전동 유틸리티카 정비지침서

Electric Utility cart

Maintenance Manual

㈜호원EPS

www.foreon1.com

머리말
Preface

본 정비지침서는 배터리식 전동승용 골프카 APRO에 대한 취급설명, 일상점검 방법 및 정비를 수행하는데 도움이 될 수 있도록 만들어진 자료로, 일상 점검 및 정비시 신속하고 정확한 작업에 도움을 드리고자 정비과정에 따른 사진과 더불어 탈거 및 장착 분해 조립과정, 고장 진단법을 확인하는데 활용하여 주십시오.

This maintenance manual includes an instruction manual of the battery-powered passenger golf car APRO and is designed to help with conducting daily inspections and maintenances; in order to provide quick and accurate help during daily inspections and maintenance, please utilize the photos of the maintenance procedure as well as the removal, installation, disassembly, and assembly processes, and the failure diagnosis for confirmation.

본 정비지침서를 이용하시는 동안 내용상의 오류, 오기가 발견되거나 의문사항이 있으시면 당사에 통보해 주시기 바라며, 다만 사양 변경 및 성능 향상을 목적으로 한 설계변경이 발생된 경우 기재사항과 다를 수 있으니 미리 양지하여 주시기 바랍니다.

Please notify our company if there are any errors or typing errors in the contents or if you have any questions while using this maintenance manual; however, if the design of the vehicle changes for the purpose of changing specifications and improving performance, please note that the mentioned items may differ.

본 정비지침서는 배터리식 전동승용 골프카 정비에 관한 항목을 전부 기재하고 있지는 않습니다. 정비에 관한 일반지식 및 기능을 보유한 기술자(판매점, 전문 정비사 또는 서비스점)를 대상으로 작성되어 있습니다.

This maintenance manual does not include all the related items regarding the maintenance of the battery-powered passenger golf car. The manual is written for technical experts (agencies, professional mechanics, or service stores) with general knowledge and skills regarding the maintenance.

정비에 관한 일반 지식 및 기능이 없는 분은 점검, 조정, 분해, 조립시 사고나 골프카의 파손 원인이 되는 경우가 있습니다.
Those without general knowledge and skills regarding the maintenance may cause accidents or damages to the golf car during inspection, adjustment, disassembly, and assembly at times.

또한, 배터리 및 전기장치 정비시 안전에 주의하시기 바랍니다.
In addition, please be cautious about safety during maintenance of batteries and electrical devices.

⚠ 주의

본 서비스 매뉴얼은 전동전자승용골프카 정비에 관한 항목을 전부 기재하고 있지는 않습니다.
This service manual does not include all the items related to the maintenance of the battery-powered passenger golf car.
정비에 관한 일반지식 및 기능을 보유한 사람(판매점, 전문정비사 또는 서비스점)을 대상으로 작성되어 있습니다.
It is written for people with general knowledge and skills regarding the maintenance (agencies, professional mechanics, or service stores).
정비에 관한 일반 지식 및 기능이 없는 사람은 점검, 조정, 분해, 조립 등을 하지 마십시오.
Those without general knowledge and skills regarding the maintenance of the vehicle shall not inspect, adjust, disassemble, or assemble the vehicle.
사고나 골프카의 파손 원인이 되는 경우가 있습니다.
It may cause accidents or damages to the golf car.

Table of Contents

제1장 정비 점검 개요

Chapter 1 Maintenance and Inspection Overview

정비상의 주의사항 Maintenance Precautions

정기점검 정비항목 Regular Inspection and Maintenance Items

정기점검 매뉴얼

Manual for Regular Inspections

1. 조향장치 Steering System

2. 제동장치 Brake System

3. 주행장치 Travelling System

4. 완충장치 Shock Absorber System

5. 동력전달장치 Drive line

6. 전장부 Electrical Unit

일반볼트 조임 토크 General Bolt Screw Torque

전자전용부품 일반볼트 조임 토크

General Bolt Screw Torque for Electronic Components

제2장 전자부품 관련

Chapter 2 About Electronic Components

전자부품의 명칭과 조립위치도

Names of the Electronic Components and Assembly Position Diagram

전자브레이크 해방 Release of an Electronic Brake

제3장 샤시 점검 정비

Chapter 3 Inspection and Maintenance of Chassis

파워트레인 Power-train

구동 모터 Drive Motor

드라이브 샤프트 Drive shaft

감속기 Decelerator

파킹브레이크 Parking Brake

제4장 스티어링 점검 정비

Chapter 4 Inspection and Maintenance of Steering

스티어링 시스템 Steering System

제5장 브레이크 점검 정비

Chapter 5 Inspection and Maintenance of Brakes

브레이크 시스템 Brake System

브레이크 페달 Brake Pedal

마스터 실린더 Master Cylinder

브레이크 디스크 / 캘리퍼 Brake Disk / Caliper

엑셀레이터 페달 Accelerater Pedal

제6장 휠얼라이먼트

Chapter 6 Wheel Alignment

휠 얼라이먼트 Wheel Alignment

휠 / 타이어 Wheel / Tire

너클 / 허브 Knuckle / Hub

프론트 / 리어 서스펜션 Front / Rear Suspension

프론트 / 리어 컨트롤 암 Front / Rear Control Arm

제7장 전장품 점검 정비

Chapter 7 Inspection and Maintenance of Electronics

배터리 Battery

충전기 Charger

모터 컨트롤러 Motor Controller

8장 바디 점검 정비

Chapter 8 Inspection and Maintenance of Body

범퍼 Bumper

하네스 배선도(GML) Harness Wiring Diagram (GML)

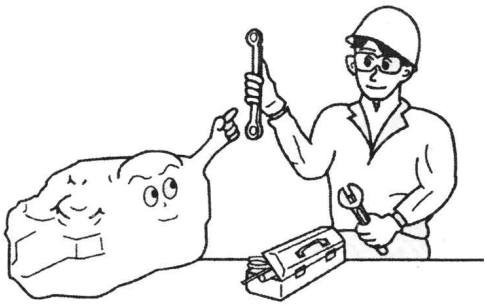
정비시 주의사항
Maintenance

담배 등의 화기는 절대 접근 금지
Firearms including cigarettes are strictly prohibited

화 기 엄 금 Flammables

적절한 공구·기구를 사용
Use the proper tools and equipment

올바른 공구·기기를 사용
Use Proper Tools and Equipment



부품·소모품은 반드시 순정품 또는 권장품을 사용
Components and consumables must be genuine or the recommended products

지정된 부품·소모품을 사용
Use Designated Components·Consumables

흙·먼지를 제거 후 이물질이 혼입하지 않도록 주의
Be careful not to mix foreign substances after removing soil and dust.

정리·정돈 후 작업
Work After Cleaning·Arrangement

정비 순서를 지킴
Keep the maintenance order.

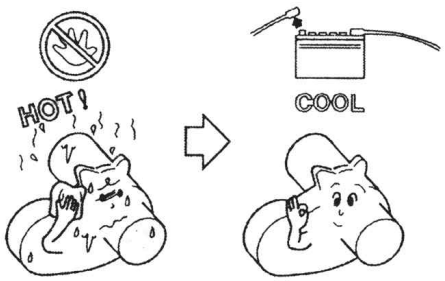
올바른 순서로 정비
Repair in a Proper Order

보호안경·보호구를 착용하며 위험한 작업 금지
Wear safety goggles and protective gears and avoid dangerous works

안전상의 주의를 엄수
Strict Observance of Safety Cautions

KEY 스위치를 끄고 모터를 냉각시킨 후 배터리의
(−) 단자를 분해한 후 작업한다.
The (−) terminal is disassembled and worked on after turning off the KEY switch and cooling the motor off.

모터를 정지하고 작업
Work After Stopping the Motor



각 부품의 혼동·분실을 하지 말 것
Do not confuse or lose each component.

부품은 정해진 장소에 놓고 작업
Work After Putting Components in a Designated Area

각 부품은 분해시 깨끗이 세척하여 조립한다.
When disassembled, each component should be cleaned and then reassembled.

부품은 세척하여 깨끗한 상태로
Wash and Clean Components

구동부·습동부는 윤활유 등을 바른다.
Apply lubricating oil, etc. on the driving and sliding components.

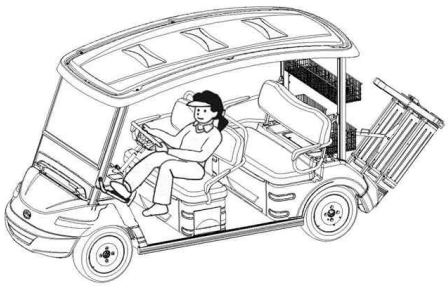
구동부분은 방청 처리
Anticorrosion Treatment of Driving Components

각부의 조임 상태·작동의 체크는 정기적으로 실시한다.
Regularly check the tightening and operation status of each part.

검사조정의 단계에서 작동체크
Check Operation at the Stage of Test Calibration

정비 완료 후 시운전을 하여 차량 상태를 확인한다.
After completing the maintenance, conduct a test drive to check the condition of the vehicle.

조립 후 시운전하여 확인
Check by Test Driving After Assembly



정비점검 정비항목
Regular Inspection and Maintenance Items

이 매뉴얼의 주기 점검표를 이용해 주기적으로 점검하여 차량을 손상으로부터 보호하세요.
By using the periodical check list of this manual, conduct inspection regularly and protect the vehicle from damages.

점 검 항 목 Inspection Items	점검 주기 Inspection Interval			
	일상점검 Daily Inspection	주단위 점검 Weekly Inspection	월단위 점검 Monthly Inspection	년단위 점검 Yearly Inspection
리튬 배터리 : 충전상태 Lithium Battery: Charging Status	○			
케이블, 연결부 느슨함, 단선 점검 Inspect the looseness of the cable and connecting component, and disconnection			○	
납축 배터리 : 터미널 청소, 전해액 비중 점검 Lead-storage Battery: Clean the terminals, inspect the specific gravity of the electrolyte			○	
충전상태 Charging Status	○			
케이블 연결부 느슨함, 단선 점검 Inspect the looseness of the cable and connecting component, and disconnection			○	
타이어 : 외부손상과 마모점검 Tire: External damages and wear inspection	○			
타이어 압력, 상태점검 Tire pressure and condition inspection		○		
타이어 위치 교환 Tire Position Change			○	
타이어 교환 Tire Replacement				○
브레이크 : 페달, 파킹 브레이크 작동 상태 Brake: Operation status of the pedal and parking brake	○			
브레이크 패드 및 디스크 점검 Brake pad and disk inspection				○
엑셀레이터 : 페달의 작동상태 Accelerator (accelerate pedal): Operation status of the pedal	○			
스티어링 : 좌우 조향 시 자유 유격 Steering: Free play during steering left and right	○			
외부청소 External Cleaning	○			
주행점검 : 스위치레버, 경고 부저, 진동, 소음 Driving inspection: Switch lever, warning buzzer, vibration, and noise	○			
스티어링 조향력 점검 및 시운전 Steering torque inspection and test drive			○	
배선점검 : 컴넥터간의 결속 상태 점검 Wiring inspection: Connection status inspection of the connectors			○	
휠얼라이먼트 : 토우, 새스터, 캠버, 킹핀경사각 점검 Wheel alignment: Toe, caster, camber, and king pin angle inspection				○
휠베어링 점검 Wheel Bearing Inspection				○
감속기 오일 레벨 점검 Reducer Oil Level Inspection				○
볼트 너트의 유격점검 Inspection of the play of bolts and nuts				○

다음 각 부분을 점검하여 상태가 나쁘면 정비교환합니다.
The following components are each inspected and if they are in bad condition, they should be repaired or replaced.

주기 1. 체결부 점검시 반드시 조임방향으로 실시합니다.
When checking the joints, it must be conducted in the tightening direction.

2. 준비공구 : 차량 리프트(또는 자키, 자키스탠드), 콤프레셔, 토크렌치,버니어캘리퍼스, 티크니스게이지, 타이어프레셔게이지, 스패너 set,(−) 드라이버, (+) 드라이버,6각 렌치 set, 복스 set, 그리스,스프레이그리스, 스프레이 윤활제

Tool preparation: vehicle lift (or jockey, jockey stand), compressor, torque ranch, Vernier Calipers, thickness gauge, tire pressure gauge, spanner set, (−) screwdriver, (+) screwdriver, hexagon wrench set, VOX set, grease, sparying grease, sparying lubricant

1. 조향장치 Steering System

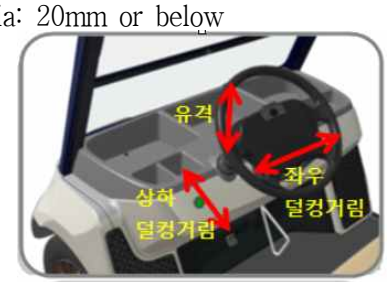
1-1 핸들의 유격, 헐거움 및 흔들림

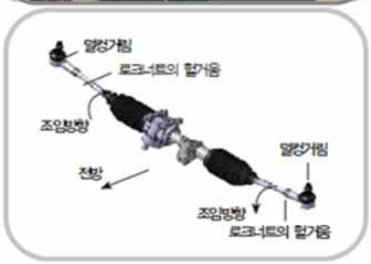
Free play, looseness, and shaking of the steering wheel

점검

■ 유격은 직진상태에서 핸들을 가볍게 돌려 핸들외부의 움직임량으로 판정합니다.
기준 : 20mm 이하
Free play is determined by the amount of movement of the exterior part of the steering wheel when the steering wheel is lightly turned in a state of driving straight. Criteria: 20mm or below

■ 헐거움 및 덜컹거림은 핸들을 상하좌우로 잡아당겨서 덜컹거리는 소리를 점검합니다.
The looseness and rattling are determined by checking the rattling sound after pulling the steering wheel up, down, left, and right.





1-2 너클 및 컨트롤암 결합부의 헐거움, 흔들림

Looseness and shaking of joints of the knuckle and the control arm

점검

1. 차량앞측에서부터 컨트롤암 엔드부의 로크너트를 스패너로 잠김상태를 점검합니다.
The locking status is checked with a spanner by checking the lock nut of the end part of the control arm from the front of the vehicle.

2. 타이어의 유격은 차량를 리프트하여 확인합니다.

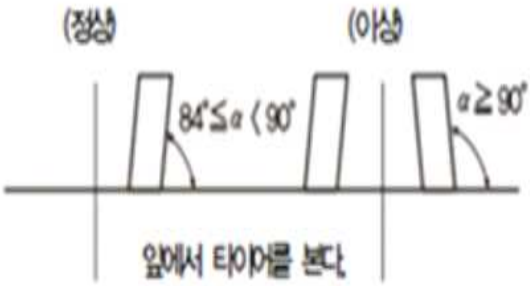
The free play of the tire is confirmed by lifting the vehicle.

1-3 휠 얼라이먼트 Wheel alignment

점검

차량을 평탄한 곳에 놓고 타이어를 직진상태로 하고 눈으로 점검합니다.

The vehicle is placed in a flat area with the tires facing forward and is checked with eyes.



1. 타이어에 편마모가 없이 균일하게 마모하고 있는가?

Are tires worn evenly without one-sided wears?

2. 타이어가 八자형으로 되어있지 않은가? 또한 타이어의 마모가좌우에서 현저하게 차이가 있던가 또는 편마모등 이상이 있으면 타이어를 좌우 교환하고 토우인을 조정합니다.

   앞 0±3 뒤 0±3

   Are the tires in a 八 form? Also, if there is a significant difference of tire wears of left and right sides or if there are abnormalities such as one-sided wear, the left and right side tires should be changed and the toe-in should be adjusted.

   Front 0±3 Rear 0±3

2. 제동장치 Brake System

2-1 브레이크 페달의 유격 Free play of the brake pedal

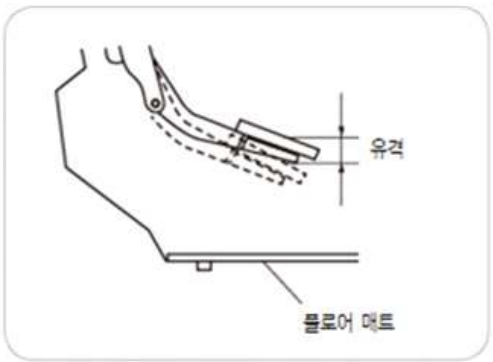
점검

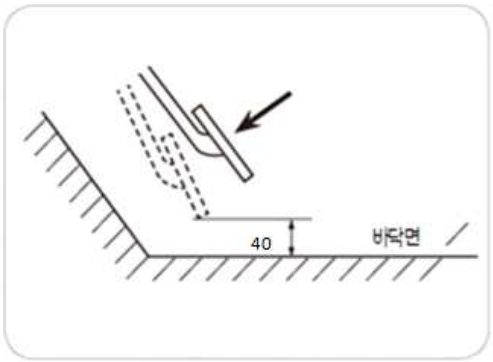
페달을 가볍게 손가락으로 눌러 유격(마스터 실린더의 피스톤이 작동하기 시작할 때까지의 움직임량)을 점검합니다.

기준 : 5mm 이하

The free play (the amount of movement of the master cylinder piston until it starts to operate) of the brake pedal is checked by lightly pushing on the pedal.

Criteria: 5mm or below





2-2 브레이크 페달의 바닥면과의 간격 The gap between the brake pedal and the floor surface

점검

브레이크 페달을 답력 30kg로 밟아 페달과 바닥면 (플로어매트)의 간격을 측정합니다. 기준 : 40mm이상

The gap between the pedal and the floor surface (fllor mat) is measured by stepping on the brake pedal with a pedal effort of 30kg. Criteria: 40mm or more

2-3 브레이크 패드의 청소·점검 Cleaning and inspection of the brake pad

* 브레이크 디스크 / 캘리퍼편을 참고로 하십시오. Please refer to the section on brake disk/caliper.

※ 점검순서 Inspection order

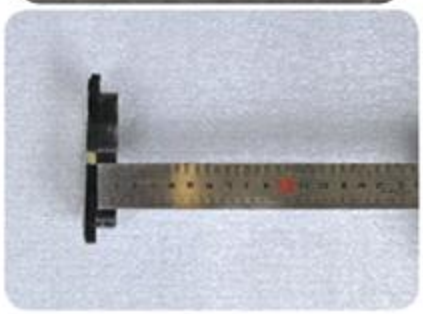
청소 → 마모점검 Clean→ Check abrasion

1. 캘리퍼 및 브레이크 패드를 에어블로우하여 청소합니다.

Clean the caliper and brake pad by blowing air.

2. 캘리퍼의 점검구멍으로 패드의 두께를 눈으로 점검합니다.
   마모가 큰 것은 마모점검을 실시합니다.

Check the thickness of the pad with eyes through the inspection hole of the caliper. Abrasion inspection should be conducted for larger abrasions.



교환시에는 좌우 세트로 교환합니다.

주의 When changing, it should be done in a set of left and right.

2-4 브레이크 디스크의 마모 및 손상·청소 Abrasion, damage, and cleaning of the brake disk

※ 점검순서 Inspection order

청소 → 손상 및 마모 점검

Cleaning → Damage and Abrasion Check

[청소][Cleaning]

브레이크 디스크를 에어블로우 또는 파트클리너로 청소합니다.

Clean the brake disk by blowing air or with a part cleaner.

[손상][Damage]

브레이크디스크 양면에 타박자국 또는 전체부위에 패어지거나상처가 보이면 교환합니다.

If there is contusion mark on the sides of the brake disk or if the entire brake disk is dented or there are scratches, it should be replaced.

[마모][Abrasion]

브레이크 디스크의 두께를 측정하여 마모상태를 점검합니다.(4개소 이상 측정) 한도치 : 8.5mm

The thickness of the brake disk is measured to check the status of abrasion (measure at least at 4 spots) Limit: 8,5mm

2-5 브레이크 액량 및 누출
Brake liquid measure and leakage

점검

1. 차량을 수평 상태로 놓고, IP Body의 Service Cover를 탈거합니다.
Put the vehicle in horizontality and the service cover of the IP Body is removed.
2. 마스터실린더의 브레이크 액량이 상한레벨 내에 있는가 점검하고 부족한 경우에는 브레이크액을 보충합니다. 또한 현저하게 감소되어 있는 경우는 브레이크 배관 및 접합부를 점검하고 정비합니다. 기준 : 상한레벨 -3~0mm

Whether the brake liquid measure of the master cylinder is within the maximum level is c[illegible]ount is lacking, the brake liquid is added. Also, if the amount is significantly lacking, the bra[illegible]n are inspected and repaired. Criteria: Maximum level -3~0mm

주의

브레이크 액을 보충하는 경우는 지정브레이크액을 사용하고, 이물질이 섞이지 않도록 주의할 것
지정브레이크액 : DOT3에 상당하는 제품
When replenishing brake fluid, designated brake fluid should be used and one should be careful not to mix any foreign substances in the fluid. Designated brake fluid: Products equivalent to DOT3

2-6 주차브레이크의 작동[걸림·해제]
Operation of the parking brake [Application·Release]

※ 점검은 평탄한 장소에서 실시합니다. The inspection is conducted in a flat area.

해제

리어시트를 열고 충전콘넥터 옆의 스위치 커버를 탈거 후 견인스위치를 '견인'위치에 놓으면'딸깍'하는 소리가 나고 주차브레이크가 해제됩니다.
Open the rear seat, remove the switch cover beside the charging connector, put the tow switch to 'tow' mode, and with a clicking sound, the parking break is released.

주의

견인 후에는 견인스위치를"주행"으로 반드시 전환 합니다. 미전환시 배터리가 방전될 수 있습니다.
After towing, the tow switch must be changed into 'drive' without fail. If it is not changed, the batteries can be discharged.

주의

경사로에서 시험할 경우 차량이 굴러 내려갈 수 있으므로,
반드시 평탄한 장소에서 실시합니다.
If the inspection is conducted on a slope, the vehicle may roll down the slope, so it must be conducted in a flat area.

걸림

1. 브레이크 해방 상태에서 견인스위치를"OFF"위치에 놓으면
   주차브레이크가 걸립니다.
   When the tow switch is off at the state of brake release, the parking brake is applied.
2. 이 상태에서 골프카를 밀어 상태를 점검합니다.
In this state, push the golf car to inspect its condition.

3. 주행장치 Travelling System

3-1 타이어의 공기압 Tire Pressure

점검

타이어프레셔 게이지로 타이어 공기압을 점검합니다. Check the tire pressure with the tire pressure gauge.

전륜·후륜공통 기준 : 38 psi For both front and rear wheels

Criteria: 38 psi

3-2 타이어 러그의 깊이 및 이상마모 Depth of the tire rug and abnormal abrasion

점검

1. 러그의 깊이가 마모한도를 초과하고 있으면 교환합니다.
   마모한도 : 2mm
   If the depth of the rug exceeds the abrasion limit, it should be replaced. Abrasion limit: 2mm
2. 이상마모(편마모)는 타이어를 교체하고, 휠 얼라이먼트를 조정합니다.

For abnormal abrasion (one-sided wear), the tire shoud be replaced and the wheel alignment should be adjusted.

3-3 휠 너트 점검 Wheel nut inspection

* 12개월마다의 점검은 브레이크 점검 실시후에 하십시오.

The yearly inspection should be conducted after the brake inspection.

점검

토크렌치로 점검 또는 너트를 더욱 조여줍니다. ▶조임토오크 : 100±10 Nm

Check with a torque wrench or tighten the nut more. Screw torque: 100±10 Nm

3-4 휠의 손상 및 변형 Damage and deformation of the wheel

점검

눈으로 상처 및 변형등을 점검합니다. 또한 현저한 상처 및 변형이 있으면 교환합니다.

Check for scratches and deformation with eyes. Also, if there are noticeable scratches and deformations, the wheel should be replaced.

4. 완충장치 Shock Absorber System

4-1 스트럿의 오일누유, 조립부 유격
Oil leakage of the strut, free play of assembly unit

점검

스트럿(앞,뒤)의 오일 누유 및 처짐 없을 것
There should be no oil leakage or slacks of the strut (front and rear).

5. 동력전달장치 Driveline

5-1 파워트레인의 오일누유 「번짐」
Oil leakage of Power-train 「Smudge」

점검

파워트레인 각부에서 오일누유 「번짐」 이 없을 것
There should be no oil leakage 「smudge」 from each part of the power-train.

주의

차량 주차 바닥면에 기름이 흘러 있으면
파워트레인을 주의 깊게 점검할 것
If there is oil leaked on the floor surface of the parking space, pay close attention in checking the power-train.

6. 전장부 Electrical Unit

6-1 배터리 단자의 점검 Inspection of the battery terminal

점검

단자의 부식여부를 점검하여 부식시는 부드러운 와이어 브러시등으로 청소합니다.
Inspect whether the terminals are rusted and clean with a soft wire brush, etc.

주의

물세척을 하지말 것
Please do not wash with water.
배터리 교환시기 : 골프장 조건 및 운행조건에 따라 상이함
Battery replacement time: Differs by the conditions of the golf course and operation conditions
• 납축 배터리의 경우 매월 전해액 및 배터리 비중을 점검하십시오. • 배터리 단자의 조임 상태 점검 하십시오.
For lead-storage batteries, the electrolyte and the specific gravity of the battery should be checked monthly. / Check the tightness of the battery terminals.

일반볼트 조임 토크
General Bolt Screw

조임 시 토크가 지정되어 있지 않은 일반 볼트·너트의 조임토크는 아래를 참고로 합니다.
When tightening, for general bolts and nuts that are not designated, please refer to the below for the screw torque.

[표준 볼트·너트] 단위 : N·m
[Standard Bolts and Nuts] Unit: N·m

볼트 Bolts	4T		7T		8T	
너트 Nuts	4T		6T		6T	
나사 호칭 Name of Screws	표준치 Standard Value	조임범위 Tightening Range	표준치 Standard Value	조임범위 Tightening Range	표준치 Standard Value	조임범위 Tightening Range
M3×0.5	0.5	0.4~0.8	0.85	0.6~1.3	—	—
M4×0.7	1	0.7~1.3	1.8	1.4~2.5	—	—
M5×0.8	2.75	2~3	5.2	4~6	5.98	5~7
M6×1.0	4.71	4~6	8.83	7~11	10.2	8~12
M8×1.25	11.2	9~14	20.9	17~26	24.2	20~29
M10×1.25	23.1	19~28	43.2	34~54	52.4	45~60
M10×1.5	21.5	18~26	40.2	32~50	48.7	42~56
M12×1.25	42.2	33~49	82.1	70~95	95.2	85~110
M12×1.75	38.4	30~46	74.7	62~84	85.7	75~97
M14×1.5	71.6	60~85	133	120~160	155	130~180
M14×2.0	64.4	53~75	119.7	106~141	139.5	114~158
M16×1.5	108	90~130	202	180~240	234	200~270
M16×2.0	97.2	79~114	181.8	158~211	206	174~235
M18×1.5	158	140~190	294	260~340	341	290~390
M18×2.5	139	120~163	259	224~292	300	249~335
M20×1.5	221	190~260	412	350~470	478	410~550
M20×1.5	194	161~221	362	298~400	421	349~468
M22×1.5	296	260~340	552	470~640	641	550~740
M22×2.5	260	221~289	474	400~544	564	468~629
M24×1.5	392	340~450	732	630~840	849	730~980
M24×3.0	345	289~383	644	536~714	747	621~833

일반규격 볼트·너트류의 조임 토오크 표 [주로 전자부품 관계]
Screw Torque Table of the Commercial Grade Bolts and Nuts [Mostly related to electronic components]

조임 개소 Point of Tightening	볼트 명칭 Name of the Bolts	볼트경 Bolt Size	조임토오크 N·m{kgf·㎝} Screw Torque N·m{kgf·㎝}	비 고 Note
스틸부에의 조임 Tightening at the steel part	트래스 볼트 Truss bolt 납작 볼트 Flat bolt 접시형 볼트 Dish bolt	M3	1.1±0.1 {11.5±1.5}	
		M4	0.9±0.2 {19.5±2.5}	
		M5	2.2±0.2 {22.5±2.5}	
		M6	2.4±0.4 {25.0±5.01}	
숫자부와의 조임 Tightening of the numbered part	볼트 Bolt 납작 볼트 Flat bolt 트래스 볼트 Truss bolt	M3	0.78±0.09 {8±1}	
		M4	0.98±0.2 {10±2}	
		M5	1.0±0.2 {1.25±2.5}	

1. 전기적 해방 (견인모드)

Electrical Release (Tow Mode)

1. 리어시트를 열고 충전콘넥터 옆에 견인스위치를“견인” 위치에 놓습니다. (파킹브레이크가 해제되어 차량을 밀면전·후로 움직입니다.)
   Open the rear seat and put the tow switch, which is located beside the charging connector, on 'tow' mode. (Parking brake is released so the vehicle moves front and back when it is pushed.)
2. 견인로프를 이용하여 견인고리를 메인 프레임에 연결합니다.
   By using the towing rope, connect the towing hook to the main frame.
3. 견인시 주행은 7km/h 이하로 합니다.
   The driving speed should be 7km/h or less during towing.
4. 견인 완료 후 견인스위치를“OFF”에 놓습니다.
   After the towing has been completed, put the tow switch to "OFF".
5. 배터리의 방전 또는 전기적인 문제로 파킹브레이크가 해제가 안 될 경우 아래의“2. 기계적 해방”을 참고하여 파킹브레이크를 해제 후 견인합니다.
   If the parking brake cannot be released due to battery discharge or electrical problems, please refer to "2. Mechanical Release" below to release the parking brake and tow the vehicle.
6. 자동운행중 컨트롤러 이상시 브레이크 모터가 수동으로 복귀하지 않을 경우 볼 조인트를 분리한 후 레버를 반대방향으로 강제 해제후 차량을 이동시킵니다.
   During automatic operation, if the controller functions abnormally and the brake motor doesn't return to manual mode, separate the ball joint, release the level by force in an opposite direction, and then move the vehicle.

주의

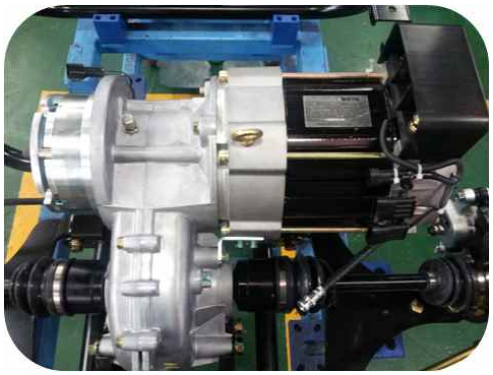
경사로에서 견인스위치를 작동 할 경우 차량의 주차브레이크가 해제 되어 차량이 굴러 내려갈수 있으므로 전기적 해방 (견인모드)을 실시하지 마십시오.

If the towing switch is operated on a slope, the parking brake of the vehicle is released and the vehicle may roll down the slope; thus, do not implement electrical release (tow mode).

단, 부득이한 경우에는 차량의 고임목 등으로 차량을 확실히 고정한 후 견인모드를 실시하시기 바랍니다.

However, when it is inevitable, secure the vehicle for sure with a prop and then implement the towing mode.

2. 기계적 해방
Mechanical Release



1. KEY 스위치를 「OFF」로 하고 리어커버를 분리합니다.
Turn the Key switch off and separate the rear cover.
2. 전자(주차)브레이크의 커버를 분리합니다.
Separate the cover of the electronic (parking) brake.
3. 브레이크 해방용의 볼트구멍 (M6)에 볼트 (M6×30) 2개를 아래순서로 조여 해제합니다.

Tighten 2 bolts (M6×30) in the bolt hole (M6) for the brake release in the following order and release the brake.

(1) 2개의 볼트가 바닥에 닿을 때까지 손으로 조입니다. Tighten the two bolts until they reach the bottom.
(2) 다음에 2개의 각 볼트를 약 ¼ 회전시켜 더 조입니다. Then, tighten each bolt 1/4 more.
(3) 브레이크가 해방됩니다.
The brake is released.

* 해제하지 않을 경우는 각 볼트를 다시 ¼ 회전시켜 조입니다.
If the brake is not released, tighten each bolt 1/4 more.
* 반드시 각 볼트는 균등하게 조일 것. 1개라도 조임부족이 있으면 해제되지 않습니다.
(불균형 조립시 마찰판 간극변형 및 마찰판의 변형으로 인해 주행시 발열이 발생할 수 있음)
Make sure to evenly tightening each bolt. Even when one of the bolts are not tightened enough, the brake won't be released. (When assembled unequally, due to the gap deformation of the wear plate and deformation of the wear plate, heat may be generated during operation)

주의

기계적 해방의 필요가 없어지면 반드시 볼트를 분리시켜파킹브레이크의 성능이 정상을 유지 하도록 할 것.
When mechanical release is no longer necessary, make sure to separate the bolts and have the parking brake maintain its normal performance.

수동운전 제어 개요
Manual Operation Control Overview

1. 조향 Steering

수동으로 스티어링 휠을 조작합니다. Steering wheel is controlled manually.

2. 주행 Driving

액셀패달의 센서의 변화를 감지하여 주행모터 구동 속도를 제어합니다.
By detecting the change of sensors of the accelerate pedal, the driving speed of the driving motor is controlled.

3. 발진 Start

액셀패달 센서의 입력을 감지하여 EM브레이크 해제와 동시에 주행모터의 속도를 제어하여 차량을 발진시킵니다.
By detecting the input of the accelerate pedal sensor, the EM brake is released and at the same time, the speed of the driving motor is controlled to start the vehicle.

4. 정지 Stop

브레이크 페달을 밟으면 차량이 감속되면서 정지한다.
When the brake pedal is stepped on, the vehicle decelerates and comes to a stop.

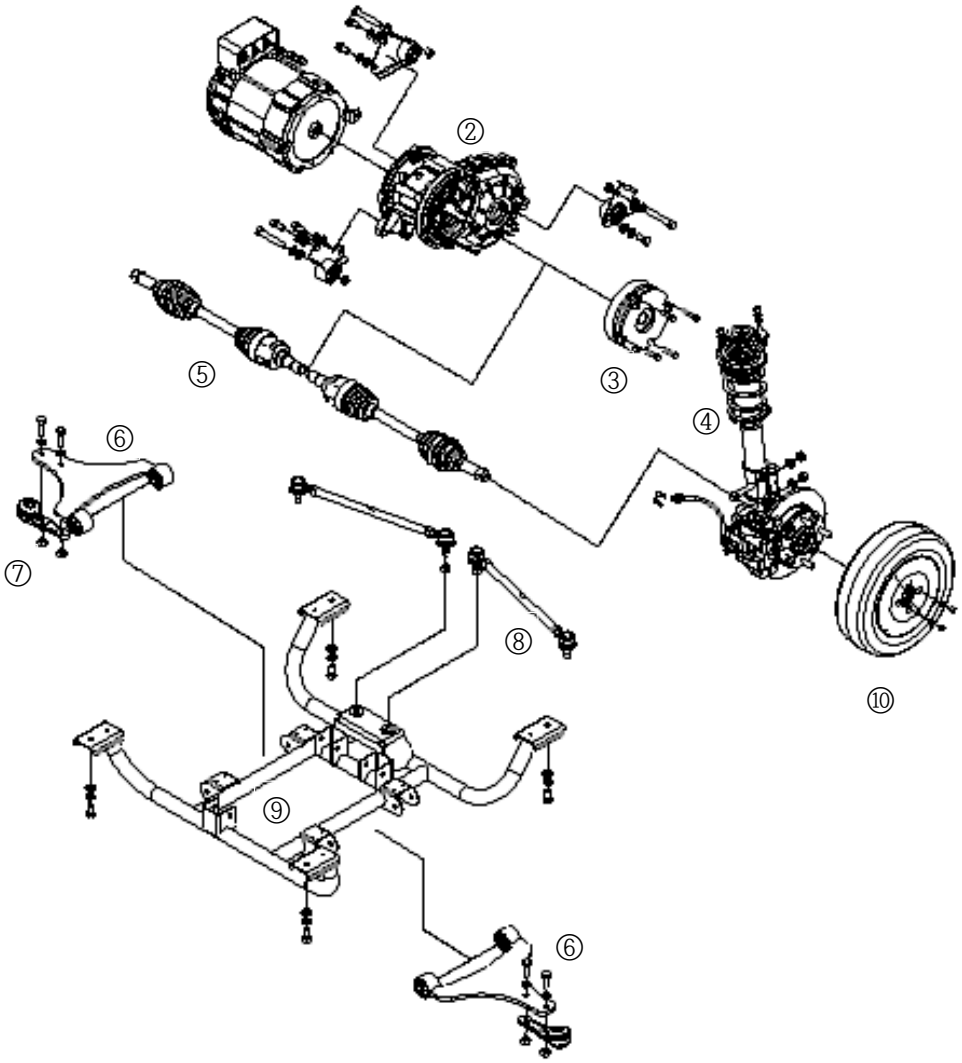
주의 브레이크와 액셀페달을 동시에 밟으면 브레이크가 우선적으로 작동하므로 주행이 되지 않습니다.
If the brake and the accelerate pedal is stepped on simultaneously, the brake pedal operates first, so the vehicle won't move.

1. 사용공구 Used Tools

차량 리프트(또는 쟈키, 쟈키스탠드), 임펙트, 복스 set, 6각 렌치, 스패너 set, (−) 드라이버, (+) 드라이버, 콤프레셔, 토크렌치, 버니어캘리퍼스, 틈새게이지, 그리스

Vehicle lift (or jockey, jockey stand), impact, Vox set, hexagon wrench, spanner set, (−) screwdriver, (+) screwdriver, compressor, torque wrench, Vernier Calipers, gap gauge, and grease

2. 부품 분해도
Diagram of the Disassembled Components



① 드라이브 모터
Drive Motor
② 감속기
Reducer
③ 파킹브레이크
Parking Brake
④ 스트럿
Strut
⑤ 드라이브 샤프트
Drive shaft
⑥ 컨트롤 암
Control Arm
⑦ 볼조인트
Ball Joint
⑧ 토우 링크
Tow link
⑨ 드라이브 프레임
Drive Frame
⑩ 타이어
Tire

3.탈거작업 Removal Operation

1. KEY 스위치를 「OFF」로 하고, (−)배터리 단자를 분리한다.
Put the Key switch to 「OFF」 and the (−) battery terminal is separated.

2. 차량을 리프트업 하고, 휠너트를 풀어 타이어를 분리한다.
The vehicle is lifted up and after undoing the wheel nuts, the tire is separated.

3. 너클에 부착된 캘리퍼, 스트럿 고정볼트를 탈착한다.
Caliper and strut fixing bolt attached to the knuckle are detached.

주의 캘리퍼 분리 시 패드의 이탈에 주의하며, 브레이크의 브레이크튜브 파손을 막기 위해 와이어를 이용하여 캘리퍼를 프레임에 고정한다.
When separating the caliper, be careful of the pad breakaway, and the wire is used to fix the caliper to the frame to prevent the damage of the brake tube of the brake.

− 캘리퍼 : 34 ~ 54 Nm − 스트럿 : 100 ± 10 Nm
− Caliper: 34 ~ 54 Nm − Strut: 100 ± 10 Nm

4. 모터 및 파킹브레이크와 연결된 컨넥터를 분리한다.
The connector connected with the motor and the parking brake is detached.

5. 파워트레인 고정볼트를 탈착하기 전에 드라이브프레임을 테이블리프트를 이용하여 밀착시킨 후 고정볼트를 탈착한다.
Before detaching the power−train fixing bolt, the drive frame is attached using the table lift, and then the fixing bolt is detached.

주의 테이블리프트가 없을 경우 차체를 지면에 가깝게 위치한 후스텐드 등으로 지지한 후 탈착한다.
If there is no table lift, support the car body with a stand, etc. after positioning it near the ground, and then detach the bolt.

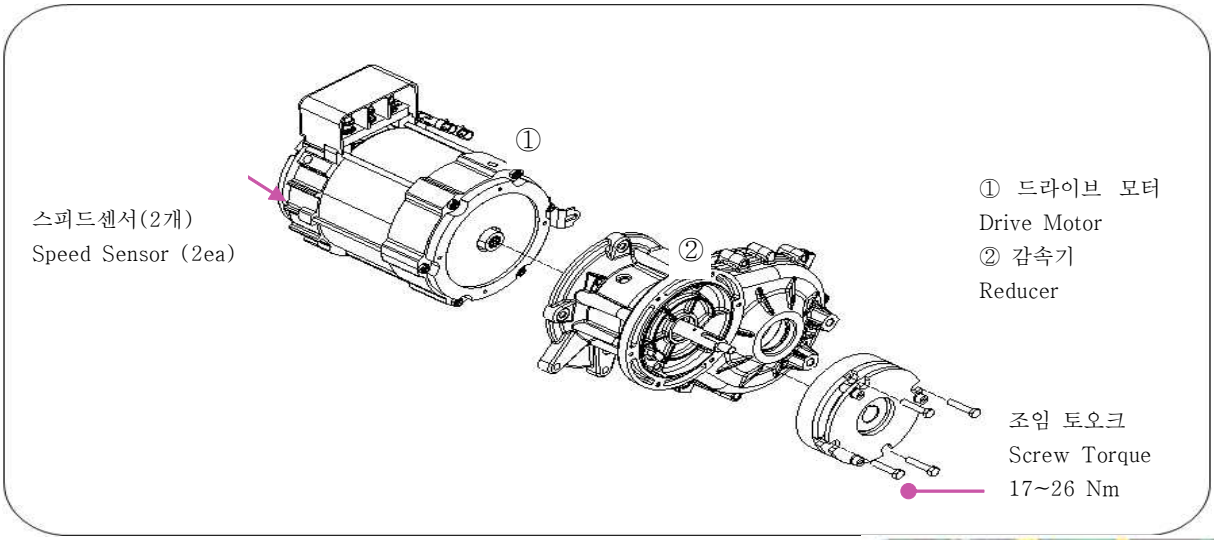
6. 파워트레인을 고정하고 있는 볼트 4개소를 탈착한다.
Detach the bolts in 4 spots that are fixing the power−train.

구동 모터
Drve Motor

1. 분해전 작업 Operation Before Disassembly

고전압으로 감전의 위험이 있습니다. 반드시 앞좌석 밑의 (-)배터리 단자를 분리한 후 작업한다.
There is a risk of electric shock due to high voltage. Make sure to separate the (-) terminal of the battery under the front seat and then operate.
1. KEY 스위치를 「OFF」로 하고, (-)배터리 단자를 분리한다.
Turn off the KEY switch and then isolate (-) terminal of the battery.
2. 모터 및 파킹브레이크와 연결된 컨넥터를 분리한다.
Detach the connector connected to the motor and parking brake.

2. 부품 분해도 Diagram of the Disassembled Components



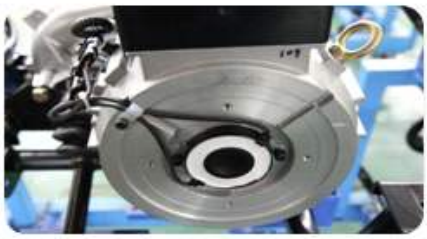
3. 탈거작업 Removal Operation

1. 구동모터가 감속기와 분리되지 않도록 아이 볼트를 크레인 등으로 고정한다.
Fix the eye bolt with a crane, etc. so that the driving motor and the reducer are not separated.

주의

주 행직후는 모터가 고온 상태이므로 모터가 충분히 냉각된 것을 확인 한 후 작업하여 주십시오.
The motor is of high temperature right after driving; thus, check if the motor has fully cooled down before operating.

2. 구동모터 단자에 조립마킹을 하고, 소켓렌치 또는 스패너로 한다.
Put a marking for assembly on the driving motor terminal and use a socket wrench or a spanner.



주의

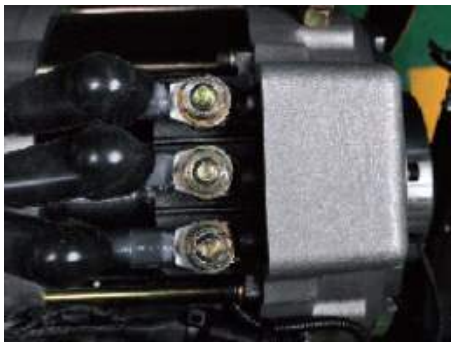
모터 단자는 수지제품으로 파손될 우려가 있으므로, 작업시 주의 하십시오.
The motor terminal is a resin product, which can be damaged, so please pay attention to it when operating on it.

3. 소켓렌치 및 육각렌치세트를 이용하여 모터에 부착된 스피드센서 고정볼트를 탈거한다.
Using the socket wrench and the hexagon wrench set, remove the fixing bolt of the speed sensor attached to the motor.

4. 점검 Inspection

멀티테스터기를 이용하여 다음과 같이 점검한다.
By using the multi-tester (machine), check the following

측정위치 Measurement Position	통전상태 Conducting State
W	∝
V	∝
U	∝
W+V	약0Ω About0Ω
W+U	약0Ω About0Ω
V+U	약0Ω About0Ω



5. 조립 Assembly

1. 구동모터 조립시 출력축의 스플라인부에 그리스를 바른다.
   그리스 : 쉘선라이프 그리스 MB No.2 또는 상당품
When assembling the driving motor, apply grease on the spline part of the output shaft.
Grease: Shellsun Life Grease MB No.2 or the equivalent

2. 구동모터의 배선순서가 바뀌지 않도록 주의하며 단자에 조립한다.
   Be careful not to change the wiring order of the driving motor and assemble on the terminal.

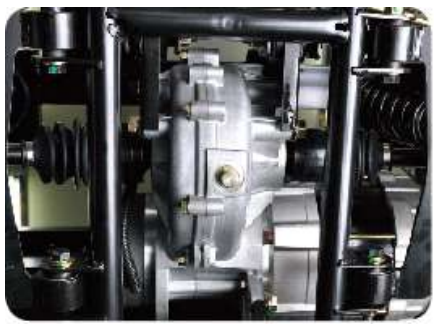
주의

■ 배선이 바뀌지 않도록 주의하며 조립할 것 Assemble while paying attention to the wiring.
■ 모터에는 큰 전류가 흐르므로, 규정된 체결토크를 준수할 것.
   A large current is flowing in the motor so abide by the prescribed torque.
   - 조임토크 : 9 ~ 14 Nm Screw torque: 9 ~ 14 Nm

3. 엔코더용 컨넥터를 끼운다. 남은 배선은 케이블타이로 고정시킨다.
Insert a connector for an encoder. Fix the remaining wire with a cable tie.
   단, 주행 중 모터가 움직일 것을감안하여 여유배선은 남겨 둔다.
   However, considering that the motor will move during the operation, leave some extra wiring.

1. 탈거작업 Removal Operation

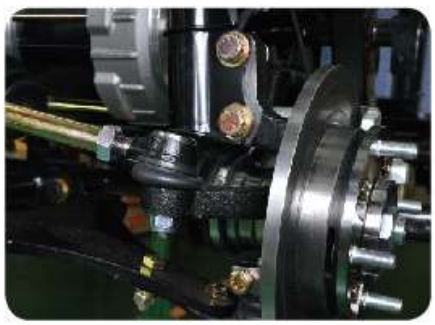
1. 차량을 리프트업 하고, 휠너트를 풀어 타이어를 분리한다.
Lift up the vehicle, release the wheel nuts to separate the tire.



2. 감속기오일을 배출한 후 볼조인트와 토우링크를 너클과 분리하여 드라이브 샤프트 탈착공간을 확보한다.
After discharging reducer oil, separate the ball joint and toe link with the knuckle, and secure a room for removing and attaching a driveshaft.

주의

드레인플러그 가스켓은 재사용 불가
Drain plug gasket is not reusable
감속기 오일 재사용 불가
Reducer oil is not reusable.
감속기 오일 사양 : API:GL-4SAE:75W/85W
Reducer oil specifications: API:GL-4SAE:75W/85W
주입량 : 1.2L
Amount of injection: 1.2L
배출구/주입구 볼트 조임 토크 : 30 ~ 35 Nm
Screw torque of the outlet/inlet bolts: 30 ~ 35 Nm



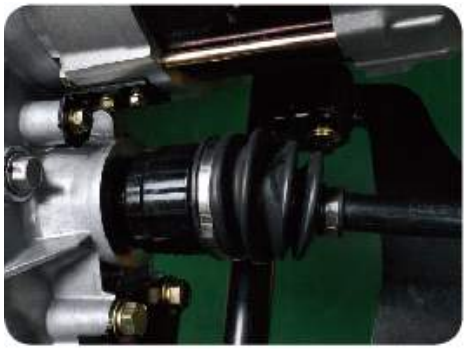
3. 드라이브 샤프트 허브의 코킹너트를 분리한다.
Separate the caulking nut of the driveshaft hub.

주의

분리된 콕킹너트는 재사용 불가
The separated caulking nut is not reusable.

4. 확보된 공간을 통해 타이어 쪽 드라이브 샤프트를 먼저 탈거한 후 드라이브 샤프트 탈거기를 이용하여 감속기와 드라이브 샤프트를 분리한다.

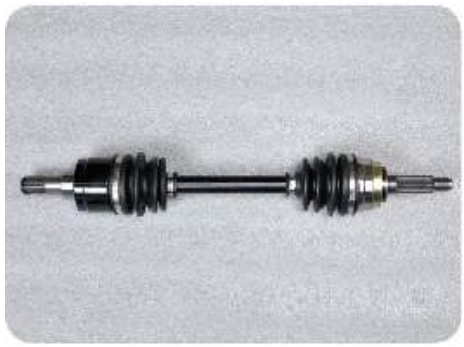
Through the secured space, remove the driveshaft of the tire side first and then using the driveshaft removing equipment, separate the reducer and the driveshaft.



주의

드라이브 샤프트 분리 후 감속기 내 이물질 유입을 방지하기 위해 밀봉 또는 더스트캡을 장착한다.

After separating the driveshaft, seal or install a dust cap to prevent the influx of foreign substances within the reducer.



2. 점검
Inspection

1. 드라이브 샤프트의 외관 손상은 없는지 점검한다.

Check if there are any exterior damages of the driveshaft.

2. 스플라인의 마모상태를 점검한다.

Check for the abrasion status of the spline.

3. 드라이브 샤프트의 부트에 균열, 찢어짐이 없는지 점검한다.

Check if there are any cracks or tears on the boot of the driveshaft.

주의

부트를 모두 탈착한 후 그리스를 깨끗이 닦아낸 후 규정 그리스를 재주입 해야 하며, 부트 밴드는 반드시 신품으로 교체한다.

After removing all the boots, clean out the grease, re-inject the prescribed grease, and the boot band should be replaced with a new product.

3. 조립 Assembly

1. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.

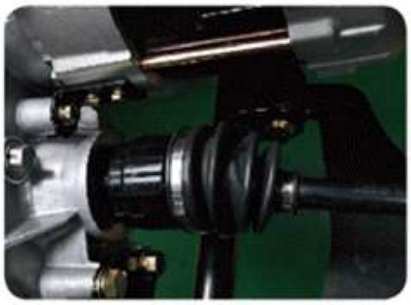
The assembly proceeds in the reverse order of the removal process.

2. 콕킹너트 체결 후 반드시 콕킹을 친다.

After putting in the caulking nut, make sure to strike the caulking.

1. 탈거작업 Removal Operation

1. 파워트레인을 차량에서 탈거한다. (탈거방법은 파워트레인부 참고)
Remove the power-train from the vehicle.
(Refer to the power-train part for the removal method)
2. 감속기오일을 배출한 후 드라이브 샤프트를 감속기에서 탈거한다.
After discharging the reducer oil, remove the driveshaft from the reducer.



주의
감속기 오일 재사용 불가 Reducer oil is not reusable.
감속기 오일 사양 : API:GL-4SAE:75W/85W
Reducer oil specifications: API:GL-4SAE:75W/85W
주입량 : 1.2L
The amount of injection: 1.2L
배출구/주입구 볼트 조임 토크 : 30 ~ 35 Nm
Outlet/inlet bolt screw torque: 30~35 Nm
드라이브 샤프트 분리 후 감속기 내 이물질 유입을 방지하기
위해 밀봉 또는 더스트캡을 장착한다.
After separating the driveshaft, seal or install a dust cap to
prevent the inflow of any foreign substances within the reducer.

3. 감속기에 부착되어 있는 구동모터를 분리한다.
Separate the driving motor attached to the reducer.
Spec 모터 체결 토크 : 17 ~ 26 Nm
Motor screw torque: 17 ~ 26 Nm

4. 샤프트 고정 너트와 파킹브레이크 고정 볼트를 분리한 후
파킹브레이크를 분리한다.
After separating the shaft fixing nut and parkinb brake fixing
bolt, separate the parkin brake.
Spec 샤프트 고정 너트 체결 토크 : 85 ~ 110 N
Shaft fixing nut screw torque: 85 ~ 110 N
파킹브레이크 체결 토크 : 17 ~ 26 Nm
Parking brake fixing nut screw torque: 17 ~ 26 Nm

2. 점검 Inspection

1. 인.아웃 오일 실의 손상여부를 확인한다.

Check if the in, out oil seal is damaged.

2. 감속기 케이스 각 부위에 누유가 없는가 점검한다.

Check if there is any oil leak in each component of the reducer case.

3. 조립

1. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.
The assembly proceeds in the reverse order of the removal process.
2. 드레인플러그 가스켓을 체결한 후 감속기오일을 주입한다.
After screwing in the drain plug gasket, inject the reducer oil.

주의

감속기 오일 사양 : API:GL-4SAE:75W/85W
Reducer oil specifications: API:GL-4SAE:75W/85W
주입량 : 1.2 L
The amount of injection: 1.2L

1. 탈거작업 Removal Operation

1. 샤프트 고정 너트와 파킹브레이크 고정 볼트를 분리한 후 파킹브레이크를 분리한다.
   The shaft fixing nut and the parking brake fixing bolt are separated and then the parking brake is separated.

Spec 샤프트 고정 너트 체결 토크 : 85 ~ 110 Nm
Shaft fixing nut screw torque: 85 ~ 110 Nm
파킹브레이크 체결 토크 : 17 ~ 26 Nm
Parking brake fixing nut screw torque: 17 ~ 26 Nm
파킹브레이크 분리시 키 분실에 주의한다.
When separating the parking brake, be aware of losing the key.

주의

파킹브레이크 분리 시 판스프링 분실 및 변경에 주의한다.
Be careful not to lose or change the leaf spring when separting the parking brake.

2. 분해 Disassembly

1. 파킹브레이크 상단 고정볼트를 제거하고, 와셔와 스페이서를 분리한다.
   Remove the fixing bolt in the upper part of the parking brake, and separate the washer and the spacer.

주의

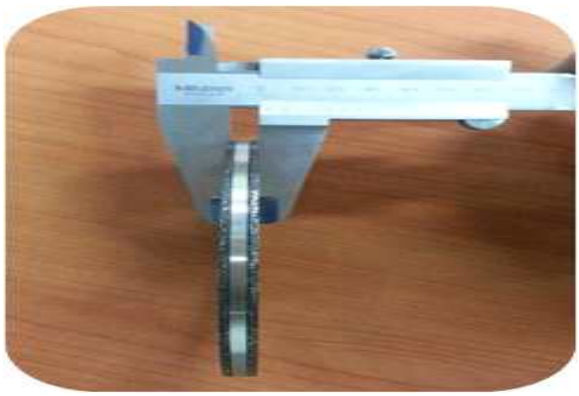
상단 고정부위 분해 시 부품 분실에 주의하며, 탈거 전조립마크를 하여 정확한 위치에 조립되도록 한다.
When disassembling the fixed parts in the upper part, be careful not to lose any parts; before the removal, put a mark for assembly to assemble on the accurate position.

2. 디스크 플레이트 분리 Separation of the disk plate

주의

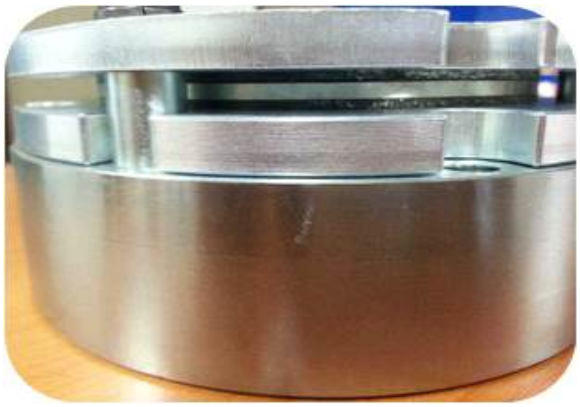
스프링 분실에 주의하며, 내부에 이물질이 들어가지 않도록 주의한다.
Be careful of losing springs and pay attention not to let any foreign substances from going inside.

3. 점검 Inspection



1. 파킹브레이크 패드 점검
Check the parking brake pad

Spec 규정치 : 7mm
Prescribed value: 7mm
한계치 : 5mm
Limiting value: 5mm



2. 재조립 후 마그넷 부분과 디스크플레이트와의 갭을 측정한다.
After re-assembly, measure the gap between the magnet part and the disk plate.

Spec 규정치 : 0.15 ~ 0.3mm
Prescribed value: 0.15 ~ 0.3mm
규정치 이하 시 : 소음, 패드 열화 발생
If lower than the prescribed value: noise and pad heating occur
규정치 이상 시 : 해제 불량, 경사로 밀림 발생
If higher than the prescribed value: faulty release and sliding on a slope occur

3. 간극 측정 시 규정 범위를 벗어 날 경우 보정용 와셔를 스페이서에 장착한 후 조립한다.
When measuring the gap, if the measurement is out of the prescribed range, attach the washer for correction on the spacer and start to assemble.

주의
간극 보정용 와셔 : 0.1mm
Gap correcting washer: 0.1mm

4. 조립 Assembly

1. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.
The assembly proceeds in the reverse order of the removal process.

1. 탈거작업 Removal Operation

1. 차량을 직진상태로 정렬하고,스티어링 휠의
   스코어보드를 탈거 한다.

Align the vehicle to face straight and remove the score board of the steering wheel.

2. 스티어링 휠을 탈거한다. Remove the steering wheel.

주의

작업 전 스티어링 휠과 컬럼 치면에 조립마크를한다.

Put an assembly mark on the steering wheel and the side of the column before operation.

스티어링 휠이 컬럼과 쉽게 분리가 안 될 경우 너트를
걸친 상태에서 강하게 앞으로 빼냅니다.

If the steering wheel is not easily separated from the column, pull it by force while the nuts are left in.

Spec 스티어링 휠 체결 토크 : 70 ~ 95 Nm

Steering wheel screw torque: 70~95Nm

3. 스티어링 컬럼을 분리하기 위해서는 IP Pocket과
   IP Body를 먼저 탈거한다.
   (프런트 바디 부분 참고)

In order to separate the steering column, the IP Pocket and the IP Body should be first removed. (refer to the front body section)

4. 스티어링 컬럼과 연결된 유니버셜 조인트
   고정볼트 및 컬럼 고정볼트를 탈거한 후
   스티어링 컬럼을 분리한다.

After removing the fixing bolt of the universal joint connected to the steering column and the fixing bolt of the column, separate the steering column.

Spec 스티어링 컬럼 체결 토크 : 20 ~ 29 Nm

Steering column screw torque: 20 ~ 29 Nm

유니버셜 조인트 체결 토크 : 18 ± 2 Nm

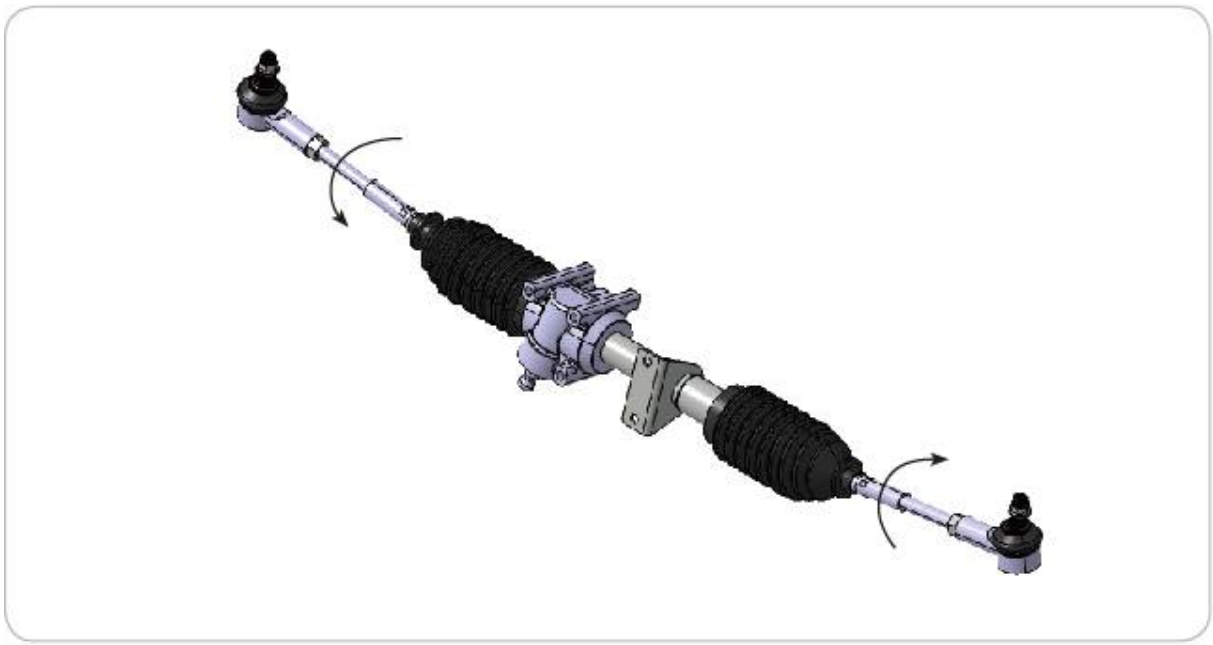
Universal joint screw torque: 18 ± 2 Nm

4. 점검 Inspection

4-1 스티어링 칼럼 Steering Column

1. 스티어링 컬럼 샤프트의 구부러짐, 스티어링 휠과 조립되는 치형의 손상 상태를 점검하고, 불량시 교환한다.
Check if the steering column shaft is bent, if the tooth form, which is assembled with the steering wheel, is damaged and if they are in a poor state, replace them.
2. 스티어링 컬럼과 연결된 유니버셜 조인트의 헐거움, 치형의 손상 상태를 점검하고, 불량시 교환한다.
Check if the universal joint connected to the steering column is loose, if the tooth form is damaged, and if they are in a poor state, replace them.

4-2 스티어링 기어 Steering Gear



다음 각 부분을 점검하고 상태 불량시 교환한다.
Check the following components and if the components are in a bad shape, replace them.

1. 볼 조인트의 헐거움, 나사산 마모 Loose ball joints, abrasion of the screw thread
2. 고무부츠의 찢어짐 Tear of the rubber boots

5. 조립 Assembly

1. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.
The assembly proceeds in the reverse order of the removal process.
2. 분리된 컨넥터를 서로 연결한다.
Connect the separated connectors to each other.

1. 마스터 실린더에 저장된 브레이크 오일을 흡입기 또는 주사기를 사용하여 탱크 내 브레이크 오일을 최대한 제거한 후 작업을 진행한다.
   Using an inspirator or a syringe, remove the brake oil within the tank, which is stored in the master cylinder, as much as possible and continue with the operation.

주의 브레이크액은 도장 등을 용해시키므로, 다른 부위에 묻지 않도록 주의하고, 묻었을 경우 즉시 제거한다.
The brake fluid dissolves painting, etc. so be careful not to have the fluid smeared on other parts, and if the fluid is smeared, then remove it immediately.

2. 마스터 실린더에 연결된 브레이크 파이프를 제거한다.
Remove the brake pipe connected to the master cylinder.

주의 1) 브레이크 파이프 분리 후 마스터 실린더와 파이프에 이물질 유입 방지를 위해 반드시 밀봉한다.
After separating the brake pipe, make sure to seal so that no foreign substances go into the master cylinder and the pipe.

2) 브레이크 라인에 이물질 유입 시 제동에 중대한 결함을 미칠 수 있으므로, 오염 물질을 유입시키지 마십시오.
When foreign substances enter the brake line, they can cause serious failures in braking, so do not let any contaminants enter the brake line.

3. 브레이크 페달과 연결된 페럴핀을 제거하고, 마스터 실린더 고정 볼트를 탈거하면 마스터 실린더가 분리된다.
   Remove the ferrule pin connected to the brake pedal, remove the fixing bolts of the master cylinder, and then the master cylinder will be separated.

Spec 마스터 실린더 체결 토크 : 20 ± 5 Nm
Master cylinder screw torque: 20 ± 5 Nm

7. 브레이크 모터와 연결된 브레이크 링크의 페럴핀을제거하고,브레이크 페달 고정 볼트를 탈거하면 브레이크 페달이 분리된다. *
   Remove the ferrule pin of the brake link connected to the brake motor, remove the brake pedal fixing bolts, then the brake pedal will be separated.*

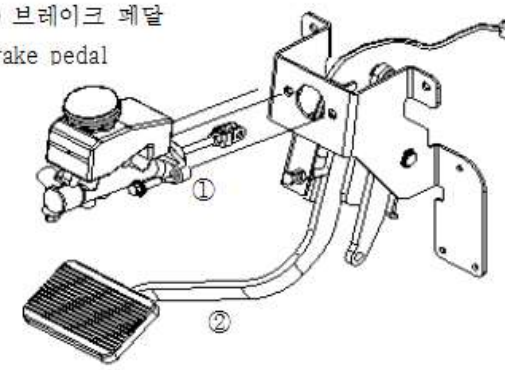
Spec 브레이크 페달 체결 토크 : 20 ± 5 Nm Brake pedal screw torque: 20 ± 5 Nm

1. 사용공구 Used Tools

복스 set, 스패너 set, (−) 드라이버, (+) 드라이버, 플라이어, 토크렌치, 그리스

Vox set, spanner set, (−) screwdriver, (+) screwdriver, pliers, torque wrench, and grease

① 마스터 실린더
Master cylinder
② 브레이크 페달
Brake pedal

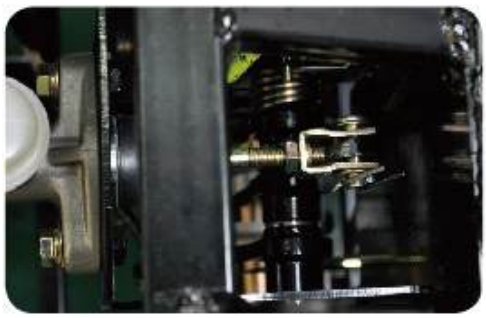


2. 부품 분해도

Diagram of the Disassembled Components

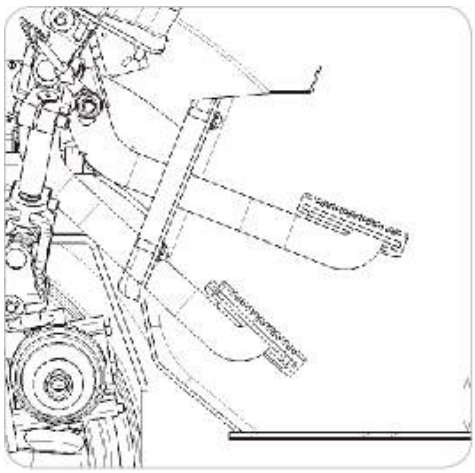
3. 점검 Inspection

1. 페달을 가볍게 손가락으로 눌러 유격 (마스터 실린더의 피스톤이 작동하기시작할때까지의 움직임량)을 점검한다.
   Check on the free play (the amount of movement until the master cylinder piston starts to operate) by lightly pressing on the pedal with a finger. 기준) 5mm 이하 Criteria) 5mm or less
   기준치 이외의 경우는 마스터 실린더의 고정너트를 풀고, 길이를 조정하여 유격량을 조정한다.
   For cases other than the criteria value, the fixed nuts of the master cylinder should be loosened and the length should be adjusted to adjust the amount of free play.



2. 브레이크 페달을 답력 30kg로 밟았을 때 바닥매트와의 간격을 점검한다.
   Check for the space between the brake pedal and the floor mat when the brake pedal is stepped on with the pedal effort of 30kg.
   기준) 40mm 이상
Criteria) 40mm or more

3. 브레이크 페달의 습동부 및 스프링 링크부에 그리스를 급유한다.
Apply grease on the sliding unit of the brake pedal and the spring link unit.



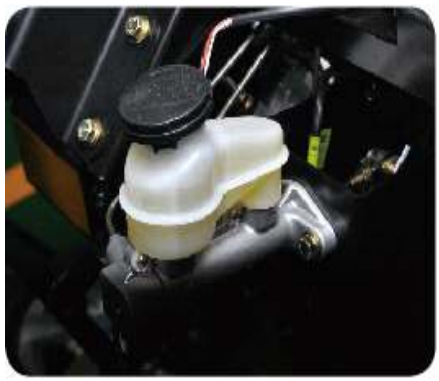
4. 조립

Assembly

1. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.
The assembly proceeds in the reverse order of the removal process.
2. 페럴핀에서 분리된 분할핀은 재사용하지 않고 신품으로 교체한다.
   The split pin separated from the ferrule pin is not reused; replace it with a new product.

마스터 실린더
Master Cylinder

1. 사용공구 Tools



복스 set, 스패너 set, (−) 드라이버, (+) 드라이버, 플라이어, 토크렌치, 그리스

Vox set, spanner set, (−) screwdriver, (+) screwdriver, pliers, torque wrench, and grease

2. 점검 Inspection

1. 마스터 실린더 내부에 녹이나 오염물질이 있는지 점검한다.

Check if there is rust or contaminants within the master cylinder.

2. 마스터 실린더 연결부위 또는 오일탱크에 누유가 발견되면 신품으로 교체한다.

If oil leakage is spotted on the connecting part of the master cylinder or the oil tank, replace with a new product.

3. 조립 Assembly

1. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.

The assembly proceeds in the reverse order of the removal process.

브레이크 디스크/ 캘리퍼
Brake Disk / Caliper

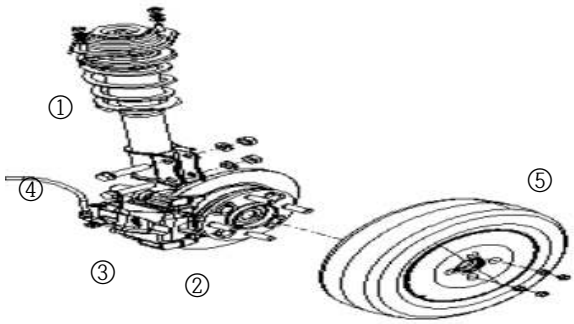
1. 사용공구 Tools

차량 리프트(또는 쟈키, 쟈키스탠드), 임팩트, 복스 set, 6각 렌치, 스패너 set, (−) 드라이버, (+)드라이버, 콤프레셔, 토크렌치, 버니어캘리퍼스, 마이크로메타, 스틸자, 그리스

Vehicle lift (or jockey, jockey stand), impact, Vox set, hexagon wrench, spanner set, (−) screwdriver, (+) screwdriver, compressor, torque wrench, Venier calipers, micro−meter, steel ruler, and grease

2. 부품 분해도 Diagram of the Disassembled Components

① 스트럿 Strut
② 브레이크 디스크 Brake disk
③ 브레이크 캘리퍼 & 패드 Brake caliper & pad
④ 브레이크 튜브 Brake tube
⑤ 타이어 Tire



3. 탈거작업
Removal Operation

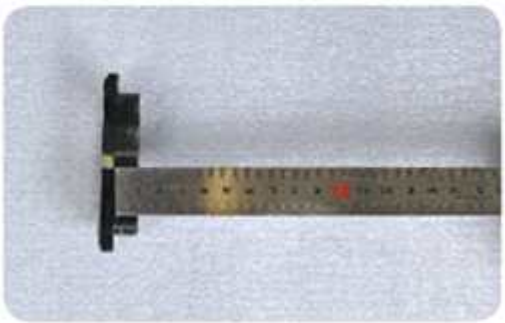
1. 차량을 리프트업 하고, 휠너트를 풀어 타이어를 분리한다.
Lift up the vehicle, loosen the wheel nuts, and separate the tire.

2. 너클에 부착된 캘리퍼 고정볼트를 탈착한다.
Detach the caliper fixing bolts attached to the knuckle.

주의 캘리퍼 분리 시 패드의 이탈에 주의한다.
Be careful of the deviation of the pad when separating the caliper.

Spec 캘리퍼 체결 토크 : 34 ~ 54 Nm
Caliper screw torque: 34~54 Nm

4. 점검 Inspection
1. 브레이크 패드의 점검
Inspection of the brake pad



1) 캘리퍼 바디의 점검 홀을 통해 브레이크 패드의 두께를 육안으로 점검한다.
Check the thickness of the brake pad with eyes through the inspection hole of the caliper body.

2) 마모량이 한계값 이하일 경우 브레이크 패드를 교환한다.
If the amount of abrasion is below the Limiting value, the brake pad is replaced.
표준값 : 10 mm Standard value: 10 mm
한계값 : 3 mm Limiting value: 3mm

주의 패드를 교환할 때 좌/우 양쪽을 세트로 교환할 것.
When replacing the pad, it should be done in a set of two (left and right).

2. 브레이크 디스크의 점검 Inspection of the brake disk

1) 브레이크 디스크 표면의 오염물질을 거한다. Remove contaminants of the brake disk surface.

2) 디스크 패드와 마찰되는 부분의 두께를 4개소 이상 측정한다.
Measure the thickness of the part that rubs on the disk pad in at least 4 spots.
표준값 : 10 mm 한계값 : 8.5 mm
Standard value: 10 mm Limiting value: 8.5 mm

주의 브레이크 디스크의 두께가 1개소라도 한계값 이하로 마모된 경우 브레이크 디스크 및 패드를 좌/우 양쪽 세트로 교환한다.
If the thickness of the brake disk is worn out below the limiting value at even one spot, the brake dis and the pad should be replaced in a set of two (left and right).

3) 브레이크 디스크를 차량에 장착한 상태에서 다이얼게이지를 장착하고, 브레이크 디스크를 돌려 가면서 브레이크 디스크의 흔들림을 측정한다.
한계값 : 0.06mm 이하.
While the brake disk is installed on the vehicle, install the dial gauge and measure the shaking of the brake disk by spinning the brake disk.
Limiting value: 0.06mm or less

5. 조립 Assembly

1. 캘리퍼 바디의 실린더 내부와 피스톤을 청소하고, 재조립한다.
The interior of the cylinder of the caliper body and the piston are cleaned and reassembled.

2. 분해의 역순으로 조립한다.
The assembly proceeds in the reverse order of the disassembling process.

주의

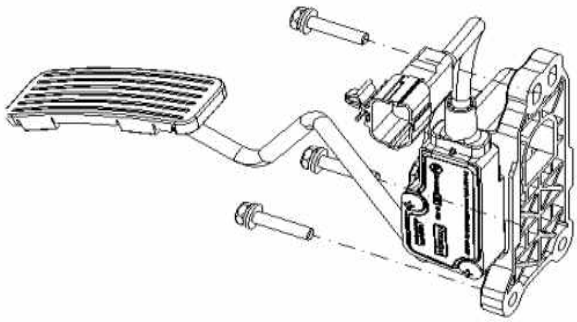
패드 및 브레이크 디스크의 마찰면에 기름 등의 이물질이 묻지 않도록 주의할 것.
Be cautious of not staining the rubbing surface of the pad and the brake disk with foreign substances such as oil, etc.

엑셀레이터 페달
accelerate Pedal

1. 사용공구 Tools

복스 set, 6각 렌치, 스패너 set, (−) 드라이버, (+) 드라이버

Vox set, hexagon wrench, spanner set, (−) screwdriver, and (+) screwdriver



2. 부품 분해도 Diagram of the Disassembled Components

3. 탈거작업Removal Operation

1. KEY 스위치를 반드시 OFF 로 위치한다. Make sure the KEY switch is OFF.

주의 작업중에 주행할 위험이 있으니 반드시 전원 OFF를 확인한 후 작업한다.

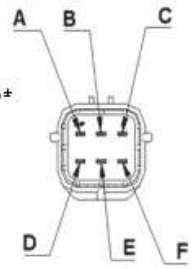
As there is a risk of driving during the operation, please make sure that the power supply is off and then continue the operation.

2. 엑셀레이터 연결 컨넥터를 분리한다. Separate the accelerator connecting connector.
3. 엑셀레이터 페달 고정볼트를 탈거하면 차량에서 분리된다.
   If the accelerator pedal (accelerate pedal) fixing bolt is removed, it will be separated from the vehicle.

Spec 5 ± 1 Nm

4. 점검 Inspection

전원이 연결된 상태에서 Accel Pedal을 누르면서 Output 전압을 측정하고 전압이 하기 그래프와 같이 출력되는지 확인한다. Measure the output voltage by pressing on the accelerate pedal while the power supply is connected and check if the voltage is generated as the graph below.



Pin Location	Description	Color
A	−	−
B	Switch Common(Ground)	Color
C	FS3(IVS3), No	Blue
D	Ground(Signal)	Black
E	Pedal Signal Output, Vs	Blue
F	Power Input, Vcc	Blue

5. 조립

1. 분해의 역순으로 조립한다.

The assembly proceeds in the reverse order of the disassembling process.

주의 수동주행으로 주행상태 및 급발진 여부를 반드시 확인한다.
Make sure to check the driving status and the sudden unintended acceleration status under the manual operation mode.

프론트 휠 얼라이먼트 Front Wheel Alignment

프론트 휠 얼라이먼트를 점검하기 위해 휠 얼라이먼트 테스터를 이용할 때 항상 차량은 수평상태로 하고 조향 휠은 직진상태로 놓는다. 점검하기 전에 프론트 서스펜션과 스티어링 장치를 정상 조건으로 하고 휠 및 타이어의 기울기를 자유롭게 한 다음 공기압은 규정압력으로 한다.

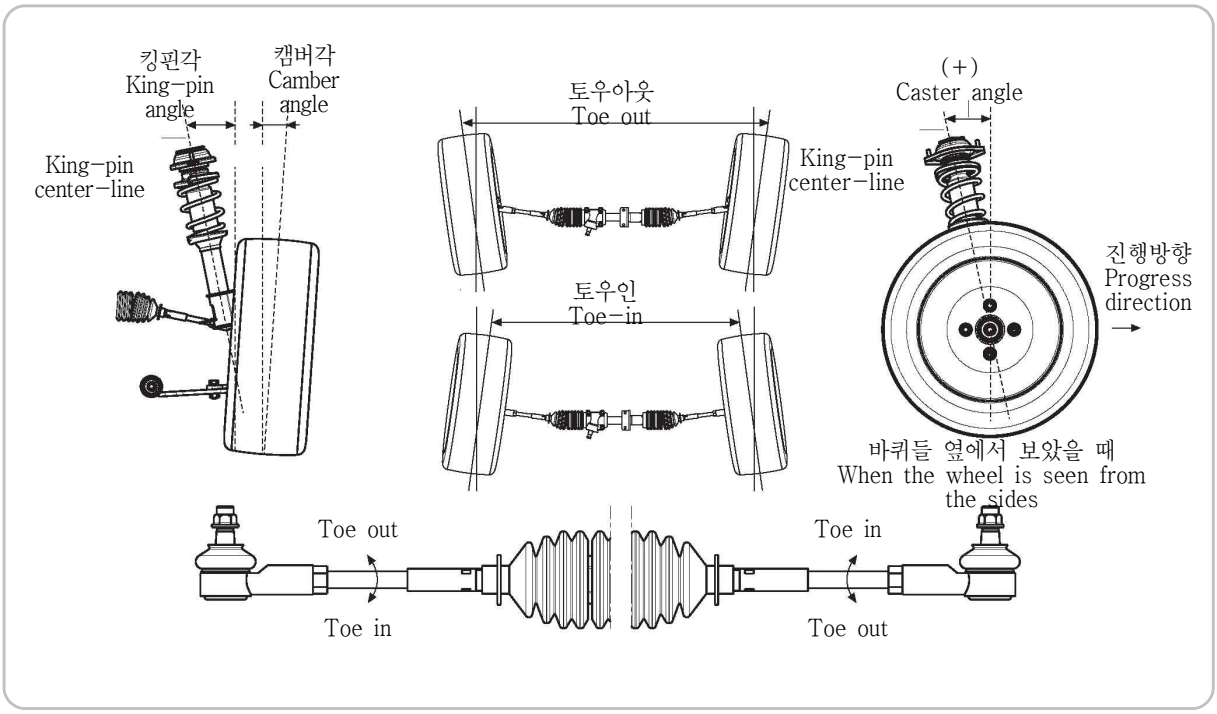
When using a wheel alignment tester to examine front wheel alignment, the vehicle must always be in a flat position and the steering wheel should be facing straight. Before inspection, put the front suspension and steering equipment in a normal condition, let the slope of the wheels and the tires be free, and then have the air pressure be a prescribed pressure.

1. 토우 Tow

토인은 타이로드 앤드의 회전에 의해서 조정되며 좌측 프론트 휠의 토인은 차의 우측으로 타이로드 앤드를 돌려 감소시킬 수있다. 토우의 변화는 같은 양으로 좌·우측 휠의 타이로드를 돌려 조정한다.

Toe-in is adjusted by the rotation of the tie-rod end; the toe-in of the left side front wheel can be reduced by turning the tie-rod end towards the right. The change of toe can be adjusted by turning the tie-rod of the wheels of left and right sides in the same amount.

토우 규정치 Prescribed value of toe 앞 : 0 ± 0.3 / 뒤 : 0 ± 0.3 Front: 0 ± 0.3 / Rear: 0 ± 0.3



주의 토인 조정은 타이로드 앤드를 좌·우로 같은 양을 돌려서 조정한다.
Toe-in adjustment can be performed by turning the tie-rod end in the same amount left and right.

2. 캠버 Camber

생산 시 규정 캠버, 캐스터로 조립되었기 때문에 조정이 필요 없으며, 규정치 이상일 경우 관련 부품을 교환한다.
When produced, the vehicle was assembled with the prescribed camber and caster, there is no need for adjustment; if the value is over the prescribed value, the relevant part shall be replaced.

측정위치 Measurement Position	전 륜 Front Wheel	후 륜 Rear Wheel
캠버 규정치 Prescribed Value of the Camber	0±0.5°	0±0.5°

참고 Reference

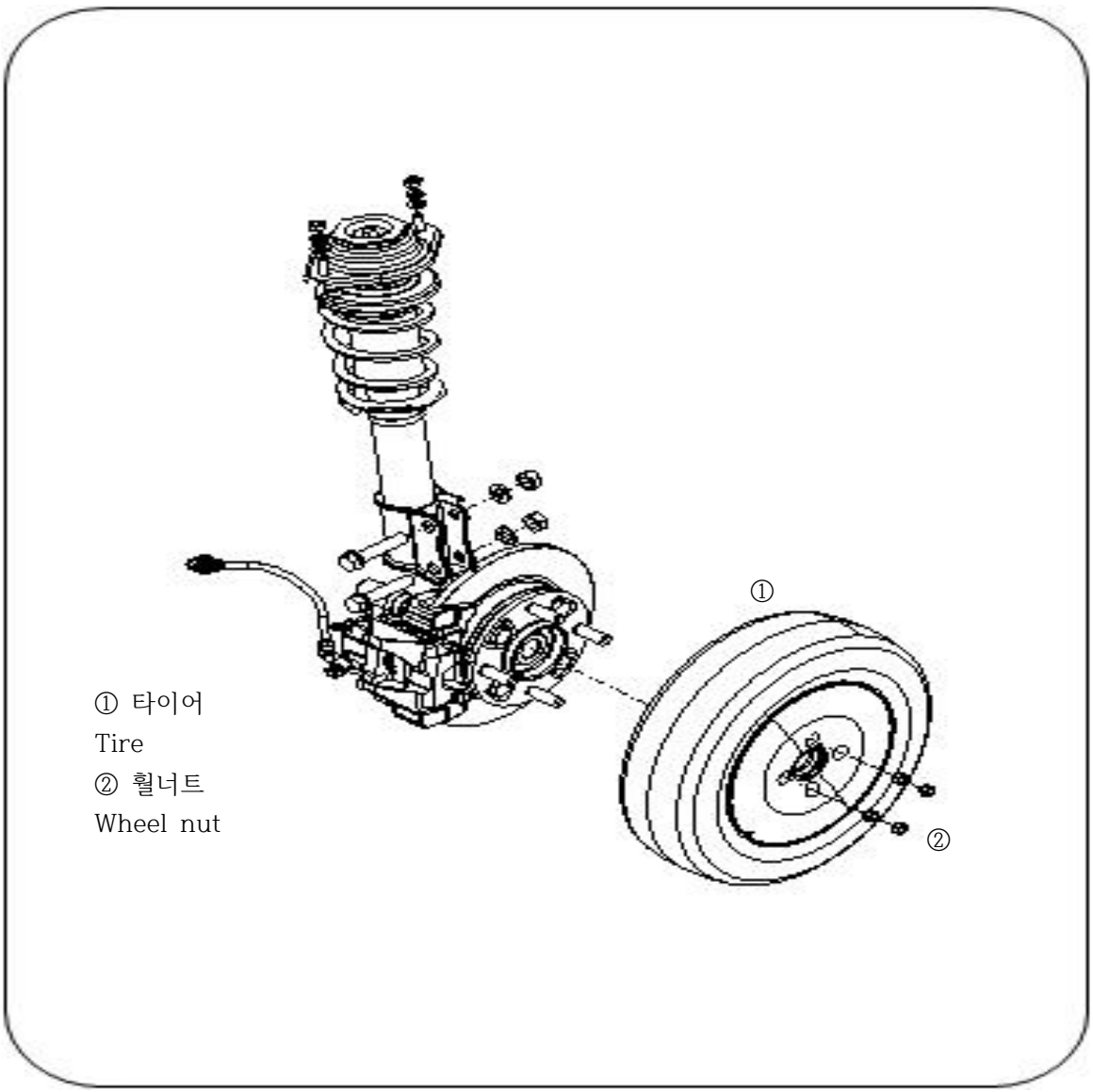
1. 휠 얼라인먼트를 측정하기 전에 프론트 서스펜션 어셈블리의 마모 느슨해짐, 손상된 부품은 교환해야 한다.
Before measuring the wheel alignment, the worn, loose, and damaged parts of the front suspension assembly shall be replaced.

1. 사용공구
Tools

차량 리프트(또는 쟈키, 쟈키스탠드), 임펙트, 복스 set, 6각 렌치, 스패너 set, (−) 드라이버, (+) 드라이버, 콤프레셔, 토크렌치, 버니어캘리퍼스, 그리스

Vehicle lift (or jockey, jockey stand), impact, Vox set, hexagon wrench, spanner set, (−) screwdriver, (+) screwdriver, compressor, torque wrench, Venier calipers, and grease

2. 부품 분해도
Diagram of the Disassembled Components



① 타이어
Tire
② 휠너트
Wheel nut

3. 탈거작업
Removal Operation

1. 차량을 리프트업 한다.
Lift up the vehicle.

2. 휠너트를 풀어 타이어를 분리한다.
Separate the tire by loosening the wheel nuts.

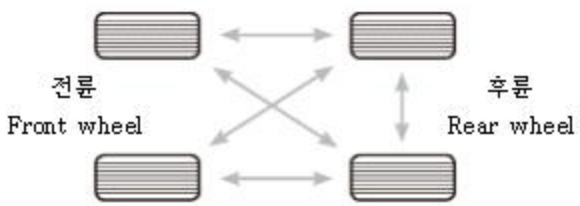
Spec 휠 사이즈 : Al Wheel 5J R12
Wheel size: Al Wheel 5J R12
타이어 : 155/70 R12
Tire: 155/70 R12
규정 공기압 : 38psi
Prescriped tire pressure: 38psi

3. 타이어 탈착기를 이용하여 휠과 타이어를 분리한다.
By using the tire dismounting device, separate the wheel and the tire.

주의 타이어 탈착시 휠에 손상이 가지 않도록 주의한다.
When removing the tire, be aware not to damage the wheel.

참고 Reference

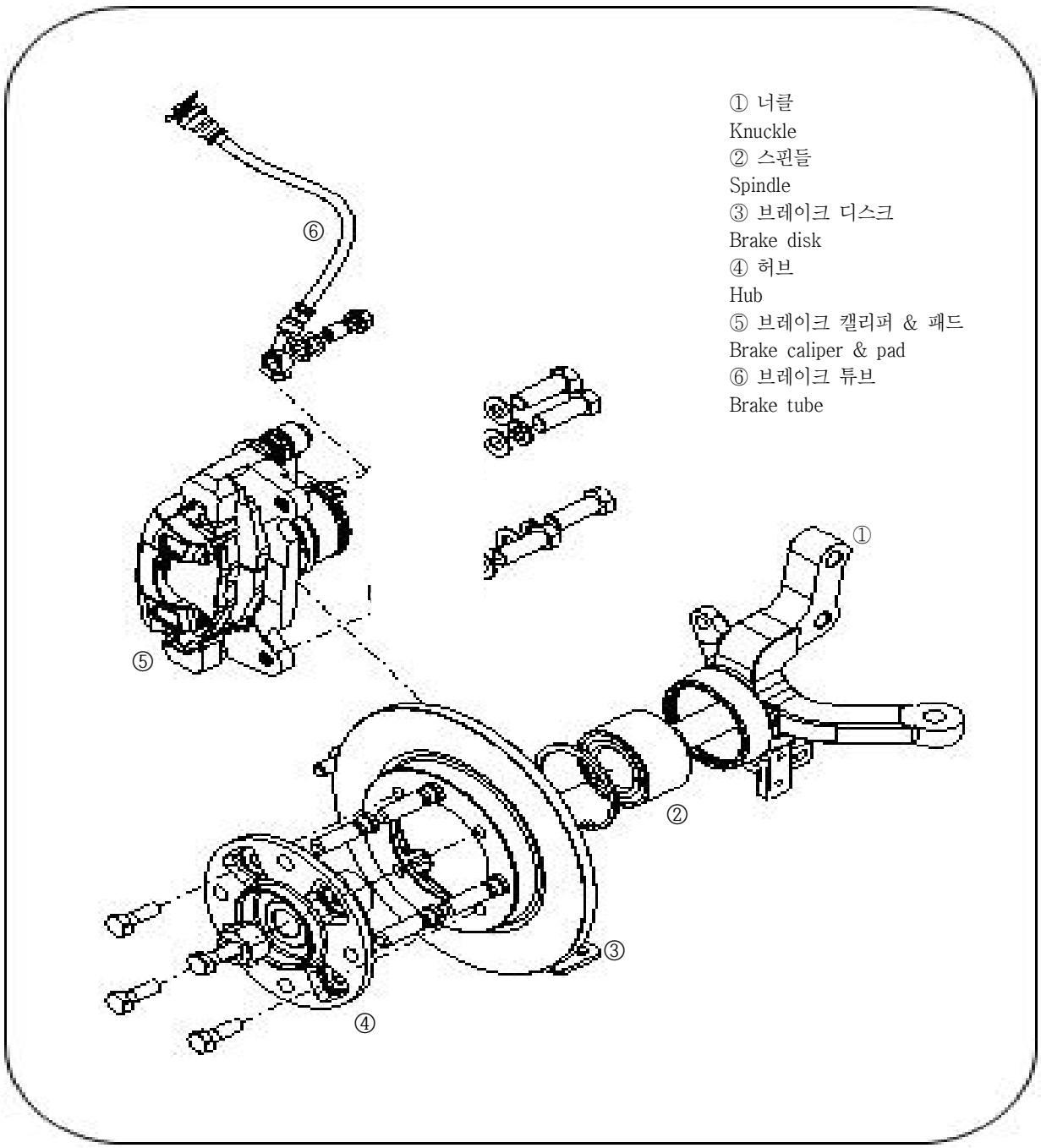
1. 타이어 위치 교환은 대각선이나, 앞 뒤로 주기적으로 교환한다.
The tire position exchange is performed in a diagonal or front and back direction regularly.



1. 사용공구 Tools

차량 리프트(또는 쟈키, 쟈키스탠드), 임펙트, 복스 set, 스패너 set, 콤프레셔, 토크렌치
Vehicle lift (or jockey, jockey stand), impact, Vox set, spanner set, compressor, and torque wrench

2. 부품 분해도 Diagram of the Disassembled Components



3. 탈거작업
Removal Operation

1. 차량을 리프트업 하고, 휠너트를 풀어 타이어를 분리한다.
Lift up the vehicle, lossen the wheel nuts, and then separate the tire.

2. 드라이브 샤프트 허브의 콕킹너트를 분리한다.
Separate the caulking nut of the driveshaft hub.

주의 분리된 콕킹너트는 재사용 불가
The separated caulking nut cannot be reused.

Front : 스핀들 분리
Front: Spindle separation
Rear : 드라이브 샤프트 분리
Rear: Driveshaft separation

3. 스티어링 기어와 연결된 볼조인트를 분리한다.
Separate the ball joint connected to the steering gear.

4. 너클에 부착된 캘리퍼, 스트럿 고정볼트를 탈착한다.
Detach the caliper and strut fixing bolt attached to the knuckle.

주의 캘리퍼 분리 시 패드의 이탈에 주의하며, 브레이크 의 브레이크튜브의 파손을 막기 위해 와이어를 이용하여 캘리퍼를 프레임에 고정한다.
When separating the caliper, be aware of the separation of the pad; in order to prevent the damage of brake tube of the brake, use a wire to fix the caliper to the frame.

- 캘리퍼 : 34 ~ 54 Nm
- Caliper: 34 ~ 54 Nm
- 스트럿 : 100 ± 10 Nm
- Strut: 100 ± 10 Nm

5. 컨트롤암의 볼조인트를 분리하면 너클/허브가 탈착된다.
When the ball joint of the control arm is separated, the knuckle/hub will be detached.

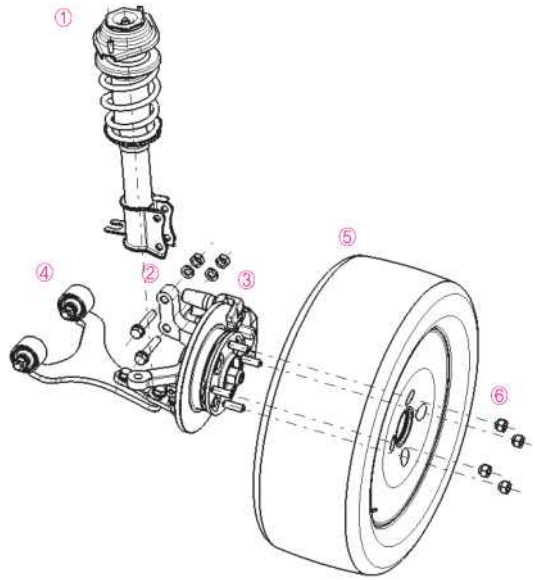
Spec 볼조인트 체결 토크 : 25 ± 5 Nm
Ball joint screw torque: 25 ± 5 Nm

6. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.
The assembly proceeds in the reverse order of the removal process.

1. 사용공구Tools

차량 리프트(또는 쟈키, 쟈키스탠드), 임펙트, 복스 set, 스패너 set, 콤프레셔, 토크렌치
Vehicle lift (or jockey, jockey stand), impact, Vox set, spanner set, compressor, and torque wrench

2. 부품 분해도Diagram of the Disassembled Components



① 스트럿 Strut
② 너클 Knuckle
③ 브레이크 시스템 Brake system
④ 컨트롤 암 Control arm
⑤ 타이어 Tire
⑥ 휠너트 Wheel nut

프론트 / 리어 컨트롤 암
Front/ Rear Control Arm

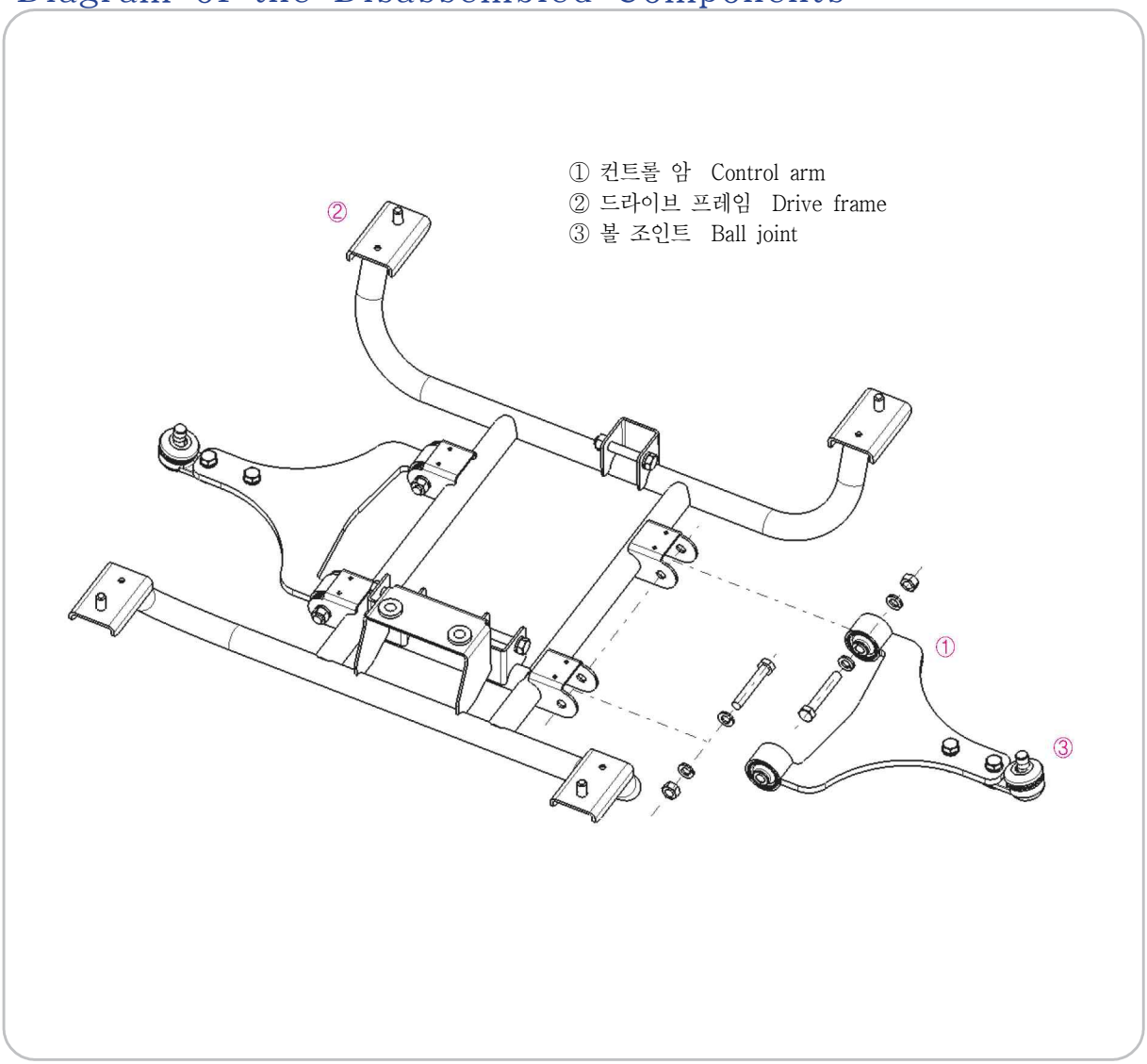
1. 사용공구 Tools

차량 리프트(또는 쟈키, 쟈키스탠드), 임팩트, 복스 set, 스패너 set, 콤프레셔, 토크렌치

Vehicle lift (or jockey, jockey stand), impact, Vox set, spanner set, compressor, and torque wrench

2. 부품 분해도

Diagram of the Disassembled Components



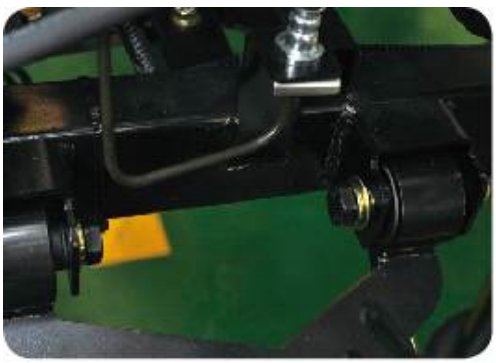
3. 탈거작업Removal Operation

1. 차량을 리프트업 하고, 휠너트를 풀어 타이어를 분리한다.
Lift up the vehicle, loosen the wheel nuts, and separate the tire.

2. 컨트롤암의 볼조인트를 분리한다.
Separate the ball joint of the control arm.
Spec 볼조인트 체결 토크 : 25 ± 5 Nm
Ball joint screw torque: 25 ± 5 Nm

3. 프레임과 컨트롤암의 고정볼트를 분리하면 컨트롤암이 분리된다.
When the frame and the fixing bolt of the control arm are separated, the control arm will be detached.
Spec 체결토크 : 85 ~ 110 Nm
Screw torque: 85 ~ 110 N

4. 점검
Inspection



1. 고무부시의 마모 및 변형상태를 점검한다.
Check the abrasion and deformation status of the rubber bushings.
2. 컨트롤암의 변형, 균열 여부를 점검한다.
Check for deformation and cracks of the control arm.
3. 볼조인트의 더스트커버 손상 및 상하,좌우로 움직여 유격을 점검한다.
Check for the damages to the dust cover of the ball joint and free play by moving up, down, and sideways.

5. 조립

1. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.
The assembly proceeds in the reverse order of the removal process.

1. 사용공구 Tools

복스 set, 스패너 set

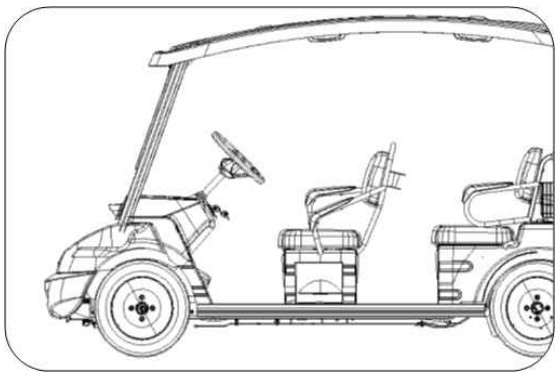
Vox set and spanner set

2. 부품 분해도 Diagram of the Disassembled Components

1. 납축 배터리 / Lead-storage battery

2. 리튬 배터리/Lithium battery

3. 탈거작업 Removal Operation



1. KEY 스위치를 OFF 한다.
Turn the KEY switch off.
2. 충전기 커넥터를 분리한다.
Separate the charger connector.

주의 충전기 커넥터를 분리하지 않을 경우 조립시 스파크가 발생하여 전장품이 소손될 수 있으니 반드시 분리하도록 한다.
When the charger connector is not separated, sparks may be generated during the assembly, which will damage the electronic units by fire; thus make sure to separate it.

3. 프론트 시트를 분리하고, 배터리 접속 케이블을 분리한다.
Separate the front seat and separate the battery connecting cable.

주의 배터리 접속 케이블 분리 시 단자간의 쇼트가 발생하지 않도록 주의한다.
When separating the battery connecting cable, be aware that the short circuit between the terminals do not occur.

4. 배터리 홀더에 조립된 너트를 탈거하면 배터리가 분리된다.
If the nuts assembled on the battery holder are removed, the battery will be separated.

5. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.
The assembly proceeds in the reverse order of the removal process.

4. 점검
Inspection

위험

■ 메인배터리는 48V입니다. 감전의 위험이 있을 수 있습니다.
절연용 고무장갑 착용 등 안전장비를 착용한 상태에서 작업하세요.
The main battery is 48V. There is a risk of electric shock. Please work on it while wearing safety equipment such as insulated rubber gloves.

■ 안전장비를 착용하지 않고 작업하면 감전의 원인이 될 위험이 있습니다
If you work without wearing safety equipment, you may be exposed to the danger of electric shock.

■ 배터리의 (+)단자와(−)단자를 작업공구, 철사 등의 금속류와 접촉하지 마십시오. 또한 신체에 도전성이 있는 것을 붙이고 작업하지 마십시오. 배터리액의 누출, 발열,폭발의 원인이 되어 위험합니다. 배터리는 수소가스의 발생으로 취급을 잘못하면 인화폭발의 위험이 있으니 환기를 충분히 하여 주십시오. 충전은 바람이 잘 통하는 곳에서 하고 쇼트나 단선으로 스파크를 일으킨다거나 화기에 접근시키지 마십시오.
Do not let the (+) and (−) terminals of the battery touch metallic substances such as work tools and wires. In addition, do not work on the battery with conductive materials attached to your body. It can cause leakage of battery fluid, heating, and explosion, which is dangerous. Because of the hydrogen gas generation, there is a risk of fire and explosion when the battery is mishandled; thus, ventilate thoroughly. Charge the battery in a well-ventilated place and do not cause sparks through short circuits or disconnection or let firearms near the battery.

■ 충전은 차에 실려있는 전용 충전기를 사용하여 주십시오.

Charging shall be performed via the exclusive charger equipped on the vehicle.

■ 배터리액으로 실명이나 화상을 입을 위험이 있으니 배터리액이 눈, 피부, 의복, 물건에 묻었을 때에는 즉시 많은 물로 씻어내 주십시오.
눈에 들어갔을 때는 반드시 의사의 치료를 받아야 합니다

There is a risk of going blind of getting burns because of the battery fluid so when the battery fluid comes in contact with your eyes, skin, clothes, or objects, immediately wash with plenty of water. When it comes in contact with your eyes, you must be treated by a doctor.

■ 감전, 쇼트의 원인이 되므로 배터리의 컨넥터 단자에 손가락이나 금속을 넣지 말아 주십시오.

Please do not put fingers or metals in the connector socket of the battery as it can cause electric shock and short circuit.

경고

■ 배터리를 불 속에 투입한다던가 가열 하지 마십시오. 배터리를 불 속에 투입하면 배터리의 폭발이나 유독가스 발생의 원인이 될 수가 있습니다.

Please do not put the battery in fire or heat it. When the battery is put in fire, it can cause battery explosion or generation of toxic gas.

■ 배터리를 분해, 개조, 파괴하지 마십시오. 배터리액의 누출, 발열, 폭발의 원인이 될 수 있습니다. 또한 배터리 내부의 배터리액이 신체에 접촉하여 화상, 기타 사고의 원인이 될수도 있습니다.

Please do not disassemble, remodel, or destroy the battery. It may cause the leakage of the battery fluid, heating, and explosion. In addition, if the battery fluid inside the battery comes in contact with your body, it can cause burns and other accidents.

주의

■ 배터리의 외관을 점검하고 전극, 덮개등에 균열, 변형 등의 손상 및 액누출이 보이면 배터리를 신품과 교환하여 주십시오. 또한 먼지등으로 인한 오염이 있으면 청소하여 주십시오. 외관상 이상이 있는 배터리를 그대로 사용하면 용량이 나오지 않거나 누전, 발열, 폭발의 원인이 되어 위험합니다.

Check the exterior of the battery and if damages, such as cracks and deformation on the electrodes, covers, etc., or battery fluid leakage is spotted, replace the battery with a new product. In addition, if there is a contamination due to dust, etc., please clean the battery. If you use the battery with exterior abnormalities, the battery capacity will not fully be performed or cause short circuit, heating, and explosion.

■ 배터리의 충전전압 또는 방전 특성 등에 이상이 있을 때에는 배터리를 교환하여 주십시오.

When there are abnormalities of charging voltage of the battery or discharge characteristics, etc. please replace the battery.

■ 안전 확보를 위하여 다음사항을 반드시 준수하여 주십시오. 그렇지 않으면 배터리 액누출, 발열, 폭발의 원인이 될 수 있습니다.

In order to secure safety, please make sure to follow the following items. If not, it can cause battery fluid leakage, heating, and explosions.

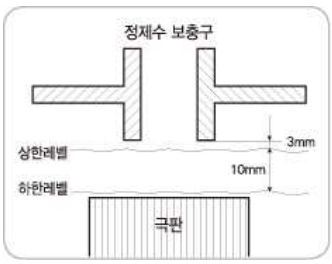
납축 배터리
Lead-storage

1. 배터리의 정극단자 및 부극단자와 충전기의 정단자 및 부단자를 역으로 하여 충전하지 마십시오.
The positive and negative terminals of the battery and the positive and negative terminals of the charger should not be matched inversely when charging the battery.
2. 배터리의 종류, 브랜드, 신·구형을 혼합하여 사용하지 마십시오.
Please do not mix and use the types, brands, and new and old types of batteries.
3. 배터리의 외장튜브를 벗긴다거나 상처를 내지 마십시오.
Please do not remove exterior tube of the battery or make scratches.
4. 배터리에 강한 충격을 가한다거나 던지지 마십시오.
Please do not give considerable impact on the battery or throw the battery.

■ 배터리는 정상적인 충전 조건으로 충전 시에도 발열됩니다. 충전 및 충전 종료 후에 배터리에 직접 접촉하지 마십시오. 화상의 원인이 될 수 있습니다.
The battery generates heat even when it is charged under the normal charging conditions. Please do not come in direct contact with the battery while and after charging. It can be the cause for burns.

■ 배터리는 신품과 중고품을 섞어서 사용하지 마십시오.
Please do not use the new and used batteries together.

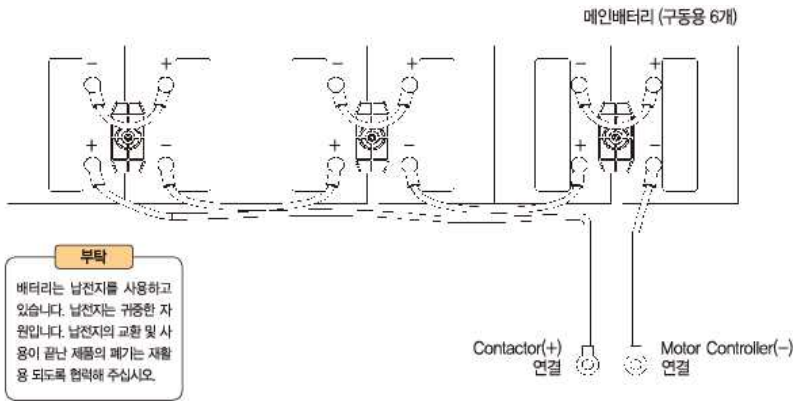
■ 배터리는 6개를 동시에 교환하여 주십시오.
Replace 6 batteries at the same time.



액면보수(메인배터리(액상)만 해당)
Surface Repair (Only for main batteries (liquid))

액면은 1주에 한번씩 각각의 셀을 점검하고 상한 레벨까지 정제수(보충액)을 보충하여 주십시오.
Please inspect each cell of the surface once a week and add purified water (supplementary liquid) to the maximum level.

배터리 배선도 Battery Wiring Diagram



리튬 배터리
Lithium Battery

경고 위험

골프카의 동력원은 배터리입니다.
취급을 잘못하면 중대한 사고가 발생할 가능성이 있으므로 주의사항을 올바르게 지켜 사용해 주십시오.
The power source of the golf car is the battery.
If the battery is handled improperly, serious accidents may occur. So please abide by the precautions.

*위험: Danger

■ 충전은 통풍이 잘되는 곳에서 하고 쇼트나 단선으로 스파크를 일으키거나 화기 가까이 가지 마십시오.
Please charge the battery in a well ventilated area and do not cause short circuit or disconnection and do not go near any firearms.

■ 충전은 내장되어 있는 전용충전기를 사용하십시오.
Please use the exclusive built-in charger to charge.

■ 감전, 쇼트의 원인이 됩니다. 배터리 커넥터 단자에 손가락이나 금속을 넣지 마십시오.
Please do not put in fingers or metal in the battery connector socket as it may be the cause for electric shock and short circuit.

■ 차량 운행 시 리튬배터리에 저전압 보호 Warning이 발생할 경우 반드시 운행을 멈추고 견인으로 이동하여 충전 시켜주십시오.
If the warning of low voltage protection on the lithium battery is issued while operating the vehicle, please be sure to stop the operation, move the vehicle by a tow truck, and then charge the battery.

■ 감전 우려가 있습니다. 젖은 손으로 배터리를 만지지 마십시오.
There is a chance of electric shock. Please do not touch the battery with wet hands.

■ 구동용 배터리는 48V입니다. 취급에 충분히 주의해 주십시오.
The battery for drive is 48V. Please pay careful attention to the handling of the battery.

■ 구동용 배터리의 점검, 정비, 교환은 전문 정비사 또는 서비스점과 상담해 주십시오.
Please contact the expert mechanic or service store about the inspection, repair, and replacement of the battery for operation.

■ 리튬배터리는 외기환경온도에 따라 Warning 및 Protection동작을 합니다. 만약, Warning 및 Protection동작 되었다면 외기환경온도를 확인 후
충전 시 0℃ ~ +40℃를 유지시켜주시고
방전 시 -20℃ ~ +45℃를 유지시켜주십시오.
Lithium batteries perform warning and protection motions based on the outside temperature. If the warning and protection motions are active, please check the outside temperature, and if charging, maintain the temperature between 0 and +40℃ and if discharging, maintain the temperature between -20 and +45℃.

■ 차량 운행 시 리튬배터리에 저전압 보호 Warning이 발생할 경우 반드시 충전 시켜주십시오.
If the low voltage protection warning of the lithium battery appears when operating the vehicle, please be sure to charge.

■ 차량 운행 시 배터리 잔량이 충분함에도 불구하고 리튬배터리에 보호동작 Warning이 발생할 경우 반드시 차량 운행을 멈추고 리튬배터리 상태를 확인해 주십시오. (리튬배터리 셀온도 +70℃ 초과 또는 방전전류가 300A를 1분 이상 지속될 경우)
If the protection action warning appears even when the battery level is sufficient while operating the vehicle, please be sure to stop the operation and check the state of the lithium battery. (If the lithium battery cell temperature exceeds +70℃ or the discharge current of 300A is continued for more than 1 minute)

■ 반드시 리튬배터리 전용 충전기를 사용하십시오. (납축배터리 충전기를 사용할 경우 과충전으로 인해 리튬배터리 수명이 단출될 위험이 있습니다)
Please be sure to use the exclusive charger for the lithium battery. (If the charger of the lead storage battery is used, due to excessive charging, the battery life of the lithium battery may decline.)

■ 리튬배터리에 과도한 먼지 또는 수분 유입 시 불량이 발생할 수 있으니 매일 에어로 청소해 주십시오.
When there is an excessive influx of dust or water in the lithium battery, the battery may become faulty, so please clean it with air everyday.

안전하게 사용하기 위해 To Use Safely

(1) 배터리 용도의 확인 Verification of the Battery Use

● 본 배터리는 골프카 전용 배터리입니다. 다른 용도로 사용하지 말아 주십시오.

This battery is an exclusive battery for a golf car. Please do not use it for other use.

● 환기가 잘되는 장소에서 충전하여 사용해 주십시오.

Please charge the battery in a well ventilated area and use it.

● 배터리 사용기기를 확인후 사용해 주십시오.

Please check the battery using equipment and then use it.

● 배터리에 충격이 가하지 않도록 소중히 사용해 주십시오.

Please use the battery carefully so that it is not subjected to impact.

(2) 배터리의 보관 Battery Storage

● 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 곳에 보관해 주십시오.

Please avoid direct sunlight and store in a well-ventilated place.

● 어린이의 손이 닿지 않는 곳에 보관해 주십시오.

Keep out of reach of children.

(3) 배터리의 운반 Transportation of the Battery

● 배터리를 밀거나 전복시키거나 떨어트리지 말아 주십시오.

Please do not push, overturn, or drop the battery.

● 배터리는 낙하등에 의하여 상처를 입지 않도록 주의해주십시오.

Please be careful not to damage the battery through fall, etc.

배터리의 장착 교환방법

Installation and Replacement Method of the Battery

(1) 준비 Preparation

● 배터리는 발열체와 스파크가 발생하는 곳에 두지말아 주십시오.

Please do not place the battery near a heating source or where sparks occur.

● 배터리 사용중 45V 이상의 전압이 발생할 때, 감전의 우려가 있습니다.
안전장갑 등을 착용하시고 작업해 주십시오.

When the voltage over 45V occurs while using the battery, there is a risk of electric shock.
Please wear safety gloves, etc. and work on the battery.

(2) 교환 Replacement

● 배터리를 교환 할때에는 반드시 접속커넥터를 빼고 실시하여 주십시오.

When replacing the battery, please make sure to unplug the connector and then perform the work.

● 단자의 볼트 너트의 조임 토크는 아래와 같습니다.
메인배터리 단자 9.8~14.7N.m

The screw torque of the bolts and nuts of the socket is as follows:
Main battery socket 9.8~14.7N.m

● 리튬배터리 교환 시 차량프레임과 리튬배터리 고정볼트의 체결상태를 반드시 확인해 주십시오.
(고정볼트 체결상태가 불안정할 경우 반복되는 잔충격으로 인해 리튬배터리 내부 PCB 및 셀이 손상될 위험이 있음)

When replacing the lithium battery, please make sure to check the tightening status of the

lithium battery fixed bolt and the vehicle frame. (If the tightening status of the fixed bolt is unstable, the interior PCB and the cell of the lithium battery may be damaged due to repeated small impacts.)

사용에 대하여 How to Use

(1) 사용방법 (배터리의 성능을 저하시키지 않기 위해)

How to Use (in order not to decrease the battery performance)

● 보관 온도 (50% 충전조건에서 Pack 단품 보관시)
--> 3 months : -20 ~ +45°C, 1 month : +46 ~ +60°C

Storage temperature (when storing a single pack at the 50% charge level)
--> 3 months : -20 ~ +45°C, 1 month : +46 ~ +60°C

● 차량을 24시간 이상 사용하지 않을 경우 리튬배터리 소모를 방지하기 위해 전원이 차단되므로 만약, 차단이 되었다면 KEY 스위치를 눌러서 다시 사용해 주십시오.
--> Auto shut down 기능

When the vehicle is not used for more than 24 hours, the power supply is cut to prevent lithium battery consumption; thus, if the power supply is cut, push the power switch to use it.
--> Auto shut down function

충전기
Charger

1. 사용공구 Tools

복스 set, 스패너 set

Vox set and spanner set

2. 부품 분해도

Diagram of the Disassembled Components

3. 탈거작업Removal Operation

1. KEY 스위치를 OFF 한다.

Turn the KEY switch off.

2. 리어시트를 분리 후 충전기와 연결된 컨넥터를 분리하고, 충전기에 조립된 볼트를 탈거하면 충전기가분리된다. 5 ± 1 Nm

After separating the rear seat, separate the connector connected to the charger, separate the assembled bolts of the charger, and the charger will be separated. 5 ± 1 Nm

3. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.

The assembly proceeds in the reverse order of the removal process.

4. 점검 Inspection

1. 냉각팬 필터를 청소한다. Clean the cooling fan filter.
2. 통기구를 점검한다. Check the vent.
3. LED 표시 알람표 LED Display Table

   ERR. LED(RED) – 출력전압 표시등 : 정상동작시 ON, 비정상시 OFF

   ERR. LED(RED) – Output voltage display lamp: during normal operation ON, during abnormal operation OFF (비정상동작구간 – 과전압, 과전류, 단락, 고온)

   (abnormal operation course – overvoltage, over current, short circuit, high temperature)

   CHR. LED(GRN) – 충전 표시등 : 충전 초기 OFF, 80% 충전시 점멸, 충전 완료시 ON

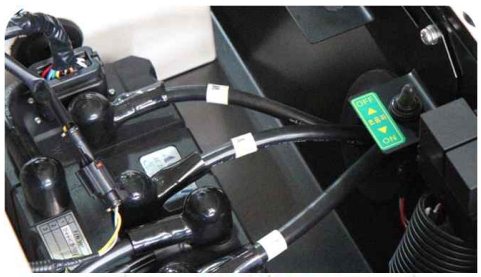
   CHR. LED(GRN) – Charging display lamp: initial stage of charging OFF, the light turns off when the battery is charged 80%, the light turns on when the charging is complete.

   PWR. LED(RED) – AC입력 전원 투입시 ON, AC입력 차단시 OFF (FUSE out 등 내/외적인 영향으로 불량시 OFF)

   PWR. LED(RED) – ON when the AC inlet power supply is put in, OFF when the AC inlet is blocked (OFF when it is faulty due to internal/external influences such as FUSE out, etc.)

모터 컨트롤러
Motor Controller

1. 사용공구 Tools



복스 set, (+)드라이버, (-)드라이버
Vox set, (+) screwdriver, and (-) screwdriver

2. 부품 분해도

Diagram of the Disassembled Components

3. 탈거작업 Removal Operation

1. KEY 스위치를 OFF 한다. Turn the KEY switch off.
2. 충전기 커넥터를 분리한다. Separate the charger connector.
   주의) 충전기 커넥터를 분리하지 않을 경우 조립시
   스파크가 발생하여 전장품이 소손될 수 있으니
   반드시 분리하도록 한다.

Caution) IF the charger connector is not separated, sparks may occur during assembly and damage the electronic units by fire, so separate it for sure.

3. 프론트 시트를 열고, 배터리의 (-) 단자를 분리한다.Open the front seat and separate the (-) terminal of the battery.
   주의) 배터리 접속 케이블 분리 시 단자간의 쇼트가 발생하지 않도록 주의한다.
   Caution) When separating the battery connecting cable, be cautious not to generate short circuits between terminals.

4. 리어 시트를 분리 후 모터 컨트롤러 관련 배선을분리한다.
   After separating the rear seat, separate the
   motor controller related wires. 주의) 분리 전 조립마킹을 한다.

Caution) Put assembly markings on before separation.

5. 모터 컨트롤러에 조립된 볼트를 탈거하면 분리된다.
   When the assembled bolts of the motor controller
   are removed, the motor controller will be separated.
6. 조립은 탈거의 역순으로 진행한다.

The assembly proceeds in the reverse order of the removal process. 5 ± 1 Nm
주의) 모터 컨트롤러 (-) 단자 조립시에 굵은 케이블이 아래쪽에 조립되도록 한다.

Caution) When assembling the motor controller (-) terminal, have the thicker cable to be assembled downward.

4. 점검Inspection

1. Connector 접속 및 배선상태를 점검한다. Check the connection and wiring status of the connector.
2. Connector 등 수분, 이물질의 혼입 여.부를 점검한다.

Check for the mixing status of water and foreign substances in the connector.

3. 배선 피복의 균열등을 점검한다. Check for cracks, etc. of the wiring sheath.

주의 청소시 물세척은 금지 한다. Cleaning with water is prohibited.

범 퍼
Bumper

1. 사용공구 Tools

복스 set, 6각 렌치, 스패너 set, (−) 드라이버, (+) 드라이버, 롱로즈

Vox set, hexagon wrench, spanner set, (−) screwdriver, (+) screwdriver, and needle−nose pliers

2. 부품 분해도 Diagram of the Disassembled Components

① 범퍼

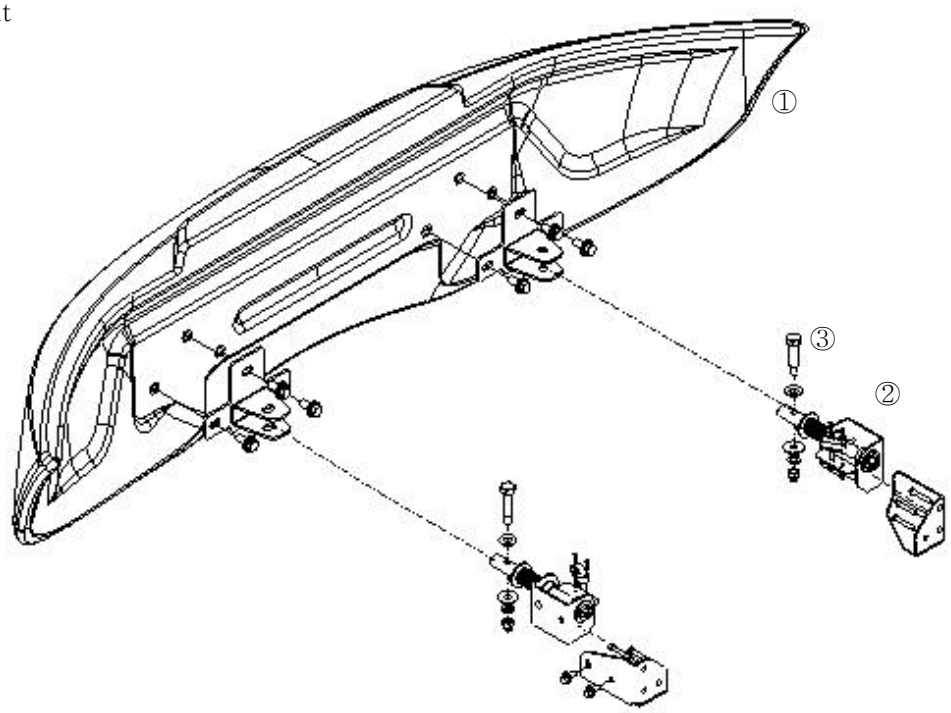
Bumper

② 범퍼센서유닛*

Bumper sensor unit*

③ 볼트

Bolt



1. 수동카 고장진단 방법
Manual Vehicle Failure Diagnosis Method

수동카 컨트롤러(ACTER)는 동작중 항상 자신 및 연결된 주변기기의 상태를 모니터링하여 이상 여부를 판단하고 중대한 이상이 발생할 경우 이를 오류 및 경고로 분류하고 이에 상당하는 동작을 한다.

The manual vehicle controller (ACTER) shall always monitor the status of the vehicle and the connected surrounding apparatus during the operation, decide if there are any abnormalities, and if there are serious abnormalities, those should be classified as errors and warnings, and corresponding measures shall be taken.

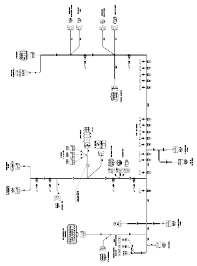
수동카 컨트롤러(ACTER)가 동작을 정지하고 재 동작하지 않을 경우 키스위치를 OFF한 다음 다시 ON하여 정상 동작여부를 확인한다.
When the manual vehicle controller (ACTER) suspends the operation but does not re-operate, turn off the key switch and then turn on to verify if the vehicle operates properly.

이때 재 동작하지 않거나 자주 같은 현상이 반복 될 경우 전용 고장진단 프로그램(DSP TOOLS)을 실행하여 에러를 확인하고 해당하는 에러 코드별 조치사항을 실시한다.
If the vehicle does not re-operate in this situation or if the same phenomenon is repeated frequently, please execute exclusive trouble shooting program (DSP TOOLS) to check for errors and take corresponding corrective measures for each error code.

2. 고장진단 내용
Failure Diagnosis Contents

■ **GDUF** GDU Fault (스위칭 실패)(Switching failed)
■ **OC** Over Current (출력 과전류) (Output overcurrent)
■ **FCOV** Battery Over Voltage (배터리 과전압) (Battery overvoltage)
■ **MCOC** Main Contactor Over Current 메인 콘택터 과전류) (Main contactor overcurrent)
■ **FCLV** Battery Low Voltage (배터리 저전압) (Battery low voltage)
■ **CAN** CAN Communication Fail (CAN 통신 에러) (CAN communication error)
■ **ENF** Encoder Fault (엔코더 고장) (Encoder failure)
■ **BCOC** Brake Contactor Over Current (마그넷 브레이크 과전류) (Magnet brake overcurrent)
■ **BCF** Brake Contactor Fault (마그넷 브레이크 오작동) (Magnet brake malfunction)
■ **TMOT** Motor Over Temperature (모터 과온) (Motor over-temperature)
■ **TCOT** Controller Over Temperature (제어기 과온) (Controller over-temperature)
■ **MCF** Main Contactor Fail (메인 콘택터 오동작) (Main contactor malfunction)
■ **CHAR** Capacitro Charge Fail (커패시터 충전 실패) (Capacitor charging failed)
■ **SEQ** Sequence Error (시퀀스 오류)(Sequence error)

하네스 배선도(GML)
Harness Wiring Diagram



Innovation Leading company in Global market "Foreon Electric Vehicle"

Company Name HOWON EPS CO., LTD. / Gimje-city, Jeollabuk-do, South Korea

Website www.foreon1.com / Contact: +82. 63. 544. 0230

Email foreon100@naver.com