



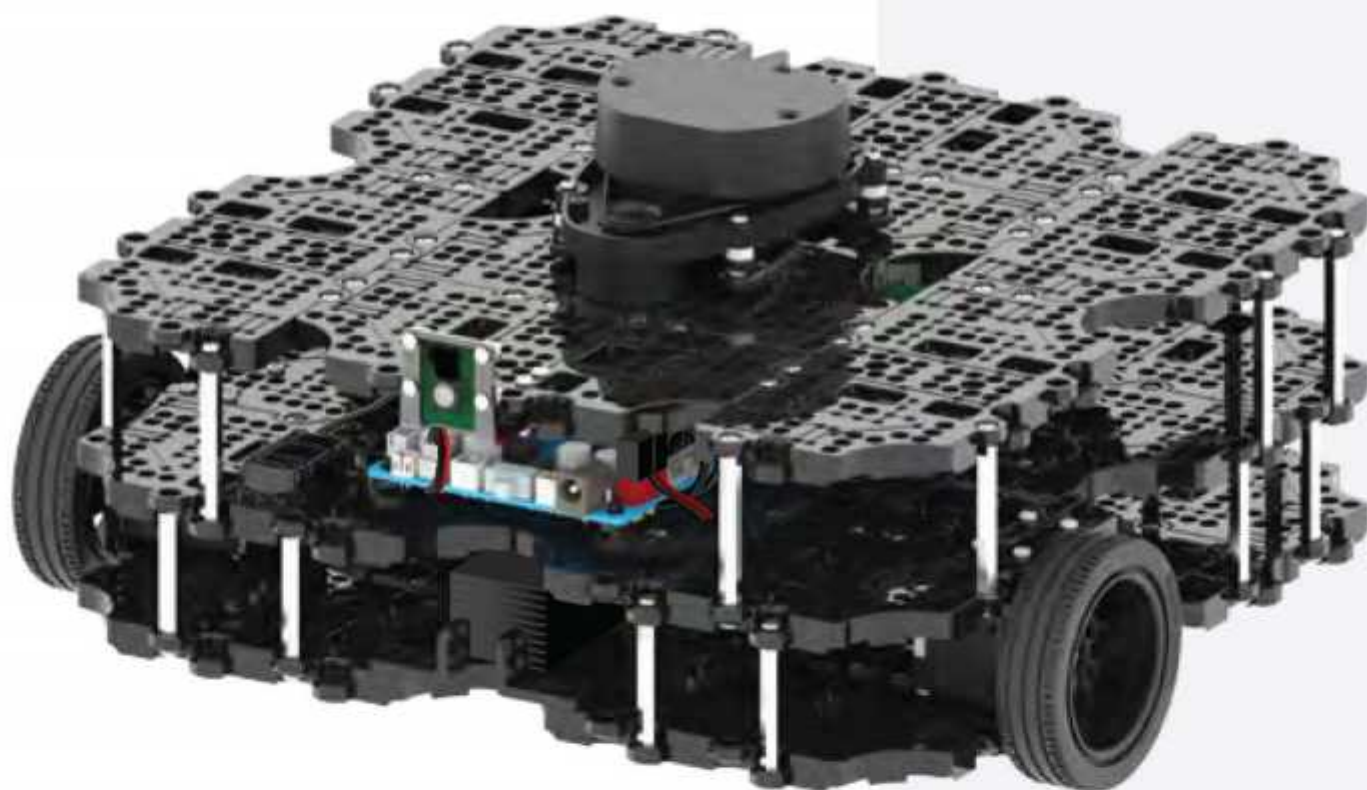
TURTLEBOT3

Waffle Pi



TURTLEBOT3

Waffle Pi



<http://www.turtlebot.com>
<http://turtlebot3.robotis.com>

INDEX

1. Precautions	English 中文 日本語 한국어	3
2. Key Parts and Instructions	English 中文 日本語 한국어	4
3. Assembly Manual		7
4. Remote Controller(RC-100B) Manual		33
5. More Information		34
6. Parts List		35

TURTLEBOT3 Waffle Pi

Quick Start

1 Precautions

- Please be aware of your own safety as you assemble. ROBOTIS CO., LTD is not responsible for the result of any accidents caused by the user's negligence.

A. Safety Precautions

1. Read through the manual carefully before assembly.
2. Do not use any other tools other than those provided in this kit. (no knives, cutters, drills, etc.)
3. Keep a safe distance from the robot during its activation.
4. Be careful not to get fingers stuck between the robot joints and wheels.
5. Do not store or operate the robot under direct sunlight.
6. This product is not water proof. Do not use the robot near water.
7. Do not use the robot near heat or fire.
8. Do not disassemble or modify the parts.
9. Keep all parts out of reach of infants.
10. Do not drop or use sharp objects with the parts.
11. Do not soak or place the Li-Po battery in or near water.
12. Do not connect or let the Li-Po battery come in contact with hair pins, clips, or any metal objects.
13. Do not bend, twist, or modify the Li-Po battery and its connector.
14. Do not place the Li-Po battery in the microwave.
15. Do not solder any part of this product.
16. Do not eat any part of this product.
17. Use only the designated screw driver in the kit.
18. Do not use excessive force on nuts, bolts, or robot parts.
19. Avoid activating the robot on desk or table to avoid from falling.
20. Damages caused from falling are not covered under warranty.
21. The gears in the DYNAMIXEL XL430 or XM430 are subject to wear. Prolonged use, improper modifications, excessive force, and accidents will increase the gear to backlash.



2 Key Parts and Instructions

A. Screw/Screw Driver

1. Screws are used to firmly fasten the key joints of the TurtleBot3. Red circles on the right image are the holes where the screws inserted in.
2. Please only use the assigned screw driver when fastening or loosening the screw.



B. Rivet Tool

1. The rivet tool is used to remove the fastened rivets.
Grab the pin with the rivet tool. Pull upwards to remove the rivet.

C. Cable

1. Take caution of the port and connector's shape when connecting the cables.
2. When disconnecting the cable, please pull the connector, not the cable itself. Pulling the cable may result in damaging the cable.

D. Li-Po Battery

When the robot makes the lowbattery warning sound, please take out the battery from the robot and charge it. The LED of charger will turn into red when it starts charging and change into green again when completed.

1. Take the battery out.



2. There are two connectors on the battery. One is for the robot and the other is for the charger.



3. Connect to the charger



English

中文

日本語

한국어

Assembly
Manual

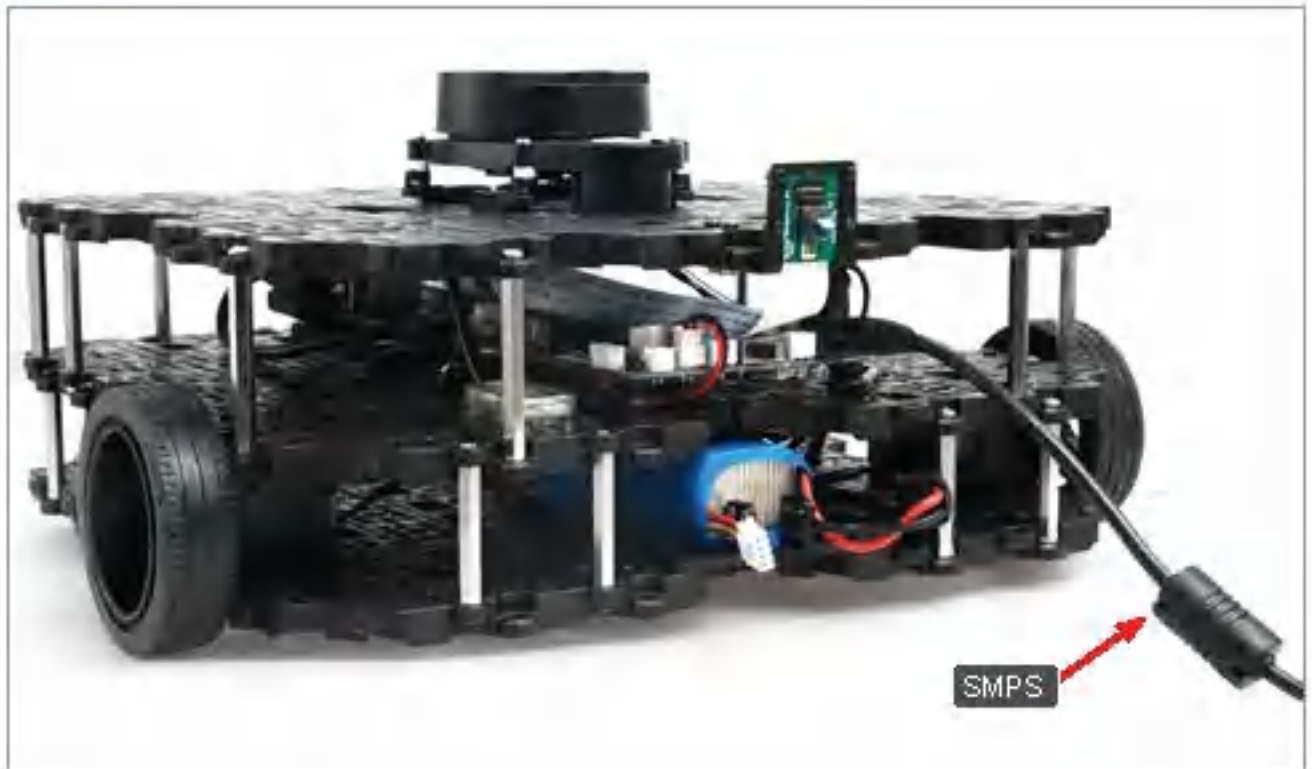
4. Charge



**Charging
(LED: Red)**



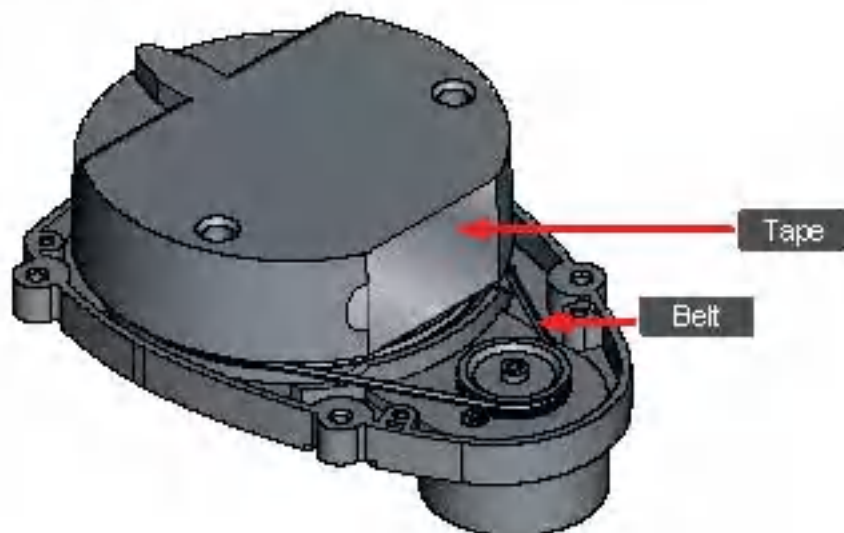
**Completed
(LED: Green)**



If you connected the SMPS directly to the robot, the battery can be removed from the robot for charging while the robot is remaining online.

E. LDS (Laser Distance Sensor)

- (1) Please remove the protective tape before use.
- (2) After removing the tape, do not touch the sensing area to protect from stain.
- (3) Do not touch the belt.
- (4) Do not disassemble this LDS.
- (5) Do not apply impact to this LDS.



TURTLEBOT3 Waffle Pi

快速入门

1 注意事项

- ☑ 请知悉, 当您组装机器人时需要注意您的安全。ROBOTIS公司对于因用户的疏忽而产生的任何事故的后果概不负责。

A. 安全须知

1. 在组装前, 请仔细阅读手册。
2. 请勿使用套件中的物品以外的工具。(请勿使用刀具、切割机、钻头 etc)
3. 请在机器人运行时与机器人保持安全距离。
4. 请注意不要让手指夹在机器人的关节之间。
5. 请勿将机器人在直射阳光下保管或运行。
6. 本套件并非防水产品, 请勿让机器人靠近水。
7. 请勿在高温环境下使用。请勿靠近热源或火气。
8. 请勿任意分解或改造部件。
9. 请勿让小孩接近部件。
10. 请勿将锂聚合物电池放入水中或接近水。
11. 请勿将锂聚合物电池浸泡或放入水中或接近水。
12. 请勿将锂聚合物电池与发夹、回纹针、或其它任何金属物体接触。
13. 请勿弯曲、扭转或改造锂聚合物电池以及接头。
14. 请勿将锂聚合物电池放进微波炉。
15. 请勿对产品的任何部件进行焊接。
16. 请勿食用产品的任何部件。
17. 请只使用套装提供的螺丝刀。
18. 请勿对螺母、螺钉或其它机器人部件过度用力。
19. 为了防止机器人掉落, 请勿将机器人在桌子上开启。
20. 因掉落引起的故障并非保修对象。
21. DYNAMIXEL XL430或XM430里的齿轮是损耗件。
长期的使用、不适当的改造、过度受力及事故会增加齿轮的齿隙。



2 重要部件及说明

A. 螺钉/螺丝刀

1. 螺钉用于牢牢固定住 TurtleBot3 的重要关节。
右侧图示中标注的红色圆圈表示需要插入螺钉的孔。
2. 请只使用套件提供的螺丝刀拧紧或拧松螺钉。



B. 钉组工具

1. 钉组工具用于拔出钉组。
先用钉组工具扣住钉子的钉头,之后往上抬起,以此拔出钉组。

C. 连线

1. 在接线之前请务必留意接头的形状和方向。
2. 在分离电线时请拉住接头,而不是拉住电线。拉起电线部分会损坏电线。

D. 锂聚合物电池

当机器人发出低电压警报时,请立即将电池取出并充电。开始充电后充电器会亮起红灯;当充电完毕后会亮起绿灯。

1. 拿出电池



2. 电池上有两个接头。一个是用于给机器人供电,一个是用于充电。



3. 连接到充电器



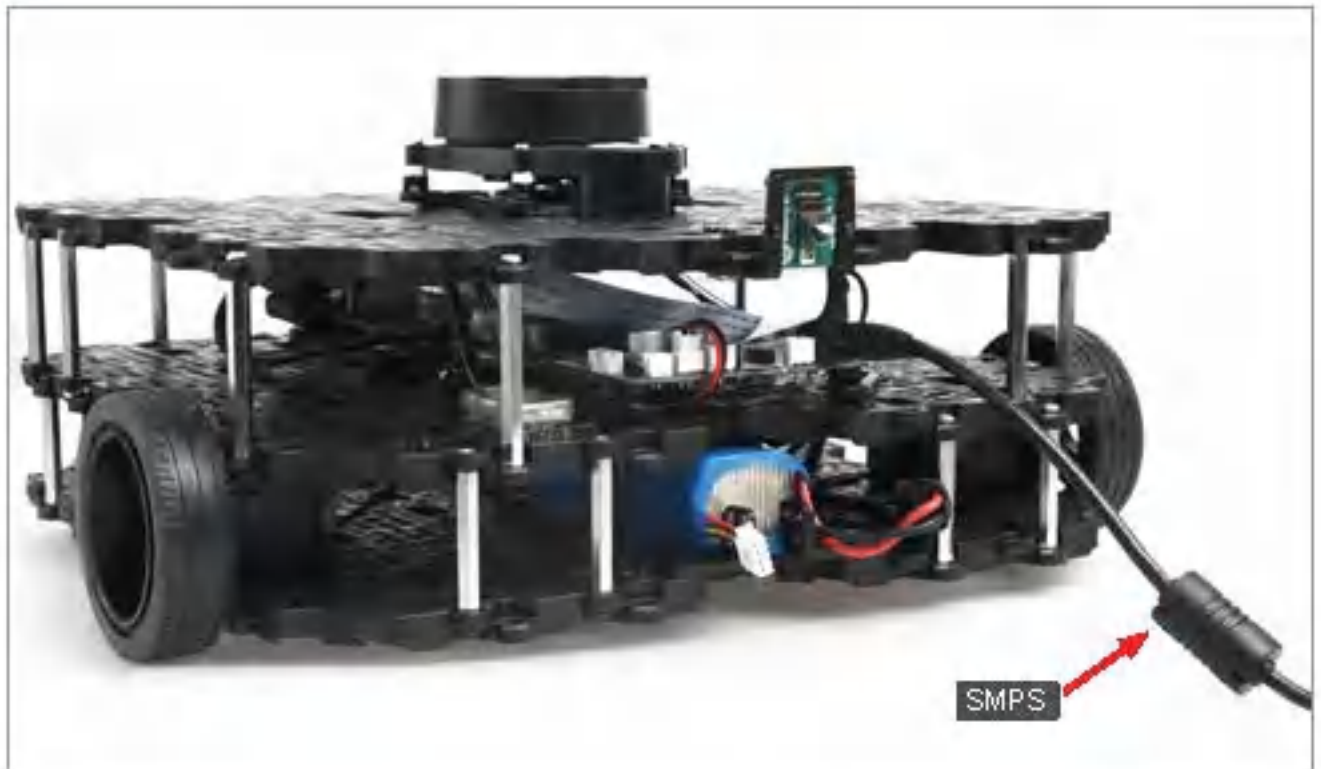
4. 充电



充电中
(红LED灯)



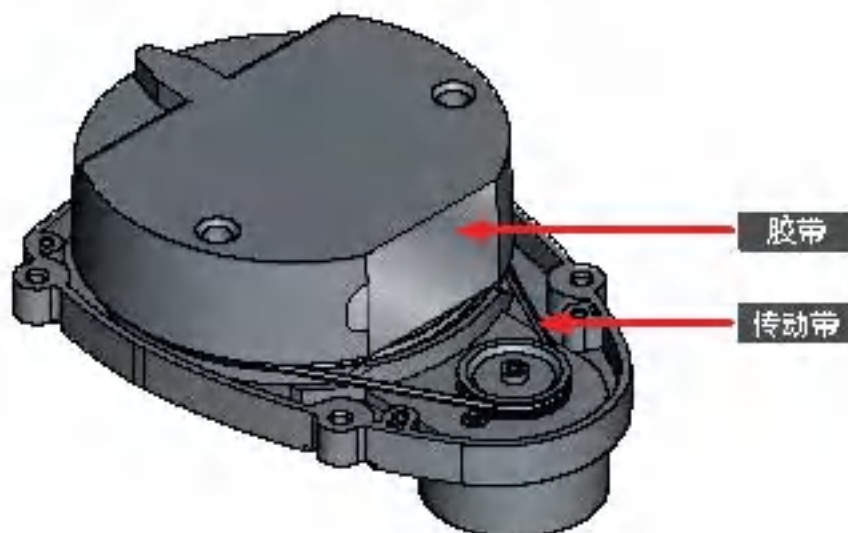
充电完毕
(绿LED灯)



将电源适配器直接连到机器人,可以在维持机器人运作的状态下拔出电源。

E. LDS (激光距离传感器)

- (1) 请在使用前除去保护用胶带。
- (2) 除去胶带之后,请勿触碰或弄脏传感区域。
- (3) 请勿触碰传动带。
- (4) 请勿分解LDS。
- (5) 请勿使LDS受到冲击。



TURTLEBOT3 Waffle Pi

クイックスタート ガイド

1 注意事項

- ☑ 本製品組み立て作業の際には、作業環境や健康状態など安全に十分ご注意ください。
株式会社ロボティズ(以下、弊社)は作業者の不注意による作業者及び第三者の怪我、物品の破損など安全上のトラブルに関しては一切の責任を負いかねます。
- ☑ クイックスタート、マニュアル、Web上の情報で弊社が「推奨しません」、「~しないで下さい」と記載している使用方法で発生した怪我、物品の破損など安全上のトラブルに関しては一切の責任を負いかねます。

A. 安全上での注意事項

1. 組み立ての前に同封マニュアルを十分にお読み下さい。
2. 製品付属の工具、道具以外のご使用は自己責任でお願いします。(特にカッター・ドリルなど刃物類)
3. ロボットの動作中には安全な距離を保つようにして下さい。
4. ロボットの関節部分や間に指などが挟まらないよう十分ご注意ください。
5. 直射日光が当たる場所での保管・動作は推奨しません。
6. 液体の入った容器、可燃物を本製品の周辺に置かないで下さい。
7. 高温になるところや火のそばでの使用は推奨しません。
8. 指定されない方法でのパーツの分解または改造は推奨しません。
9. 乳幼児、児童の手の届くところに置かないで下さい。
10. 本製品を落下しやすいところ、鋭いものに触れるところに置かないで下さい。
11. Li-Poバッテリーを液体に触れさせないで下さい。
12. Li-Poバッテリーにヘアピン、クリップなど、電導性のある物体を接触させないで下さい。
13. Li-Poバッテリーのコネクターを無理に曲げたり、ねじったり、改造をしないで下さい。
14. Li-Poバッテリーを電子レンジに入れしないで下さい。
15. 基板、コネクタ、バッテリー等のパーツへの直接のはんだ付けは推奨しません。
16. パーツは食べられません。特に乳幼児が口に運ばぬよう十分ご注意ください。
17. 製品付属品以外の工具による組み立ては推奨しません。
18. 組み立て時はねじ、ナットの締めすぎやパーツ結合部に大きな力をかけないようにご注意ください。
19. 落下のおそれがある場所での組み立てや動作をしないで下さい。
20. 落下の衝撃などによる故障は本製品の保証対象から除外します。
21. 付属アクチュエーターDYNAMIXEL XL430またはXM430内蔵のギアは消耗品です。長期間の使用や不適切な改造、過度な負荷、落下や衝突などの事故によりギアのバックラッシュが生じ適切に動作しなくなる場合があります。



2 付属パーツ、工具の説明

A. ドライバー(ねじ締め工具)

1. 右の図で示した赤いマークの穴にねじを締める際に使用します。
2. ねじの締め・外しの際には必ず指定されたドライバーを使用して下さい。



B. リベットツール

1. プラスチック製リベットを外す際に使用します。リベットツールをリベットの頭部に引っ掛け、引き抜きます。

C. ケーブル

1. ケーブルを接続する際コネクターの形状や向き、接続するポートの種類にご注意下さい。
2. ケーブルを外す際には必ずコネクタを保持して外してください。
ケーブルを引っ張って外した場合、ケーブルが断線したりコネクタ金具から外れたりと損傷するおそれがあります。

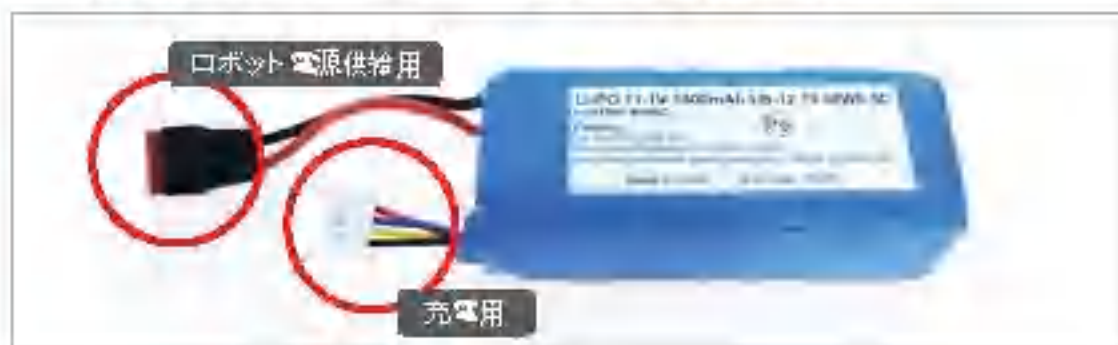
D. Li-Po バッテリー

ロボットの動作中にバッテリー警告音(電圧低下アラーム)が鳴った場合、すぐにバッテリーを取り外し、バッテリーの充電を行って下さい。電圧低下状態で放置するとバッテリーが故障する場合があります。

1. 下の画像の手順でバッテリーを取り外します。



2. Li-Poバッテリーには二種類のコネクタが付いています。
一方はロボットへの電源供給用、もう一方は充電のためのコネクタです。



3. 充電器をSMPSに接続し、バッテリーの充電コネクタを充電器に接続します。
充電器に操作スイッチはありません。充電コネクタを接続すると自動で充電が開始されます。



4. 充電します。充電中は赤いLEDが全点灯し、充電が完了すると緑のLEDが全点灯します。



充電中
(LED: 赤)



充電完了
(LED: 緑)

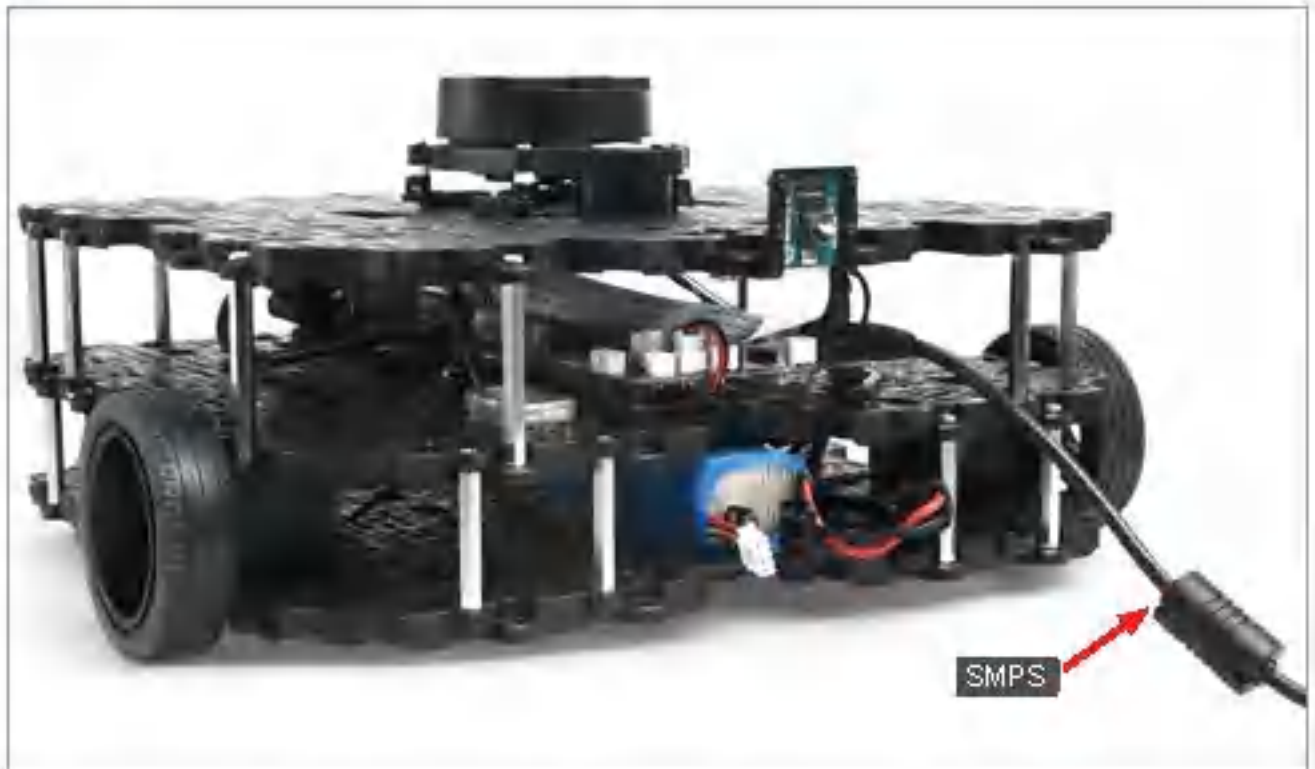
English

中文

日本語

한국어

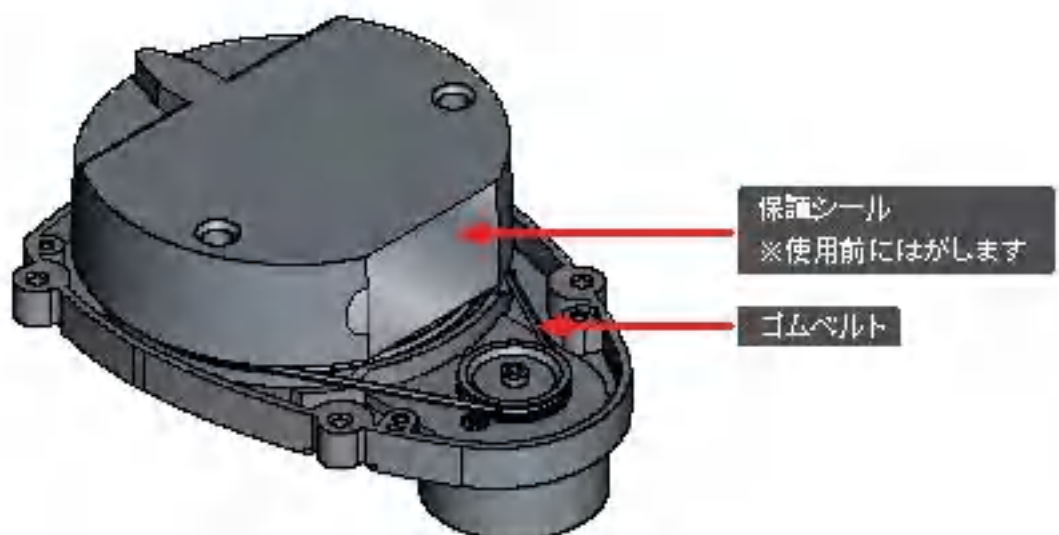
Assembly
Manual



SMPS(DC12V安定化電源装置)はOpenCRの同軸ジャックに接続することでロボットの外部電源として使用することができます。また、SMPSを接続すると、ロボットが動作している状態を維持したまま、バッテリーを取り外すこともできます。

E. LDS (レーザー測距センサー)

- (1) ご使用前にレーザー信号発信・受信窓についている保護シールをはがしてください。
- (2) 保護シールをはがした部分(窓)には触れないで下さい。
- (3) 回転用のゴムベルトには触れないで下さい。
- (4) 本部品を分解しないでください。
- (5) 衝撃や圧力でダメージを与えぬよう十分ご注意ください。



TURTLEBOT3 Waffle Pi

Quick Start

1 주의사항

☑ 조립하기 전에 안전 주의사항을 숙지하십시오. ROBOTIS CO., LTD는 사용자의 과실로 발생한 사고에 대하여 책임을 지지 않습니다.

A. 안전에 대한 주의 사항

1. 조립하기 전에 설명서를 주의 깊게 읽으십시오.
2. 이 키트에 포함된 도구 이외의 도구는 사용하지 마십시오. (나이프, 커터, 드릴 등)
3. 로봇을 작동시키는 동안 로봇과의 안전한 거리를 유지하십시오.
4. 로봇 관절 및 바퀴 사이에 손가락이 끼지 않도록 주의하십시오.
5. 직사광선이 내리 쬐는 곳에 로봇을 보관하거나 작동하지 마십시오.
6. 방수제품이 아니니, 물 근처에서 사용하지 마십시오.
7. 열이나 화기 근처에서 사용하지 마십시오.
8. 부품을 임의로 분해하거나 개조하지 마십시오.
9. 부품을 어린 아이의 손에 닿지 않는 곳에 보관하십시오.
10. 떨어뜨리거나 날카로운 물체로 찌르지 마십시오.
11. 리튬 폴리머 배터리를 물에 담그거나 물 근처에 두지 마십시오.
12. 리튬 폴리머 배터리 금속부분을 헤어 핀, 클립 또는 금속 물체에 연결하거나 닿게 하지 마십시오.
13. 리튬 폴리머 배터리 및 커넥터를 구부리거나 비틀거나 개조하지 마십시오.
14. 리튬 폴리머 배터리를 전자 레인지에 넣지 마십시오.
15. 제품에 납땀을 하지 마십시오.
16. 부품을 먹지 마십시오.
17. 키트에 지정된 나사 드라이버만 사용하십시오.
18. 너트, 볼트 또는 다른 부품에 과도한 힘을 가하지 마십시오.
19. 책상 또는 테이블 위에서 로봇을 작동시키지 마십시오.
20. 낙하로 인한 손해는 무상 수리되지 않습니다.
21. 다이내믹셀 XL430 또는 XM430의 기어는 마모 될 수 있습니다. 장시간 사용, 부적절한 개조, 과도한 힘 및 사고는 기어의 유격(backlash)이 커질 수 있습니다.



2 주요 부품 및 안내

A. 나사 / 나사 드라이버

1. 나사는 TurtleBot3의 주요 부품을 단단히 고정하는데 사용됩니다. 오른쪽 이미지에서 빨간색으로 표시된 작은 구멍은 나사가 삽입되는 구멍입니다.
2. 나사를 조이거나 풀 때만 지정된 나사 드라이버를 사용하십시오.



B. 리벳 도구

1. 리벳 도구를 사용하여 고정된 리벳을 제거합니다.
리벳 도구의 핀을 잡습니다. 위쪽을 당겨 리벳을 제거합니다.

C. 케이블

1. 케이블을 연결할 때 포트와 커넥터의 모양에 주의하십시오.
2. 케이블을 분리 할 때는 케이블 선을 잡지 말고 커넥터를 잡아당기십시오. 케이블 선을 잡아당기면 케이블이 손상될 수 있습니다.

D. 리튬폴리머 배터리

로봇 작동 중 배터리 경고음이 울리면, 배터리를 분리하여 충전합니다. 충전이 시작되면 충전기의 붉은색 LED가 켜집니다. 충전이 완료되면 녹색 LED가 켜집니다.

1. 배터리 분리



2. 배터리에는 충전용 커넥터와 로봇 작동용 커넥터가 있습니다.



3. 충전기 연결



English

中文

日本語

한국어

Assembly
Manual

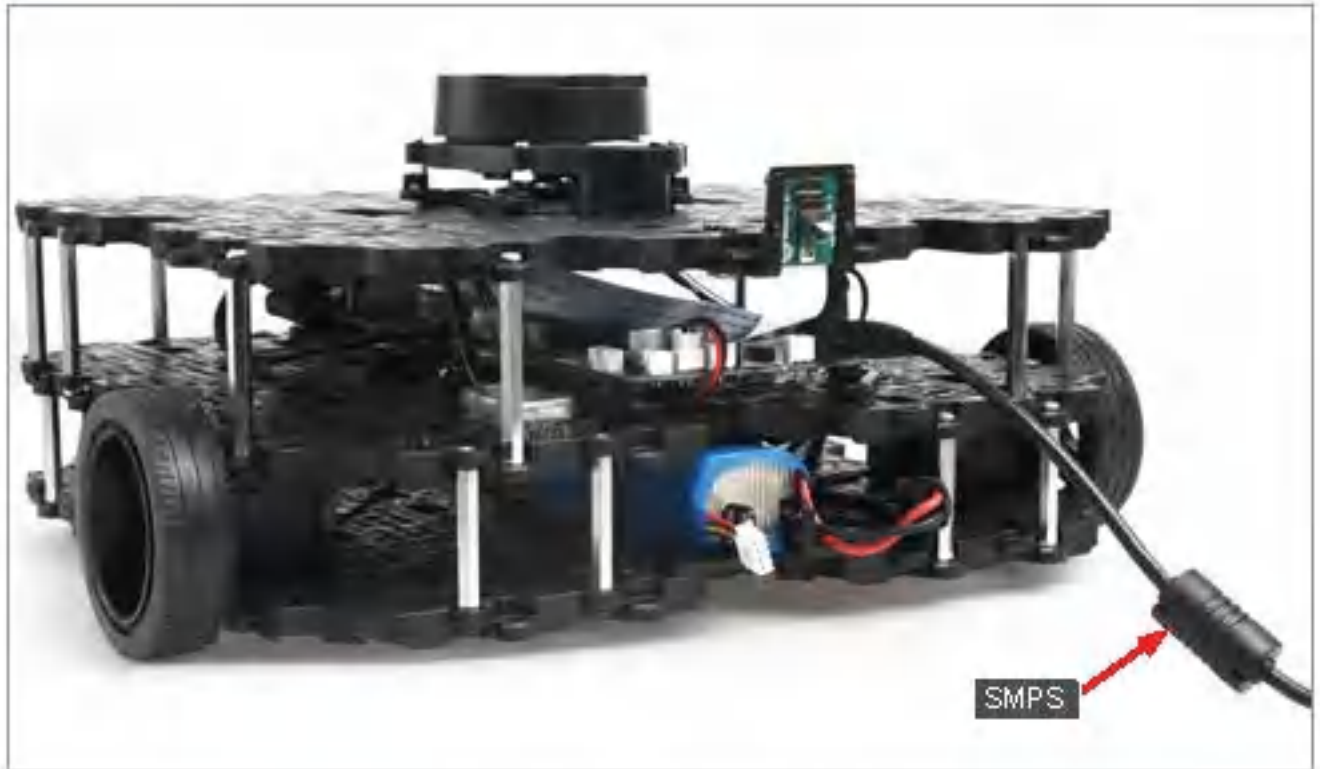
4. 충전



충전중
(LED: 빨강)



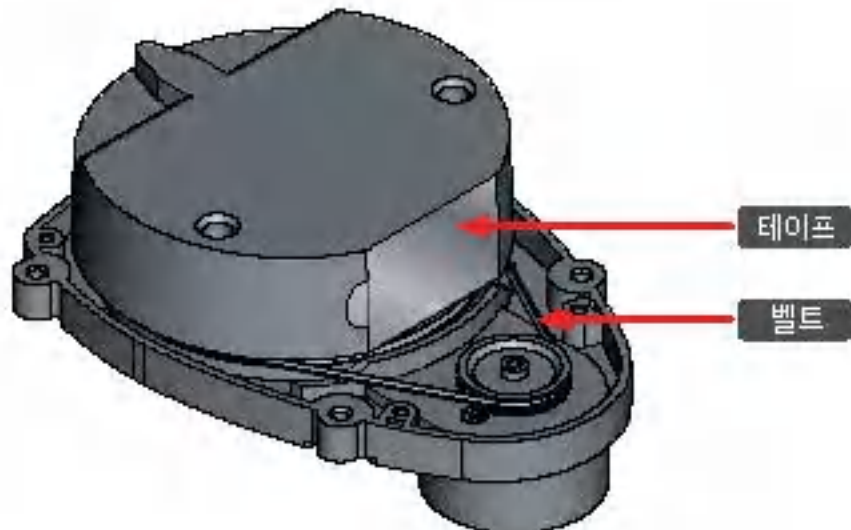
충전완료
(LED: 초록)



SMPS를 로봇에 직접 연결하면 로봇이 작동되고 있는 상태를 유지한채 배터리를 분리할 수 있습니다.

E. LDS (Laser Distance Sensor)

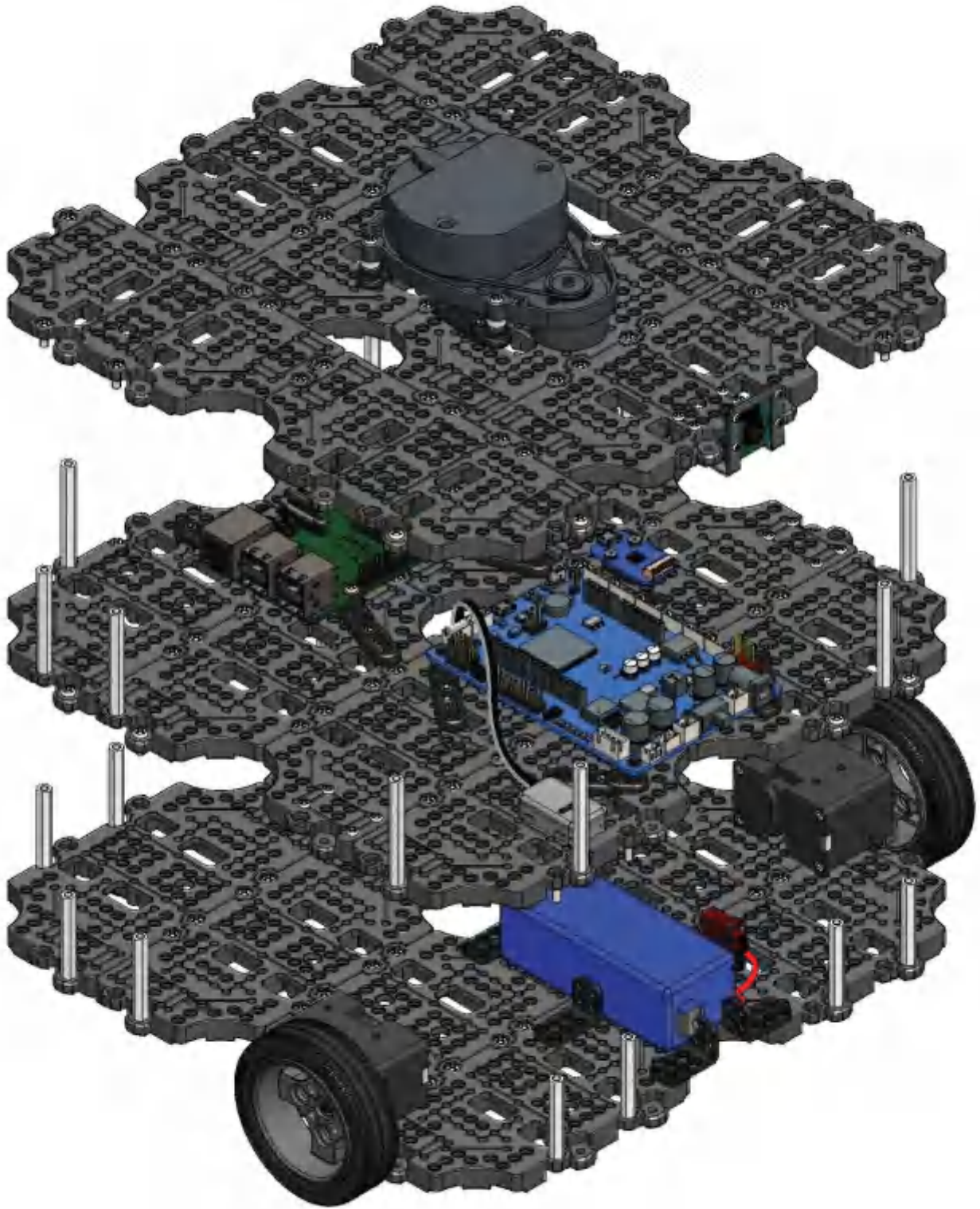
- (1) 사용하기 전에 보르 테이프를 제거하십시오.
- (2) 테이프를 제거한 후에는 센싱 영역을 만지거나 더럽히지 마십시오.
- (3) 벨트를 만지지 마십시오.
- (4) LDS를 분해하지 마십시오.
- (5) LDS에 충격을 주지 마십시오.



TURTLEBOT3

Waffle Pi





Waffle-Plate Assembly

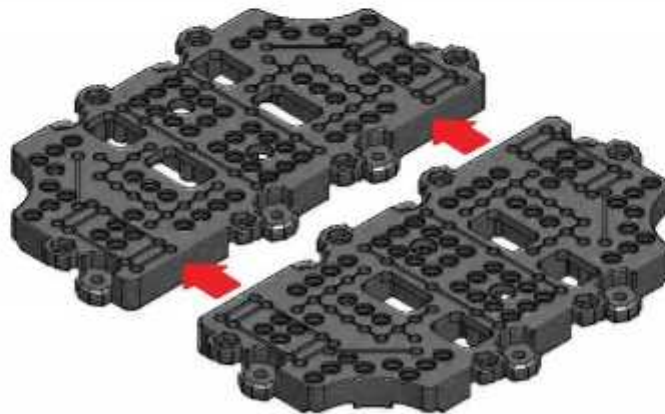
English

中文

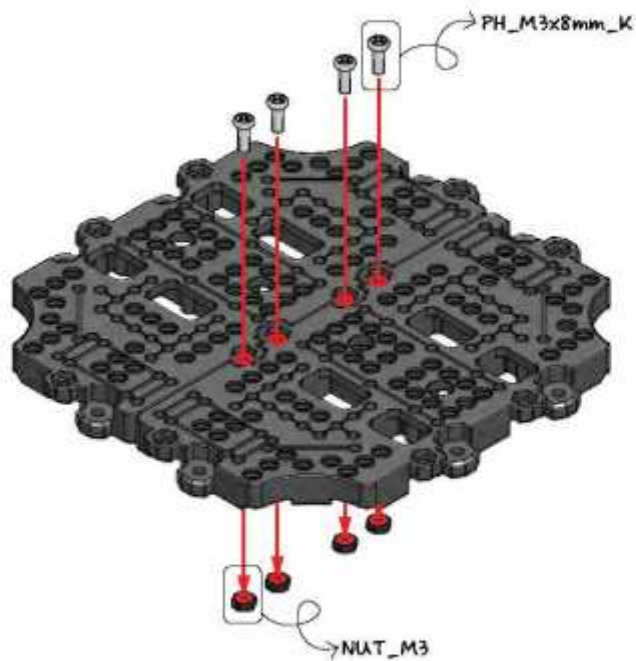
日本語

한국어

Assemble two **Waffle-Plates**

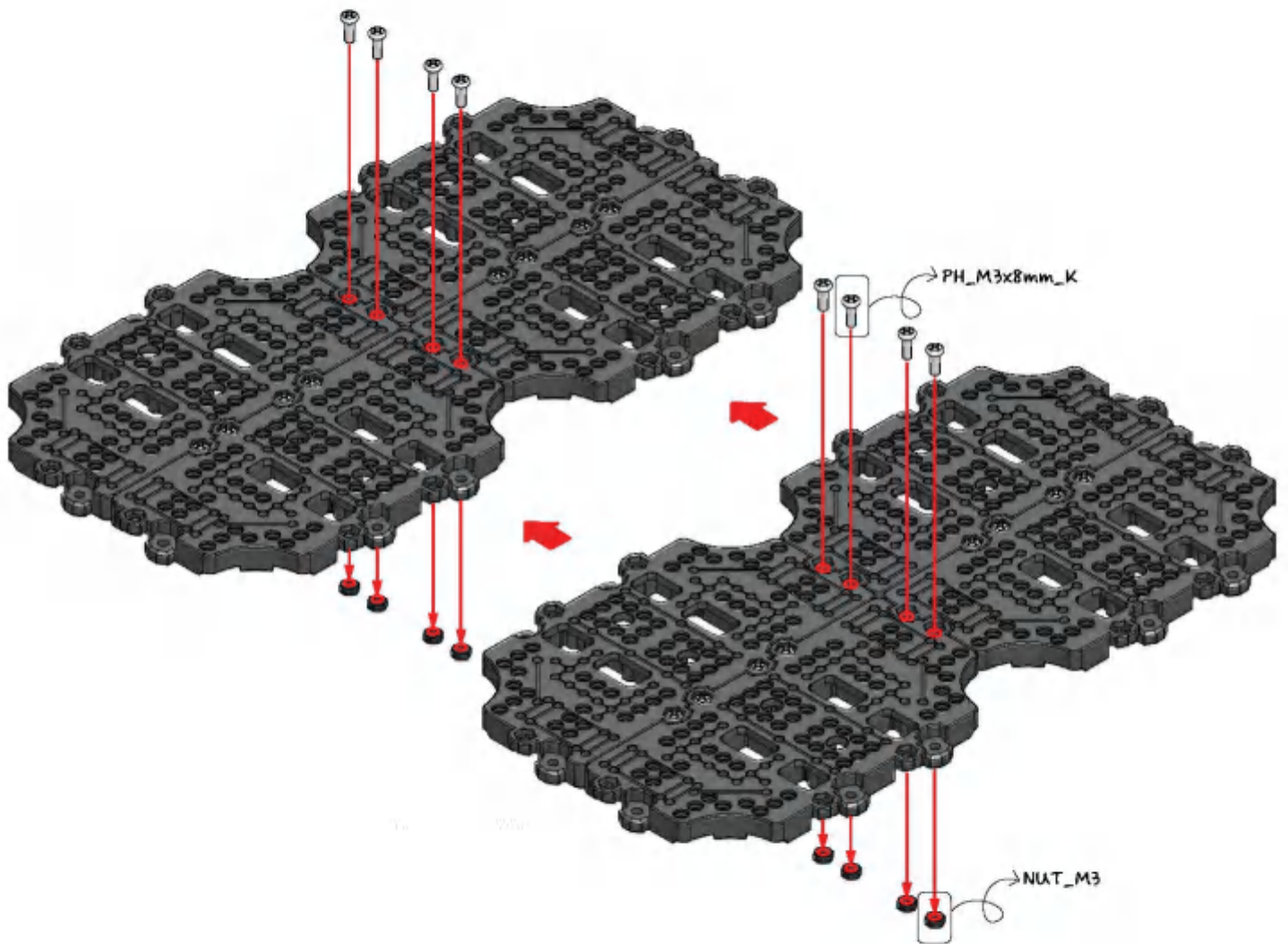
Assembly
Manual

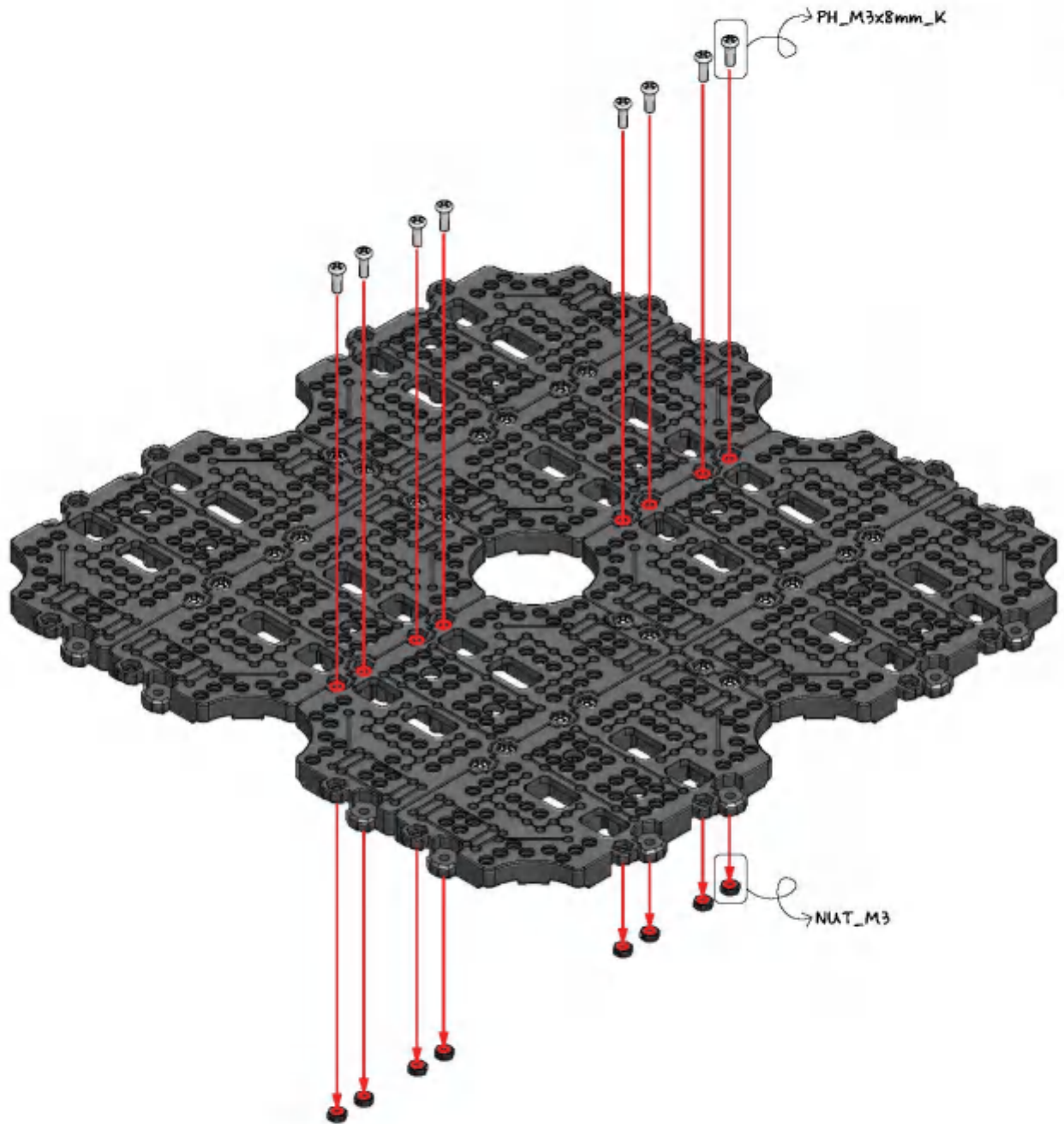
Insert **PH_M3x8mm_K** from the top of the **Waffle-Plate**





Layer (First)

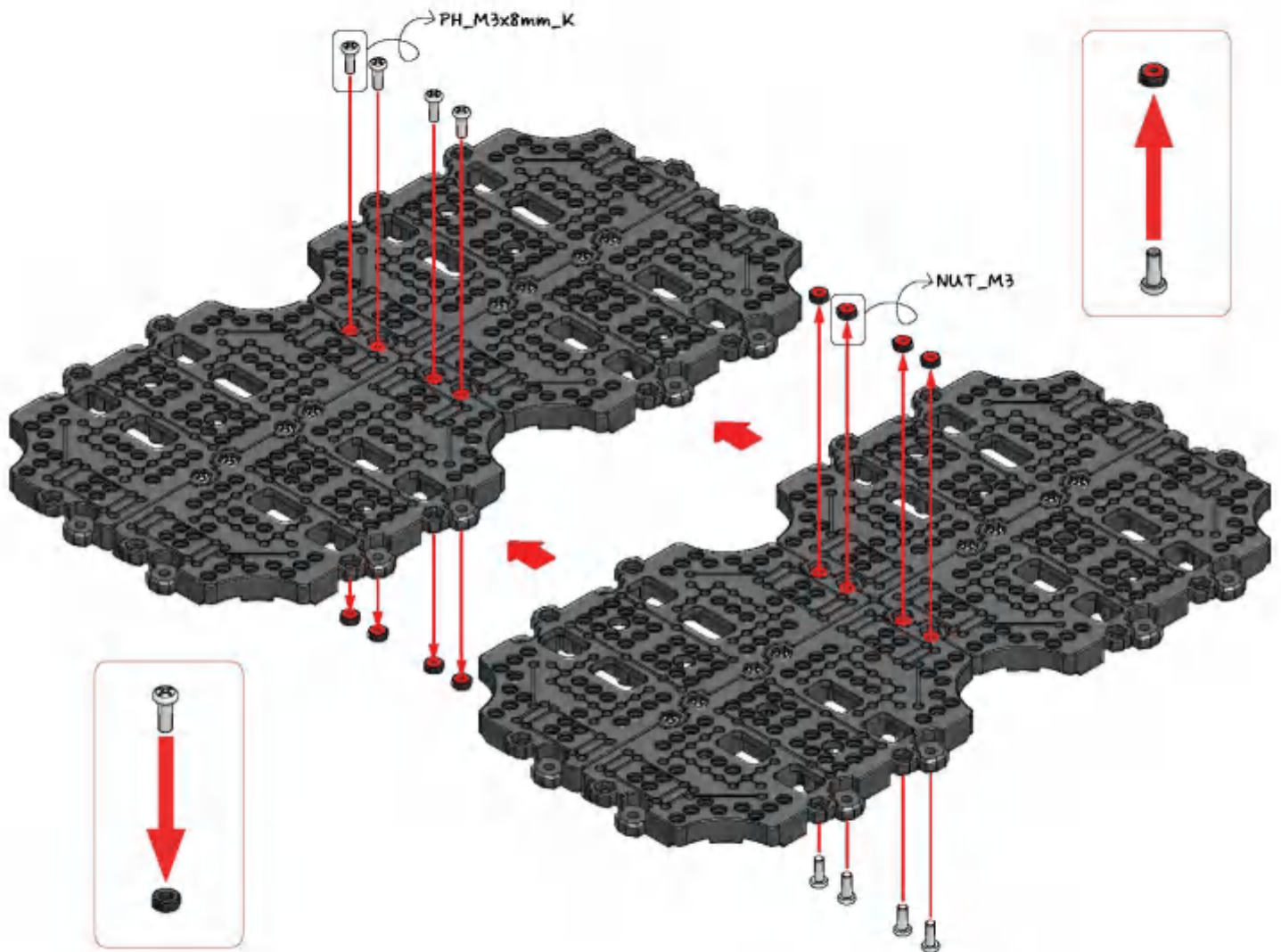


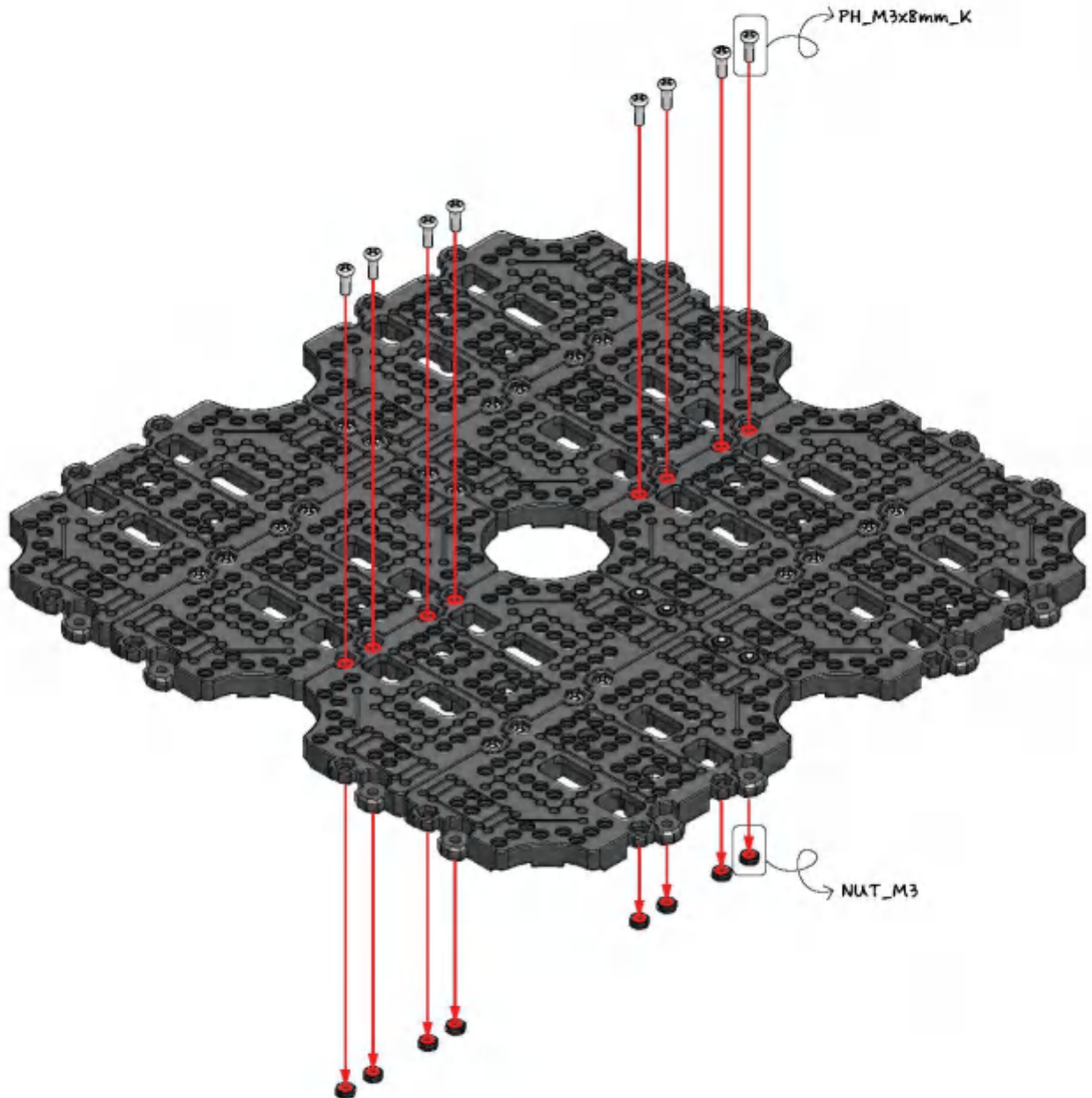




Layer (Second)

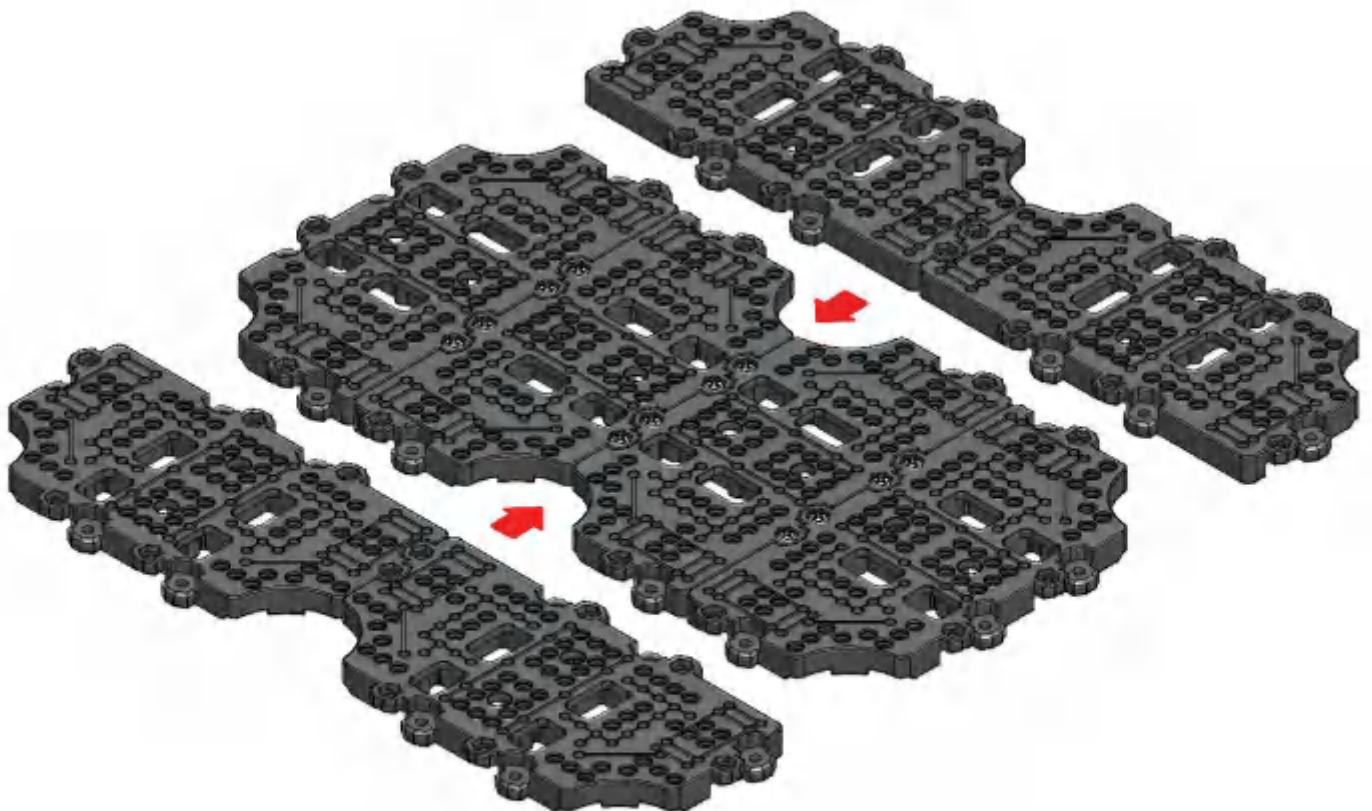
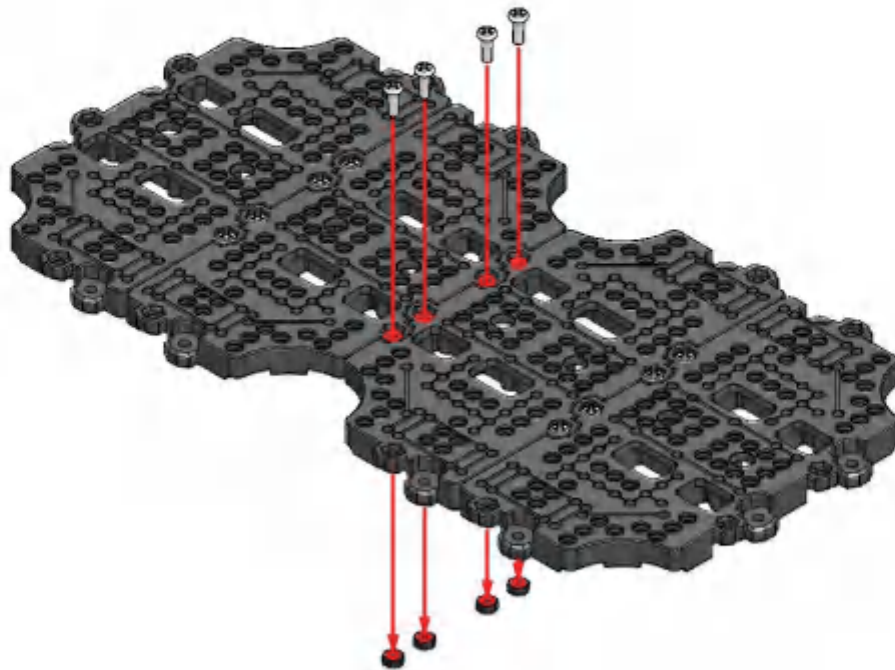
To avoid any damages on **Li-Po Battery** that can be caused from bolt edges, battery side bolts should be inserted from underneath the **Waffle-Plate** to prevent scratching the **Li-Po Battery**







Layer (Third)



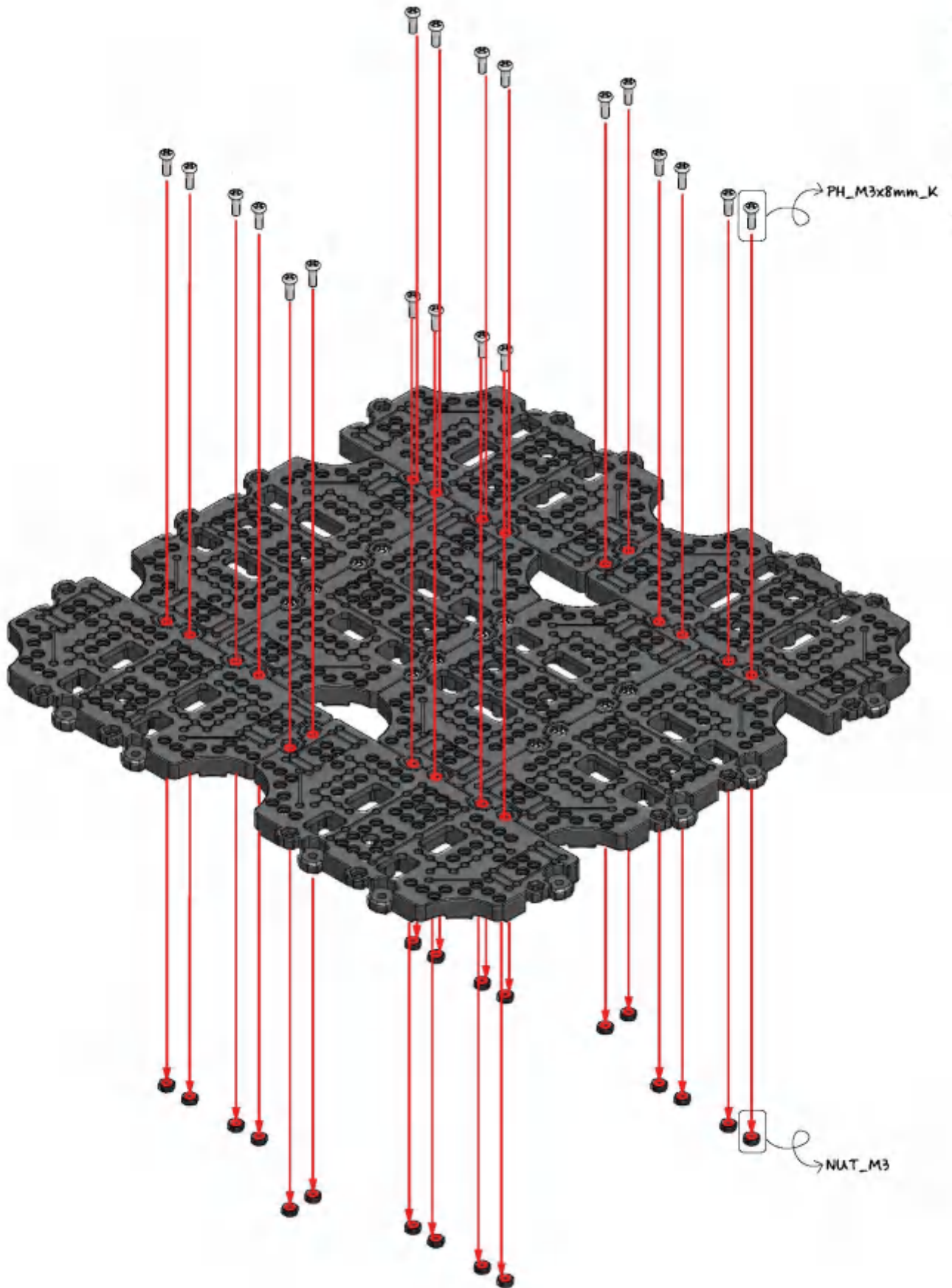
English

中文

日本語

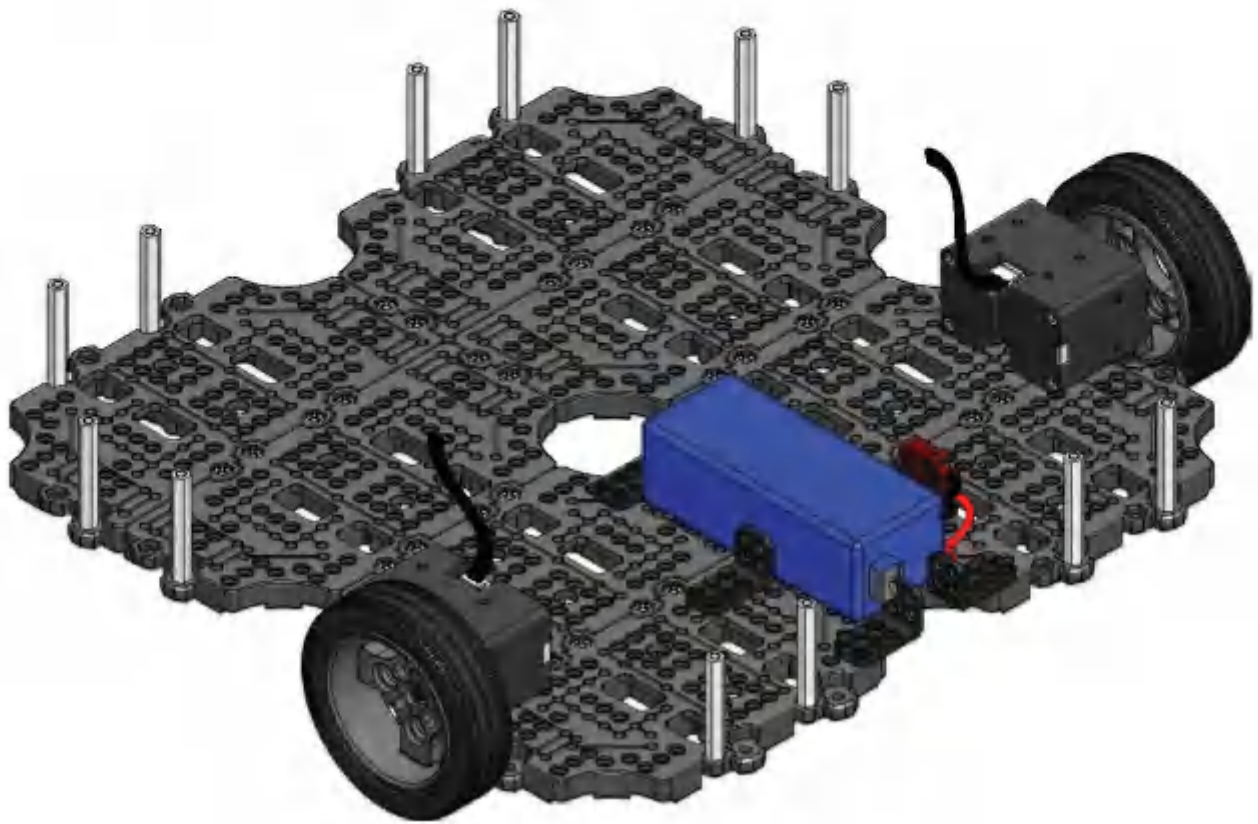
한국어











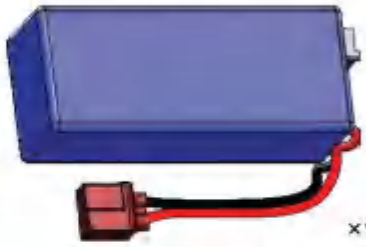



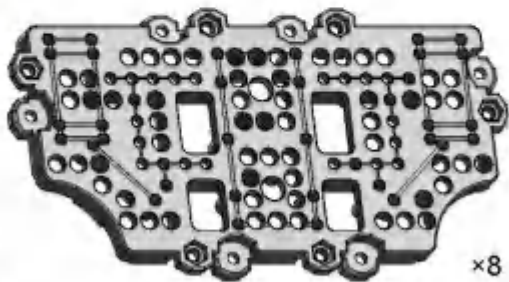
Assembly
Manual





First Layer Assembly



 x8	 x8	 x8	 x44	 x12	 x32
PH_M2x4mm_K	PH_T2x6mm_K	PH_M2.5x12mm_K	PH_M3x8mm_K	Rivet	NUT_M3
 x2	 x2	 x6	 x12	 x1	
Ball Caster	DYNAMIXEL to OpenCR Cable	Bracket	Plate_Support_M3x35mm	LI-Po Battery	
 x2	 x2	 x2	 x8		
Wheel	Tire	DYNAMIXEL (XM430)	Waffle-Plate		

Assemble **Ball Casters** from underneath the First Layer of **Waffle-Plate**

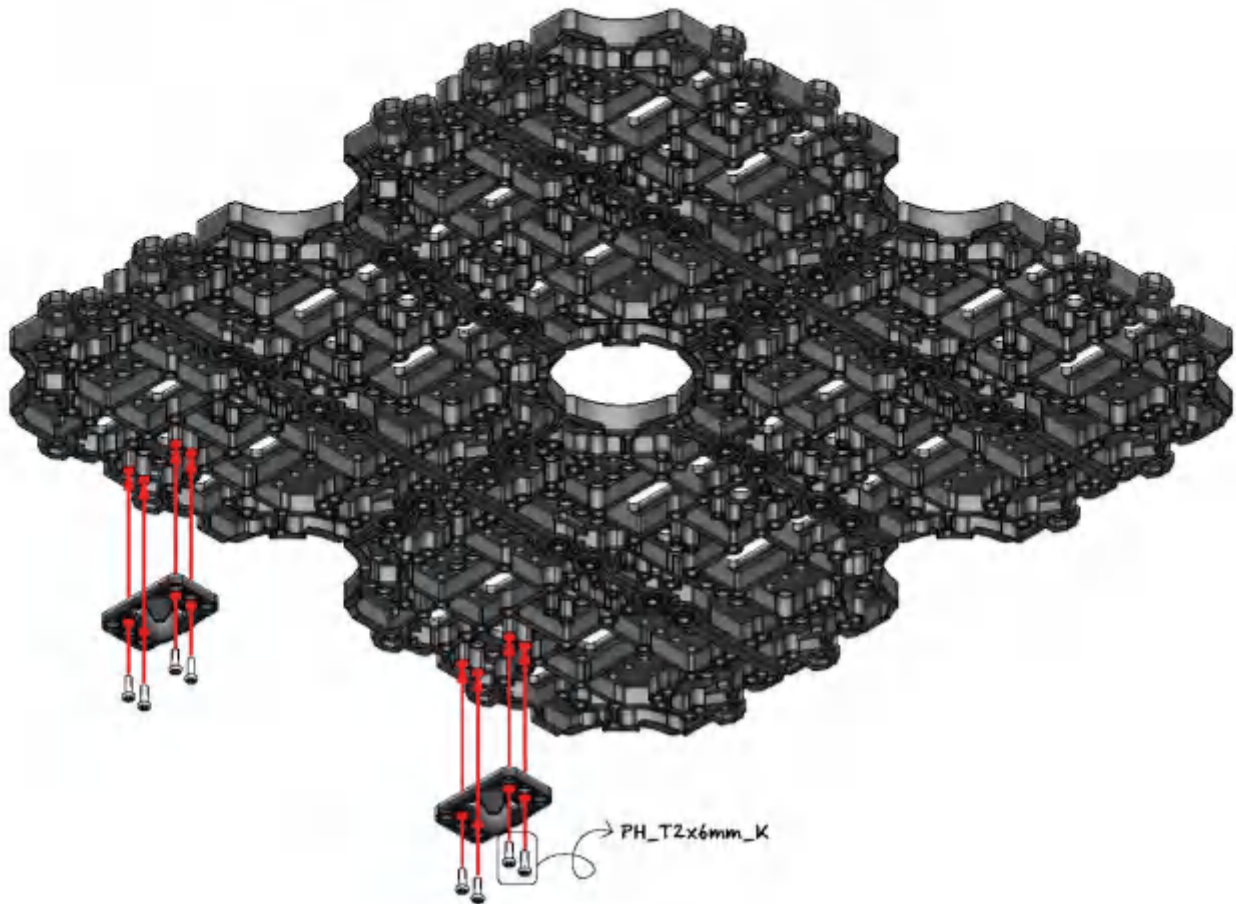
English

中文

日本語

한국어

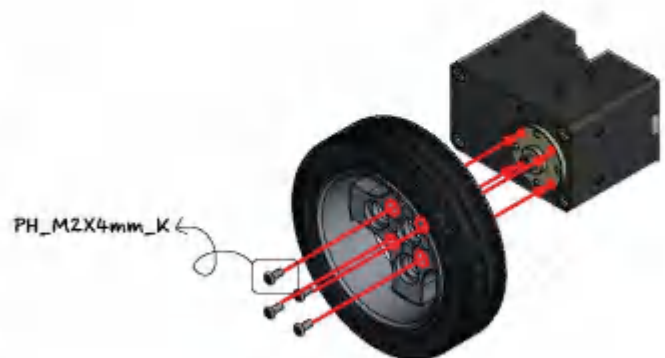
Assembly
Manual



Assemble **Tire** on the **Wheel**



Assemble the **Tire + Wheel** to the **DYNAMIXEL** using PH screw bolts

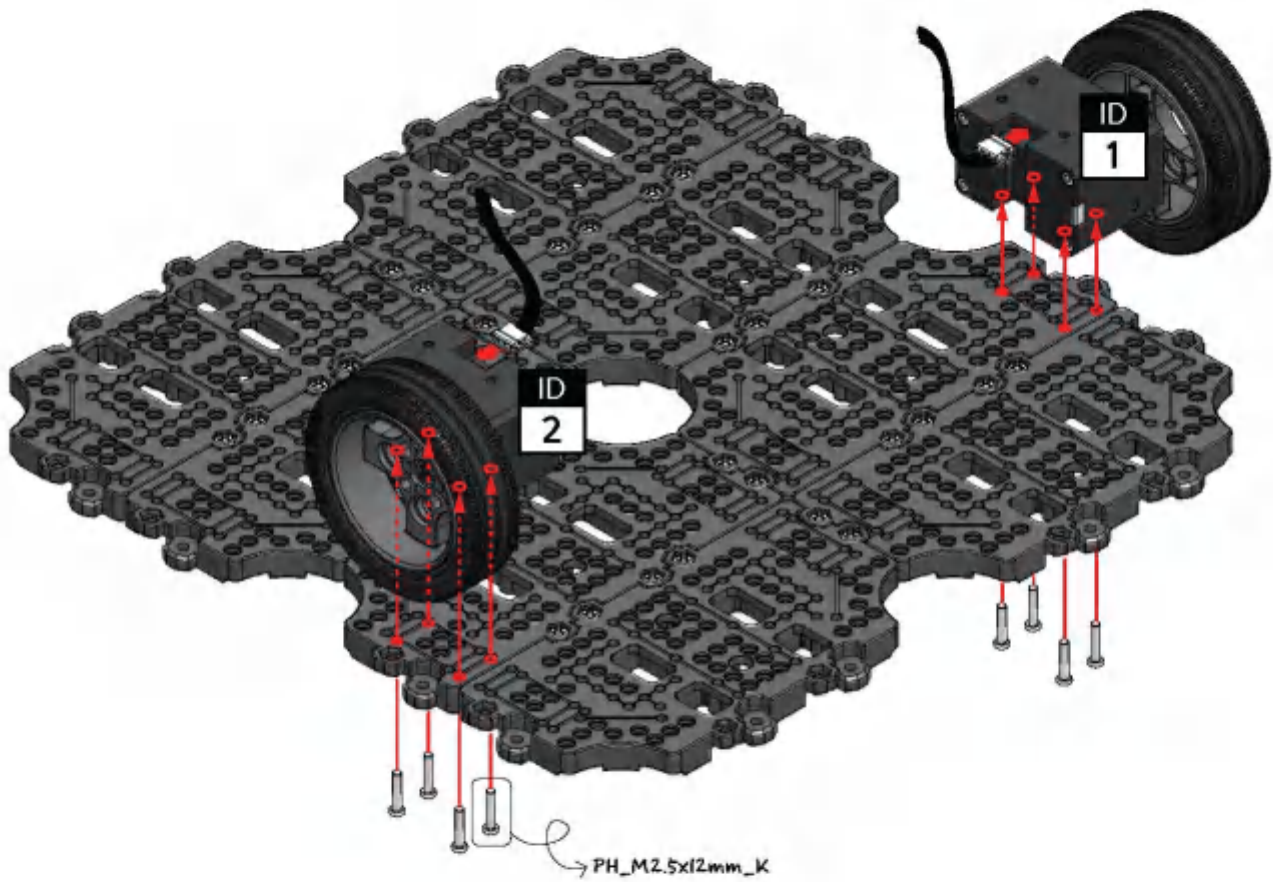




Assemble **DYNAMIXEL** on the First Layer of **Waffle-Plate**

Notice the ID of **DYNAMIXEL** and the orientation of the **Wheel**

Connect **DYNAMIXEL to OpenCR Cable** to **DYNAMIXEL**



Assemble **Plate_Supports** using PH screw bolts

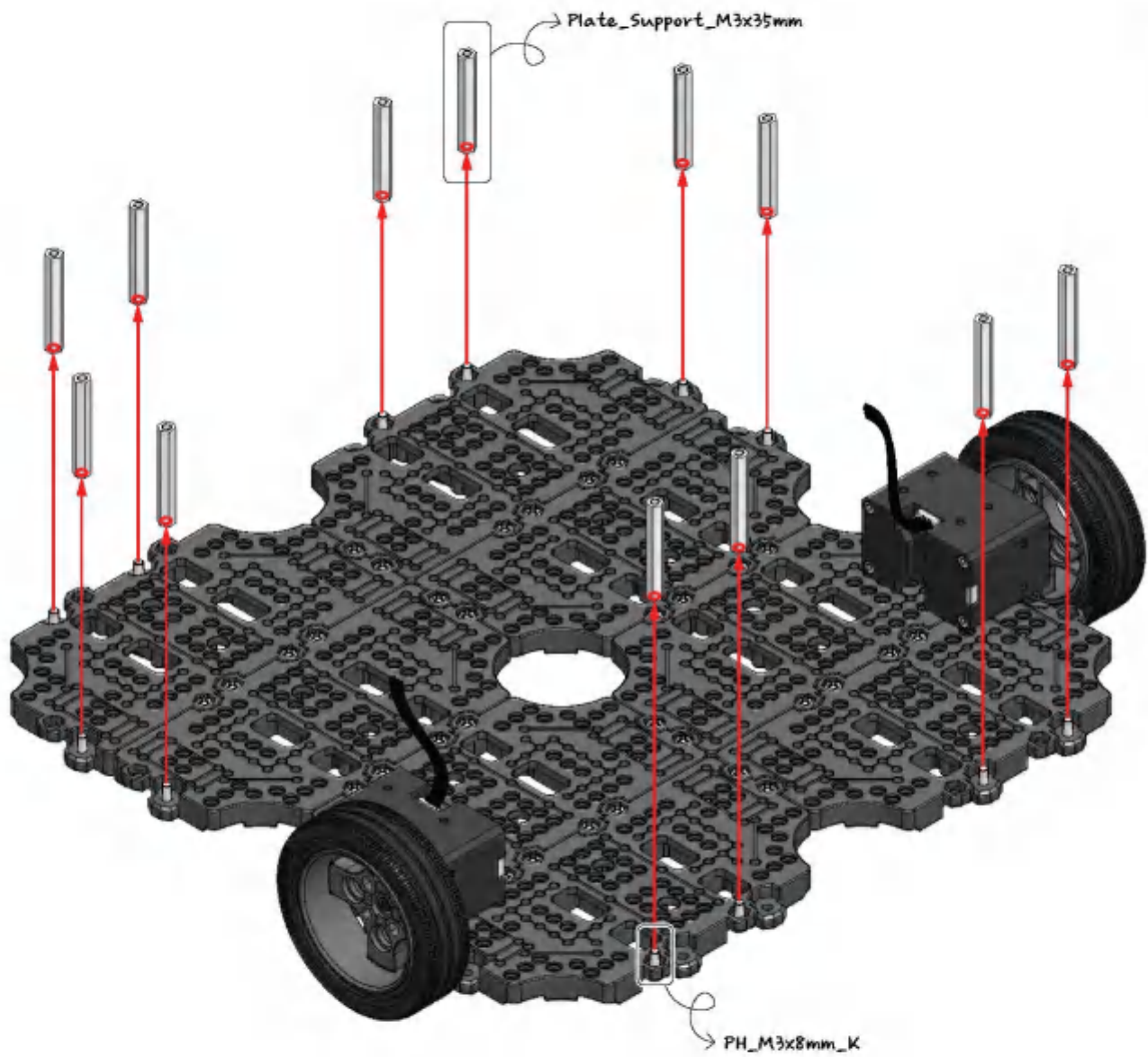
English

中文

日本語

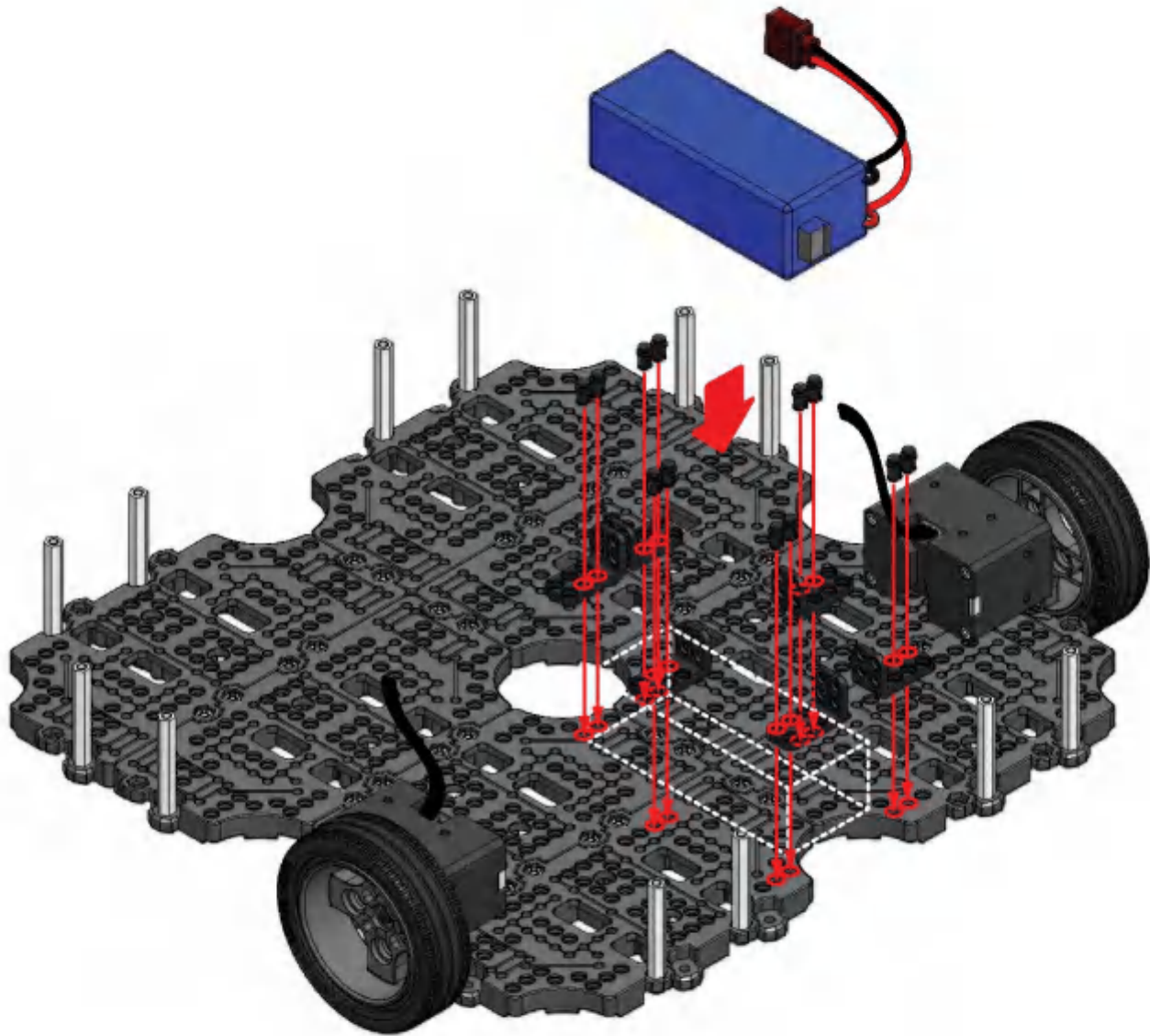
한국어

Assembly
Manual





Place **Li-Po Battery** in between **DYNAMIXEL**



Second Layer Assembly

English

中文

日本語

한국어

Assembly
Manual



x12	x8	x54	x6	x2	x8	x12	x32
PH_M2.5x8mm_K	PH_M2.5x12mm_K	PH_M3x8mm_K	Rivet	Rivet	PCB Support	NUT_M2.5	NUT_M3

x1	x1	x1	x10
Raspberry Pi 3	OpenCR1.0	BT-410	Plate_Support_M3x45mm

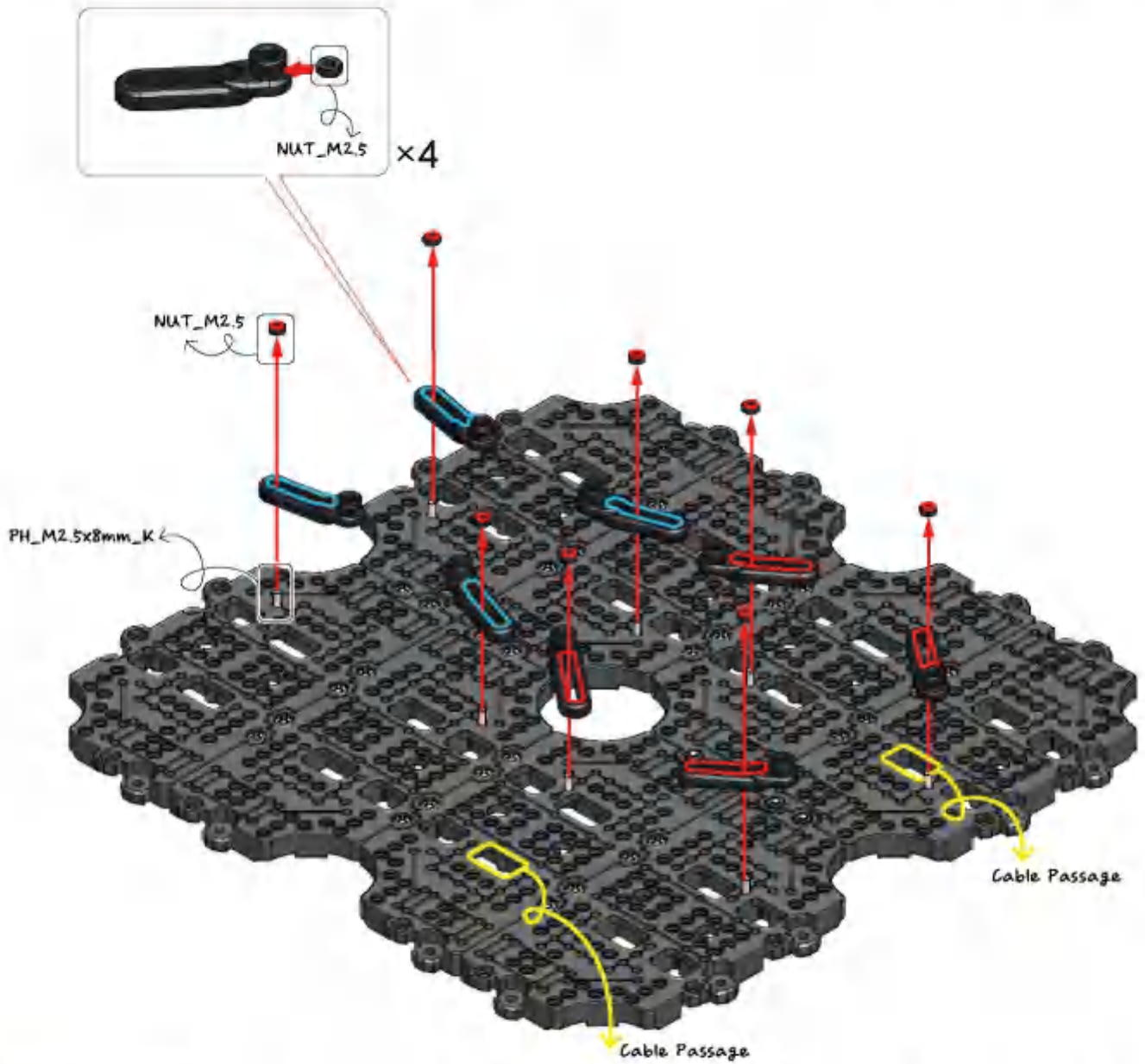
x1	x8
USB2LDS	Waffle-Plate

x1	x2	x1	x1
Li-Po Battery Extension Cable	USB Cable	Raspberry Pi 3 Power Cable	Adapter Plate

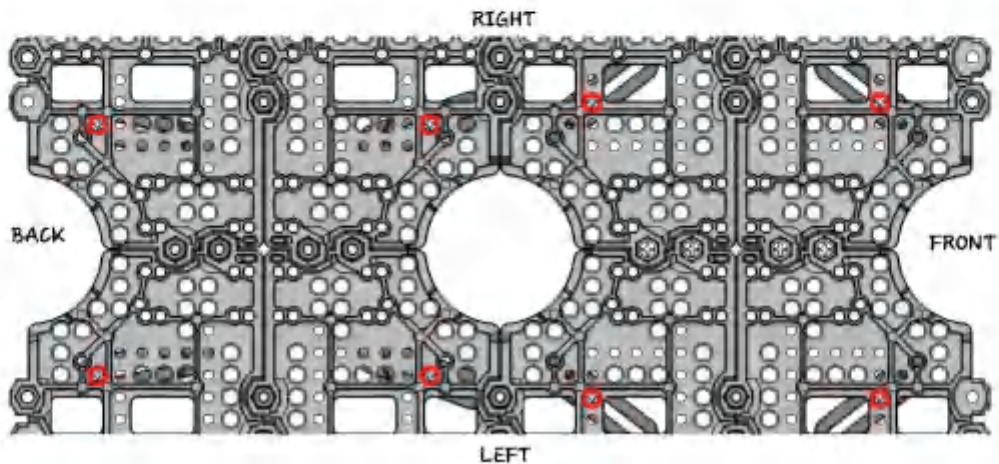


NUT_M2.5 should be inserted into the slot of the **PCB Support** for **Raspberry Pi 3**

Pass **DYNAMIXEL to OpenCR Cables** and **Li-Po Battery Extension Cable** through Cable Passages



PCB Support bolts can be assembled at below locations from underneath the Second Layer



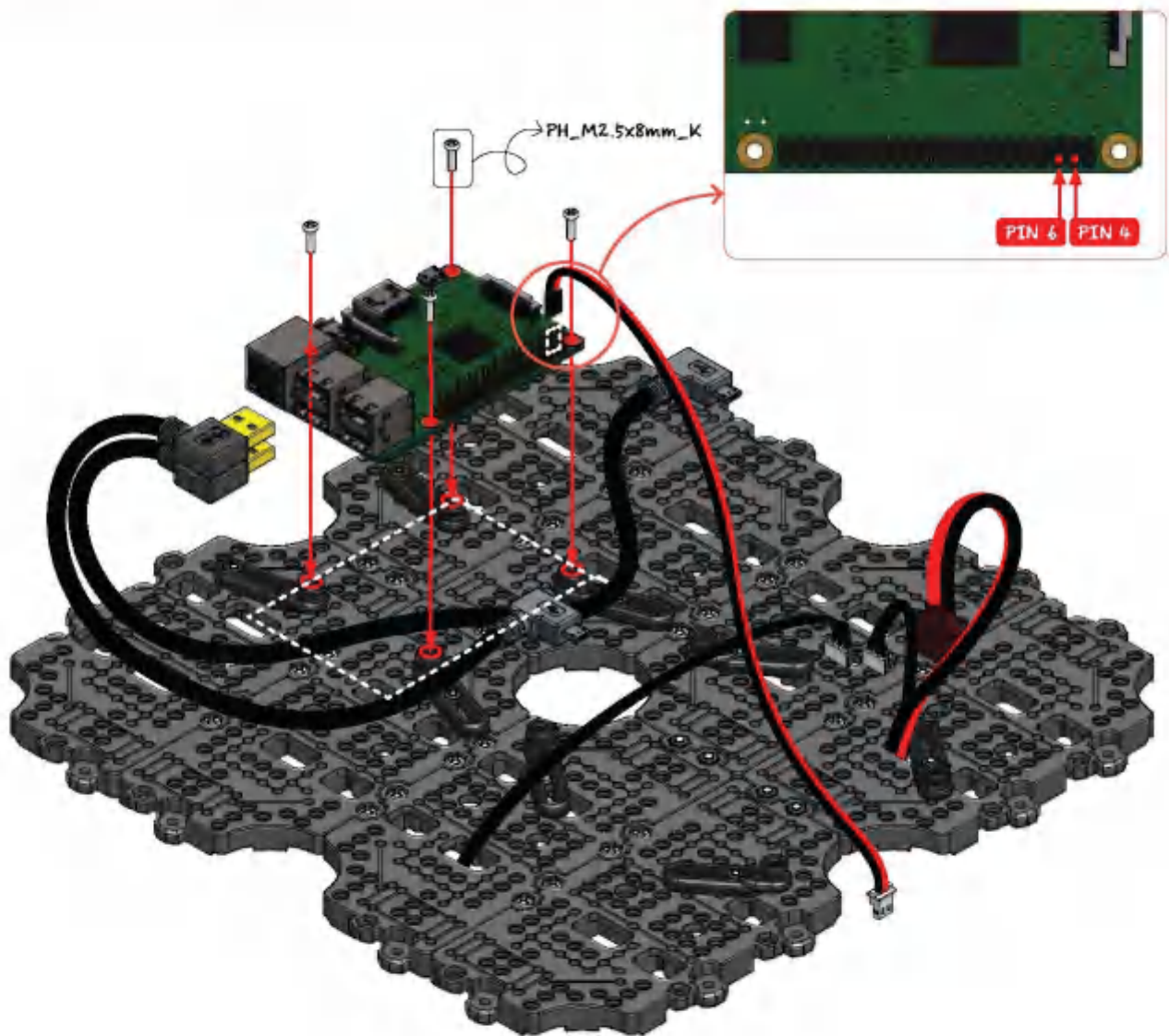
Connect two **USB Cables** to **Raspberry Pi 3**

Connect **Raspberry Pi 3 Power Cable** to **Raspberry Pi 3**

Mount **Raspberry Pi 3** on **PCB Supports**

⚠ Caution

Plug the **Raspberry Pi 3 Power Cable** in the correct GPIO pins(PIN 4 is '+' and PIN 6 is '-')



English

中文

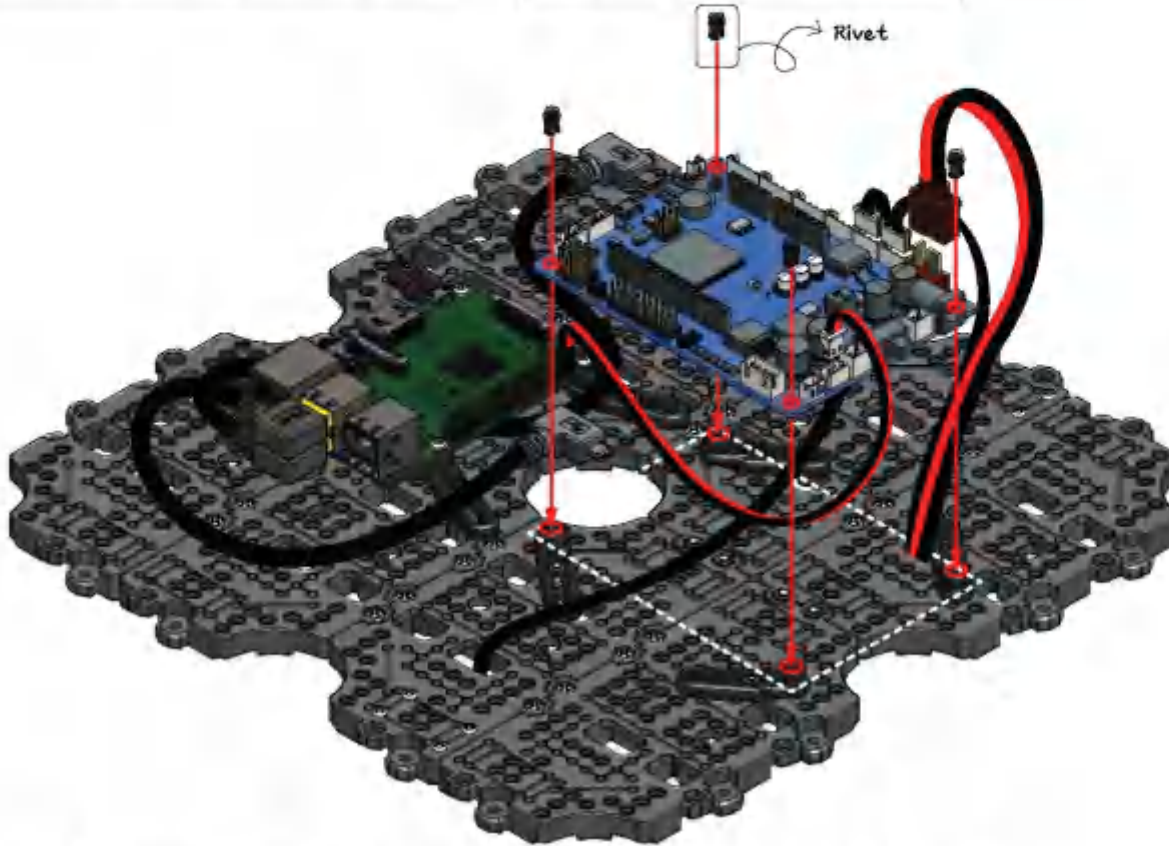
日本語

한국어

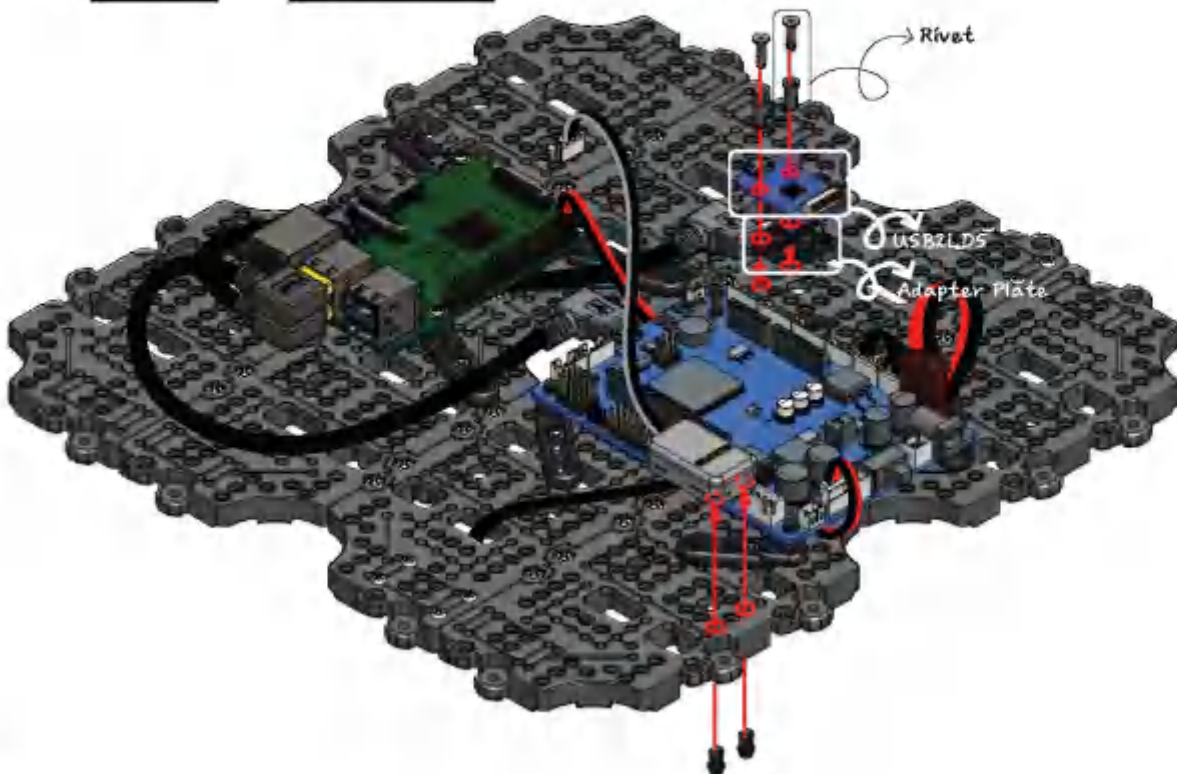
Assembly Manual



When assembling **OpenCR1.0**, connect **Li-Po Battery Extension Cable**, **DYNAMIXEL to OpenCR Cables** and **Raspberry Pi 3 Power Cable**



Mount **USB2LDS** and **Adapter Plate** on **Waffle-Plate** using **Rivets**
Connect **Raspberry Pi 3** and **OpenCR1.0** with **USB Cable**
Mount slave **BT-410** (non-master) on **Waffle-Plate** using **Rivets**
Connect **BT-410** and **OpenCR1.0** with BT-410's cable



Assemble **Plate Supports** using **PH_M3x8mm_K** bolts

Connect **Raspberry Pi 3** and **USB2LDS** with **USB Cable**

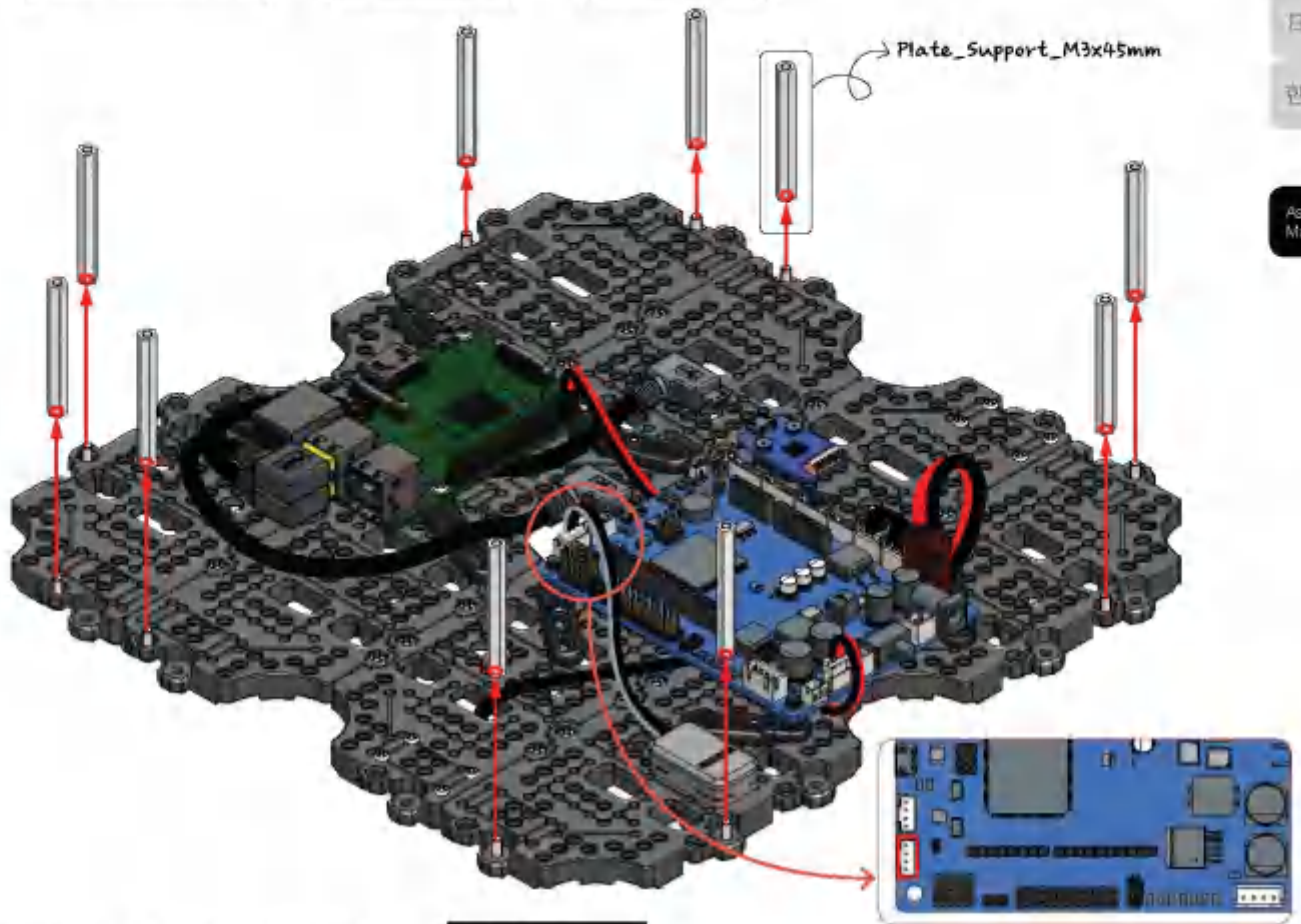
English

中文

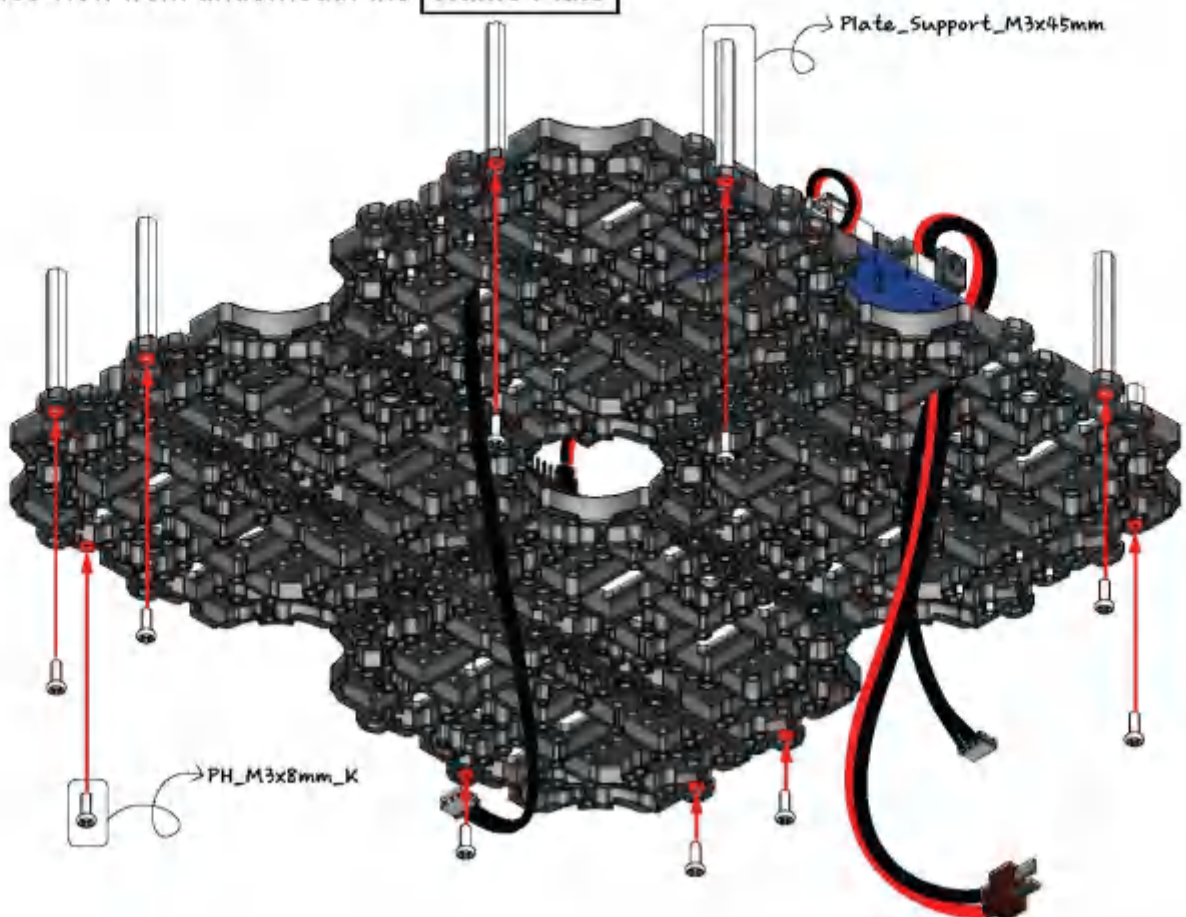
日本語

한국어

Assembly
Manual



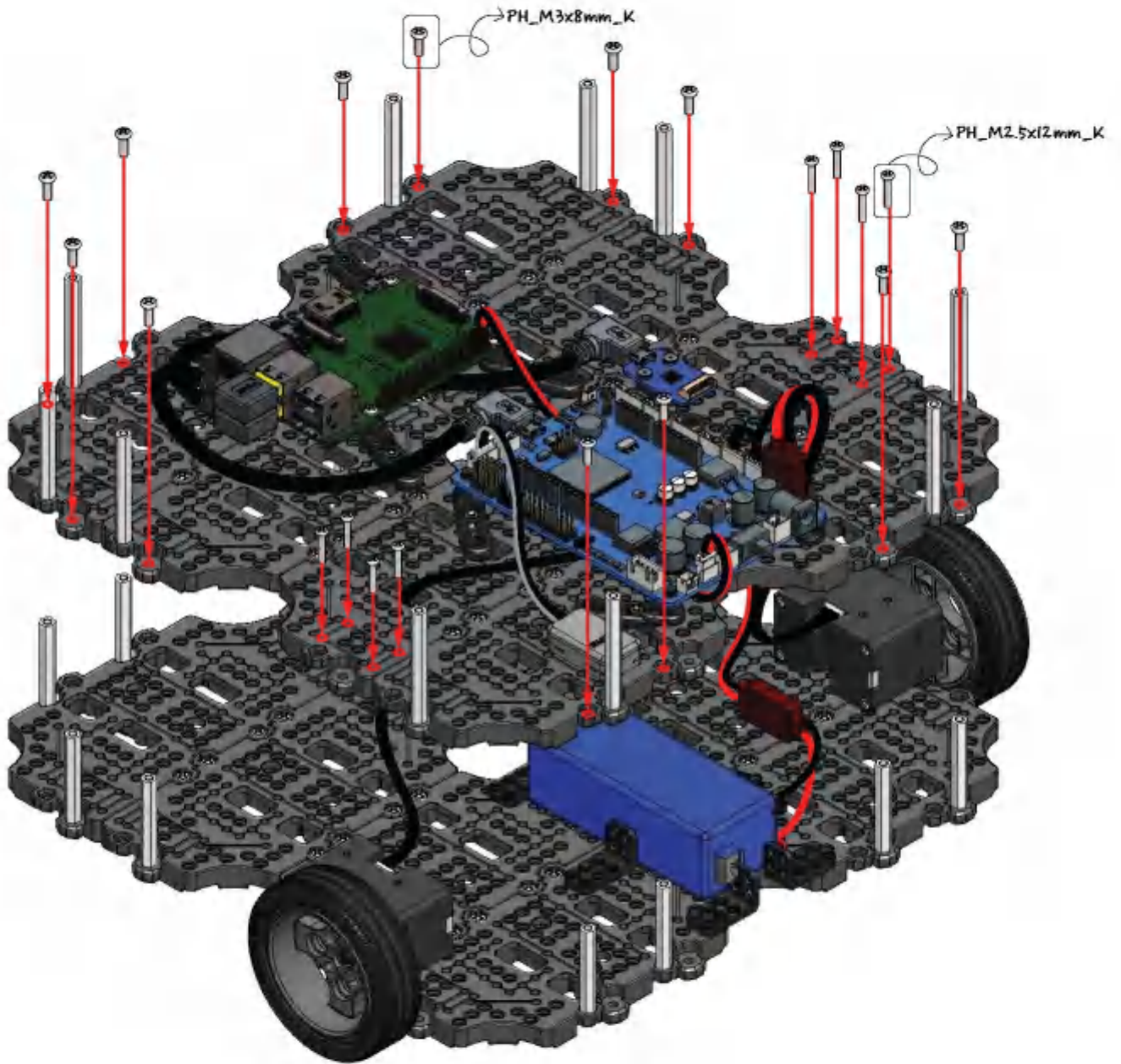
* Reference view from underneath the **Waffle-Plate**





Assemble the Second Layer on top of the First Layer

Before you step forward, please make sure **Raspberry Pi 3** software setup



Third Layer Assembly

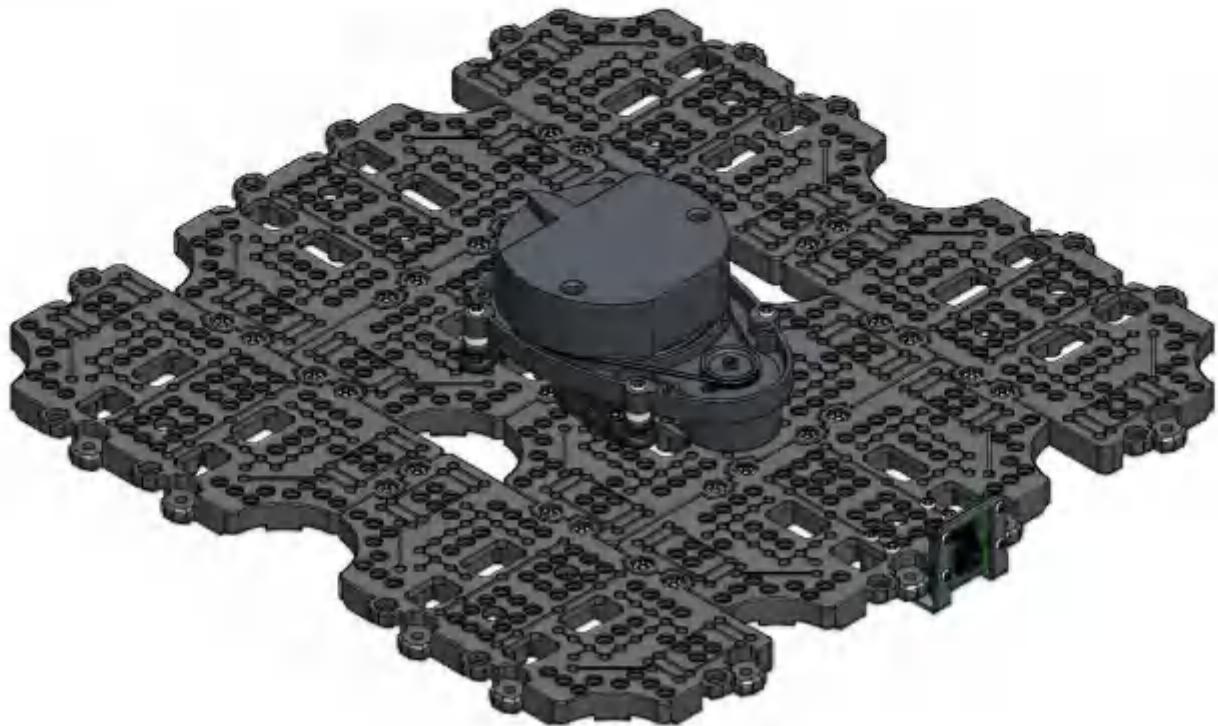
English

中文

日本語

한국어

Assembly
Manual



×4

PH_M2×6mm_K

×4

PH_M2.5×8mm_K

×4

PH_M2.5×12mm_K

×4

PH_M2.5×16mm_K

×42

PH_M3×8mm_K

×4

NUT_M2

×12

NUT_M2.5

×32

NUT_M3

×4

PCB Support

×4

Silicone
Spacer

×4

Spacer



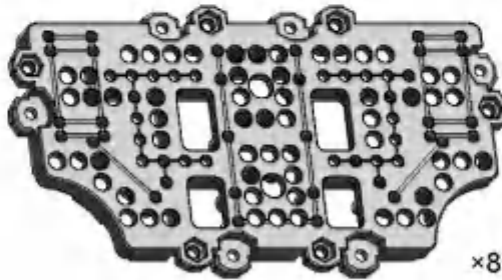
×1

Camera Cable



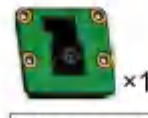
×1

360 Laser Distance Sensor LDS-01



×8

Waffle-Plate



×1

Raspberry Pi
Camera

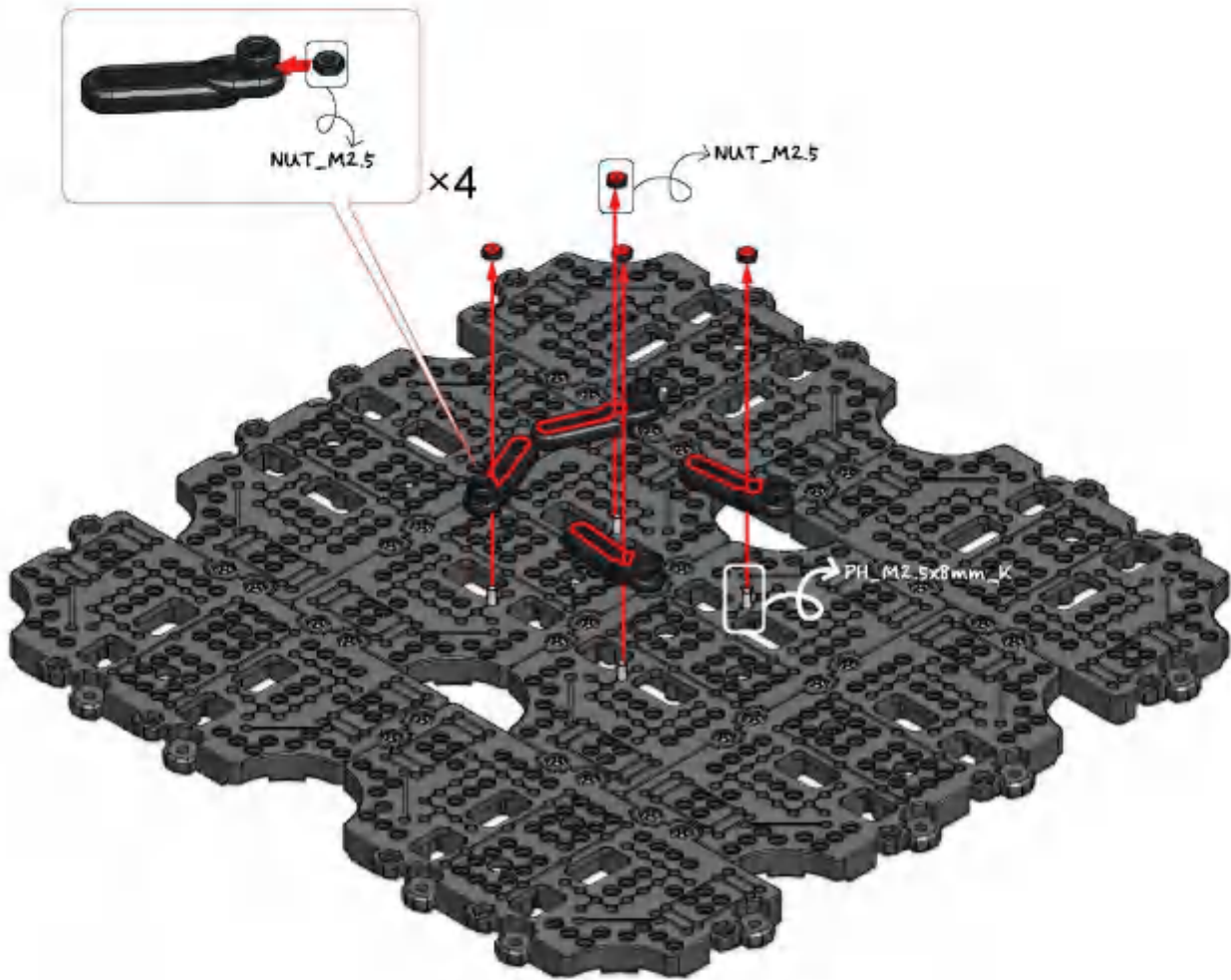


×1

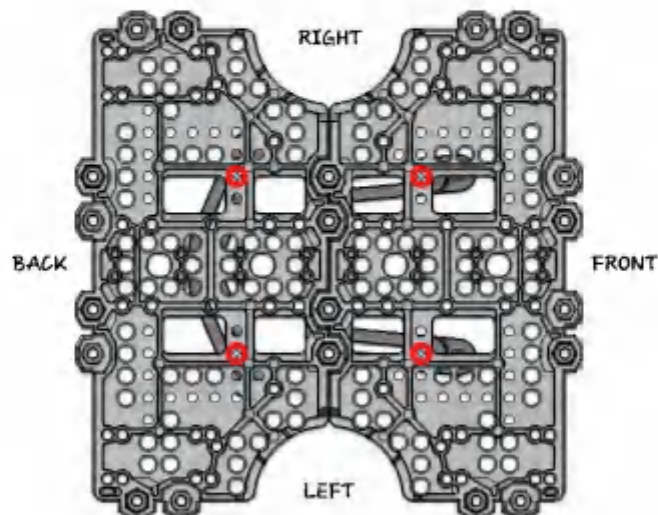
Camera
Bracket



NUT_M2.5 should be inserted into the slot of the **PCB Supports** for **360 Laser Distance Sensor LDS-01**



PCB Support bolts can be assembled at below locations from underneath the Third Layer



Place **Spacers** on **PCB Supports**

Assemble **360 Laser Distance Sensor LDS-01** on top of **Spacers**

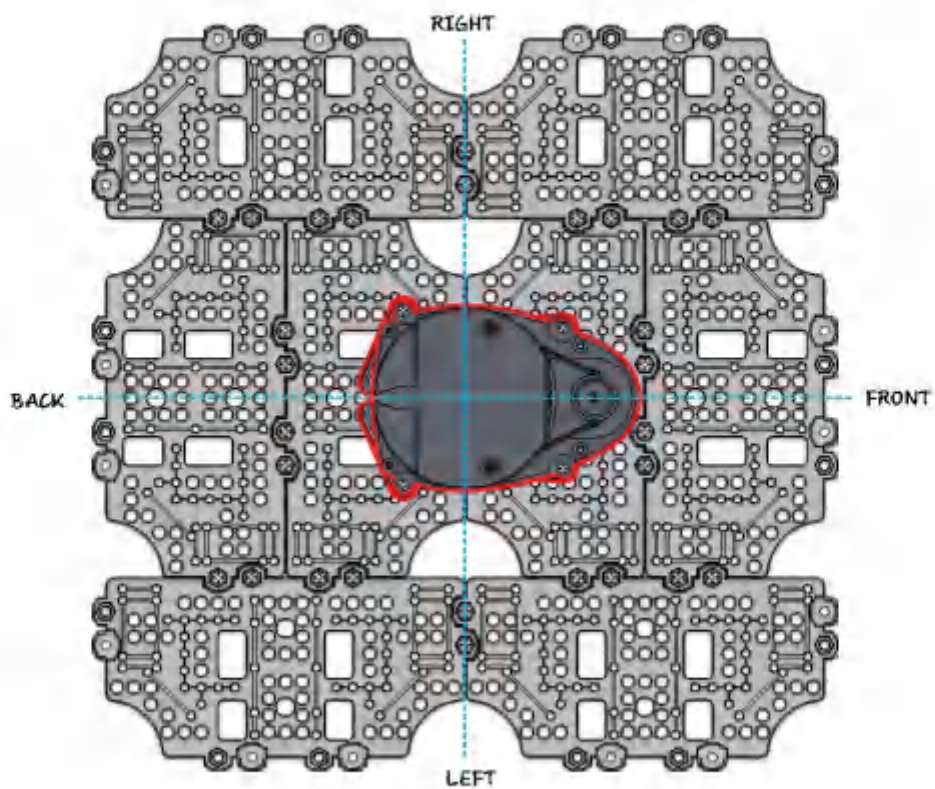
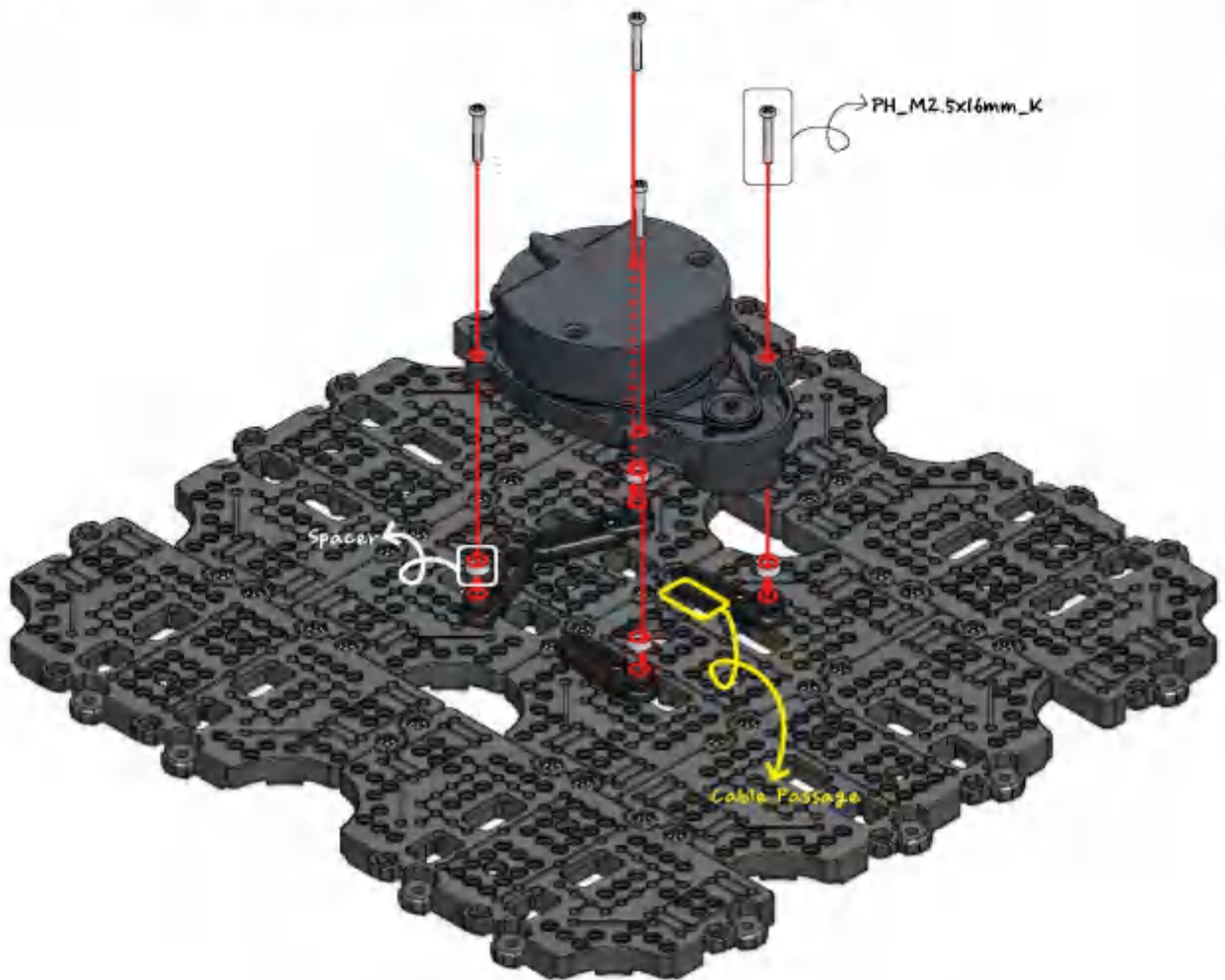
English

中文

日本語

한국어

Assembly
Manual

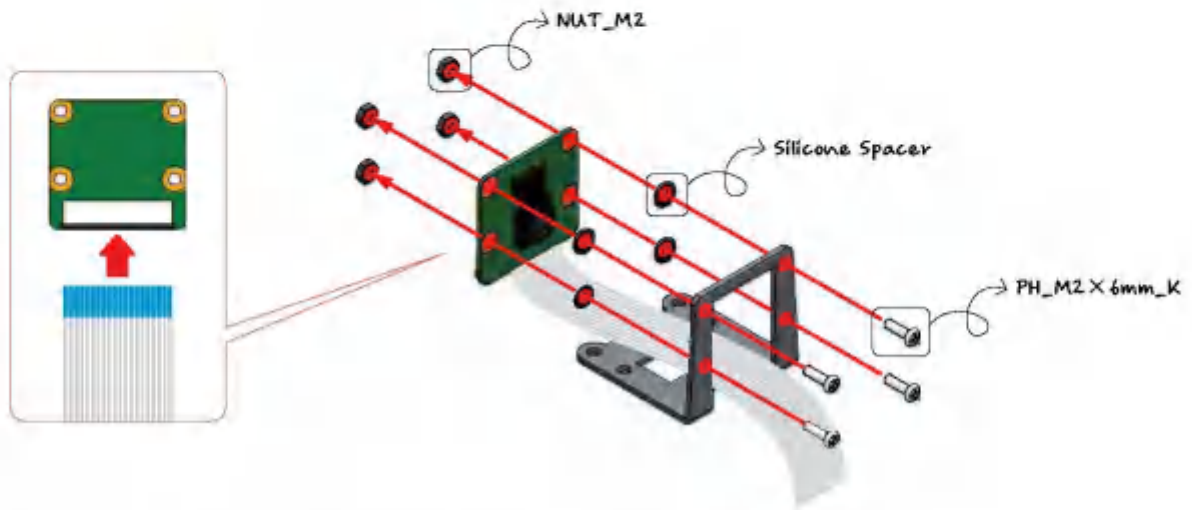




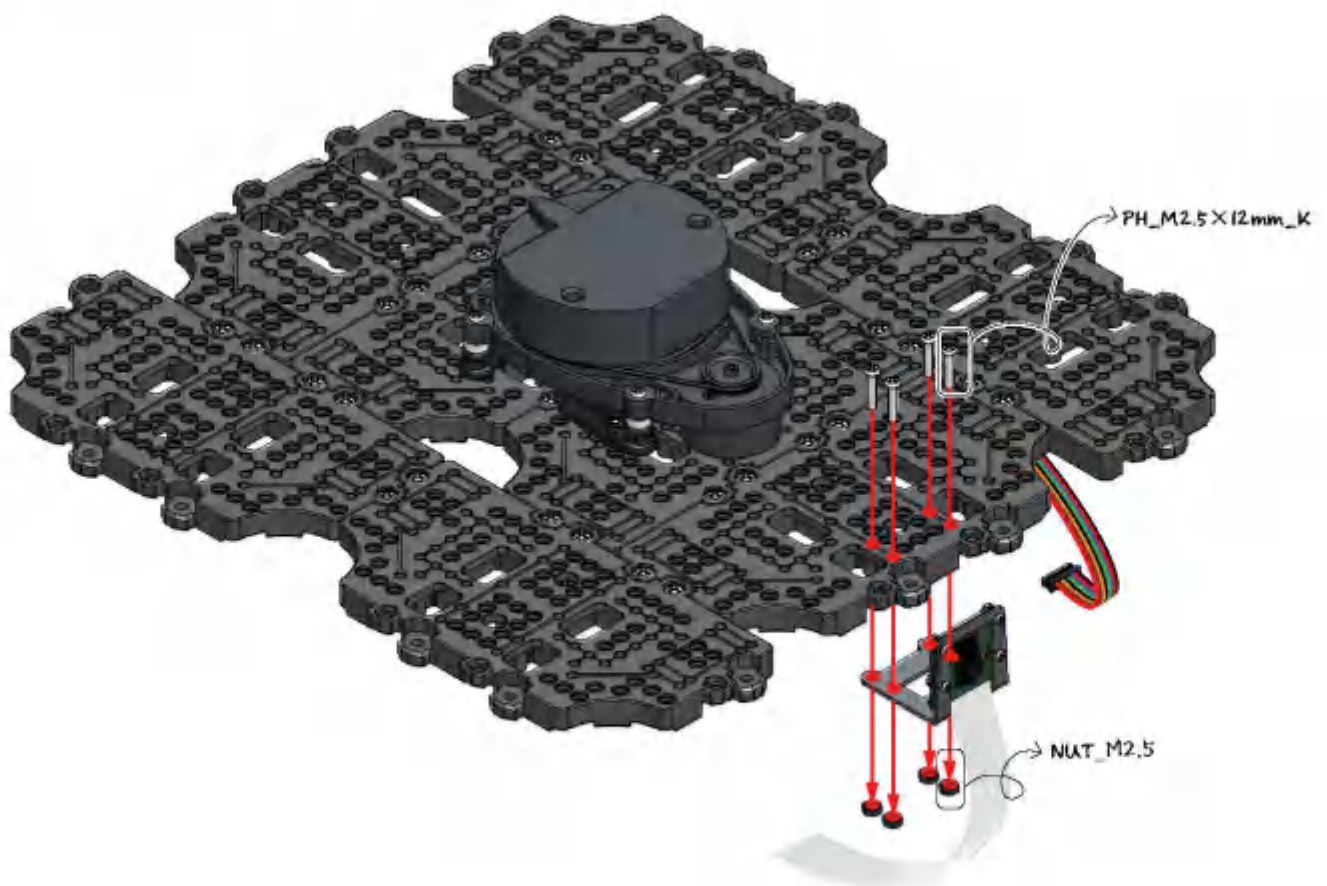
Connect **Camera Cable** to **Raspberry Pi Camera**

When connecting it, replace previously connected cable with **Camera Cable** (300mm) and be careful of the direction of the camera cable

Assemble **Raspberry Pi Camera** to **Camera Bracket**



Mount **Raspberry Pi Camera** on **Waffle-Plate**



Connect **360 Laser Distance Sensor LDS-01** to **USB2LDS**

Connect **Raspberry Pi Camera** to **Raspberry Pi 3** with **Camera Cable**

Assemble the Third Layer on top of the Second Layer

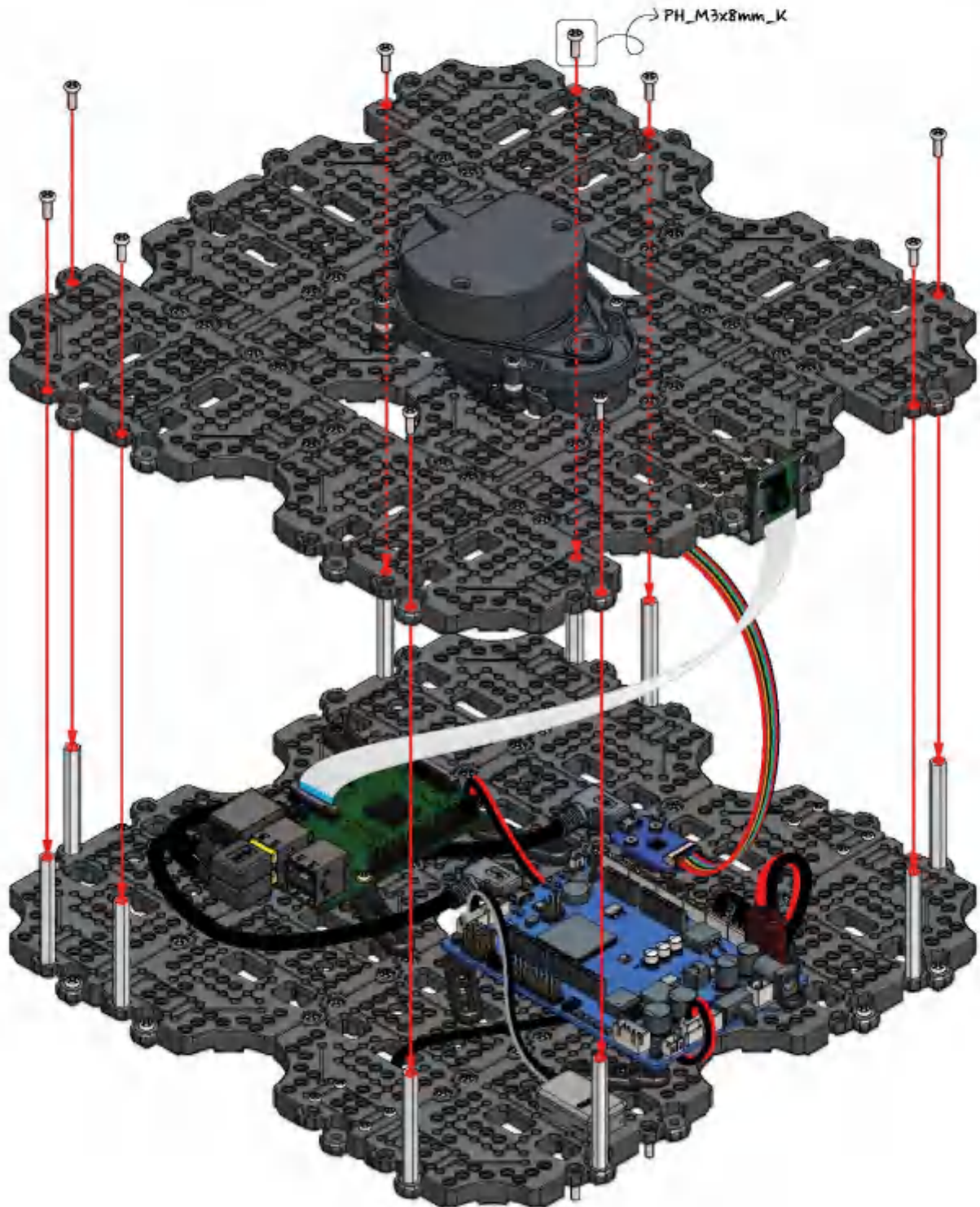
English

中文

日本語

한국어

Assembly
Manual





4 Remote Controller(RC-100B) manual

- ☑ The RC-100B is used for controlling the robot. Zigbee and Bluetooth available separately for installation.

Layout of the Remote Control (Button)



Press the power button (POWER/MODE) for 1 second to turn on, and another second to turn off.

The remote controller automatically turns off after 3 minutes when not being used.

How to insert wireless communication(Bluetooth) Module

- ① Connect the master Bluetooth (with the "Master" sticker) to the remote controller.
- ② Once the power of the controller with the slave Bluetooth is turned on, the blue LED will flicker.
- ③ Press the POWER/MODE button on the remote controller to turn on.
- ④ If the blue LED on the Bluetooth flickers and then stays on, the remote controller and Bluetooth communication has successfully connected.





5 More Information

For more information please refer to our TurtleBot and TurtleBot3 websites.

TurtleBot Brand Page

<http://www.turtlebot.com>



TurtleBot3 Wiki Page

<http://turtlebot3.robotis.com>



Parts List

- 
x1
Raspberry Pi 3
- 
x1
OpenCR1.0
- 
x24
Waffle-Plate
- 
x2
Wheel
- 
x2
Tire
- 
x1
360 Laser Distance Sensor LDS-01
- 
x1
Li-Po Battery
- 
x2
DYNAMIXEL (XM430)
- 
x2
USB Cable
- 
x1
Li-Po Battery Extension Cable
- 
x2
DYNAMIXEL to OpenCR Cable
- 
x1
Raspberry Pi 3 Power Cable
- 
x1
Camera Cable
- 
x2
BT-410
- 
x1
RC-100B
- 
x2
Ball Caster
- 
x1
USB2LDS
- 
x1
Raspberry Pi Camera
- 
x1
Camera Bracket
- 
x12
PCB Support
- 
x6
Bracket
- 
x1
Adapter Plate
- 
x22
Rivet
- 
x2
Rivet
- 
x4
Silicone Spacer
- 
x4
Spacer
- 
x4
NUT_M2
- 
x24
NUT_M2.5
- 
x96
NUT_M3
- 
x12
Plate_Support_M3x35mm
- 
x10
Plate_Support_M3x45mm
- 
x8
PH_M2x4mm_K
- 
x8
PH_T2x6mm_K
- 
x4
PH_M2x6mm_K
- 
x16
PH_M2.5x8mm_K
- 
x20
PH_M2.5x12mm_K
- 
x4
PH_M2.5x16mm_K
- 
x140
PH_M3x8mm_K



1:1 scale



PH_M2x4mm_K



PH_M2x6mm_K



PH_M2.5x8mm_K



PH_M2.5x12mm_K



PH_M2.5x16mm_K



PH_M3x8mm_K



PH_T2x6mm_K



NUT_M2



NUT_M2.5



NUT_M3



Silicone Spacer



Spacer



Plate_Support_ M3x35mm



Plate_Support_ M3x45mm



DYNAMIXEL to OpenCR Cable



TURTLEBOT3 Waffle Pi

First Edition January 05, 2018
Revision 1 July 06, 2018

Published by ROBOTIS Co., Ltd.
Address 37, Magokjungang 5-ro 1-gil, Gangseo-gu, Seoul, 07594, Republic of Korea
E-mail contactus2@robotis.com
Website www.robotis.com

ALL RIGHTS RESERVED.
Copyright © by ROBOTIS CO., LTD.

Reproduction and modification of this book in any form or by any means is strictly prohibited without the prior consent or the written permission from the publisher.
