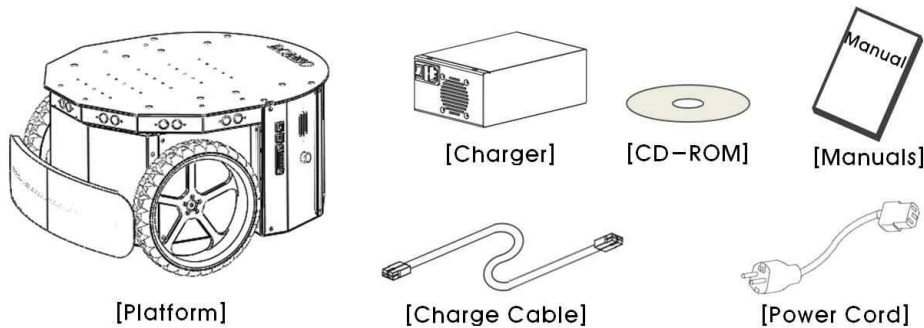
### 1-1. 플랫폼 구성품 (Platform Packages)

'TETAA-DS III™' 는 실내환경에서 이동 로봇의 자율주행 기술 개발을 위해 활용할 수 있는 고성능 이동 로봇 플랫폼의 고유 명칭입니다. 실내용 이동 로봇의 자율주행 소프트웨어 개발에 활용할 수 있는 실내용 이동 로봇 플랫폼인 TETAA-DS III™의 모델별 이미지는 아래 그림 1-1에 나타나 바와 같습니다. 그림 1-1에 나타나 있는 이미지는 TETAA-DS III™의 3가지 모델인 BASIC, ADVANCE 및 PRO를 각각 나타내고 있습니다.



<그림 1-1> Model Images of TETAA-DS III™

TETAA-DS III™의 구성품은 아래 그림 1-2에 제시되어 있으며, 사용자는 초기 개봉 후 구성품들이 제대로 들어있는지 바로 확인하시기 바랍니다. 플랫폼의 구성품 중 일부가 누락된 경우에는 바로 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다. 그림에 나타나 있는 구성품들은 모델 및 제작 상황에 따라 변경될 수도 있습니다.



<그림 1-2> TETAA-DS III™ Package Components

#### 1-1-1. 기본품 (Basic Components)

- TETAA-DS III™ 본체 (Platform)
  - DSCP 및 Battery 내장
- 충전기 세트 (Charger Set)
  - 전용 충전기 (Charger) — 모든 모델
  - 강제충전용 보드 (Charge Board) - PRO 모델에 한함
- 220V 상용 AC 전원 케이블 (Power Cord) — 모든 모델
- 충전용 케이블 (Charge Cable) — BASIC과 ADVANCE는 충전기와 일체형
- TETAA-DS III용 CD-ROM (CD-ROM for TETAA-DS III™)
  - CD-ROM for TETAA-DS III™ Operation
- 운영 매뉴얼 (Operation Manuals)
  - TETAA-DS III™ Operation Manual
  - DSSP-HAL Operation Manual

#### 1-1-2. 선택부품 및 추가 장착품 (Optional Components and Attachments)



- 레이저 거리측정 센서 모듈 (Laser Range Finder Module)
- HOKUYO 株式会社 UAG/UHG/UTM series mounting bracket and connection cable
- SICK 株式会社 LMS100/200 series mounting bracket and connection cable
- 절대 위치인식 센서 모듈 (Absolute Localization Sensor Module)
- Hagisonic 株式会社 StarGazer™ Mounting bracket and connection cable
- 팬-틸트 모듈 (Pan-tilt Module for camera)
- Bumblebee 2 Stereo camera, pan-tilt mechanism and connection cables
- SBC (Single Board Computer)
- USB방식의 무선 랜카드 (USB type Wireless LAN card)
- 교환 및 교체용 배터리 (Supplementary and Replacement batteries)
- 시리얼 케이블 (Serial Cables for external connection)

### 1-1-3. 사용자 지원품 (User-supplied components)

- 사용 가능한 전원 포트 (Available power port)
- 5V 3 ports, 12V 2 ports
- 사용 가능한 통신 포트 (Available communication port)
- RS-232/485 compatible 1 ports
- 추가 전원 제공 보드 (Additional power providing board)
- 미들-링크 보드 (Middle-link board)

## 1-2. 추가 기술 자료 (Additional Resources)

### 1-2-1. 기술 지원 사이트 (Support Website)

사용자는 아래 웹사이트를 통해 365일 24시간 관련 소프트웨어 및 기술 자료들을 제공 받을 수 있습니다.

<http://www.dasarobot.com> or <http://int.dasarobot.com>

웹사이트의 특정영역은 미등록 사용자에게는 제한이 되어 있습니다. 접근을 원하시면 사용자 등록을 해 주시기 바랍니다. 사용자 등록은 제품에 동봉되어 있는 사용자 등록카드를 작성하시어 우편으로 송부하시거나, 온라인 웹사이트에서 사용자 등록 절차를 밟으시기 바랍니다.

### 1-2-2. 기술 지원 (Technical Support)

사용 상의 문제가 있으신가요? 제공된 운영 매뉴얼 상에서 해답을 찾을 수 없으신가요? 또는 당사 플랫폼의 성능 개선점을 발견하셨나요? 아래 온라인 웹사이트에서 당신의 생각과 의문점을 공유해 주시기 바랍니다.

<http://www.dasarobot.com/support>

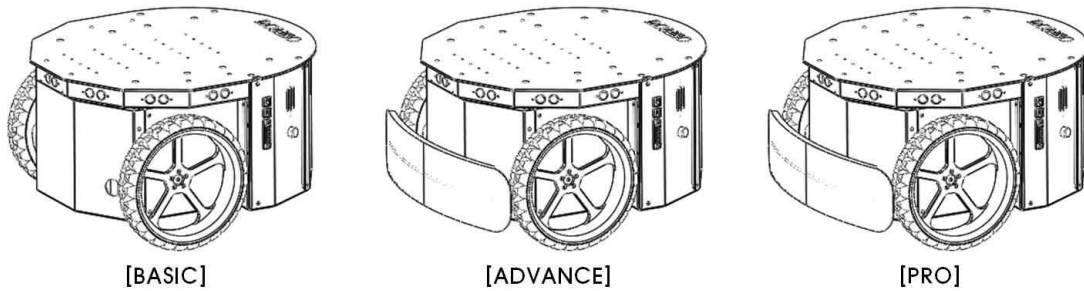
또는, 아래 전자우편으로 문의해 주시기 바랍니다.

[support@dasarobot.com](mailto:support@dasarobot.com)



## Chapter 2. TETAA-DS III™란? (What is TETAA-DS III™?)

‘TETAA-DS III™’는 실내환경에서 이동로봇의 자율주행 기술 개발을 위해 활용할 수 있는 고성능 이동로봇 플랫폼의 고유명칭입니다. TETAA-DS III™는 탑재되는 감속 모듈, 최고 주행속력, 부하하중, 초음파 센서, 배터리, 등의 선택에 따라 그림 2-1에 나타난 바와 같은 3가지 모델로 구분됩니다. TETAA-DS III™의 모델별 비교표는 표 2-1에 나타난 바와 같습니다. 모델별 구성품들에 대한 보다 자세한 정보는 당사 고객센터 센터에 문의하시거나 제조사의 홈페이지를 참조하시기 바랍니다. TETAA-DS III™를 구입하시고자 하는 고객은 사용하시고자 하는 환경을 고려하여 적합한 모델을 구입하시기 바랍니다. 기 구입한 TETAA-DS III™ 모델의 사양 변경을 원하시는 고객은 당사 고객센터 센터로 문의하시기 바랍니다.



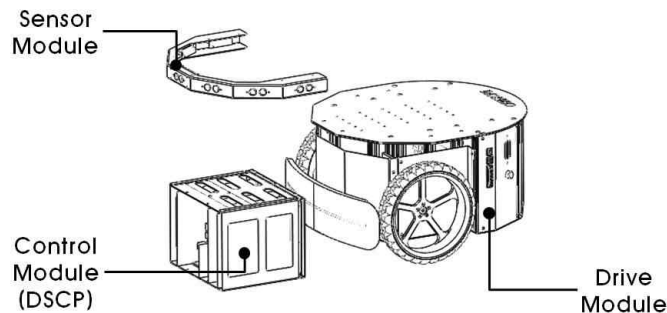
<그림 2-1> Model Line-up of TETAA-DS III™

<표 2-1> Comparison Table b/w TETAA-DS III™ Models

ITEMS	BASIC	ADVANCE	PRO
Reduction Module	15:1	15:1	20:1
Max. Speed	2.0m/s	2.0m/s	1.5m/s
Payload	40kg	40kg	80kg
Ultrasonic Sensor Module	Option	Installed	Installed
Bumper Module	Option	Installed	Installed
Embedded Board	Option	Installed	Installer
Battery	24V 7Ah Lead-acid	24V 10A Ni-MH	24V 20Ah Li-PB

### 2-1. TETAA-DS III™ 구성 모듈 (Components of TETAA-DS III™)

TETAA-DS III™를 구성하는 모듈은 그림 2-2에 나타난 바와 같이 크게 구동 모듈 (Drive Module), 센서 모듈 (Sensor Module), 제어 모듈 (Control Module)로 구분되어 있으며, 각각의 모듈들은 이동로봇 플랫폼의 향후 업그레이드 및 확장성(Expandability)을 위해 모듈화 설계되어 있습니다. 당사에서는 향후 실외형 이동로봇 플랫폼을 개발하여 출시할 예정이며, 실내용 이동로봇 플랫폼인 TETAA-DS III™를 기 구입한 고객 중 실외형 이동로봇 플랫폼을 추가로 구입하고자 하시는 고객은 구동 모듈만을 별도로 구입하여 실외환경에 활용하실 수 있습니다. 향후, 플랫폼의 업그레이드를 원하시는 사용자는 업그레이드 가능 여부를 당사 고객센터 센터로 문의하시기 바랍니다.



<그림 2-2> Modules of TETAA-DS III™

## 2-2. TETAA-DS III™와의 연결 (Connection to TETAA-DS III™)

TETAA-DS III™를 구동하기 위해 사용자는 그림 2-3에 제시된 바와 같은 4가지 방법 중 하나로 통신을 위한 연결을 할 수 있습니다. TETAA-DS III™는 내장된 각종 장치들의 제어를 위한 디바이스 드라이버의 일종인 통합된(Unified) TCP/IP 통신용 API인 'DSSP-HAL (DaSarobot Software Platform-Hardware Abstraction Layer) 서비스'를 제공하고 있습니다. DSSP-HAL 서비스에 대한 자세한 사항은 별도로 제공되는 'DSSP-HAL 운영 매뉴얼'를 참조하시기 바랍니다.

### (a) Connection with PC(Desktop) by Ethernet Cable

유선 LAN 케이블을 사용하여 플랫폼 측면에 나와 있는 이더넷(Ethernet) 포트와 사용하고 자 하는 데스크탑 PC의 이더넷 포트를 상호 연결하여 통신하는 방법입니다.

### (b) Connection with Laptop by Ethernet Cable

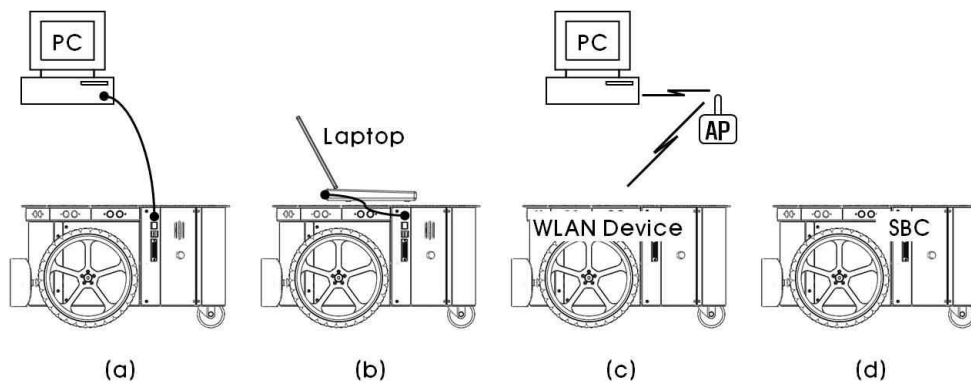
유선 LAN 케이블을 사용하여 플랫폼 측면에 나와 있는 이더넷 포트와 사용하는 노트북(Laptop)의 이더넷 포트를 상호 연결하여 통신하는 방법입니다.

### (c) Connection with PC via Wireless AP (Access Point)

무선 AP (Access Point)를 이용하여 무선으로 플랫폼과 통신하는 방법입니다. 플랫폼에 내장된 DSCP는 Linux로 구동되며 Linux용 디바이스 드라이버 (Device Driver)가 제공되는 USB 방식의 무선 LAN카드를 DSCP 내부의 주 제어 보드의 USB 포트에 연결하여 사용하기 바랍니다. 무선 통신을 하기 위해서는 사용하는 환경에 접속 가능한 무선 AP가 설치되어 있어야만 합니다. TETAA-DS III™는 플랫폼과 호환이 되는 무선 LAN 장치를 옵션품으로 제공하고 있습니다. 구입을 원하시는 사용자는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

### (d) Connection with Optionally Installed SBC

플랫폼에 추가적으로 내장하여 사용하고 자 하는 SBC(Single Board Computer)와 플랫폼에 내장된 DSCP 내 주 제어기의 이더넷 포트를 상호 연결하여 통신하는 방법입니다. 플랫폼에 내장된 DSCP에는 mini-ATX타입의 SBC를 내장할 수 있는 공간이 제공 됩니다. TETAA-DS III™는 플랫폼에 장착 가능한 SBC들을 옵션품으로 제공하고 있습니다. 구입을 원하시는 사용자는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.



< 그림 2-3 > Connection to TETAA-DS III™



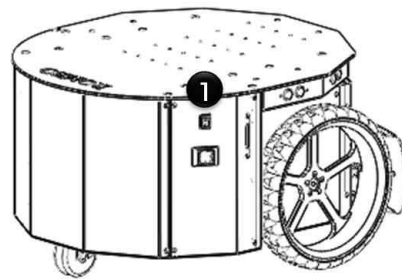


### Chapter 3. 빠른 시작 (Quick Start)

TETAA-DS III™의 구입 후 플랫폼의 간편한 구동 시험 및 확인을 원하시는 사용자는 아래의 빠른 시작 절차를 따르시기 바랍니다.

#### Step 1. 주전원 스위치 켜기 (Turn Main Power Switch ON)

그림 3-1에 나타난 바와 같이 TETAA-DS III™의 우측면에 장착되어 있는 주전원 스위치를 이용하여 플랫폼의 주전원을 ON(ⓐ)시켜 주십시오. 플랫폼의 주전원이 켜지게 되면 플랫폼 좌측면에 장착된 '상태표시 LED창'의 LED들이 켜지게 되며, 부저음을 통해 플랫폼의 사용 가능함을 알려줍니다. 상태표시 LED 창에 점멸되는(깜박이는) LED가 존재할 경우에는 플랫폼에 문제가 있는 상황이며, 이러한 경우에는 당사 고객센터 센터로 문의하시기 바랍니다. 특히, 상태표시 LED창의 맨 아래 붉은색 LED가 점멸되고 부저음이 발생하는 경우에는 플랫폼에 내장된 배터리의 잔량이 부족한 경우이니, 제공되는 전용 충전기를 사용하여 플랫폼을 충전하시고 난 후 다음 단계로 진행하시기 바랍니다. 전용 충전기를 이용하여 플랫폼을 충전하는 절차는 6장의 '전기적 사양' 설명부분을 참조하시기 바랍니다.



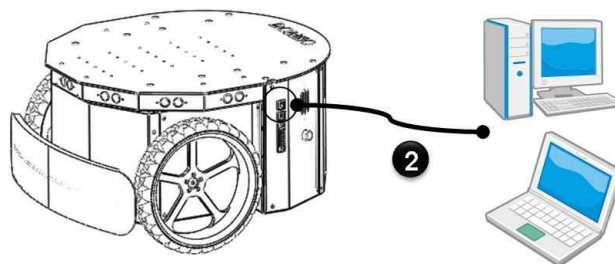
<그림 3-1> Turn Main Power Switch ON

#### Step 2. 플랫폼과 통신 연결 (Connect to TETAA-DS III™)

BASIC 모델의 경우, 그림 3-2 및 그림 5-4 (a)에 나타난 바와 같이 TETAA-DS III™의 좌측면에 장착되어 있는 1번 USB 포트와 사용자의 데스크탑 PC 또는 노트북의 USB 포트를 USB 연장 케이블로 상호 연결(ⓐ)하십시오. BASIC 모델에는 상의 제어기와의 상호통신을 위한 'USB2Serial 변환장치'가 기본적으로 장착되어 있습니다.

ADVANCE 모델과 PRO 모델의 경우, 그림 3-2에 나타난 바와 같이 TETAA-DS III™의 좌측면에 장착되어 있는 이더넷 포트 (Ethernet Port)와 사용자의 데스크탑 PC 또는 노트북의 이더넷 포트를 유선 LAN 케이블로 상호 연결(ⓐ)하십시오.

USB 연장 케이블이나 유선 LAN 케이블은 TETAA-DS III™에 기본적으로 제공되어 있지 않습니다. 사용자는 해당 케이블을 별도로 구입하여 사용하시기 바랍니다.

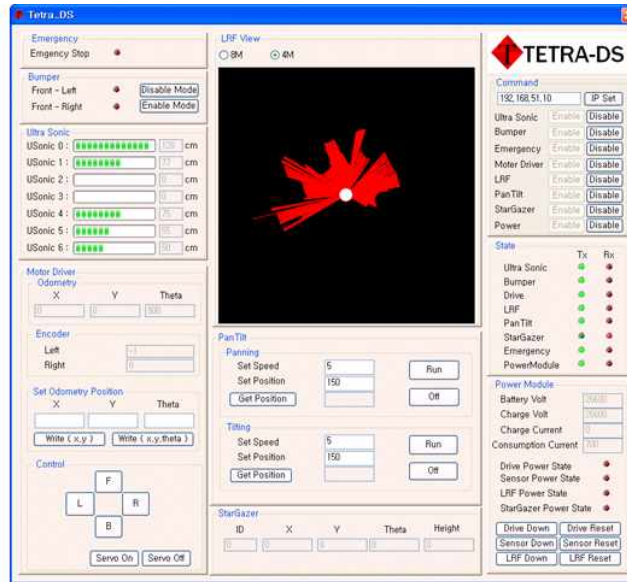


<그림 3-2> Connect to TETAA-DS III™ via Ethernet Cable

상기 방법 이외의 플랫폼과의 통신 연결 방법은 2장의 'TETAA-DS III™란?' 설명부분을 참조하시기 바랍니다.

#### Step 3. PMP를 이용한 플랫폼 제어 (Control TETAA-DS III™ using PMP)

그림 3-3에 나타나 있는 바와 같이 제공되는 플랫폼 관리 프로그램인 'PMP(Platform Management Program)'를 실행시켜 플랫폼을 조작하거나 플랫폼의 상태를 확인하시기 바랍니다. PMP에 대한 자세한 사항은 'PMP 운용 매뉴얼(PMP Operation Manual)'을 참조하시기 바랍니다. PMP 실행 시의 화면은 프로그램의 업데이트 상황에 따라 그림 3-3과는 화면 구성이 다를 수 있습니다.

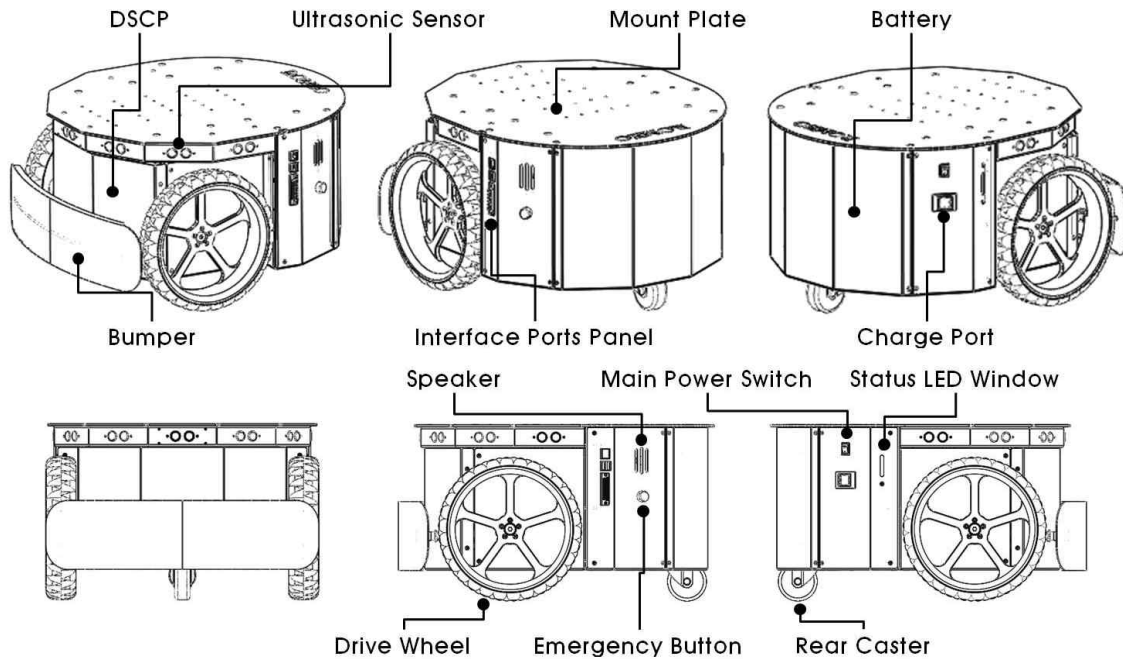


〈 3-3〉 Execute PMP to Control TETRA-DS III™



### Chapter 4. 기계적 사양(Mechanical Hardware Specifications)

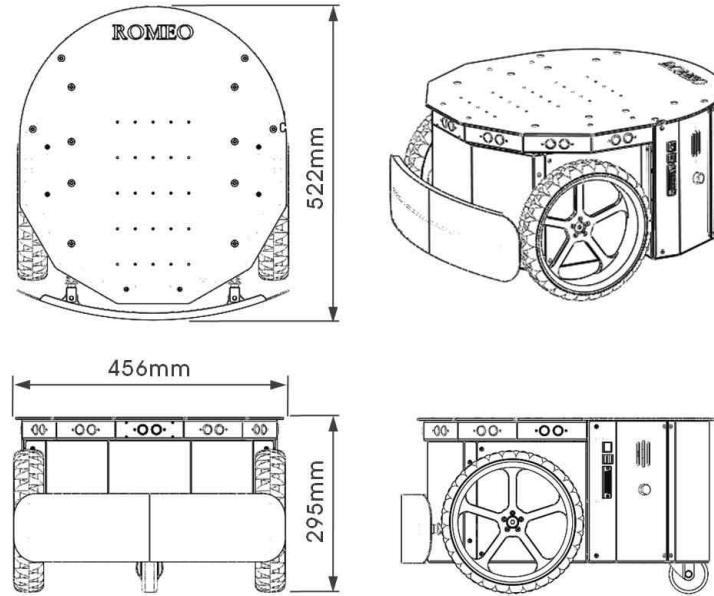
TETAA-DS III™를 구성하는 구성품들 (Components)의 배치 정보는 그림 4-1에 나타난 바와 같습니다. (ADVANCE와 PAO 모델 기준) 이동 로봇 플랫폼의 구동 방식은 차륜구동 (Differential Drive) 방식으로 되어 있으며, 플랫폼의 구동 모터로는 고성능 AC 서보 모터 (Servo Motor)가 장착되어 있어 주행 속도 및 가반하중 (Payload) 측면에서 성능이 우수합니다. 플랫폼의 전방 하단부에는 장애물과의 충돌을 감지할 수 있는 범퍼가 장착되어 있습니다. (BASIC 모델은 별도 구입) 플랫폼의 상부에는 자율주행 기술 개발에 활용되는 각종 센서 및 기타 장치들의 장착을 위한 다수의 취부용 탭 (Mount Hole)들이 뚫려 있으며, 장착된 센서 및 장치들과 제어 하드웨어와의 연결을 위한 인터페이스 포트가 플랫폼의 좌측면에 장착되어 있습니다. 플랫폼의 전방 상부에는 플랫폼 주위의 장애물을 감지할 수 있는 다수의 센서들이 방사형으로 구성되어 장착되어 있습니다. 플랫폼의 좌측면에는 비상정지를 위한 비상정지 버튼과 스피커가 각각 장착되어 있습니다. (스피커는 PAO 모델에 한함)



<그림 4-1> Components Layout of TETAA-DS III™ (ADVANCE & PAO)

이동 로봇 플랫폼의 외형 치수는 그림 4-2에 나타난 바와 같습니다.

TETAA-DS III™의 기계적인 세부 사양은 표 4-1에 제시되어 있습니다. 플랫폼에 대한 보다 자세한 기술적인 사양은 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

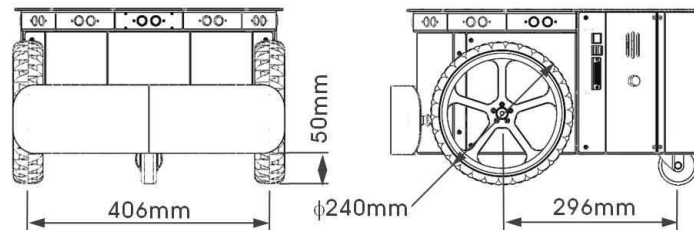


<그림 4-2> Physical Dimensions of TETAA-DS III™ (ADVANCE & PAO)

<표 4-1> Mechanical Specifications of TETAA-DS III™

ITEMS		BASIC	ADVANCE	PAO
본체	외형 사이즈	L502×W456×H295mm	L522×W456×H295mm	
	중량	20kg 이하		
이동부	주행방식	2-Wheel Differential Drive (AC Servo Motor)		
	주행속도	max. 2.0m/s		max. 1.5m/s
	감속비	15:1		20:1
	Payload	40kg		80kg
	바퀴간 거리	406mm		
	Clearance	50mm		
바퀴부	바퀴 직경	240mm		
	바퀴 폭	50mm		

플랫폼에 장착된 이동 메커니즘의 외형 치수는 그림 4-3에 나타난 바와 같습니다.



<그림 4-3> Dimensions of Locomotive Mechanism

4-1. 컴포넌트 (Components)

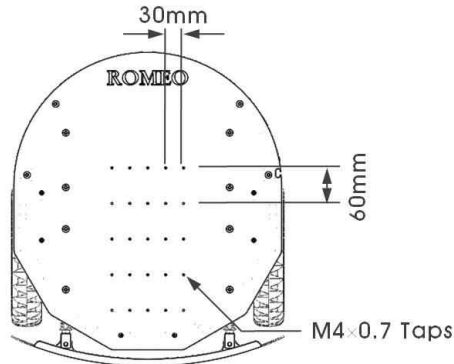
- 마운트 판 (Mount Plate)
- 범퍼 메커니즘 (Bumper Mechanism)



- 모터 및 엔코더 (Motors and Encoders)
- 캐스터 (Caster)

### 4-1-1. 마운트 판 (Mount Plate)

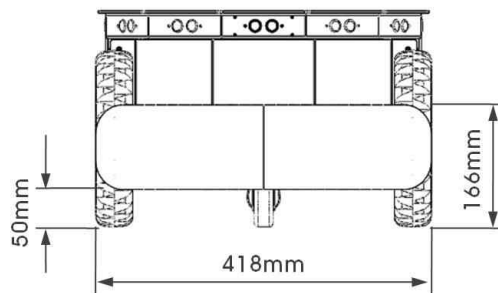
TETAA-DS III<sup>™</sup>의 상판인 마운트 판(Mount Plate)에는 이동 로봇의 자율주행 기술 개발에 사용되는 다양한 센서 — 레이저 스캐너, 위치인식용 센서, 스테레오 카메라, 등 — 들이 장착될 수 있도록 다수의 취부용 탭(Mount Tap)이 제공되고 있습니다. 당사에서는 자율주행 기술 개발에 많이 활용되는 몇 가지 센서들의 취부용 브라켓(Bracket)을 추가품목으로 제공하여 판매하고 있습니다. 그 외의 센서를 플랫폼에 장착하여 사용하고자 하는 고객은 당사에 문의하시기 바랍니다. 마운트 판에 뚫려있는 취부용 탭들의 치수는 아래 그림 4-4에 나타난 바와 같이 좌우 등 간격으로 구성되어 있습니다.



<그림 4-4> Dimensions of Taps on Mount Plate

### 4-1-2. 범퍼 메커니즘 (Bumper Mechanism)

TETAA-DS III<sup>™</sup>의 ADVANCE와 PRO 모델에 기본적으로 장착되어 있는 범퍼 메커니즘은 플랫폼과 로봇 전방의 장애물과의 충돌을 감지할 수 있습니다. (BASIC 모델의 경우에는 별도 구매를 하셔야 합니다.) 플랫폼의 범퍼 메커니즘은 2개의 충돌 감지용 센서를 채용하여 플랫폼과 장애물의 충돌 시, 로봇 전방 3방향(정면/좌측면/우측면)으로 충돌 방향을 구분할 수 있습니다. 범퍼 메커니즘의 치수는 아래 그림 4-5에 나타난 바와 같습니다. 범퍼 메커니즘을 통한 충돌 방향 구분 성능은 플랫폼과 장애물과의 충돌 조건에 따라 다르게 나타날 수도 있습니다. 범퍼 메커니즘에 대한 자세한 기술적인 사항은 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.



<그림 4-5> Dimensions of Bumper Mechanism

### 4-1-3. 모터 및 엔코더 (Motors and Encoders)

TETAA-DS III<sup>™</sup>의 구동 시스템은 고속, 고토오크의 특성을 갖는 AC Servo Motor를 채용하고 있으며, 각각의 구동모터에는 정밀한 속도 및 위치 검출을 통해 진보한 Dead-Recognition이 가능한 고정밀 광학식 엔코더가 장착되어 있습니다. 구동 시스템을 구성하고 있는 구동모터, 감속기, 엔코더, 타이어, 등에 대한 자세한 기술적인 자료는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

### 4-1-4. 캐스터 (Casters)

TETAA-DS III<sup>™</sup>의 이동 모듈에는 후방 캐스터(Caster)가 장착되어 있습니다. 캐스터에는 자유로운 360도 회전이 가능한 볼러가 내장되어 있어 직



진, 선회 등 플랫폼의 안정적인 구동을 가능하게 합니다. 후방의 캐스터에 장착된 롤러는 플라스틱 소재로 제작되어 있어 장기간 사용할 경우에는 마모가 될 수 있으며, 이러한 경우에는 당사 고객센터를 통해 고체를 해 주시길 바랍니다. 캐스터에 대한 자세한 기술적인 자료는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

## Chapter 5. 전기적 사양 (Electrical Hardware Specifications)

TETAA-DS III™의 모델별 전기적 사양은 아래 표 5-1에 나타난 바와 같습니다. 표 5-1에 나타난 바와 같이 TETAA-DS III™는 모델에 따라 장착된 배터리와 충전기가 다릅니다. 따라서, 이동로봇 플랫폼의 사용 시간과 충전시간이 모델별로 표에 나타난 바와 같이 달라집니다. 플랫폼의 사용 시간과 충전시간은 배터리의 상태나 사용 환경에 따라 표에 제시된 수치와 다를 수도 있습니다.

<표 5-1> Electrical Specifications of TETAA-DS III™

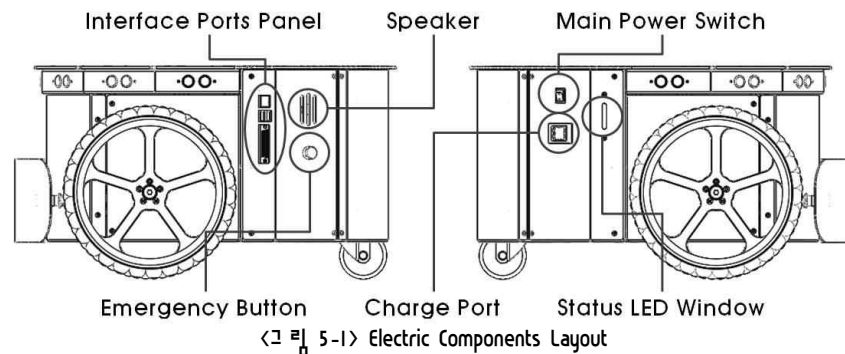
ITEMS		BASIC	ADVANCE	PAO
전원부	배터리 Type	24V 7A 납축 전지	24V 10A Ni-MH	24V 20A Li-PB
	사용 시간	3시간	4시간	8시간
	충전시간	3~4시간	1.5~2시간	1.5시간

TETAA-DS III™는 사용자의 활용조건을 고려하여 다양한 센서 등과 같은 장치들을 연결할 수 있는 다수의 전원 포트 및 통신 포트들을 표 5-2에 나타난 바와 같이 기본적으로 제공하고 있습니다. TETAA-DS III™는 추가적인 전원 및 통신 포트의 제공을 위해 확장 보드인 '미들-링크 보드 (Middle-Link Board)' 를 별도 제공하여 지원하고 있습니다. 미들-링크 보드에 대한 자세한 사항은 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다. 플랫폼에서 제공하는 전원 포트 및 통신 포트 이외의 별도의 전원 및 통신 포트의 추가가 필요한 경우에는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

<표 5-2> Available Power & Communication Ports

ITEMS		BASIC	ADVANCE	PAO
Power	5V	3 ports	3 ports	3 ports
	12V	2 ports	2 ports	2 ports
Communication	RS-232/485	N/A	1 port	1 port

TETAA-DS III™의 전기적 장치들의 배치 정보는 그림 5-1에 나타나 있습니다.



### 5-1. 컴포넌트 (Components)

- 주 전원 스위치 (Main Power Switch)
- 비상정지 버튼 (Emergency Button)
- 상태표시 LED 창 (Status LED)
- 인터페이스 포트 패널 (Interface Ports Panel)
- 부저 및 스피커 (Buzzer and Speaker)
- 배터리 및 충전기 (Battery and Charger)

#### 5-1-1. 주 전원 스위치 (Main Power Switch)



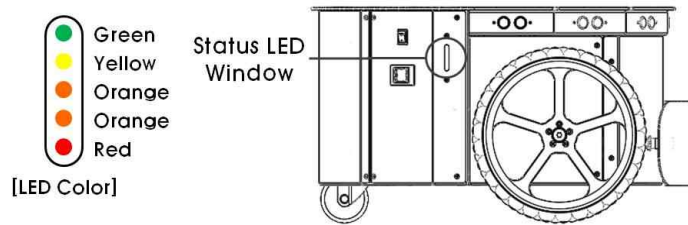
플랫폼의 전원을 켜거나 끄기 위한 ‘주 전원 스위치(Main Power Switch)’ 는 그림 5-1에 나타난 바와 같이 TETAA-DS III™ 우측면 상단에 장착되어 있습니다. 플랫폼의 전원을 켜게 되면 몇 초 후 상태표시 LED 차에 불이 들어오며 플랫폼에 내장된 부저에서 소리가 나게 됩니다. BASIC 모델의 경우에는 전원을 켜신 다음 바로 플랫폼을 사용하실 수 있으나, ADVANCE와 PAO 모델의 경우 내장되어 있는 주 제어 보드가 부팅되고 난 후에 플랫폼을 사용하실 수 있습니다. ADVANCE 모델의 경우 주 제어 보드의 부팅이 완료되면 내장된 부저를 통해 일련의 소리가 나게 됩니다. PAO 모델의 경우에는 주 제어 보드의 부팅이 완료되면 플랫폼 좌측면에 장착된 스피커를 통해 소리가 나게 됩니다.

### 5-1-2. 비상정지 버튼 (Emergency Button)

그림 5-1에 나타난 바와 같이 TETAA-DS III™ 좌측면에 장착되어 있는 ‘비상정지 버튼(Emergency Button)’ 은 플랫폼의 오작동이 발생한 상황이나 구동모터를 정지시킨 상태에서 행하여지는 각종 시험 시에 활용될 수 있습니다. 비상정지 버튼이 눌러진 경우, 붉은색의 불이 들어오며 플랫폼은 ‘강제정지 상태’ 가 되며 구동모터들은 강제로 정지하게 되어 어떠한 제어명령으로도 구동모터를 구동할 수 없게 됩니다. 구동모터를 정상적으로 제어하기 위해서는 비상정지 버튼을 한번 더 눌러(붉은색 불이 꺼짐) 강제정지 상태를 해제하여야 합니다.

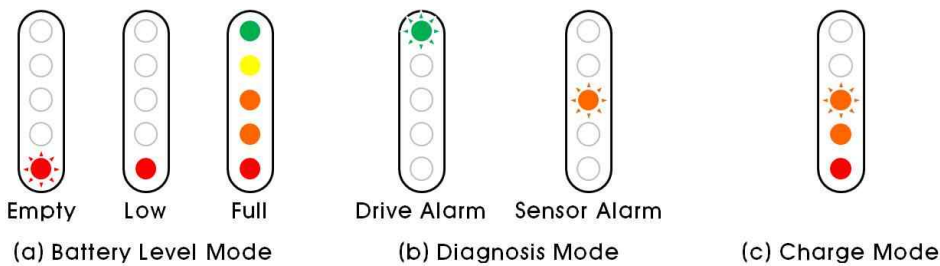
### 5-1-3. 상태표시 LED 창 (Status LED Window)

그림 5-1에 나타나 있는 바와 같이 TETAA-DS III™의 좌측면에는 플랫폼의 배터리 잔량 표시 또는 이상상태 표시용 ‘상태표시 LED 창(Status LED Window)’ 이 있습니다. 상태표시 LED 창은 5개의 상태표시 LED들로 구성되어 있으며, 플랫폼의 상태에 따라 ‘배터리 잔량 모드 (Battery Level Mode)’ , ‘상태진단 모드 (Diagnosis Mode)’ 및 ‘충전 모드 (Charge Mode)’ 로 자동 전환되어 표시됩니다. 부연설명하자면, 플랫폼이 정상적으로 구동되는 경우에는 ‘배터리 잔량 모드’ 로 표시되며, 플랫폼이 이상상태인 경우에는 ‘상태진단 모드 (Diagnosis Mode)’ 로 표시되며, 제공된 전용 충전기로 플랫폼을 충전하는 경우에는 ‘충전 모드’ 로 자동 전환되어 표시됩니다. 초기 플랫폼의 사용을 위해 내장된 DSCP를 구성하는 보드 중 하나인 전원 보드의 Circuit Protector의 스위치를 ON으로 변경하면 상태표시 LED 창은 모든 LED가 점등되었다가 배터리 잔량 상태 연산을 위해 수 초간 소등되며 이후 내장된 배터리의 잔량상태를 표시하며 점등됩니다.



<그림 5-2> Status LED Window

상태표시 LED 창은 그림 5-3에 나타난 바와 같이 플랫폼의 상태에 따라 3가지의 다양한 모드의 정보를 표시하는 기능을 제공하고 있습니다.



<그림 5-3> Status LED Window

#### 배터리 잔량 모드 (Battery Level Mode)

이동로봇 플랫폼이 정상적인 상태인 경우 표시되는 모드입니다. 각각의 LED들은 플랫폼에 내장된 배터리의 잔량 상태에 따라 그림 5-3(a)에 나타난 바와 같이 표시됩니다. 충전이 완료되어 내장된 배터리의 잔량상태가 ‘Full’ 인 경우, 5개의 LED는 모두 점등되어 그림 5-3(a)의 우측에 나타난 바와 같이 표시됩니다. 배터리의 잔량상태가 ‘Empty’ 인 경우, 상태표시 LED창의 맨 아래 붉은색 LED가 점멸되며 이외의 LED들은 모두 소등되면서 플랫폼에 내장된 Buzzer를 통해 경고음 소리가 나게 됩니다. 이러한 상태인 경우, 제공된 충전기 및 충전 케이블을 통해 플랫폼에 내장된 배터리를 충전하여 사용하시기 바랍니다. 내장된 배터리의 잔량상태가 Empty 이상이며 Full 이하인 경우, 상태표시 LED들은 배터리의 잔량 상태에 대응하여 점등됩니다. 배터리의 잔량상태는 플랫폼의 사용조건에 따라 다르





게 표시될 수도 있습니다. 배터리의 잔량상태가 Empty인 상태에서 내장된 배터리를 충전하지 않고 지속적으로 사용할 경우 배터리는 완전방전될 수 있으며, 이러한 상태가 지속될 경우에는 배터리의 수명 및 성능이 현저히 저하될 수도 있으니 주의하시기 바랍니다. 플랫폼을 켜둔 상태에서 장기간 사용하지 않고 보관하여 내장된 배터리가 완전방전된 경우에는 제공된 전용 충전기의 강제충전버튼을 누른 상태에서 내장된 배터리를 충전하시기 바랍니다. 강제충전 방법은 아래의 '배터리 및 충전기' 설명부분을 참조하시기 바랍니다.

**상태진단 모드 (Diagnosis Mode)**

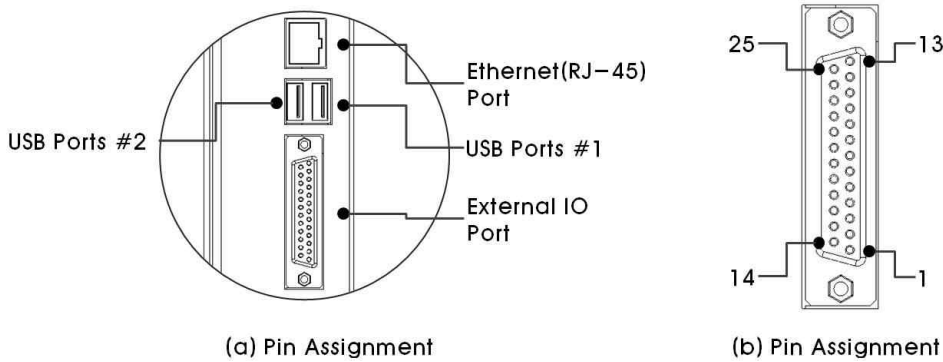
이동로봇 플랫폼에 이상상태가 발생한 경우 표시되는 모드입니다. 플랫폼의 상태표시 LED 창은 내장된 모듈화된 제어 하드웨어인 DSCP의 구동보드 및 전원센서보드의 이상상태에 따라 상태표시 LED들을 그림 5-3(b)에 나타난 바와 같이 표현합니다. 구동보드의 이상상태시, 상태표시 LED 창에는 맨 위 초록색 LED만 점멸되며, 센서 보드의 이상상태시, 상태표시 LED 창에는 중앙의 오렌지색 LED만 점멸됩니다. 이상상태 발생한 경우에는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

**충전 모드 (Charge Mode)**

이동로봇 플랫폼을 전용 충전기로 충전하는 경우 표시되는 모드입니다. 그림 5-3(c)에 나타난 바와 같이 사용자가 플랫폼을 충전하는 경우, 상태표시 LED 창은 충전 직전의 배터리 잔량 모드를 표시하는 상태에서 최상단의 LED만 점등에서 점멸로 바뀌게 되며 이외의 LED들은 그 상태를 유지하게 됩니다. 그림 5-3(c)는 배터리의 잔량이 50% 정도인 상태에서 플랫폼을 충전하는 경우에 나타나는 모드를 표시한 것입니다. 플랫폼을 충전하기 위해 전용 충전기와 연결된 충전용 케이블을 플랫폼의 수동충전포트와 연결하였으나 상태표시 LED 창이 충전 모드로 변경이 안될 경우에는 전용 충전기의 전원 상태 및 케이블의 연결상태를 재확인하여 주시기 바랍니다. 전용 충전기의 전원상태 및 충전용 케이블의 연결상태가 이상이 없음에도 플랫폼의 상태표시 LED 창이 충전 모드로 표시되지 않을 경우에는 당사 고객센터로 문의하시어 관련 서비스를 받으시기 바랍니다.

**5-1-4. 인터페이스 포트 패널 (Interface Ports Panel)**

그림 5-1에 나타나 있는 바와 같이 TETAA-DS III™의 좌측면에는 플랫폼과의 기타 장치들과의 연결을 위한 '인터페이스 포트 패널 (Interface Ports Panel)' 이 장착되어 있습니다. 인터페이스 포트 패널은 그림 5-4 (a)에 나타나 있는 바와 같이 이더넷 포트 (Ethernet Port), USB 포트 (USB Ports) 및 외부 입출력 포트 (External IO Port)의 3가지로 구성되어 있습니다.



〈그림 5-4〉 Components Layout of Interface Ports Panel and Pin Assignment of External IO Port

**이더넷 포트 (Ethernet Port)**

BASIC 모델의 경우, DSCP내에 주 제어 보드가 장착되어 있지 않기 때문에 '이더넷 포트' 를 사용하지 않습니다. ADVANCE 모델과 PAO 모델의 경우, 이더넷 포트는 플랫폼과 상의 제어기인 PC나 노트북과의 상호통신을 위해 제공된 통신 포트입니다. 3장의 빠른 시작에서 설명한 바와 같이 플랫폼 관리 프로그램인 PMP(Platform Management Program)와의 연결 시에도 활용될 수 있습니다.

**USB 포트 (USB Port)**

BASIC 모델의 경우, 플랫폼 내부에 내장되어 있는 DSCP 내의 각종 보드들 -전원/센서 보드, 구동 보드-과의 통신을 위해 내장된 USB2Serial 변환장치와 상위 제어기인 PC나 노트북과의 통신 연결 시에 1번 'USB 포트' 를 활용하실 수 있습니다. 또한, 3장의 빠른 시작에서 설명한 바와 같이 플랫폼 관리 프로그램인 PMP와의 연결 시에도 1번 USB 포트를 활용하실 수 있습니다. 2번 'USB 포트'



는 DSCP내에 주 제어 보드가 장착되어 있지 않기 때문에 사용하실 수 없습니다.

ADVANCE 모델과 PAO 모델의 경우, 제공된 1번과 2번 'USB 포트' 들은 USB방식으로 통신되는 레이저 스캐너 등과 같은 기타 장치들과의 상호 연결을 위해 제공된 포트들입니다.

**외부 입출력 포트 (External IO Port)**

'외부 입출력 포트' 는 레이저 레이저파인더, 위치인식용 센서인 StatGazer™, 관성 센서인 자이로스코프 센서, 등 기타 옵션품을 위한 추가적인 전원 공급과 팬-틸트 모듈 제어를 위한 RS-485 통신 포트를 제공하기 위해 장착되어 있습니다.

BASIC 모델의 경우, 플랫폼에 내장된 DSCP 내에 주 제어 보드가 장착되어 있지 않기 때문에 RS-485 통신 포트는 활용하실 수 없습니다. 해당 옵션품의 추가적인 전원공급 외에 상호 통신을 위해서 사용자는 해당장치의 통신포트 — Serial, 등 -와 상호 연결되는 통신포트가 제공되는 장치들을 직접 구입하셔야 합니다.

TETAA-DS III™에서 지연하는 옵션품에 대한 자세한 사항은 9장의 '옵션부품' 설명부분을 참고하시기 바랍니다. 기타 옵션 장치와의 연결 이외의 목적으로 외부 입출력 포트를 사용하고자 하는 사용자는 해당 장치와의 연결을 위한 케이블을 별도로 제작하여 활용해야 합니다. 기타 장치와의 연결을 위한 케이블의 제공을 원하는 사용자는 당사 고객지원센터로 문의하시기 바랍니다.

표 5-3은 기타 장치와의 연결 시에 참고하셔야 할 외부 입출력 포트의 Pin 맵 정보를 나타내고 있습니다.

< 표 5-3 > Pin Map Information of External IO Port

PIN No.	Description	Pin No.	Description
1	GND	14	NC
2	+5V (for LAF)	15	NC
3	+12V (for LAF)	16	GND
4	GND	17	NC
5	+5V (for StarGazer)	18	NC
6	+12V (for StarGazer)	19	GND
7	GND	20	NC
8	+5V (for Gyroscope)	21	NC
9	GND	22	GND
10	+7.4V (SMART MOTOA)	23	NC
11	GND	24	NC
12	RS-485 D+ (for SMART MOTOA)	25	GND
13	RS-485 D- (for SMART MOTOA)	-	

**5-1-5. 부저 및 스피커 (Buzzer and Speaker)**

TETAA-DS III™에는 플랫폼의 이상상태 발생이나 내장된 배터리의 잔량상태가 'Empty' 인 경우에는 경고를 발생시키는 '부저(Buzzer)' 가 모든 모델에 내장되어 있습니다. Pro 모델의 경우, 플랫폼의 좌측면에 스피커가 추가 장착되어 있습니다. 플랫폼의 사용 시, 부저를 통해 부저음이 발생하는 경우에는 플랫폼의 상태를 한번 점검하시기 바랍니다. 점검 이후에도 플랫폼에서 지속적으로 부저음이 발생하는 경우에는 당사 고객지원센터로 문의하시기 바랍니다.

**5-1-4. 배터리 및 충전기 (Battery and Charger)**

TETAA-DS III™는 모델별로 내장된 배터리 및 제공되는 충전기가 다릅니다. 모델별로 내장되는 배터리와 제공되는 전용 충전기 각각의 사양 정보는 표 5-4에 제시되어 있습니다.

BASIC 모델의 경우에는 24V, 7Ah의 표준 연축 전지(Lead-acid)가 플랫폼에 내장되어 있으며, 제공되는 충전기는 FairStone社의 제품 중 FHC-2407 모델입니다. 플랫폼 사용 중 내장된 배터리의 수명이 다하거나 충전기의 본 실로 인해 고체를 원하시는 사용자는 당사나 제조사에서 해당 모델을 구입하여 사용하시기 바랍니다.

ADVANCE 모델과 PAO 모델의 경우에는 당사에서 OEM으로 제작한 배터리와 내장된 배터리를 급속으로 충전하기 위해 당사에서 개발한 전용 충전기가 각각 기본으로 제공 됩니다.

PAO 모델의 경우에는 고성능, 고용량, 장수명의 '리튬-이온 폴리머 배터리(Lithium-ion Polymer Battery)' 가 내장되어 있습니다.



플랫폼의 장기간 사용으로 인해 배터리의 수명이 다한 경우에는 배터리를 임의로 분리하지 마시고 당사 고객센터로 문의하시어 유무상 A/S 등 기술 지원을 받으시기 바랍니다. 배터리의 인위적인 분리 및 개조로 인해 발생한 문제에 대한 책임은 사용자에게 있으니 이점 반드시 유의하시기 바랍니다. 배터리의 교체 및 분리가 필요한 경우에는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다. 배터리 및 충전기에 대한 더 자세한 기술적인 사항은 당사 고객센터에 문의하시기 바랍니다.

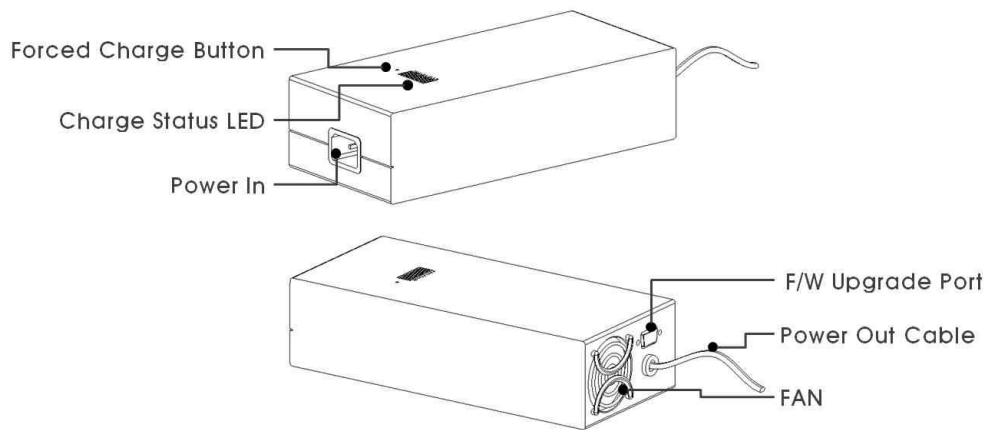
〈표 5-4〉 Specifications of Battery and Charger

SECTION	ITEMS	BASIC	ADVANCE	PRO
배터리	Type	Lead-acid	Ni-MH	Li-PB
	Nominal Voltage	24V	24V	24V
	Capacity	7Ah	10Ah	20Ah
충전기	Input Voltage	AC 110~220V	AC85~245V	AC100~220V
	Output Voltage	27~29.4V	24~29V	24~29V
	Charge Method	CC/CV	CC/CV	CC/CV
	Power	180W	100W	450W

PRO 모델에 장착된 배터리는 고성능 2차 전지인 리튬-이온 폴리머 배터리로 효율 및 수명측면에서 타 방식의 배터리에 비해 성능이 우수합니다. 그러나, 배터리를 충전하지 않고 장시간 사용하거나, 장기간 보관으로 인해 배터리가 완전방전되는 상황이 반복될수록 배터리의 성능 및 수명은 저하됩니다. 따라서, 장기간 플랫폼을 사용하지 않을 경우에는 플랫폼 우측면에 장착되어 있는 주 전원 스위치를 Off시켜 플랫폼의 전원을 꺼두시기를 권장합니다. 내장된 배터리가 완전방전된 경우의 배터리 충전방법은 아래의 전용 충전기 설명부분을 참조하시기 바랍니다.

#### 전용 충전기 (Charger) — ADVANCE 모델 및 PRO 모델

구입하신 TETAA-DS III™ ADVANCE 모델에는 기본적으로 플랫폼에 내장된 배터리를 급속으로 충전할 수 있는 전용 충전기가 제공됩니다. 또한, 충전기의 전원 입력용 AC 220V 상용 전원 케이블 및 플랫폼에 내장된 배터리 전용 충전 케이블이 포함되어 있습니다. ADVANCE 모델에 제공되는 전용 충전기의 부위별 명칭은 그림 5-5에 나타난 바와 같습니다.



〈그림 5-5〉 Charger Components Layout (ADVANCE Model)

#### Power In

220V 상용 AC 전원 코드를 연결하는 포트입니다.

#### Charge Status LED

충전기의 충전상태를 표시하는 LED입니다. 이동로봇 플랫폼에 내장된 배터리를 충전하는 경우, LED가 순차적으로 켜지게 됩니다.

#### F/W Upgrade Port

충전기의 펌웨어(Firmware) 업그레이트용 포트입니다. 사용자는 사용하지 마시기 바랍니다.

#### Charge Out Cable



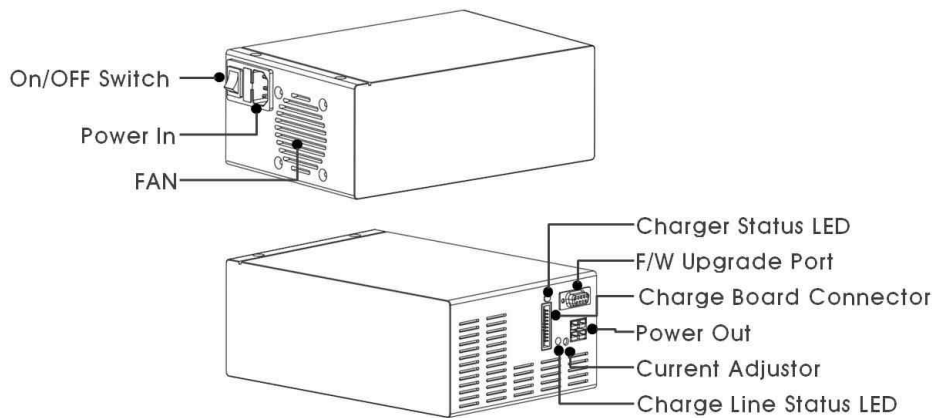
이동 로봇 플랫폼 내장된 배터리의 충전이 필요한 경우, 이동 로봇 플랫폼 측면에 장착된 충전포트와 연결되는 케이블입니다.

ADVANCE 모델의 경우, 내장된 배터리가 완전방전된 상태에서 배터리를 충전하기 위해서는 그림 5-5에 나타나 있는 전용 충전기의 '강제충전버튼 (Forced Charge Button)' 을 누른 상태에서 배터리를 충전하시기 바랍니다.

플랫폼에 내장된 배터리를 충전하실 경우에는 반드시 제공된 전용 충전기로만 충전하시기 바랍니다. 제공된 전용 충전기가 아닌 별도의 충전기로 충전하는 행위는 플랫폼의 주요한 고장원인 될 수 있으며, 이로 인해 발생한 문제에 대해서는 당사의 무상서비스를 받으실 수 없습니다.

**전용 충전기 (Charger) — PAO 모델**

구입하신 TETRA-DS III™ PAO 모델에는 기본적으로 플랫폼에 내장된 배터리를 급속으로 충전할 수 있는 전용 충전기가 제공됩니다. 또한, 강제충전을 위한 전용 보드, 충전기의 전원 입력용 AC 220V 상용 전원 케이블 및 플랫폼에 내장된 배터리 충전용 충전 케이블이 포함되어 있습니다. PAO 모델에 제공되는 전용 충전기의 부위별 명칭은 그림 5-6에 나타난 바와 같습니다.



<그림 5-6> Charger Components Layout (PAO Model)

**On/Off Switch**

충전기의 전원 스위치입니다. 충전 시에만 전원을 켜 주시기 바랍니다.

**Power In**

220V 상용 AC 전원 코드를 연결하는 포트입니다.

**Charge Status LED**

충전기의 전원 On/Off 상태를 표시하는 LED입니다. 충전기의 전원 스위치를 On으로 하였을 경우 LED에 불이 들어옵니다.

**F/W Upgrade Port**

충전기의 펌웨어 (Firmware) 업그레이드용 포트입니다. 사용자는 사용하지 마시기 바랍니다.

**Charge Board Connector**

강제충전용 충전보드와의 연결을 위한 커넥터입니다. 강제충전 시 제공되는 강제충전용 충전보드와 연결하여 사용하시기 바랍니다. 강제충전 절차는 그림 5-8을 참조하시기 바랍니다.

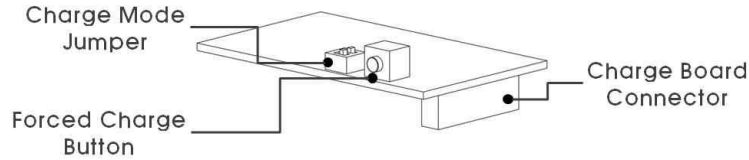
**Current Adjustor**

충전 시 충전전류를 조절하는 장치입니다. 사용자는 초기 설정값으로만 사용하시기 바랍니다. 임의로 설정값을 조절하여 사용하는 경우에는 고장의 원인이 될 수 있으며, 이로 인해 발생한 문제의 경우에는 당사의 무상 서비스를 받으실 수 없습니다.

**Charge Line Status LED**

충전기와 플랫폼에 내장된 배터리의 연결 여부를 표시하는 LED입니다.

PAO 모델의 경우, 내장된 배터리의 완전방전 시 강제충전을 위한 충전보드의 세부 사항은 그림 5-7에 나타나 있습니다. 충전보드가 분실되지 않도록 유의하시기 바랍니다. 충전보드의 분실 시에는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.



<그림 5-7> Charge Board Components Layout (PAO Model)

### Charge Mode Jumper

제공되는 전용 충전기의 충전 모드의 변경을 위한 점퍼입니다. 사용자는 초기 설정된 상태로만 사용하시기 바랍니다. 충전 모드 점퍼의 설정 변경으로 인해 발생한 문제의 경우에는 당사의 무상 서비스를 받으실 수 없습니다.

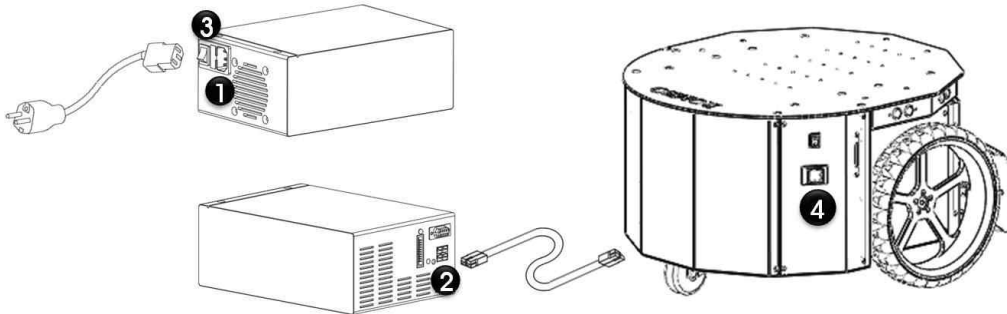
### Forced Charge Button

강제충전 시에 사용하는 버튼입니다. 반드시 강제충전이 필요한 경우에만 사용하시기 바랍니다. 이외의 상황에서 사용하실 경우에는 고장의 원인이 될 수 있습니다. 이러한 경우, 당사의 무상 서비스를 받으실 수 없습니다.

### Charge Board Connector

강제 충전 시 전용 충전기와 연결하는 포트입니다.

정상적인 상황에서 플랫폼을 충전하실 경우에는 그림 5-8에 제시된 바와 같은 충전절차를 따르시기 바랍니다.



<그림 5-8> Normal Charge Procedures (PAO Model)

### Step 1.

220V 상용 AC 케이블과 전용 충전기를 연결하시고, 반대편 코드를 220V 전원 라인에 연결하십시오.

### Step 2.

충전용 케이블을 전용 충전기와 연결하십시오.

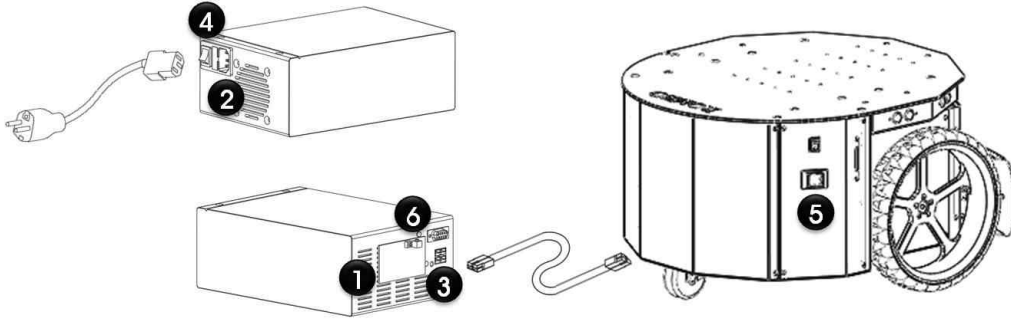
### Step 3.

전용 충전기의 전원을 켜십시오.

### Step 4.

충전 케이블을 플랫폼과 연결하십시오.

플랫폼에 내장된 배터리가 완전방전된 경우에는 정상적인 충전방식으로 배터리를 충전하실 수 없습니다. 이러한 경우에는 반드시 제공된 강제충전용 충전보드의 강제충전 버튼을 누른 상태에서 충전용 케이블을 플랫폼과 연결하여 충전하시기 바랍니다. 자세한 강제충전 절차는 그림 5-9에 나타나 있습니다. 아래의 강제충전 절차로도 내장된 배터리가 충전이 되지 않을 경우에는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.



<그림 5-9> Forced Charge Procedures (PAO Model)

**Step 1.**

전용 충전기와 강제충전용 충전보드를 서로 연결하십시오 .

**Step 2.**

220V 상용 AC 케이블과 전용 충전기를 연결하시고 , 반대편 코드를 220V 전원 라인에 연결하십시오 .

**Step 3.**

충전용 케이블을 전용 충전기와 연결하십시오 .

**Step 4.**

전용 충전기의 전원을 켜십시오 .

**Step 5.**

충전 케이블을 플랫폼과 연결하십시오 .

**Step 6.**

충전보드의 강제충전 버튼을 누르십시오 .

플랫폼에 내장된 배터리를 충전하실 경우에는 반드시 제공된 전용 충전기로만 충전하시기 바랍니다. 제공된 전용 충전기가 아닌 별도의 충전기로 충전하는 행위는 플랫폼의 주요한 고장원인 될 수 있으며, 이로 인해 문제가 발생한 경우에는 당사의 무상서비스를 받으실 수 없습니다.

## Chapter 6. 센서 시스템 사양 (Sensor System Specifications)

TETAA-DS III™는 사용자의 사용 환경 등을 고려하여 플랫폼에 장착된 센서의 종류 및 적용 여부에 따라 표 6-1에 나타난 바와 같은 3가지의 모델로 다양하게 제공 됩니다. 모델별로 플랫폼에 장착된 센서에 대한 정보는 2장의 ‘TETAA-DS III™란?’ 설명부분을 참조하시기 바랍니다.

<표 6-1> Sensory System Specifications of TETAA-DS III™

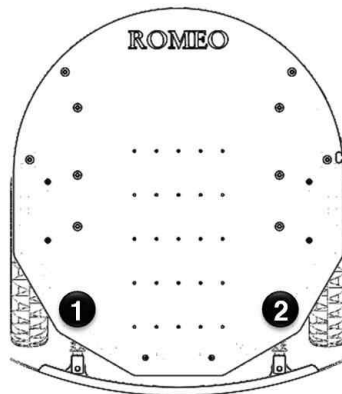
ITEMS		BASIC	ADVANCE	PRO
센서부	범퍼 센서	Option	3방향감지, 전방 180도 감지	
	초음파 센서		7개, Ring Array	

### 6-1. 컴포넌트 (Components)

- 범퍼 센서 (Bumper Sensors)
- 초음파 센서 (Ultrasonic Sensors)

#### 6-1-1. 범퍼 센서 (Bumper Sensors)

TETAA-DS III™ ADVANCE와 PRO 모델에는 플랫폼과 장애물과의 충돌 시에 충돌 여부를 3방향으로 구분하여 감지하는 범퍼 메커니즘이 기본적으로 장착되어 있습니다. BASIC 모델의 경우에는 범퍼 메커니즘은 기본적으로 제공되지 않고 별도로 제공하고 있습니다. 플랫폼의 범퍼 메커니즘에는 범퍼 센서로 활용되는 2개의 마이크로 스위치(Micro Switch)가 장착되어 있으며 범퍼 센서의 배치는 그림 6-1에 나타난 바와 같습니다. 플랫폼과 장애물과의 충돌 시, 충돌 방향의 구분은 2개의 마이크로 스위치의 신호 조합으로 이루어집니다. DSSP-HAL 서비스를 통한 범퍼 센서의 정보 처리 시에 그림 6-1에 나타나 있는 범퍼 센서의 배치 정보를 참조하시기 바랍니다. DSSP-HAL 서비스에 대한 자세한 사항은 별도로 제공되는 DSSP-HAL 운용 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

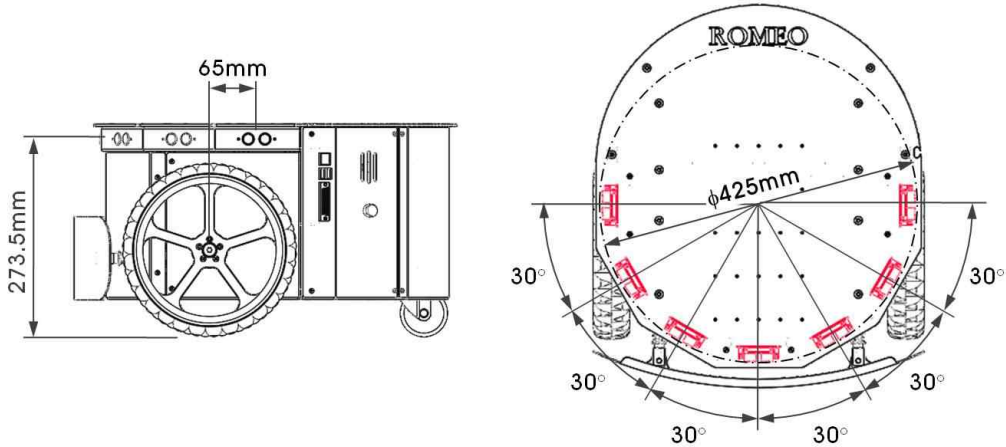


<그림 6-1> Bumper Sensors Configuration

범퍼 메커니즘에 대한 자세한 기술적인 사항은 4장의 ‘기계적 사양’ 설명부분을 참조하시기 바라며, 플랫폼에 장착된 마이크로 스위치에 대한 보다 자세한 기술적인 사항은 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다. 또한, 별도의 범퍼 메커니즘의 주문 제작을 원하시는 사용자는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

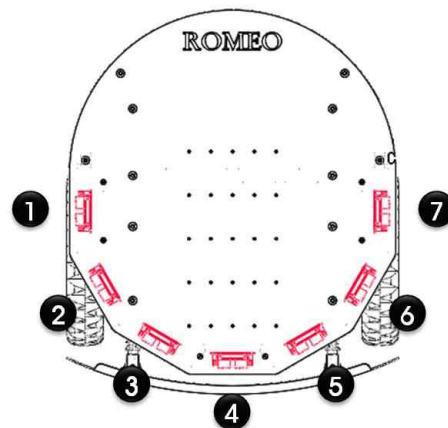
#### 6-1-2. 초음파 센서 (Ultrasonic Sensors)

TETAA-DS III™의 모든 모델에 장착되어 있는 플랫폼 주위의 장애물 감지용 초음파센서들은 그림 6-2에 나타난 바와 같이 방사형으로 설치되어 있습니다. 플랫폼 주위의 장애물 정보를 맵(Map)형태로 표현하시고자 하는 경우에는 그림 6-2의 초음파 센서의 장착 치수 정보를 활용하시기 바랍니다.



<그림 6-2> Dimensions of Ultrasonic Sensors

이동로봇 플랫폼에는 방사형으로 총 7개의 초음파 센서가 기본적으로 장착되어 있으며 각각의 센서들의 배치(Configuration)는 그림 5-3에 나타난 바와 같습니다. 각각의 초음파 센서의 케이블 연결은 7장의 '제어 하드웨어 사양'의 '센서-링크 보드' 설명부분을 참조하시기 바랍니다. DSSP-HAL 서비스를 통한 초음파 센서의 정보 처리 시에 그림 6-2 및 그림 6-3에 나타나 있는 초음파 센서의 설치 위치 및 배치 정보를 참조하시기 바랍니다. DSSP-HAL 서비스에 대한 자세한 사항은 별도로 제공되는 'DSSP-HAL 운용 매뉴얼' 을 참조하시기 바랍니다.



<그림 6-3> Ultrasonic Sensors Configuration

추가적인 초음파 센서의 장착을 원하시는 사용자는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다. 또한, 장착된 초음파 센서의 보다 자세한 기술적인 정보를 원하시는 사용자는 당사 고객센터로 문의하시거나 센서 제조사의 홈페이지를 참조하시기 바랍니다.



## Chapter 7. 제어 하드웨어 사양 (Control Hardware Specifications)

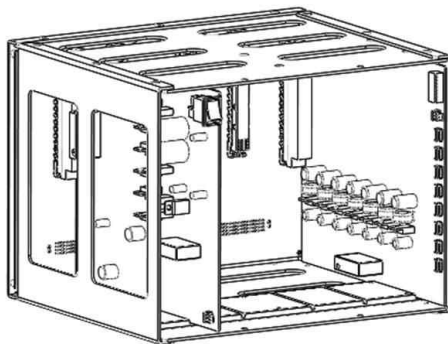
TETRA-DS III™의 모든 모델에는 당사에서 개발한 모듈화된 제어 하드웨어 플랫폼인 'DSCP (DaSarobot Control Hardware Platform)'가 내장되어 있습니다. DSCP는 제어 하드웨어를 구성하는 모듈별 보드(Board)들이 모듈화 및 폼 팩터(Form Factor)화되어 슬롯(Slot)에 장착되는 방식으로 개발 및 제작되어 유지보수의 측면에서 편리합니다. 따라서, 이상작동이나 파손에 의한 수리 시, 해당 보드만을 교체하여 해당 슬롯에 장착하여 사용하시면 됩니다. 파손에 의한 수리나 추가로 보드 구입을 원하시는 경우에는 고객 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

<표 7-1> Control Hardware Specifications of TETRA-DS III™

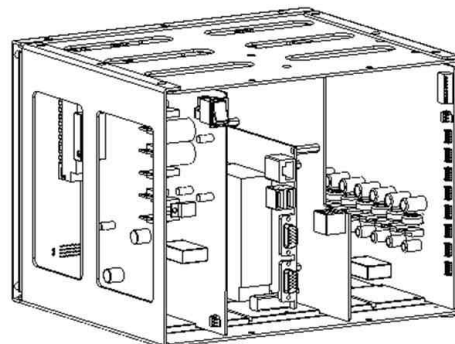
ITEMS		BASIC	ADVANCE	PAO
DSCP	주 제어 보드	N/A	VIA Embedded B/D	
	전원/센서 보드		Installed	
	구동 보드		Installed	
기타	센서-링크 보드		Installed	
	미들-링크 보드		Option	
	USB2Serial 장치	Installed		Option

### 7-1. DSCP 구성품 (Components of DSCP)

모듈화된 제어 하드웨어 플랫폼인 DSCP의 구성품의 이미지는 아래 그림 7-1에 나타난 바와 같이 금속 재질의 컨테이너 형태의 케이스로 슬롯에 장착된 모듈별 제어 보드들을 지지하는 구조로 되어 있습니다. 그림 7-1 (a)에 나타나 있는 DSCP는 BASIC 모델에 내장되어 있는 제어 하드웨어이며, 그림 7-1 (b)에 나타나 있는 DSCP는 ADVANCE와 PAO 모델에 내장되어 있는 제어 하드웨어입니다. DSCP의 외형 치수는 그림 7-2에 나타난 바와 같습니다.

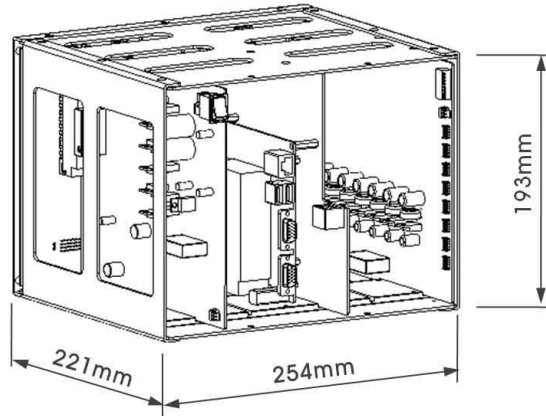


(a) BASIC Model



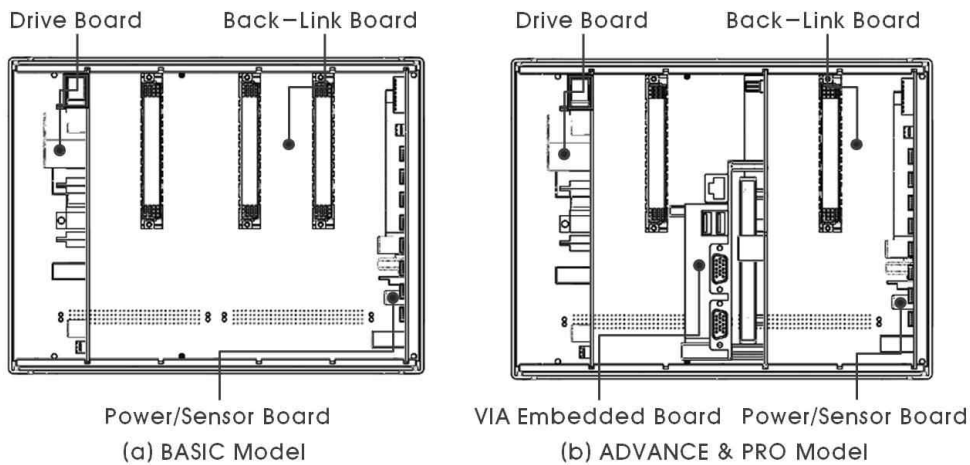
(b) ADVANCE & PRO Model

<그림 7-1> Images of DSCP



<그림 7-2> Dimensions of DSCP

TETAA-DS III™ BASIC 모델에 내장되어 있는 DSCP는 그림 7-3 (a)에 나타난 바와 같이 '전원/센서 보드 (Power/Sensor Board)', '구동 보드 (Drive Board)' 및 '백-링크 보드 (Back-Link Board)' 들로 구성되어 있습니다. TETAA-DS III™ ADVANCE와 PRO 모델에 내장되어 있는 DSCP는 그림 7-3 (b)에 나타난 바와 같이 '주 제어 보드 (VIA Embedded Board)', '전원/센서 보드 (Power/Sensor Board)', '구동 보드 (Drive Board)' 및 '백-링크 보드 (Back-Link Board)' 들로 구성되어 있습니다.



<그림 7-3> DSCP Boards Layout

주 제어 보드는 전원/센서 보드 및 구동 보드와 상호 통신하여 이를 제어하는 기능을 수행하며, 사용자의 PC 또는 노트북과의 통신을 담당하는 기능을 수행합니다. 전원/센서 보드는 플랫폼의 각종 전원을 관리 및 제어하는 기능과 플랫폼에 장착된 센서들의 정보를 전송하는 기능을 수행합니다. 구동 보드는 플랫폼에 장착된 AC 서보 모터를 제어하는 기능을 수행합니다. 상기 보드들은 슬롯을 통해 보드들 사이의 상호 통신을 가능하게 하는 기능을 수행하는 백-링크 보드에 연결됩니다.

TETAA-DS III™ BASIC 모델에는 주 제어 보드가 내장되어 있지 않으며, 전원/센서 보드 및 구동 보드와 사용자의 PC나 노트북과의 통신을 위한 USB를 직렬통신으로 변환해 주는 변환 장치인 SystemBase社의 시리얼 멀티포트 중 USB 멀티포트 'Multi-2/USB Series' 장치가 내장되어 있습니다. Multi-2/USB Series 장치는 플랫폼 좌측면의 인터페이스 포트 패널 중 USB 포트와 연결되어 있습니다. 사용자의 PC나 노트북을 사용하여 플랫폼을 제어하고자 하는 사용자는 해당 USB 포트를 플랫폼 좌측면의 USB 포트와 연결하여 사용하시기 바랍니다. 해당 장치에 대한 보다 자세한 사항은 제조사 홈페이지를 참조하시기 바랍니다.

TETAA-DS III™는 플랫폼의 다양한 활용 방식을 고려하여 추가적인 전원 및 통신 포트의 지원을 위한 '미들-링크 보드 (Middle-Link Board)'와 영상센서의 영상처리, 복잡한 연산 수행, 자율주행 등과 같은 기능을 수행하는 상위 제어기인 'SBC 모듈'을 제공하고 있습니다. 추가적인 보드의 구입을 원하시는 사용자는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

## 7-2. 컴포넌트 (Components)

- 주 제어 보드 (VIA Embedded Board)
- 전원/센서 보드 (Power/Sensor Board)
- 구동 보드 (Drive Board)
- 백-링크 보드 (Back-Link Board)
- 센서-링크 보드 (Sensor-Link Board)

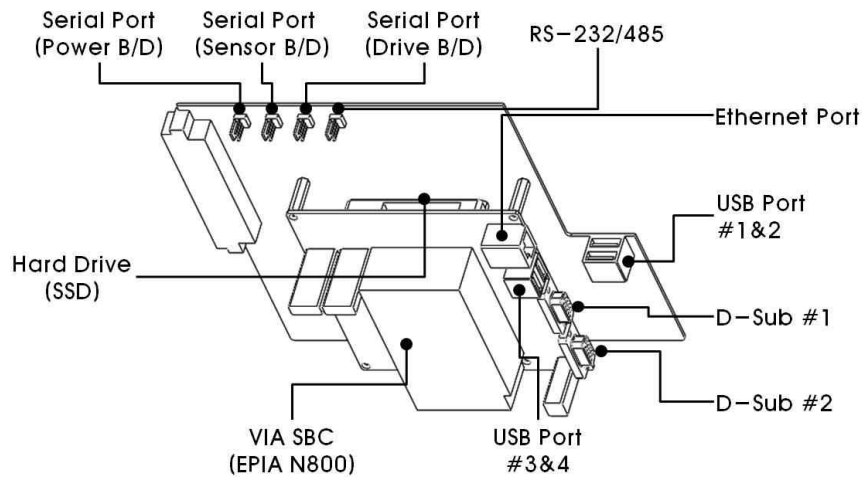
### 7-2-1. 주 제어 보드 (VIA Embedded Board)

주 제어 보드는 플랫폼을 관장하는 Linux 운영체제(Operating System)로 구동되는 주 제어기로써, 주 제어 보드 내부에는 플랫폼에 장착된 여러 장치들을 제어하는 통합된 통신 서비스인 'DSSP-HAL 서비스'가 구동되고 있습니다. 주 제어 보드의 사양은 표 7-1에 나타나 있습니다.

<표 7-1> Specifications of the VIA Embedded Board

ITEMS	SPECIFICATIONS
SBC	VIA EPIA-N700 or N800
HDD	32G SSD
Serial	RS-232 — 3 Ports, RS-232/485-1 Port
OS	Ubuntu

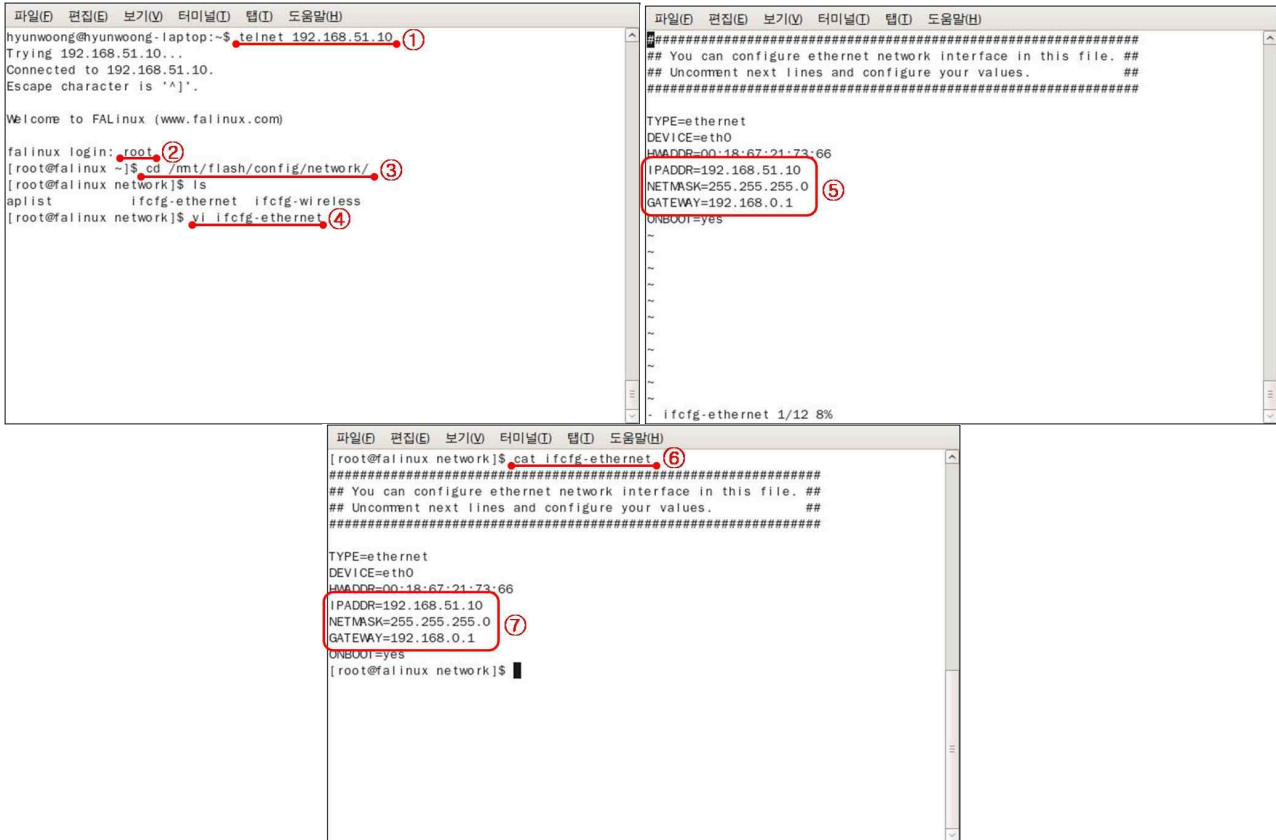
아래 그림 7-4는 주 제어 보드를 구성하는 장치들의 정보를 나타내고 있습니다.



<그림 7-4> Components Layout of VIA Embedded Board

VIA SBC에 대한 자세한 기술적인 사항은 VIA 홈페이지를 참조하시기 바랍니다.

DSSP-HAL 서비스를 위해 주 제어 보드의 이더넷 포트에 할당된 IP는 192.168.51.10로 초기 설정되어 있습니다. 설정된 IP의 변경은 아래 그림 7-5를 참조하시기 바랍니다.



<그림 7-5> IP Address Change Procedures

**Step 1.**

텔넷(Telnet)으로 임베디드 보드에 접근합니다.

```
telnet 192.168.51.10
```

**Step 2.**

root 계정으로 로그인합니다. 로그인 시, 암호를 입력하실 필요는 없습니다.

```
root
```

**Step 3.**

/mnt/flash/config/network/로 경로를 변경합니다.

```
cd /mnt/flash/config/network/
```

**Step 4.**

vi 에디터를 사용하여 /mnt/flash/config/network/ 폴더내의 'ifcfg-ethernet' 파일을 엽니다.

```
vi ifcfg-ethernet
```

**Step 5.**

vi 에디터를 사용하여 IP address, NETMASK, GATEWAY를 원하는 설정값으로 변경합니다.

**Step 6.**

cat 명령으로 변경된 ifcfg-ethernet 파일을 엽니다.

```
cat ifcfg-ethernet
```

**Step 7.**

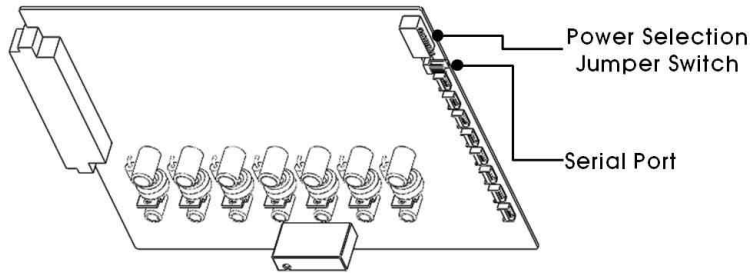
저장된 tcp/ip 설정값을 확인합니다. 저장된 tcp/ip 설정값이 맞으면 리셋 스위치를 눌러 임베디드 보드를 재부팅합니다.

주의! ifcfg-ethernet 파일이 잘못 저장된 경우에는 임베디드 보드가 정상적으로 부팅되지 않을 수 있으니 재부팅 전에 저장된 tcp/ip 설정값을 반드시 확인하시기 바랍니다.

주 제어 보드에 대한 보다 자세한 기술 정보는 당사 고객센터 센터로 문의하시기 바랍니다.

### 7-2-2. 전원/센서 보드 (Power/Sensor Board)

전원/센서 보드 (Power/Sensor Board)는 플랫폼에 장착된 각종 장치들에 필요한 전원을 분배하는 기능, 구동 보드의 전원을 ON/OFF하는 기능, 사용 전력 모니터링 등 전원을 관리하는 기능, 뿐만 아니라 플랫폼에 장착된 각종 센서들-초음파 센서와 범퍼센서-의 정보를 수집하는 기능을 수행하는 보드입니다. 아래 그림 7-6은 전원/센서 보드의 이미지를 나타내고 있습니다.



< 그림 7-6 > Image of Power/Sensor Board

그림 7-6에 나타나 있는 스위치와 포트에 대한 자세한 사항은 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

#### Power Selection Jumper Switch

플랫폼에 장착되는 추가 장치들의 전원 ON/OFF를 선택하는 스위치입니다. 스위치가 ON인 경우, 상위 제어기인 임베디드 보드에서 해당 장치의 전원 ON/OFF를 제어할 수 있습니다. 스위치가 OFF인 경우, 해당 장치의 전원은 강제로 OFF되어 임베디드 보드로 전원 ON/OFF를 제어할 수 없습니다. 표 7-2는 스위치 별로 해당되는 장치의 전원을 나타내고 있습니다.

< 표 7-2 > Peripheral Devices Power ON/OFF Selection Switches

S/W No.	Related Device	Comment
S/W 1	Laser Scanner 센서	
S/W 2	Stargazer 센서	
S/W 3	SBC 모듈	미들-링크 보드 사용 시
S/W 4	서보모터 (Robotis Dynamixel)	미들-링크 보드 사용 시
S/W 5	Gyroscope 센서	미들-링크 보드 사용 시
S/W 6	LCD 모듈	미들-링크 보드 사용 시
S/W 7	Reserved	
S/W 8	Reserved	

#### RS-232C Port

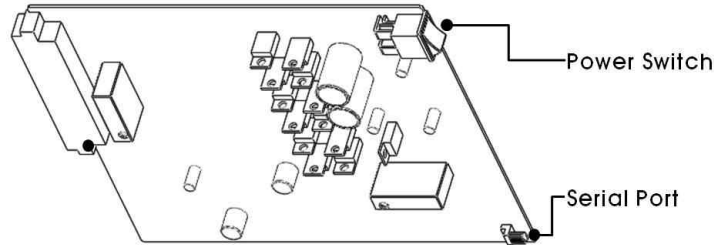
상위 제어기인 임베디드 보드와의 통신을 위한 시리얼 포트이며, RS-232C로 통신이 이루어지며 Baudrate는 115,200bps로 설정되어 있습니다. 초기 설정되어 있는 Baudrate를 임의로 변경하지 마시기 바라며, 설정값 변경이 필요한 경우에는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

전원/센서 보드에서 제공하는 다양한 기능은 당사에서 개발한 API의 일종인 DSSP-HAL 서비스 중 'Power 서비스'와 'Sensor 서비스'를 통해 제공되며 DSSP-HAL에 대한 자세한 내용은 제공되는 'DSSP-HAL 운용 매뉴얼'을 참조하시기 바랍니다.

### 7-2-3. 구동 보드 (Drive Board)

구동 보드는 플랫폼에 장착된 고성능 AC 서보모터를 제어하는 기능을 수행하는 보드입니다. 내장된 구동 보드에는 이동 로봇 플랫폼의 주행 시

에 플랫폼의 안정성 강화를 위해 범퍼 센서 및 비상정지 버튼과의 연동 기능이 내장되어 있습니다. 세부 사항은 범퍼 센서와 비상정지 버튼의 설명부분을 참고하시기 바랍니다. 또한, Dead-Aeckoning을 통한 플랫폼의 위치 추정 기능도 제공 하고 있습니다. 아래 그림 7-7은 구동 보드를 구성하는 장치들의 배치를 나타내고 있습니다.



<그림 7-7> Components Layout of Drive Board

#### Power Switch

구동 보드의 전원 In/Out 스위치입니다. 초기에는 In으로 설정되어 있습니다. 스위치가 In으로 설정된 경우, 상위 제어기인 임베디드 보드를 통해 구동 보드의 전원 ON/Off 제어가 가능합니다. 스위치가 Out으로 설정된 경우, 구동 보드의 전원이 강제적으로 차단된 상태로 임베디드 보드를 통한 제어가 불가능합니다. 임베디드 보드를 통한 플랫폼의 제어 시, 구동모터가 작동하지 않는 경우, 이 스위치의 설정상태를 확인하시기 바랍니다.

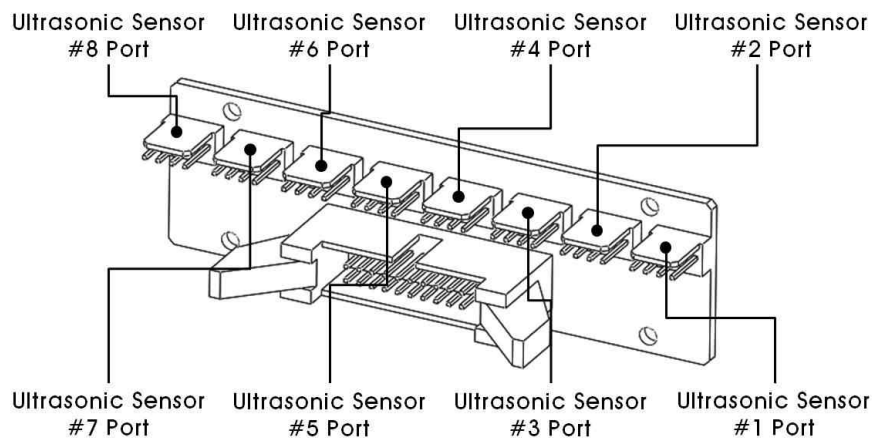
#### RS-232C Port

상위 제어기인 주 제어 보드와의 통신을 위한 시리얼 포트이며, RS-232C로 통신이 이루어지며 Baudrate는 115,200bps로 설정되어 있습니다. 초기 설정되어 있는 Baudrate를 임의로 변경하지 마시기 바람, 설정값 변경이 필요한 경우에는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

구동 보드의 다양한 기능은 당사에서 개발한 API의 일종인 DSSP-HAL 서비스 중 'Driver 서비스' 를 통해 제공되며 제공하는 DSSP-HAL 서비스인 'Drive 서비스' 에 대한 자세한 내용은 제공되는 'DSSP-HAL 운영 매뉴얼' 을 참조하시기 바랍니다.

#### 7-2-6. 센서-링크 보드 (Sensor-Link Board)

센서-링크 보드는 플랫폼에 장착되는 초음파 센서의 정보를 DSCP를 구성하는 센서 보드와 상호 연결시켜주는 중계 보드입니다. 아래 그림 7-10은 센서-링크 보드를 구성하는 장치들의 배치를 나타내고 있습니다.



<그림 7-8> Components Layout of Sensor-Link Board

#### Ultrasonic Sensor Ports



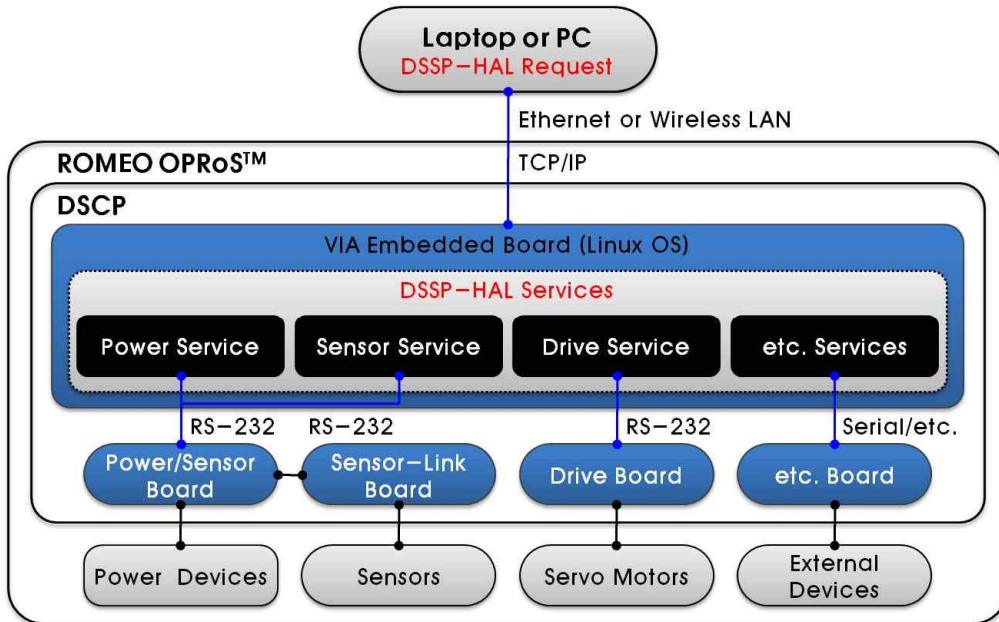
플랫폼에 기본적으로 장착되어 있는 초음파 센서와의 연결을 위한 포트입니다. 각각의 초음파 센서와의 연결 시 연결 순서에 주의하시기 바랍니다. 초음파 센서들의 배치는 6장의 '센서 사양' 설명부분을 참조하시기 바랍니다.

센서-링크 보드의 보다 자세한 기술적 사양은 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

## Chapter 8. 제어 구조 (Control Scheme)

### 8-1. 제어 구조 (Control Schematic Diagram)

TETAA-DS III™는 DSSP-HAL 서비스를 통한 통합된 TCP/IP 통신 기반으로 제어가 됩니다. 아래 그림 8-1은 이동로봇 플랫폼의 제어 구조를 나타내고 있습니다.



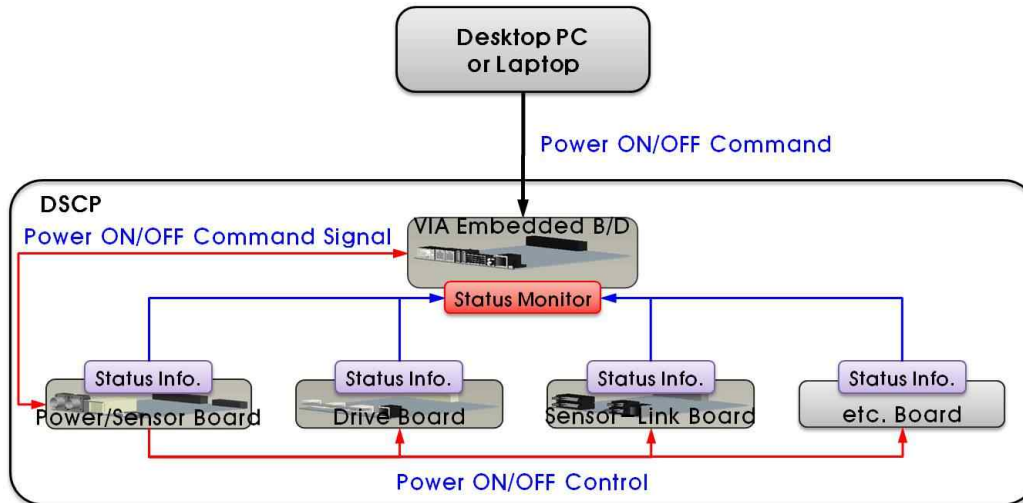
<그림 8-1> Control Schematic Diagram

그림 8-1에 나타난 바와 같이 플랫폼은 데스크탑 PC 혹은 랩탑과 유/무선랜을 통한 TCP/IP로만 통신이 됩니다. 데스크탑 PC 혹은 랩탑에서 DSSP-HAL Request 명령을 호출하면 플랫폼에 내장된 DSCP내부의 임베디드 보드의 DSSP-HAL Service를 통해 해당 보드로 명령이 전달되고, 해당 보드는 해당 장치로 접근하여 전달된 명령을 수행하는 방식으로 제어구조가 구성되어 있습니다. DSCP를 구성하는 각각의 보드 또는 장치들은 임베디드 보드와 시리얼 통신 또는 장치가 지원하는 기타 통신방식을 통해 상호 연결됩니다. 기타 장치의 사용을 원하는 경우에는 당사 고객지원센터를 통해 DSSP-HAL 서비스 지원을 받으시기 바랍니다.

### 8-2. 전원 제어 구조 (Power Control Schematic Diagram)

플랫폼의 장착된 장치들의 전원을 ON/OFF 해야 할 상황을 고려하여, 플랫폼에 내장된 DSCP는 각각의 제어 보드들의 전원을 개별적으로 제어할 수 있는 구조로 구성되어 있으며, 이러한 보드별 전원 제어는 아래 그림 8-2에 나타난 바와 같이 DSSP-HAL 서비스를 통해 이루어집니다. 데스크탑 PC 혹은 랩탑을 통해 특정 장치의 전원을 ON/OFF 하는 명령을 DSSP-HAL 서비스를 통해 DSCP 내부의 임베디드 보드로 전달하면, 임베디드 보드는 해당 명령을 전원 보드로 전달하게 되고, 전원 보드는 해당 장치가 연결된 특정 보드(구동 보드, 센서 보드, 기타 장치 보드, 등)의 전원을 독자적으로 제어하는 방식으로 이루어지게 됩니다.





<그림 8-2> Power Control Schematic Diagram (ADVANCE와 PAO Model)

DSSP-HAL 서비스에 대한 자세한 기술적인 사항은 별도로 제공되는 'DSSP-HAL 운영 매뉴얼' 을 참조하시기 바랍니다.

## Chapter 9. 옵션 제품 (Accessories & Optional Parts)

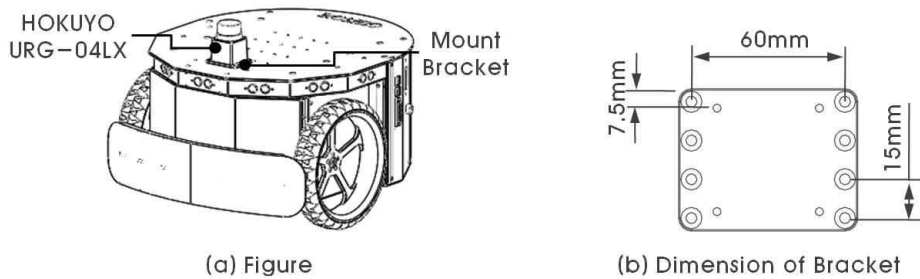
TETAA-DS III™는 이동로봇의 자율주행 S/W 기술 개발에 활용되는 다양한 센서들의 장착을 지원하고 있습니다. 활용 빈도가 높은 센서들은 옵션 품목으로 주문 시 바로 구입이 가능합니다. 또한, 이러한 옵션 제품 (Option Part)들에 대해 당사의 소프트웨어 플랫폼을 구성하는 ‘디바이스 드라이버 (Device Driver)’의 일종인 통합된 TCP/IP 통신용 ‘DSSP-HAL 서비스’가 기본적으로 제공되어 자율주행 소프트웨어 (Navigation Software)의 개발 시에 용이하게 활용하실 수 있습니다. DSSP-HAL에 대한 자세한 사항은 별도로 제공되는 ‘DSSP-HAL 운영 매뉴얼 (Operation Manual)’을 참조하시기 바랍니다. 제공되는 옵션 제품 이외의 센서 등 기타 장치들의 장착을 고려하고 있는 사용자는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다. TETAA-DS III™에서 기본적으로 지원하는 옵션 제품들은 아래와 같습니다.

### 9-1. 레이저 레이저파인더 (Laser Rangefinder)

TETAA-DS III™는 플랫폼 주위의 장애물과의 거리를 측정할 수 있는 ‘레이저 레이저파인더 (Laser Rangefinder)’의 장착 브라켓을 옵션 제품으로 제공하고 있습니다. TETAA-DS III™는 HOKUYO社와 SICK社의 다양한 레이저 레이저파인더 모델들을 지원하고 있습니다. 다른 제조사 레이저 레이저파인더의 장착이 필요하신 사용자는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

#### 9-1-1. HOKUYO URG-04LH

그림 9-1은 플랫폼에서 지원하고 있는 HOKUYO社의 레이저 스캐너인 URG-04LH를 장착한 이미지와 장착용 브라켓을 나타내고 있습니다. 그림 9-1 (b)에 나타난 바와 같이 제공되는 취부용 브라켓 (Mount Bracket)에는 다수의 취부용 홀이 등 간격으로 뚫려 있어 플랫폼 상부 마운트 판의 다양한 위치에 장착할 수 있습니다. 특별한 위치에 장착하기를 원하시는 사용자는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.



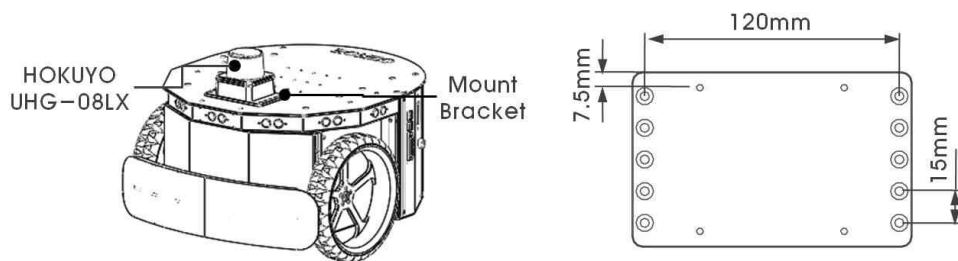
(a) Figure

(b) Dimension of Bracket

&lt;그림 9-1&gt; Option Part — HOKUYO URG-04LH

#### 9-1-2. HOKUYO UHG-08LH

그림 9-2는 플랫폼에서 지원하고 있는 HOKUYO社의 레이저 스캐너인 UHG-08LH를 장착한 이미지와 장착용 브라켓을 나타내고 있습니다. 그림 9-2 (b)에 나타나 있는 바와 같이 제공되는 취부용 브라켓에는 다수의 취부용 홀이 등 간격으로 뚫려 있어 플랫폼 상부 마운트 판의 다양한 위치에 장착할 수 있습니다.



(a) Figure

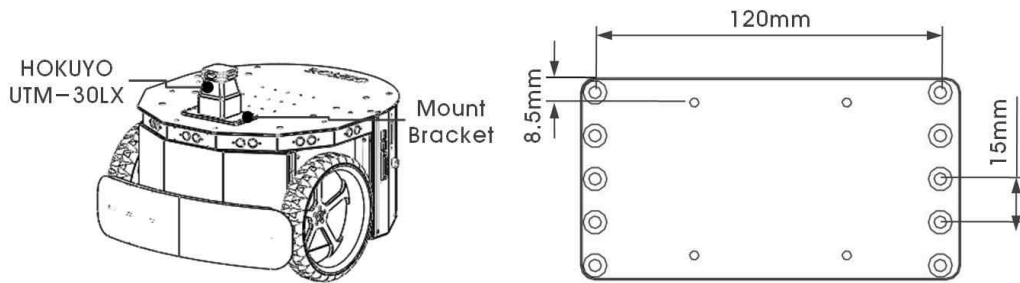
(b) Dimension of Bracket

&lt;그림 9-2&gt; Option Part — HOKUYO UHG-08LH

#### 9-1-3. HOKUYO UTM-30LH

그림 9-3은 플랫폼에서 지원하고 있는 HOKUYO社의 레이저 스캐너인 UTM-30LH를 장착한 이미지와 장착용 브라켓을 나타내고 있습니다. 그림

9-3 (b)에 나타나 있는 바와 같이 제공 되는 취부용 브라켓에는 다수의 취부용 홀이 등 간격으로 뚫려 있어 플랫폼 상부 마운트 판의 다양한 위치에 장착할 수 있습니다.



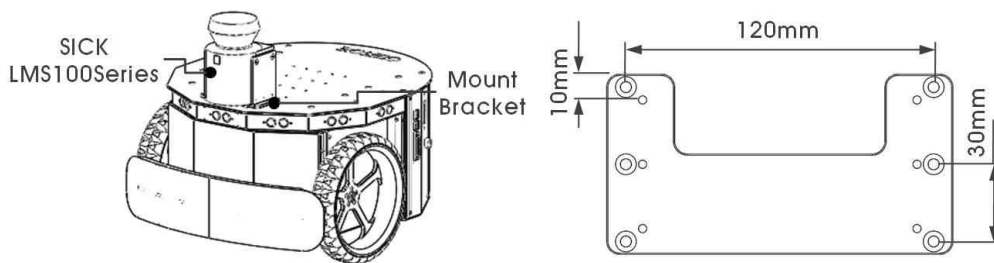
(a) Figure

(b) Dimension of Bracket

&lt;그림 9-3&gt; Option Part — HOKUYO UTM-30LX

#### 9-1-4. SICK LMS100 Series

그림 9-4는 플랫폼에서 지원하고 있는 SICK社의 레이저 스캐너인 LMS100Series를 장착한 이미지와 장착용 브라켓을 나타내고 있습니다. 그림 9-4 (b)에 나타나 있는 바와 같이 제공 되는 취부용 브라켓에는 다수의 취부용 홀이 등 간격으로 뚫려 있어 플랫폼 상부 마운트 판의 다양한 위치에 장착할 수 있습니다.



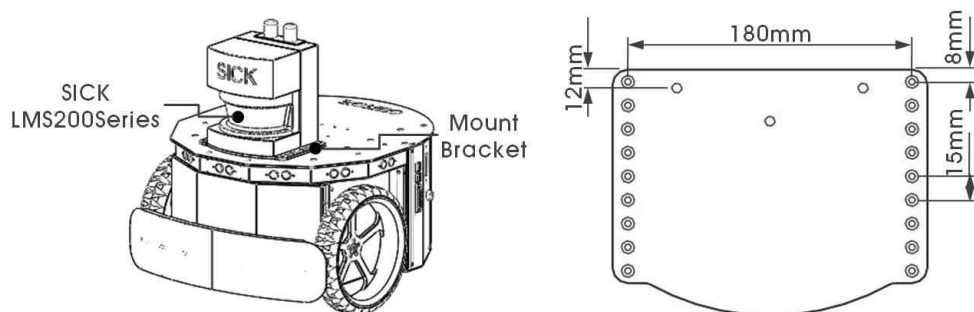
(a) Figure

(b) Dimension of Bracket

&lt;그림 9-4&gt; Option Part — SICK LMS100Series

#### 9-1-5. SICK LMS200 Series

그림 9-5는 플랫폼에서 지원하고 있는 SICK社의 레이저 스캐너인 LMS200Series를 장착한 이미지와 장착용 브라켓을 나타내고 있습니다. 그림 9-5 (b)에 나타나 있는 바와 같이 제공 되는 취부용 브라켓에는 다수의 취부용 홀이 등 간격으로 뚫려 있어 플랫폼 상부 마운트 판의 다양한 위치에 장착할 수 있습니다.



(a) Figure

(b) Dimension of Bracket

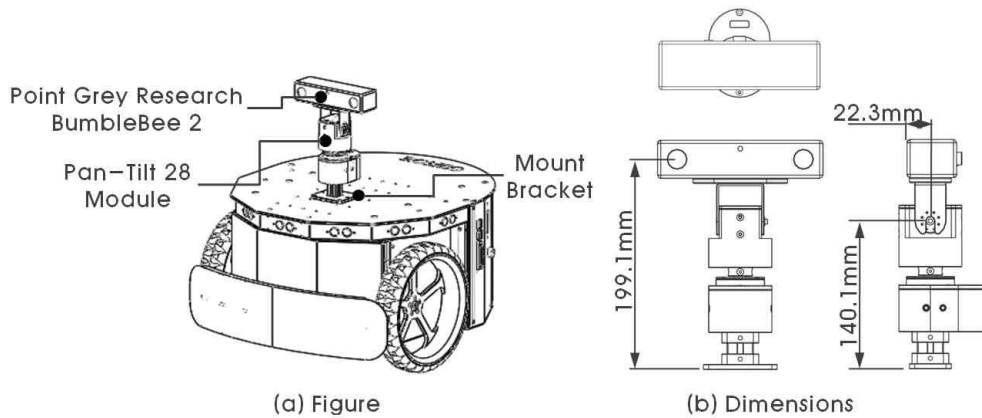
&lt;그림 9-5&gt; Option Part — SICK LMS200Series

## 9-2. 카메라 (Camera)

TETRAA-DS III™는 영상처리 S/W 개발에 활용 할 수 있는 ‘카메라 (Camera)’ 의 장착 브라켓을 옵션품으로 제공하고 있습니다. TETRAA-DS III™는 Point Grey Research社의 스테레오 카메라인 Bumblebee2 모델을 지원하고 있습니다. 다른 제조사 카메라 모델의 장착이 필요하신 사용자는 당사 고객지원센터로 문의하시기 바랍니다.

### 9-1-5. Bumblebee2 w/ Pan-Tilt Mechanism

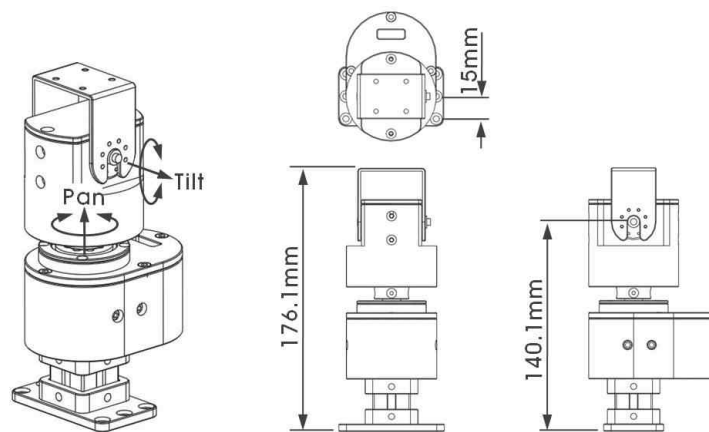
그림 9-6은 플랫폼에서 지원하고 있는 스테레오 카메라인 Bumblebee2와 팬-틸트 모듈을 장착한 이미지와 장착 시의 치수 정보를 나타내고 있습니다. 스테레오 카메라만을 플랫폼에 장착하고자 하는 사용자는 당사 고객지원센터로 문의하시기 바랍니다.



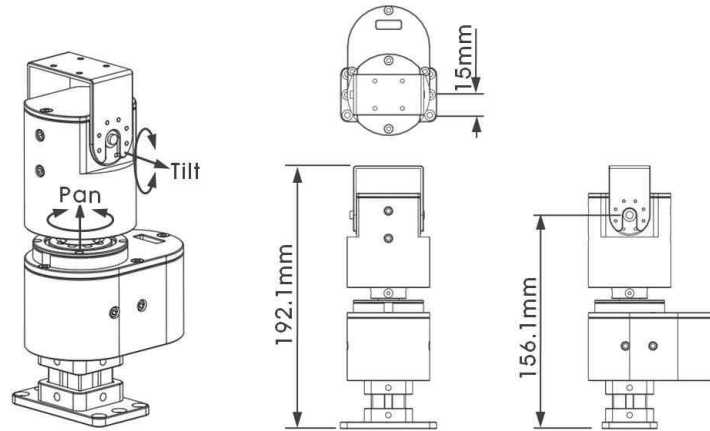
(a) Figure (b) Dimensions  
 <그림 9-6> Option Part — Bumblebee 2 w/ Pan-Tilt 28 Module

## 9-3. 팬-틸트 모듈 (Pan-Tilt Module)

TETRAA-DS III™는 그림 9-7과 그림 10-8에 나타난 바와 같이 고성능 서보모터를 장착한 2종의 고속 ‘팬-틸트 모듈 (Pan-Tilt Module)’ 을 옵션품으로 제공하고 있습니다. 그림 9-7과 그림 9-8에 나타난 바와 같이 제공되는 최비용 브라켓에는 다수의 최비용 홀이 등간격으로 뚫려 있어 플랫폼 상부인 마운트 판의 다양한 위치에 장착할 수 있는 있습니다. 팬-틸트 모듈을 구입하고자 하는 사용자는 팬-틸트 모듈에 장착하고자 하는 카메라 및 기타 센서의 중량을 고려하여 구입하시기 바랍니다. 별도의 팬-틸트 모듈을 주문 제작하고자 하는 사용자는 당사 고객지원센터로 문의하시기 바랍니다.



<그림 9-7> Option Part — Pan-Tilt 28 Module



&lt;그림 9-8&gt; Option Part — Pan-Tilt 64 Module

2종의 팬-틸트 모듈의 사양은 표 9-1에 나타난 바와 같습니다. 팬-틸트 모듈에 대한 보다 자세한 기술적인 사양은 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

&lt;표 9-1&gt; Specifications of Pan-Tilt Modules

SECTION	ITEMS	SPECIFICATIONS	
		PAN-TILT 28 MODULE	PAN-TILT 64 MODULE
Physical	Dimension	L86.6×W60×H176.1mm	L95.1×W60×H192.1mm
	Weight	about 660g	about 785g
Servo Motor*	Input Voltage	DC 12~16V	DC 12~16V
	Torque	2.77~3.70N · m	2.77~3.70N · m
	Resolution	0.29degree	0.29degree
	Communication	RS-485	RS-485
Pan Motion	Angle Range	± 150degree (0°- Front)	± 150degree (0°- Front)
	Angular Velocity	476~360degree/sec	476~360degree/sec
Tilt Motion	Angle Range	± 90degree (0°- Horizontal)	± 90degree (0°- Horizontal)
	Angular Velocity	476~360degree/sec	476~360degree/sec

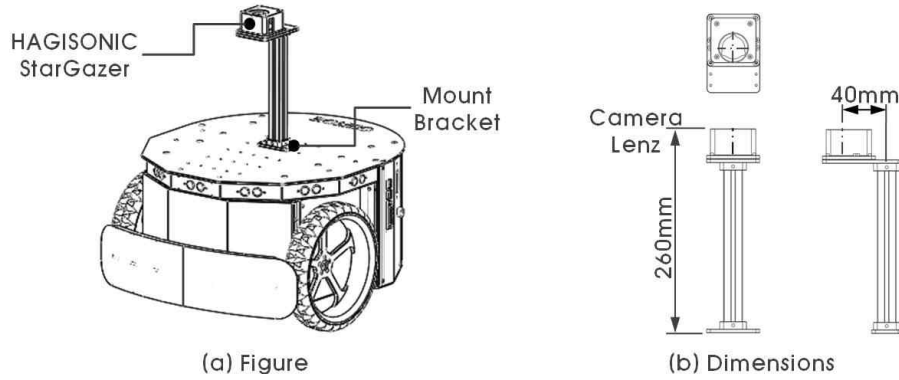
\* Servo Motor : Robotis社 Dynamixel AX-28, AX-64

#### 9-4. 위치인식 센서 (Localization Sensor)

TETAA-DS III™는 이동로봇의 자율주행 S/W 개발 시에 활용될 수 있는 '위치인식 센서 (Localization Sensor)' 의 장착 브라켓을 옵션품으로 제공하고 있습니다. TETAA-DS III™는 HAGISONIC社의 위치인식센서인 StarGazer™ 모델을 지원하고 있습니다. 다른 제조사 위치인식 센서 모델의 장착이 필요하신 사용자는 당사 고객센터로 문의하시기 바랍니다.

##### 9-4-1. HAGISONIC StarGazer™

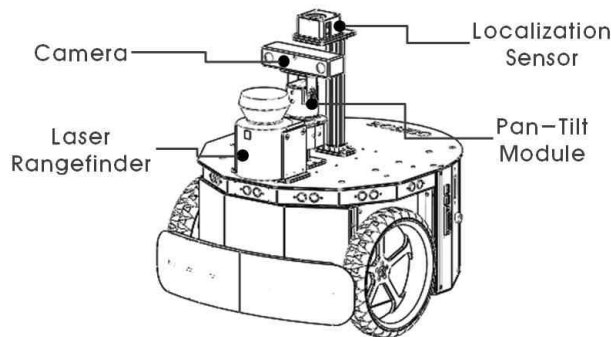
그림 9-9는 플랫폼에서 지원하고 있는 위치인식 센서인 StarGazer™를 장착한 이미지와 장착 시의 치수 정보를 나타내고 있습니다. 그림 9-9에 나타난 바와 같이 제공되는 취부용 브라켓에는 다수의 취부용 홀이 등 간격으로 뚫려 있어 플랫폼 상부인 마운트 판의 다양한 위치에 장착할 수 있습니다. 취부용 브라켓 높이 및 위치의 변경을 원하시는 사용자는 주문 시에 명시해 주시기 바랍니다.



(a) Figure (b) Dimensions  
 <그림 9-9> Option Part — HAGISONIC StarGazer™

### 9-5. 옵션품들의 조합 (Combination of Option Parts)

TETAA-DS III™에서 제공되고 있는 다양한 옵션품들은 그림 9-10에 나타난 바와 같이 사용자의 요구에 맞게 적절히 조합하여 활용될 수 있습니다. 다양한 센서 등 기타 장치들을 혼용하여 사용하기 위해 별도의 최부용 브라켓의 제작을 원하시는 사용자는 당사 고객센터센터로 문의하시기 바랍니다.



<그림 9-10> Combination of Option Parts

### 9-6. SBC 모듈 (Single Board Computer Module)

TETAA-DS III™는 플랫폼에 장착할 수 있는 'SBC(Single Board Computer) 모듈' 을 옵션품으로 제공하고 있습니다. 데스크탑 PC나 노트북 대용으로 SBC를 사용하고자 하는 사용자는 당사 고객센터센터로 문의하시기 바랍니다. SBC를 사용하는 경우에는 플랫폼에 내장된 DSCP에 별도의 제어용 모드인 '미들-링크 보드' 가 추가될 수 있습니다. 미들-링크 보드에 대한 자세한 사항은 6장의 'DSCP' 설명부분을 참조하시기 바랍니다.

### 9-7. 무선 LAN 카드 (Wireless Local Area Network Card)

TETAA-DS III™는 내장된 DSCP의 제어 보드에 장착할 수 있는 USB 방식의 '무선 LAN 모듈' 을 옵션품으로 제공하고 있습니다. 무선 LAN 모듈을 사용하여 플랫폼을 구동하고자 하는 사용자는 당사 고객센터센터로 문의하시기 바랍니다.