

머 리 말

본 서비스 매뉴얼은 폐사의 축적된 기술과 끊임없는 노력으로 만들어진 “c - ZONE”에 대한 정확하고 신속한 정비를 수행하는데 도움이 될 수 있도록 만들어진 것으로 정비 기술자가 읽고 이해하기 쉽도록 각 장치의 구조와 정비과정에 따르는 사진과 더불어 탈거 및 장착 분해 조립 방법, 고장 진단법 등을 기술하고 있습니다.

본 책자를 이용하시는 동안 내용상의 오류, 오기가 발견되거나 의문사항이 있을 때는 폐사 담당자에게 연락하여 주시기 바라오며, 다만 기술이 진보함에 따라 설계 변경이 있을 경우 필요에 따라 관련 담당자에게 관련내용을 통보 할 수 있습니다. 이점에 대해서는 양지하시길 바랍니다.

저희 CT&T는 보다 나은 완벽한 차량의 생산 및 정비 기술의 진보 향상에 연구 노력하고 있습니다.

본 책자에 수록된 내용은 폐사의 설계 변경, 제품 사양 변경 시 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

※ 본 서비스 매뉴얼에서는 지정하는 순정부품(생산 시 조립된 부품)과 지정공구를 사용하지 않거나 공구 사용의 미숙으로 모터, 컨트롤러와 관련 센서에 치명적인 손상을 줄 수 있으므로, 반드시 본 책자가 정하는 방법으로 작업하여 주시길 바랍니다.

※ 본 발간을 내용의 일부 혹은 전체를 사전 서면 동의 없이 무단으로 인쇄, 복사, 기록방법을 이용하여 어떠한 형태로도 복제, 재생하여 배포하는 것을 금합니다.

CT&T

목 차

정비 시 주의 사항 및 참고 사항	3	바디	
서비스 데이터	4	후드, 윈드 실드	71
특수공구 및 측정기기	5	루프	72
오일 및 실런트	6	골프백 캐리어	74
규정도크	7	컬럼 커버, 크러쉬 패드	76
주거점검	8	사이드 실, 필라, 프런트 범퍼	78
고장 시 기본 점검 순서	9	리어 램프, 시트 프레임	80
리프트 지지 및 견인 방법	11	전장시스템	
외관 사면도	12	전장부품 배치도	82
각부의 명칭	13	배터리(내장형충전기)	85
스티어링 시스템	14	외장형 충전기	88
스티어링 기어 박스	17	구동모터	90
스티어링 샤프트, 쿨럼, 휠		컨트롤러	93
오토 기어 박스	21	센서 및 스위치	94
오토 가이드	25	마그네틱 센서	95
서스펜션 시스템	27	전·후진 스위치	96
휠 얼라인먼트	28	자동제어	97
휠, 타이어	29	AG 제어 계통도	98
너클, 허브	31	엑셀레이터 센서, 브레이크 스위치	99
스트럿	35	엔코더	100
로워 암	38	파킹브레이크, 서브 엔코더	101
리어 서브 프레임	40	브레이크 모터	102
드라이브 샤프트	42	리모컨	103
감속기	45	수신기	104
파킹(전자)브레이크	49	유도센서	105
엑셀레이터 시스템	52	발진정지 스위치 / 추종 스위치	106
엑셀레이터 페달	53	마이크로 스위치(리미트 스위치)	107
브레이크 시스템	54	퓨즈, 릴레이, 백부저	108
브레이크 페달	55	차량상태 표시등	109
마스터 실린더	58	충전소켓, 컨택터	110
프로포셔널 펌프	61	가드의 감도 조정	111
디스크 브레이크	62	AGV 고장 코드 표출 조작 방법	112
캘리퍼	63	AGV 고장진단표	113
브레이크 패드		모터 컨트롤러 고장코드	115
브레이크 모터	66	고장 진단 방법	117
브레이크 모터 로드 조정	69	AG /NAGV 전체회로도	125
		브레이크 파이프 관통도	127

정비 시 주의 사항 및 참고사항

적절한 정비 방법과 정확한 정비 과정이 작업자의 인적 안전뿐만 아니라 모든 차량의 정상적인 작동을 위해 필수적이다.

이 서비스 매뉴얼은 효율적인 정비 방법과 과정을 위한 일반적인 지시 사항을 제공하며, 다양한 사항에 대해 모두 예측하거나 각각에 대한 충고, 경고등을 할 수 없다.

따라서 이 매뉴얼에서 제공되는 지시사항을 준수하지 않는 사람들이 선택한 방법, 도구 부품이 인적재해 및 차량에 이상을 야기 시키지 않도록 유의해야 할 것이다.

경고 : 골프 카의 중량 분산 및 안전성 또는 속도에 영향을 주는 사항을 포함하여 규정사항을 임의로 개조하거나 변경했을 경우 심각한 상해나 사망을 유발할 수 있습니다.

참고 및 주의 경고

참고 : 특정한 절차에 부가적인 정보를 제공한다.

주의 : 인적 재해 또는 차량에 손상을 입힐 수 있는 실수를 방지하기 위해 제공한다.

경고 : 부주의로 인해 인적재해를 야기 시킬 수 있는 부분에 특히 주의를 준다.

다음 항목은 차량 작업 시 따라야 하는 몇 가지의 일반적인 경고를 포함한다.

1. 전장관련 정비 시

- 전장 관련 정비 시에는 반드시 배터리 마이너스(-) 터미널을 탈착 한 후 작업 하시오.
- 작업 전 반드시 시계, 반지 등 전도체류 액세서리를 모두 제거하고 작업 하시오.
- 와이어링 및 컨넥터 등 전장부품을 탈착 할 때는 외부 오염 물질을 제거하고 작업 하시오.
- 화상방지를 위하여 모터나 감속기, 전자 브레이크등 뜨거운 금속 부품에 접촉하지 마시오.
- 절차 과정에서 요구 하지 않는 한 메인 스위치를 항상 OFF 위에 두시오.

2. 바디 및 샤시 관련 정비 시

- 눈을 보호하기 위해 항상 보호 안경을 착용하십시오.
- 바디 등 외부 손상을 방지하기 위해 보호대를 장착하십시오.
- 차량에 하체 부위를 작업 할 경우 반드시 안전 스탠드를 사용하십시오.
- 차량의 급작스런 움직임에 대비하여 타이어의 앞, 뒤에 받침대를 사용하십시오.
- 정비과정에서 컨넥터 및 와이어링 탈착해야 할 경우 지정한 방법으로 점검하십시오.

3. 공구 및 계측기

- 정비 시 필요한 공구(특수공구포함)는 지시하는 작업에만 사용하여 부품의 손상을 주의 한다.
- 토크렌치를 이용한 조임 작업 시 규정 외 토크로 작업하지 마시오.
- 계측 장비를 이용한 작업 시 계측기의 사용방법을 정확히 숙지 한 후 작업에 임하십시오.

4. 부품의 분해와 조립

- 정비 전 결함 개소를 파악하여 분리 및 분해가 필요한지 확인 후 작업에 착수 한다.
- 복잡한 개소 및 정밀한 부품 분리 시 탈착 부품의 기능과 외관상의 문제가 없는 개소에 조립 마크를 하여 부품의 원형 손상 유무를 확인하며 순서에 맞게 정리한다.
- 실러나 오링 접합부위는 조립 전에 세정하여 조립한다.
- 조립 후 매뉴얼에서 요구하는 점검 및 조립 확인사항들은 반드시 확인한다.

서비스 데이터

일반사항 (GENERAL SPECIFICATIONS)

5 인승

항 목	제 원	
차 체	전 장	: 3,110 mm
	전 폭	: 1,300 mm
	전 고	: 1,920 mm
	최저지상고	: 120 mm
	축 거	: 2,150 mm
	윤 거	전 : 1,020 mm
		후 : 1,040 mm
	차 체 중 량 배터리 제외	: 420 kg
	적 재 중 량	: 390 kg
	최소회전반경	: 3.7 m
	최 고 속 도	전진 : 20 km/h
		후진 : 10 km/h
		자동
	등 판 능 력	: 20 °
	타 이 어 (전 / 후륜)	: 155/65R13

전장관련(ELECTRIC FIELD)

전 장	모 터	: 48V / 3.6Kw
	배 터 리	: 8V(190Ah) × 6
	충 전 기	: AC 220V(단상)
	컨 트 롤 러	: 36 ~ 48V

구동체계(DRIVE SYSTEM)

현 가 장 치	전 륜	: Independent MacPherson -Strut
	후 륜	
브 레 이 크	전 륜	: Disc Plate type 유압브레이크
	후 륜	

특수공구 및 측정기기

	
명 칭 : 볼 조인트 풀러	명 칭 : 베어링 풀러
사용규격 :	사용규격 :
사용부위 : 로우 암 볼 조인트, 타이로드앤드	사용부위 : 허브베어링 분해 조립
	
명 칭 : 패드교환기	명 칭 : 버니어 캘리퍼스, 마이크로 미터
사용규격 :	사용규격 : 1/10, 1/100mm
사용부위 : 브레이크 패드 교환	사용부위 : 정밀한 측정부위
	
명 칭 : 다이얼게이지	명 칭 : 토크렌치
사용규격 : 1/100mm	사용규격 : kg · m
사용부위 : 디스크플레이트, 회전형 부품	사용부위 : 각종볼트, 너트 체결 시
	
명 칭 : 배터리 비중계	명 칭 : 멀티테스터
사용규격 :	사용규격 : A, Ω, v
사용부위 : 배터리	사용부위 : 전장부품

오일 및 실런트

	
명 칭 : 트랜스 미션 오일	명 칭 : 브레이크 오일
사용규격 : API GL(SAE 75W/85) 0.8 Liter	사용규격 : DOT3 ~ DOT4
사용부위 : 감속기	사용부위 : 브레이크 마스터 실린더
	
명 칭 : 가스켓 실러	명 칭 : WD - 40
사용규격 : 튜브 형	사용규격 :
사용부위 : 감속기 조립 시	사용부위 : 윤활개소
	
명 칭 : 그리이스(#520303)	명 칭 : 나사 로크(#520414)
사용규격 :	사용규격 :
사용부위 : 베어링 및 윤활 개소	사용부위 : 중요요정부위 볼트, 너트
	
명 칭 : 세정제	명 칭 : 에어게이지
사용규격 :	사용규격 : psi
사용부위 : 외부 오염	사용부위 : 타이어

규정토크

규 정 토크

조임 시 토크가 지정되어 있는 않는 일반 볼트, 너트는 아래의 표를 참고로 하시오.

규 격	볼트크기	볼트지름(mm)	나사선길이(mm)	조 임 토크 (윤 할 제 없 이)			
				Hexagon head bolt		Hexagon flange bolt	
				N.M	Kg.m	N.M	Kg.m
4T	M6	6.0	1.0	5.1	0.52	6.1	0.62
	M8	8.0	1.25	13	1.3	15	1.5
			1.0	13	1.3	16	1.6
	M10	10.0	1.5	25	2.5	29	3.0
			1.25	25	2.6	30	3.1
	M12	12.0	1.75	42	4.3	51	5.2
			1.25	46	4.7	56	5.7
	M14	14.0	1.5	74	7.5	88	9.0
7T	M6	6.0	1.0	10	1.1	10	1.0
	M8	8.0	1.25	21	2.1	25	2.5
			1.0	22	2.2	26	2.7
	M10	10.0	1.5	41	4.2	48	4.9
			1.25	43	4.4	51	5.2
	M12	12.0	1.75	71	7.2	84	8.6
			1.25	77	7.9	92	9.4
	M14	14.0	1.5	127	13.0	147	15.0
9T	M6	6.0	1.0	12	1.2	15	1.5
	M8	8.0	1.25	29	3.0	35	3.6
			1.0	31	3.2	37	3.8
	M10	10.0	1.5	59	6.0	70	7.1
			1.25	62	6.3	74	7.5
	M12	12.0	1.75	98	10.0	118	12.0
			1.25	108	11.0	137	14.0
	M14	14.0	1.5	177	18.0	206	21.0

주기점검

주 기 점 검

이 매뉴얼의 주기 점검표를 이용해 주기적으로 점검하여 차량을 손상으로부터 보호하십시오.

점검 정비 항목	점검 정비 주기			
	일상점검	주단위 점 검	월단위 점 검	년단위 점 검
배 터 리 : 터미널청소, 전해액, 비중, 배선 점검		○		
충전상태	○			
케이블 연결부 느슨함, 단선 점검			○	
타 이 어 : 외부손상과 마모점검	○			
타이어 압력, 상태점검		○		
타이어 위치 교환			○	
타이어 교환				○
브레이크 : 페달 , 파킹 브레이크 작동 상태	○			
(AGV) 브레이크 모터의 작동 점검		○		
(AGV) 브레이크 모터 로드, 파킹브레이크 간극 점검			○	
브레이크 패드 및 디스크 점검				○
엑셀레이터 : 페달의 작동상태	○			
스티어링 : 좌우 조향 시 자유 유격	○			
외부청소	○			
주행점검 : 스위치, 레버, 경고 부저, 진동, 이음	○			
스티어링 복원력 점검 및 시운전			○	
배선점검 : 컨넥터간의 결속 상태 점검			○	
휠라인먼트 : 토우, 캐스터, 캠버, 킹핀경사각 점검				○
휠베어링 점검				○
감속기 오일 레벨 점검				○
볼트, 너트의 유격점검				○

고장 시 기본 점검 순서

고장 시 기본 점검 순서

☞ 문제가 발생한다면 아래 설명내용에 따라 진행하시오.

고 장 유 형	점 검 순 서
1. 차량이 어느 한쪽 방향으로 움직이지 않을 때	① 배터리 충전 상태 확인 ② 배터리 연결부와 부식상태 확인 ③ 메인S/W를 'F(forward)'에 놓고 엑셀레이터 신호를 인가 하였을 때 파킹브레이크의 작동 여부 ④ 작동이 불량하면 컨택터, 메인S/W 연결부, 컨트롤러의 작동 상태 점검 ⑤ 퓨즈 연결부 점검 ⑥ 전·후진 S/W 점검 ⑦ 모터 및 컨트롤러 컨택터 단선, 헐거움 점검 ⑧ 아마추어 관련회로의 와이어링의 단선, 단락을 점검 ⑨ 모터 브러쉬 마모나 결함, 정류자의 오염 등을 점검
2. 엑셀레이터가 거칠게 반응 또는 이상 증상 시	① 엑셀레이터, 컨트롤러 컨택터 연결의 헐거움, 이탈 등을 점검 ② 컨트롤러 접점부의 오염, 부식, 단선, 함선, 소손, 노후 등을 점검 ③ 브레이크 S/W의 점검 (AGV) ④ 배터리 터미널의 헐거움 점검 ⑤ 엑셀레이터 페달의 리턴 스프링 점검
3. 메인S/W 'ON', 전·후진S/W 작동 이상 증상 발견 시	① 컨트롤러 접점부의 이물질 여부 및 재 삽입 ② 엑셀레이터 센서 내부의 고착 여부 ③ 컨택터의 고착 여부
4. 차가 갑자기 정지 했을 때	① '1.' 절차 재 수행(확인사항)
5. 차가 지속적으로 운행 될 때	① 배터리의 비중과 충전 상태를 확인한다. ② 배터리, 컨트롤러, 모터의 연결부 점검 ③ 컨트롤러 접점부의 오염 여부와 연결부의 결속상태 ④ 모터 자체의 노후나 브러쉬 접촉면의 오염 마모 확인 ⑤ 브레이크 잠김 여부(마스터 실린더 로드, 브레이크 모터의 로드, 페달의 자유유격 점검)

6. 컨택터 그을림이 발생 될 때	① 컨택터 자체가 고정되지 않거나, 점접의 이탈 여부
7. 엑셀레이터 신호 인가 해지 후 차가 정지 하지 않을 때	① 엑셀레이터 페달 고착 여부 ② 엑셀레이터 센서의 저항점검 ③ 컨트롤러 관련 배선의 단락 점검
8. 배터리 완충이 안 될 때	① 배터리 충전연결 플러그의 헐거움, 접점부 이탈 여부 ② A/C 충전기의 출력선과 정상 전압 출력 여부 ③ 배터리 비중 점검(로우 전압 시 고장코드 표출)
9. 배터리 완충 이후 정상보다 빨리 방전될 때	① 배터리, 충전기, 충전라인 기본 점검 * 배터리 터미널의 간극정검 및 부식 여부 * 배터리 전해액량 점검 * 배터리 셀과 외부 손상여부 * 충전계통에 컨택터의 결속 상태 * 충전기의 출력 전류와 A/C 충전기의 입력 A/C 전압 확인 전압 점검($220 \pm 10\%$ Volts, 18Amp MAX) * 충전기와 배터리간의 배선 컨택터 점검 * 충전기의 DC출력선과 플러그의 손상 여부 ② 구동모터와 컨택터 제어 계통 점검 * 모터의 노후 브러쉬의 마모 정류자의 이상 점검 * 컨트롤러 배선의 점검(오염, 그을림, 접점부의 점검) * 모터 솔레노이드 릴레이 계통의 컨택터 점검 ③ 그 외의 점검 * 브레이크 작동 상태(부하 점검) * 컨트롤러 특성 조정 점검 * 타이어 압력 점검 * 휠 베어링의 마찰력이 과도한지 점검 * 감속기의 작동 상태 점검 * 기구의 작동부분이 부드럽게 작동하는지 점검

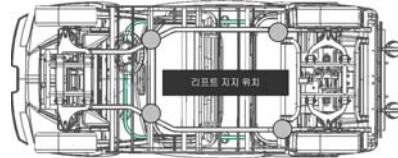
[경고]

컨트롤러 특성 조정은 출고 및 업체 특성에 따라 폐사에서만 조정하며, 임의 조정 시 차량의 중대한 결함 또는 인적재해를 유발할 수 있습니다.

☞ 위 표에서 서술한 내용은 기본적인 점검을 바탕으로 기술하였으며, 관련 부분과 관련해 세부 지침을 참조하시기 바랍니다.

리프트 지지 위치

1. 그림과 같이 리프트 블록을 지 지점에 맞게 놓는다.
2. 타이어가 지면에서 조금 떨어진 후 차량이 확실하게 지지 되었는지 차체를 흔들어 본다.
3. 리프트를 완전히 들어 올려서 차량이 정확히 지지가 되었는지 다시 한 번 확인 한 후 작업에 착수 한다.



견인

견인 방법

1. 리어 시트를 들어 올린 후 토우 스위치를 '견인' 위치에 놓는다.
2. 견인로프를 이용하여 견인 고리를 메인 프레임에 연결 한다.
3. 견인 시 주행을 8km/h 이하로 한다.
4. 견인 완료 후 토우 스위치를 'OFF' 놓는다.
5. 파킹 브레이크가 해제가 안될 경우 커버를 탈거 한 후 상부 마찰판에 M6볼트를 체결하여 파킹 브레이크를 해방 시킨 후 차량을 견인 한다.
6. 자동운행 중 컨트롤러 이상시 클러치 모터가 수동 모드로 복귀하지 않을 경우 볼조인트를 분리한 후 레버를 반대방향으로 움직인 후 차량을 이동 시킨다.



파킹 브레이크 수동 해제 방법

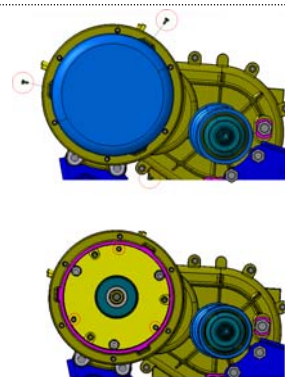
1. 파킹 브레이크 커버 고정 볼트를 분리한다.
2. 상부 마찰판에 M6×25mm 볼트를 조립 한다.

조임 토크 0.22 kg·m

[주의]

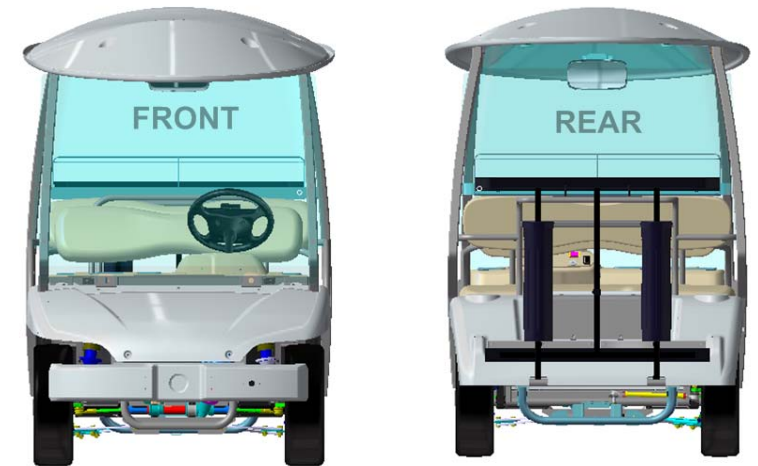
규정토크 이상으로 체결 할 경우 마찰판의 변형과 마그넷과 하부 마찰판 간의 간극이 틀려져 불균일 한 힘에 의한 해방 또는 마찰판의 발열등이 생길 수 있으므로 반드시 규정된 토크로 조인다.

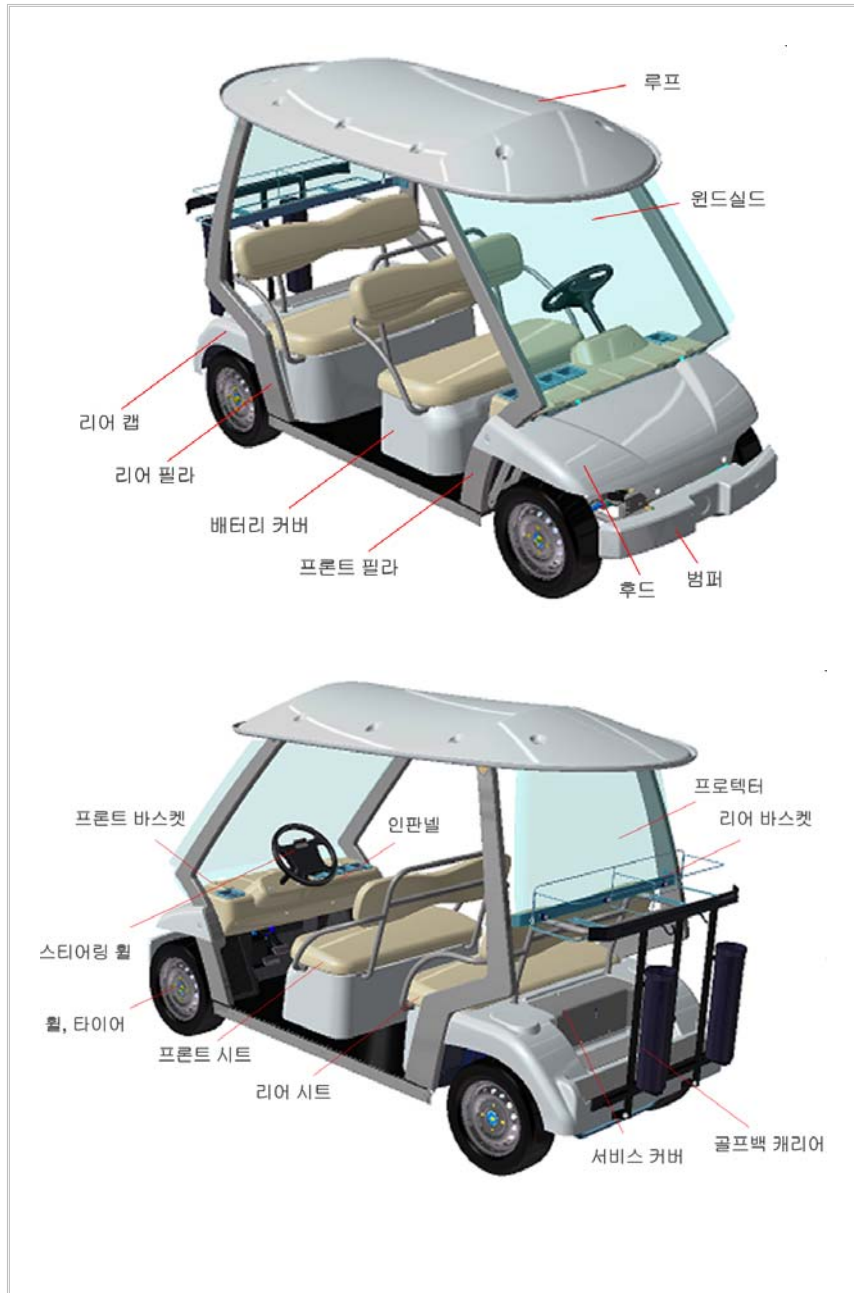
3. 차량을 이동 한 후 반드시 수동해방 볼트를 풀거나 분리 시켜 정상적인 파킹 브레이크 성능이 유지되도록 한다.



[경고]

견인 속도가 8km/h 이상 주행 시 모터 및 관련 부품의 치명적인 결함을 가져 올 수 있습니다.





고장진단법

현상	가능한 원인	정비
스티어링 휠의 유격 과다	타이로드 앤드의 볼 스톨드 마모, 풀림 유니버설 조인트의 풀림, 유격과다 요크 플러그의 풀림	교환, 수리
스티어링 휠의 복원불량	타이로드 볼 조인트의 회전저항 과다 내측 타이로드 볼 조인트 불량 기어박스과 프레임의 체결 볼트의 풀림 랙의 휨 피니언 베어링의 손상 얼라인먼트 조정불량	교환 교환 수리 교환 교환 조정
소음	랙과 피니언의 유격과다 기어박스 고정 브라켓 풀림 타이로드 앤드 볼조인트의 풀림, 마모 랙과 피니언기어의 정위치 불량	교환 수리 교환 조정

스티어링 기어 어셈블리

구 성 부 품



스티어링 휠의 회전운동을 직진 운동으로 변환과 동시에 조향력을 증대시키는 장치

사용 공구

- 드라이버, 스냅링 플라이어, 스패너(17, 19, 41mm), 라쳇트, 소켓(12, 13mm), 롱노즈, 플라이어, 플라이어, 임팩터

조임 토크

- ① 타이로드 록킹 너트 : 3.5 ~ 5.5 kg · m
- ② 랙 록킹 너트 : 7 ~ 10 kg · m(좌우 편차 max 3 kg · m)
- ③ 요크 플러그 : 0.08 ~ 0.15 kg · m

- | | |
|-------------|------------------------|
| 1. 케이스 어셈블리 | 5. 요크플러그, 스프링 어저스트 SET |
| 2. 피니언 어셈블리 | 6. 부트, 클램프 키트 |
| 3. 랙 | 7. 타이로드 어셈블리 |
| 4. 리테이너 링 | 8. 타이로드 앤드 |

스티어링 컬럼 및 샤프트

구 성 부 품



차량의 진행 방향을 바꾸기 위하여 운전자가 조작하는 부품의 장치

사용 공구

임팩터, 소켓(12, 13, 19mm), 라쳇트

조임 토크

- ① 유니버설 조인트 고정 볼트 : 1.22 kg · m
- ② 스티어링 컬럼 고정 너트 : 2.2 kg · m
- ③ 스티어링 휠 고정 너트 : 10.4 kg · m

- | | |
|---------------------|-----------|
| 1. 스티어링 휠 | 3. 인터 샤프트 |
| 2. 스티어링 컬럼 샤프트 어셈블리 | |



탈거

1. 차량을 직진 상태로 정렬하고, 좌우 타이어를 탈착한 후 스티어링 휠을 분리한다.

[참고]

작업 전 스티어링 휠과 컬럼 치면에 조립 마크를 한다.



2. 스티어링 컬럼과 연결된 유니버설 조인트 고정 볼트 및 컬럼 고정 볼트를 탈착한 후 스티어링 컬럼을 탈착한다.



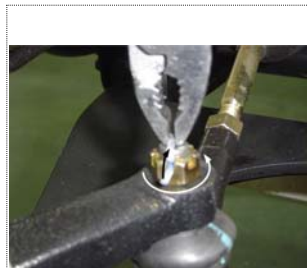
3. 스티어링 기어박스와 연결된 인텀샤프트 고정볼트를 탈착 한 후 인텀샤프트를 분리한다.

[참고]

유니버설 조인트

수동 : 인텀샤프트와 일체형

자동 : 오토기어박스과 분리형(오토기어박스 참조)



4. 너클에 연결된 타이로드 앤드 볼 조인트 고정 캐슬너트를 탈착한다.

[주의]

타이로드를 너클에서 분리 할 때 너클 부위를 가격해서는 안되며, 반드시 볼 조인트 풀러를 사용한다.

조임 토크 : 1.6 ~ 3.4 kg.m



5. 스티어링 기어 박스 고정 마운틴 볼트를 탈착하고 스티어링 기어 박스를 탈착한다.

* 장착은 탈거의 역순으로 진행한다.



분해

1. 타이로드 앤드를 분리한다.

조임 토크 : 3.5 ~ 5.5 kg.m



2. 벨로우즈 밴드를 좌우 모두 분리하고, 부트를 탈착한다.



3. 요크 플러그를 분리하고, 플랜저 스프링과 래크 플랜저를 분리한다.





5. 랙에서 타이로드를 분리한다.

[주의]

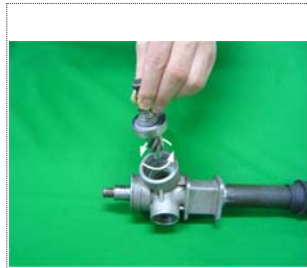
랙에서 타이로드를 분리 시 랙크가 비틀리지 않도록 주의 한다.

[참고]

조립 시 록 타이트 # 520414 도포



6. 피니언 기어 오일 씸을 - 드라이버를 이용하여 탈착한 후 스냅링 플라이어를 이용하여 리테이너 링을 분리한다.



7. 피니언 기어를 시계방향으로 끝까지 돌려 피니언 기어를 스티어링 기어박스 하우징에서 분리한다.

[참고]

랙과 피니언의 분해는 한부분에서 이루어지며, 조립 시에도 분해 개소에서 조립한다.

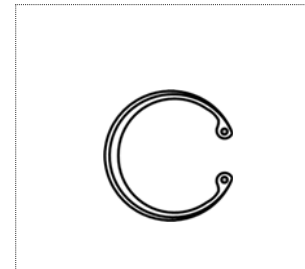


8. 스티어링 기어박스에서 랙을 분리 한다.



분해 후 점검

1. 랙과 피니언 기어 치면의 손상 마모를 점검한다.
2. 피니언기어에 부착된 베어링을 작동시키면서 고착 혹은 비정상적인 소음을 점검한다.
3. 랙 하우징 실린더 내부의 손상 및 균열 점검
4. 고무 부트의 손상, 균열, 노화를 점검



조립

* 조립은 분해의 역순으로 진행하며, 아래의 내용 참고하여 조립한다.

1. 랙과 피니언을 조립 시 무리한 힘을 가하지 않는다.
2. 리테이너 링을 조립 시 테이퍼 부분이 위로 하여 조립 한다.
3. 규정 된 그리이스 및 실런트를 도포하여 조립한다.

[참고]

피니언 기어 조립 : 그리이스 #520303

요크 플러그 조립 : 록타이트 #510370

타이로드 조립 : 록타이트 #520414



4. 규정 된 토크를 준수한다.

랙과 타이로드 조립 : 7 ~ 10 kg.m

좌우 편차 0.3 kg.m이내

요크 플러그 조립 : 0.08 ~ 0.11 kg.m



5. 타이로드 엔드의 기동 토크를 측정한다.

[참고]

볼 조인트의 회전 토크 : 0.05 ~ 0.25 kg.m

6. 조립 완료 후 얼라인먼트 작업을 실시한다.

오토기어 박스(자동유도차량에 한함)

구 성 부 품



자동유도 차량에서 AG유닛으로 부터 신호를 받아 자동으로 진행방향을 조향하는 장치

사용 공구

임팩트, 소켓(12, 13mm), 라쳇트, 스패너(10, 13mm), 고무 망치

조임 토크

① 리덕션 기어 1,2 : 3.2 ~ 4.5 kg・m

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1. 스티어링 모터 | 6. 클러치 ASS'Y |
| 2. 1번 기어 (스티어링 모터 연결) | 7. 텐션 로드 ASS'Y |
| 3. 아이들 기어 ASS'Y | 8. 클러치 모터 |
| 4. 4번 기어 (스티어링 기어 박스 연결) | 9. 클러치 리미트 스위치 ASS'Y |
| 5. 오토기어 박스 하우징 | |

탈거

1. 스티어링 컬럼과 연결된 고정 볼트(오토기어박스쪽)와 스티어링 기어박스에 고정되어 있는 유니버설 조인트 고정 볼트를 분리 한다.
2. 오토기어 박스를 고정하고 있는 볼트 2개소를 분리 한다.
3. 오토기어 박스를 차량에서 분리 할 때 아래쪽을 내려 컬럼과 연결된 부분을 분리한 후 유니버설 조인트와 오토기어박스 전체를 위로 들어 올려 분리한다.

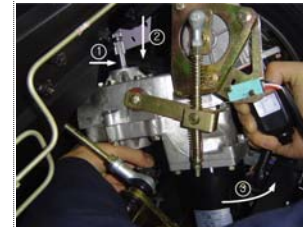
분해

1. 클러치 모터와 연결된 레버를 모터에서 분리한 후 클러치 모터와 브라켓을 분리한다.

[주의]

수동 모드 상태에서 모터와 레버 분리 시 조립 마크하고 탈착 한다.

2. 스티어링 모터 고정 볼트 4개소를 탈착한 후 오토기어 박스에서 분리 한다.





3. 고정 볼트를 탈착분리 한 후 오토기어 하우징을 분리 한다.

[참고]

하우징 분리 시 핀 가이드 고착으로 분리가 쉽지 않을 경우 고무망치를 이용해 핀 가이드 두 곳을 부드럽게 가력한다.



4. 샤프트를 분리한다.(스티어링 컬럼 연결 부위)



5. NO.4(클러치 모터 연결) 어셈블리를 기어 박스에서 분리 한다.



6. 아이들 기어 어셈블리를 기어 박스에서 분리 한다.



6. 기어 NO.1(스티어링 모터 연결) 어셈블리를 기어 박스에서 분리한다.

* 조립은 분해의 역순으로 진행한다.

조립 시 주의 사항

1. 클러치 모터에 로드를 장착 할 때는 반드시 탈착 시 상태로 조립 하며, 클러치 모터와 볼 조인트가 부착되는 레버 사이 각을 25° 로 맞출 것

[경고]

장착 위치 변경 시 자동 수동 운행 시 스티어링 휠의 조작이 안 될 수 있습니다.



2. 스티어링 컬럼과 스티어링 기어 박스에는 최적 위상각이 있으므로 반드시 옆 그림과 같이 마크를 한 후 조립을 한다.

[참고]

최적 위상각 : 19°

임의 조립 시 스티어링 휠을 조작하였을 때 조향력의 불균일이 발생 할 수 있습니다.



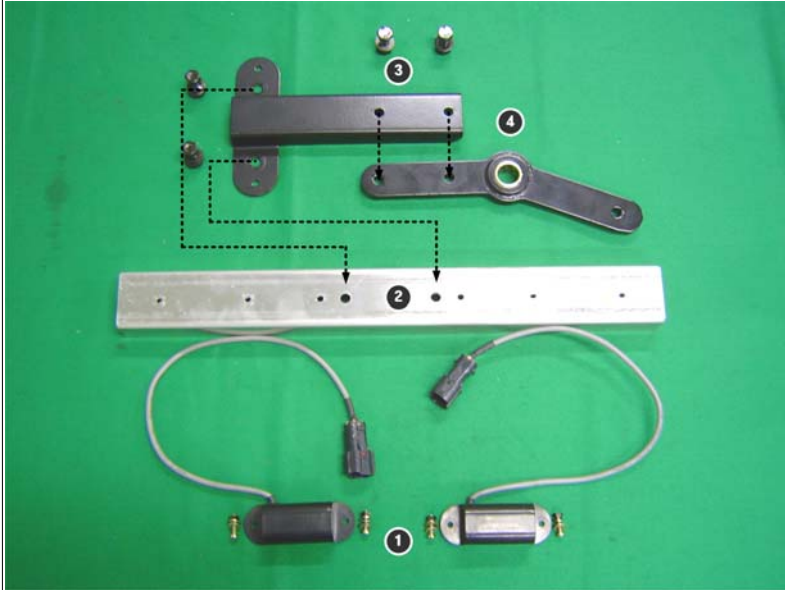
점검

1. 기어와 기어 치면의 마모와 손상을 점검한다.
(기어와 모터의 치면도 확인한다.)
2. 아이들 베어링의 유격을 점검한다.



오토 가이드

구 성 부 품



자동유도 차량에서 유도선을 감지하는 장치

사용 공구

임팩트, 소켓(10, 13mm), 라쳇트, 스패너(10, 13mm)

조임 토크 : kg·m

① 볼조인트 고정 너트 : 1.6 kg.m

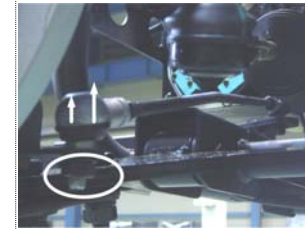
1. 가이드 센서
2. 가이드 센서 암

3. 가이드 바
4. 크랭크 암 ASS'Y



탈거

1. 가이드센서 컨넥터를 분리한다.



2. LH 너클에 연결된 오토가이드 로드 볼조인트 너트를 분리 한 후 크랭크 암과 브라켓에서 볼조인트와 로드를 탈착 한다.

볼조인트 고정 너트 : 1.6kg.m



3. 오토가이드 크랭크 암 분할 핀과 고정 볼트 3개소를 탈착한 후 차량에서 오토가이드 어셈블리를 탈착한다.



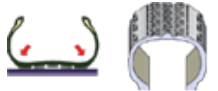
분해

1. 가이드센서 가이드와 크랭크 암을 분리한 후 가이드 센서를 분리한다.

고장진단법

현상	가능한 원인	정비
조향이 어렵다	부적절한 프론트 휠 얼라인먼트 로워 암 볼 조인트의 과도한 회전저항 타이어 공기압 부족	수리 교환 조정
스티어링 휠의 복원 불량	부적절한 프론트 휠 얼라인먼트	조정
승차감의 불량	부적절한 프론트 휠 얼라인먼트 스트러트의 작동불량 코일 스프링의 마모 혹은 파손 로워 암 부싱의 마모	수리 교환 교환 교환
비정상적인 타이어의 마모	부적절한 프론트 휠 얼라인먼트 부적절한 타이어 공기압 스트러트의 작동불량	조정 조정 교환
조향 스티어링 휠의 불안정	부적절한 프론트 휠 얼라인먼트 로워 암 볼 조인트의 회전저항 부족 로워 암 부싱 마모 및 풀림	조정 교환 수리
차량의 쏠림 현상	부적절한 프론트 휠 얼라인먼트 로워 암 볼 조인트 유격과다	조정 교환
스티어링 휠의 떨림 현상	부적절한 휠 얼라인먼트 로워 암 볼 조인트의 회전저항 불량 로워 암 부싱의 마모 코일 스프링의 마모 혹은 파손	조정 교환 교환 교환
차량이 내려 앉는다	코일 스프링의 마모 혹은 파손 스트러트의 작동불량	교환 교환

휠 및 타이어 고장진단과 원인

트레드 중심의 마모	트레드 양 측면의 마모	한쪽 쇼울더 마모
		
- 과도한 공기압 - 구동 바퀴 과도한 토우	- 적은 공기압 - 서스펜션 부품의 손상	- 부정확한 캠버각의 셋팅 - 규정치를 벗어난 토우 - 손상된 스트러트 - 손상된 로워 암
부분마모	깃털마모	대각선 마모
		
불규칙적인 제동 및 급제동	- 부적합 토우 조정 - 너클의 손상	- 스트러트의 이상 - 비 구동축의 과도한 토우

프론트 휠 얼라인먼트

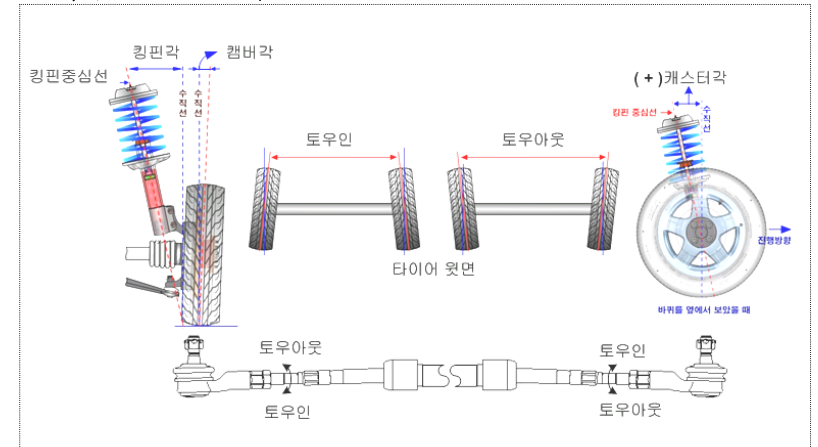
프론트 휠 얼라인먼트를 점검하기 위해 휠 얼라인먼트 테스터를 이용할 때 항상 차량은 수평상태로 하고 조향 휠은 직진상태로 놓는다. 점검하기 전에 프론트 서스펜션과 스티어링 장치를 정상 조건으로 하고 휠 및 타이어의 기울기를 자유롭게 한 다음 공기압은 규정압력으로 한다.

1. 토우

토우는 타이로드 앤드의 회전에 의해서 조정되며 좌측 프론트 휠의 토우는 차의 우측으로 타이로드 앤드를 돌려 감소 시킬 수 있다. 토우의 변화는 같은 양으로 좌·우측 휠의 타이로드를 돌려 조정한다.

토우 규정치

전륜, 후륜 : $0 \pm 0.15^\circ / 0 \pm 2.0 \text{ mm}$



[참고]

토인 조정은 타이로드 앤드를 좌·우로 같은 양을 돌려서 조정한다.

2. 캠버

스트러트 어셈블리와 함께 조립된 너클은 생산 시 규정 캠버, 캐스터로 조립되었기 때문에 조정이 필요 없으며, 규정치 이상 일 경우 관련 부품을 교환한다.

구분	전륜	후륜
캠버 규정치	$0 \pm 0.5^\circ$	
캐스터 규정치	$5^\circ \pm 0.5^\circ$	$9.3^\circ \pm 0.5^\circ$
킹핀경사각 규정치	$14.36^\circ \pm 0.5^\circ$	$16.3^\circ \pm 0.5^\circ$

[참고]

① 휠 얼라인먼트를 측정하기 전에 프론트 서스펜션 어셈블리의 마모, 느슨해짐, 손상된 부품은 교환해야 한다.

② 타이어 위치 교환은 대각선이나, 앞 뒤로 주기적으로 교환한다.

휠, 타이어

구 성 부 품



사용 공구

임팩트, 17mm 소켓, 타이어 탈착기

조임 토크

① 휠 너트 : 9.5 ~ 11.2 kg·m

1. 에어 밸브

2. 휠

3. 타이어

탈거

1. 휠 고정 너트 4개소를 탈착한다.

[참고]

휠 사이즈 : steel wheel 4.5J × 13

타 이 어 : 155 65 R 13

규정 공기압 : 28 Psi



2. 타이어 탈착기를 이용하여 휠과 타이어를 분리한다.

[참고]

타이어와 휠 조립 후 휠 밸런스를 조정한다.



*조립은 분해의 역순으로 진행한다.

너클 / 허브

구 성 부 품



사용 공구

임팩트, 소켓(14mm), 멀티프레스(특수공구)

조임 토크

① 디스크 플레이트 고정 볼트 : 9.5 ~ 11.2 kg.m

- | | |
|------------------|------------|
| 1. 너클 | 4. 스페이서 |
| 2. 허브, 디스크 ASS'Y | 5. 외측 오일 씬 |
| 3. 베어링 | 6. 내측 오일 씬 |

탈거

1. 휠 및 타이어를 분리한다.

조임 토크 : 9.5 ~ 11.2 kg.m

2. 드라이브 샤프트 너트를 분리한다.

프론트 너클 : 스핀들 분리

3. 캘리퍼 고정 볼트를 분리한다.

[참고]

이탈된 캘리퍼는 와이어를 이용해 타 구성품과 간섭이 안 되도록 고정한다.

조임 토크 : 6.5 ~ 7.5 kg.m

4. 타이로드 앤드 볼조인트를 분리한다.

조임 토크 : 1.6 ~ 3.4 kg.m

5. 스트러트와 고정되어 있는 볼트를 분리한다.

조임 토크 : 9.5 ~ 11.2 kg.m

6. 로워 암 고정 볼트를 분리 너클/허브를 탈착한다..

조임 토크 : 5.1 ~ 6.1 kg.m

* 장착은 탈거의 역순으로 진행한다.

분해

1. 너클에 부착 되어 있는 아웃 오일 씸을 제거한다.



2. 프레스를 이용하여 허브와 너클을 분리한다.



3. 너클에 삽입된 베어링과 스페이서를 분리한다.



4. 허브에 장착되어진 디스크 플레이트를 분리한다.
조임 토크 : 9.5 ~ 11.2 kg.m



* 장착은 탈거의 역순으로 진행한다.

조립

1. 베어링 자체에 그리스를 골고루 도포하고, 베어링 링과 너클 접촉면에 그리스를 골고루 도포한다.

[참고]

빨간색으로 표시된 부위까지 올라오도록 내부에 그리스를 도포한다.



2. 너클의 규격에 맞는 스페이서를 장착 한 후 프레스를 이용하여 너클에 허브를 압입한다.

[참고]

디스크 플레이트와 허브를 먼저 조립 후 압입작업을 한다.

압입 하중 : 2,000 ~ 2,500kg



[참고]

스페이서 조립 시 너클의 치수를 확인하여 규격에 맞는 스페이서를 조립한다.

너클의 아웃레이스 가공 면 수치는 11.90 ~ 12.44mm이며 측정값에 따라 스페이서를 조립한다.

규정 SPEC : $12.1 \pm 0.05\text{mm}$

스페이서 가공 SPEC : $\pm 0.02\text{mm}$ 단위로 가공

예) 측정 값이 $12.08 - 1.3 = 10.78\text{mm}$

사용가능한 스페이서

10.76mm, 10.78mm, 10.80mm



검사

1. 장착 후 다이얼 게이지를 이용하여 허브의 변형 여부를 확인한다.



스트러트 어셈블리

구 성 부 품



차량의 노면 충격을 스프링과 댐퍼에 의해 감쇠시키는 장치

사용 공구

임팩트, 소켓(13, 17, 19mm), 스프링 압착기(특수공구)

조임 토크

- ① 스트러트 너클 고정 : 9.5 ~ 11.2kg.m
- ② 스트러트 마운팅고정 : 3.5 ~ 4.5kg.m
- ③ 록킹 너트 규정토크 : 5 ~ 7 kg.m

- | | |
|----------------------|------------------|
| 1. 스트러트 상부 장착 너트, 워셔 | 5. 스프링 |
| 2. 인슐레이터 마운팅 ASS'Y | 6. 더스트 커버 |
| 3. 스트러트 인슐레이터 베어링 | 7. 프론트 스트러트 어셈블리 |
| 4. 스프링 어퍼 시트 | |



탈거

후드, 리어캡 탈착 상태 (후드 리어캡 부분 참조)

1. 휠, 타이어를 제거한다.
2. 스트러트에 고정된 플렉시블 호스를 이탈시킨다.

[참고]

프론트, 리어 탈착 방법은 동일하며, 리어 스트러트에는 호스 중간 고정개소 없음.



3. 스트러트 하단부 마운팅 볼트 2개를 탈거한다.
조임 토크 : 9.5 ~ 11.2 kg.m



4. 스트러트 상부 체결용 너트 2개를 제거하고 스트러트 어셈블리를 탈거한다.
조임 토크 : 3.5 ~ 4.5 kg.m



분해

1. 스프링 압착기를 이용해 스트러트 코일 스프링을 고정 후 고정너트를 분리한다.

[주의]

셀프 코일 압착기를 사용할 경우

- ① 코일 스프링 압축 시 임팩트 사용 금지
- ② 스트러트를 바이스에 고정시키고 작업한다.

조임토크

스트러트 고정 너트: 5 ~ 7 kg.m



2. 인슐레이터 마운틴 ASS'Y와 스프링 시트,베어링을 분리 한다.

[참고] 분리 시 구성품의 분실을 주의한다.



3. 더스트 커버를 분리 한다.



4. 코일 스프링을 분리 한다.

* 조립은 분해의 역순으로 진행한다.

검사

1. 스트러트 베어링의 마모 및 유격점검
2. 고무 부품의 손상 및 변형여부
3. 스트러트 로드를 상하로 움직여 인장력, 이음, 유격등을 점검
4. 스트러트의 오일 누유상태 확인

[참고]

출하 시 스트러트와 스프링은 일체형으로 제작되어 있으며, ASS'Y로 교환한다.



리어/프론트 로우 암

구 성 부 품



[참고]

화살표 방향이 차량의 앞쪽을 향하게 조립한다.

사용 공구

임팩트, (17,19mm)소켓, 19mm스패너

조임 토크

① 로우암 고정 볼트 : 9.5 ~ 11.2 kg.m

② 볼조인트 고정 볼트 : 5.1 ~ 6.1 kg.m

1. 리어 로워 암

3. 프론트 로워 암

2. 볼 조인트(좌우 구분 없이 사용)



탈거

1. 휠, 타이어를 제거 한다.
2. 로워 암 볼 조인트 고정 볼트를 탈거한다.

볼조인트 고정 볼트 : 5.1 ~ 6.1 kgf.m



3. 프레임과 로워 암 고정 볼트를 탈거한다.

로워암 고정 볼트 : 9.5 ~ 11.2 kg.m

* 장착은 탈거의 역순으로 진행한다.

검사

1. 부식의 마모 및 변형 여부를 점검한다.
2. 로워 암의 굽음 및 균열 여부를 점검한다.
3. 볼 조인트 더스트 커버의 손상 여부를 점검한다.
4. 볼 조인트 스테어를 상·하, 좌·우로 움직여 유격을 점검한다.
5. 로워 암 볼 조인트 조립 후 24시간이 경과한 다음, 상온(20℃)에서 회전 토크를 점검한다.

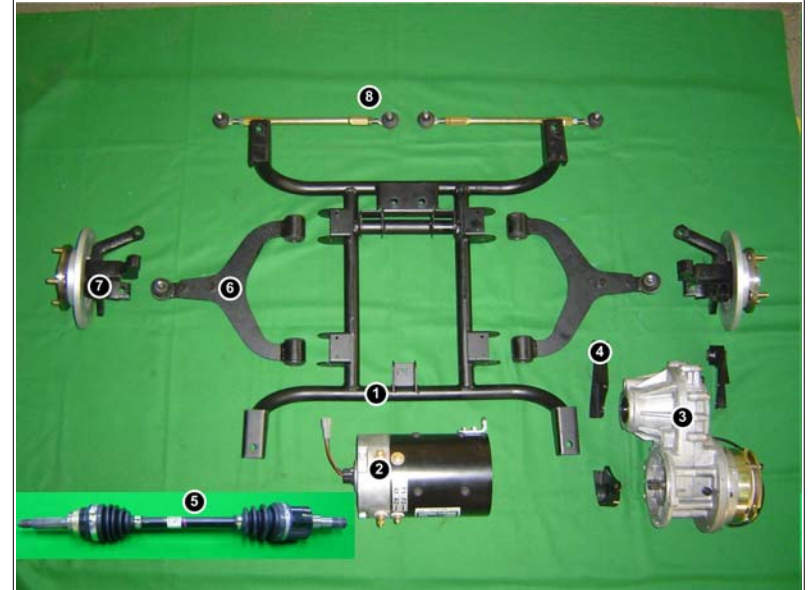
[참고]

토크렌치(측정)를 이용해 볼조인트 스테어를 0.5 ~ 2rpm의 속도로 돌리면서 토크값을 측정한다.
규정 토크는 **2.5 ~ 9.5kg.m**이며, 회전 토크가 표준치에 미달할 경우 과도한 유격이 없으면 사용 가능하다.



서브프레임 어셈블리

구 성 부 품



사용 공구

임팩트, 소켓(13, 17, 19), 스패너(13, 14, 17, 19mm), 소켓 연결대

조임 토크

서브프레임 고정 볼트 : 9.5 ~ 11.2kg.m

로워암 고정 볼트 : 9.5 ~ 11.2 kg.m

볼조인트 고정 볼트 : 5.1 ~ 6.1 kg.m

타이로드 고정 너트 : 1.6 ~ 3.4 kg.m

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1. 서브프레임 ASS'Y | 5. 드라이브 샤프트 |
| 2. 구동 모터 | 6. 로워 암 |
| 3. 감속기 | 7. 너클 허브 ASS'y |
| 4. 감속기 스테이 NO 1,2,3 | 8. 리어 타이로드 |

탈거



1. 배터리 '-'를 분리하고 모터 및 파킹브레이크에 연결된 와이어링을 분리한다.



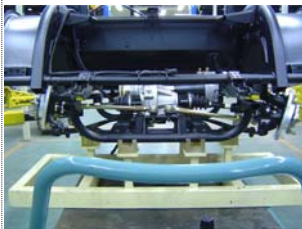
2. 너클에 부착된 캘리퍼, 스트러트 고정 볼트를 탈착한다.

[주의]

캘리퍼 분리 시 패드의 이탈에 주의 하며, 플렉시블 호스의 파손을 막기 위해 와이어를 이용해 프레임에 고정 한다.

캘리퍼 : 6.5 ~ 7.5 kg.m

스트러트 : 9.5 ~ 11.2kg.m



3. 서브 프레임 고정 볼트를 탈착하기 전에 프레임을 테이블 리프트를 이용하여 밀착을 시킨 후 고정 볼트를 탈착한다.

[참고]

잭이 없을 경우 차체를 지면에 가깝게 한 후 스탠드로 지지한 후 탈착 한다.



4. 서브 프레임을 고정하고 있는 볼트 4개소를 탈착한다.

[참고]

각 부품의 세부내용은 각 부분별로 기술되어 있으며, 그 내용을 참조한다.

드라이브 샤프트

구 성 부 품



디프렌셜기어에서 구동력을 전달 받아 타이어를 회전 시키는 장치

사용 공구

스냅링 플라이어, 니퍼, 망치

조임 토크

허브너트 : 0.2kg.m

1. 샤프트 & 버펄트 조인트 어셈블리
2. 스파이더 어셈블리

3. 트리포드 조인트 어셈블리
4. 부트 클램프



탈거(서브프레임 장착 상태)

1. 휠 및 타이어를 분리한다.
2. 감속기 오일을 배출 한 후 너클 타이로드 볼조인트를 너클과 분리하여 드라이브 샤프트 탈착 공간을 확보한다.

[참고]

감속기 오일 사양 : API GL(SAE 75W/85)

오일 규정 량 : 0.6 ~ 0.8 Liter

볼 조인트 고정 볼트 : 5.1 ~ 6.1 kg·m



3. 드라이브 샤프트 허브 너트를 분리 한다.

허브 너트 재사용 불가 : 0.2 kg·m

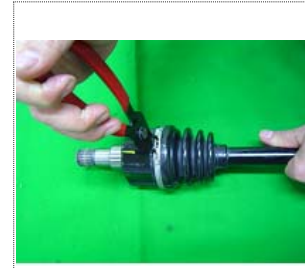


4. 확보된 공간을 통해 타이어 쪽 부분을 먼저 탈착한 후 (-)드라이버를 이용해 감속기와 드라이브 샤프트 케이스 사이에 끼워서 분리한다.

[주의]

드라이브 샤프트 분리 후 감속기 내 이물질 유입을 방지하기 위하여 반드시 감속기 더스트 캡을 장착한다.

- * 장착은 탈거의 역순으로 진행한다.



분해

1. 감속기 쪽 스플라인 클립을 분리한다.

[참고]

분해 시 아래의 내용을 참조하십시오.

드라이브 샤프트 용어 설명

BJ : 버필드 조인트 (Birfield Joint)

TJ : 트리포드 조인트 (Tripot Joint)



2. 감속기 쪽 부트 밴드를 분리한다.



3. TJ 케이스를 분리하고 스파이더 어셈블리 고정 클립을 제거 후 스파이더 어셈블리를 탈착한다.



4. 부트를 모두 탈착 한 후 그리스를 닦아 낸다.

점검

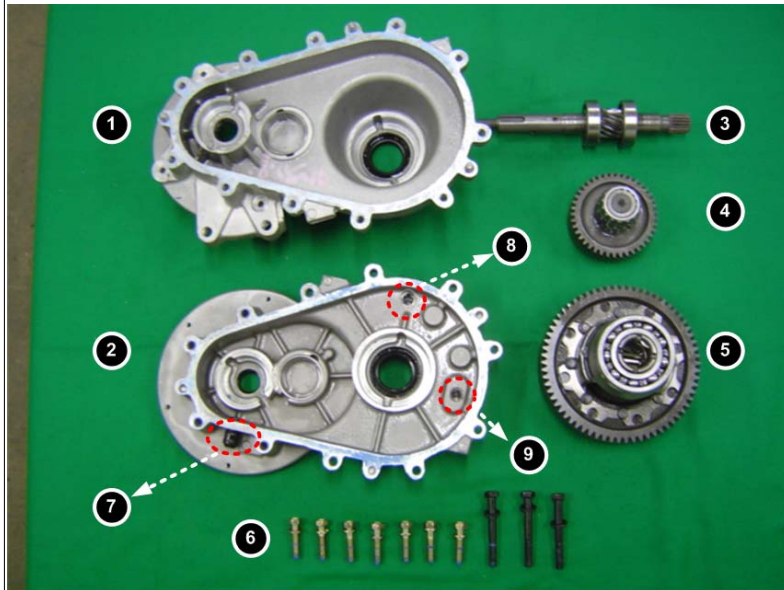
1. 스플라인의 마모를 점검한다.
2. 스파이더의 회전과 마모를 점검한다.

[주의]

BJ 어셈블리는 분해하지 않으며, 봉입 그리스는 반드시 규정품을 주입하며, 부트 밴드는 필히 신제품으로 교체한다.

감속기

구 성 부 품



모터의 고속회전을 전달 받아 저속 회전으로 감속시키는 장치

사용 공구

임팩트, 12, 13mm소켓, 12, 13mm스패너

조임 토크

- ① 드레인 플러그 : 5.5 ~ 6.5kg.m
- ② 인 넷 플러그 : 4.2 ~ 5.5kg.m
- ③ 리덕션 기어 볼트 : 3.2 ~ 4.5kg.m
- ④ 디프렌셜 기어 고정 볼트 : 3.2 ~ 4.5kg.m

- 1. 리덕션 기어 케이스 R/H (모터)
- 2. 리덕션 기어 케이스 L/H (파킹브레이크)
- 3. 파킹브레이크 입력 축
- 4. 출력축, 트랜스퍼 기어
- 5. 디프렌셜 기어 어셈블리
- 6. 리덕션 기어 고정 볼트 set
- 7. 에어브리더
- 8. 드레인 플러그
- 9. 인넷 플러그



탈거(서브프레임 탈착 상태)

1. 드레인 플러그를 분리하여 감속기 내 오일을 배출한 후 구동 모터 고정 볼트를 탈착 한다.

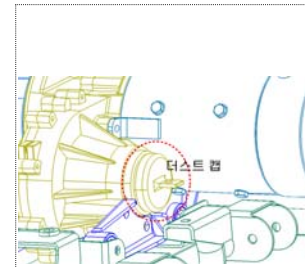
2. 드라이브 샤프트를 감속기에서 분리한다.

[참고]

드라이브 샤프트 편 참조

[주의]

감속기에 이물질 유입 시 기어와 베어링 부위의 조기 마모나 손상을 주며, 반드시 드라이브 샤프트 분리 후 이물질 유입 방지를 위해 밀봉 또는 더스트 캡을 장착한다.



3. 감속기에 부착되어 있는 구동모터를 분리한다.

조임 토크

파워 케이블 고정너트 : M8 : 1.2 ~ 1.24 kg.m

M6 : 0.45 ~ 0.56 kg.m

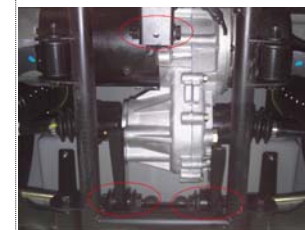
구동 모터 고정 볼트 : M8 : 1.3 kg.m

M6 : 0.5 kg.m



4. 서브 프레임에 고정되어 있는 감속기 스테이 No1,2,3을 탈착 한 후 감속기를 탈착 한다.

조임 토크 : 9.6 ~ 11.2 kg.m





분해

1. 파킹 브레이크 쪽에서 리덕션 기어 케이스 고정 볼트를 탈착 한 후 구동 모터 쪽에서 케이스를 분리한다.



2. 감속기 하우징 탈착사진



3. 디퍼렌셜 기어 어셈블리를 분리한다.



4. 출력축 기어와 전자브레이크 입력 샤프트를 동시에 분리한다.

* 조립은 분해의 역순으로 진행한다.



점검

1. 인·아웃 오일 실의 손상여부



2. 감속기 내부 볼베어링의 상하 유격 점검을 실시한다.



3. 각 기어별 기어 치면의 손상 마모 여부 점검하고, 디퍼렌셜 기어 백래쉬 및 엔드플레이를 측정한다.

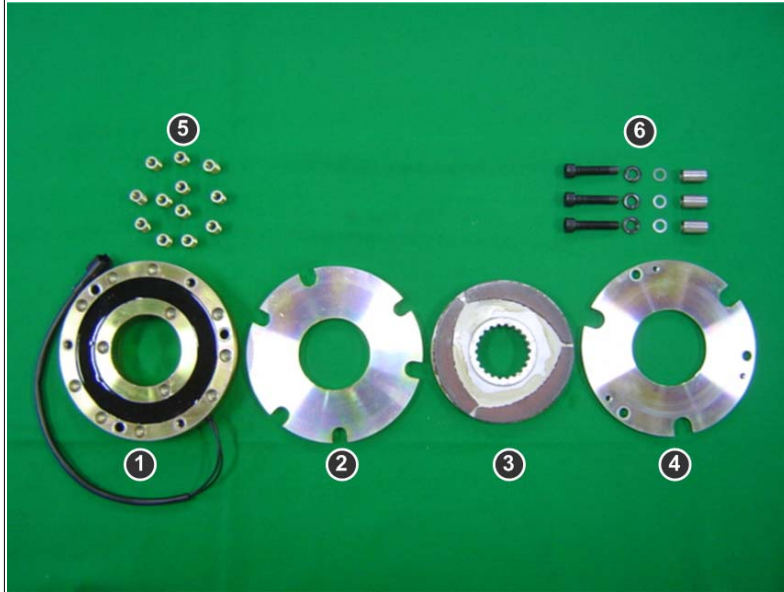
[주의]

1. 내부 베어링 및 실 교환 전 반드시 내부를 세척하고 압축공기로 청소한다.
2. 디퍼렌셜 기어 고정 볼트 및 리덕션 기어 케이스 고정 볼트는 반드시 규정 토크로 조인다.
조임 토크 : 3.2 ~ 4.5 kg·m
3. 각 부위 조립 시 과도한 힘을 삽입 하지 않는다.



파킹브레이크 (전자브레이크)

구 성 부 품



사용 공구

L(육각)렌치6mm, 간극게이지

조임 토크 : kg·m

① 마찰판과 마그넷 간극 : 0.20 ~ 0.30mm

- | | |
|-----------|------------------|
| 1. 마그넷 | 4. 상부 마찰판 |
| 2. 하부 마찰판 | 5. 스프링 |
| 3. 회전판 | 6. 고정 볼트 및 와셔 키트 |

탈거

1. 파킹브레이크 커버를 분리한다.
2. 샤프트 고정 너트와 하우징 고정 볼트를 분리한 후 파킹브레이크를 분리한다.



3. 스프링 핀을 제거 한 후 스페이서를 탈착한다.



[주의]

스프링 핀을 분리할 때 핀 크기에 맞는 도구를 사용하여 가력하며, 재조립 시 스프링 핀은 신품으로 교환한다.

4. 감속기에 고정되어 있는 고정 볼트 분리 후 하우징을 탈착한다.

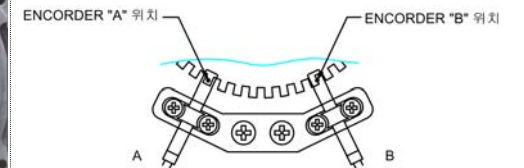


조임 토크 : 0.8 ~ 1.0 kg·m

5. 메인엔코더와 엔코더 플레이트를 탈착한다.

[참고]

세부 사항은 전장 파트 메인엔코더 참조





분해

1. 파킹(전자)브레이크를 상단 고정 볼트를 제거한 후 워셔와 스페이서를 분리한다.

조임토크 : 3.7 kg.m

[주의]

상단 부 고정 부위 분해 시 와셔의 분실을 주의 하며 탈착 전 조립 마크를 하여 정확한 위치에 조립을 한다.

2. 하부 마찰판을 분리한다.

[주의]

스프링 분실에 주의 하며, 코일 내부에 이물질 유입이 없도록 주의 한다.

- * 조립은 분해의 역순으로 진행한다.

[주의]

조립 완료 후 수동으로 파킹브레이크 해제 시 과도한 토크를 조일 경우 마찰판의 변형이 있을 수 있으므로 규정된 토크로 조립 한다.

규정토크 : 0.22 kg.m



점검

- 1.패드 점검

[참고]

규정치 : 12 mm

한계치 : 0.5 mm



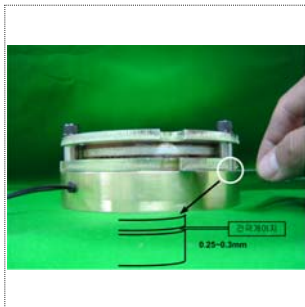
2. 조립 후 마그넷부분과 디스크 플레이트 하 단부 간의 간극을 측정한다.

[참고]

규정 값 : 0.25 ~ 0.30 mm

규정 값 이하 시 : 소음 발생, 패드 열화 발생

규정 값 이상 시 : 해제 불량, 경사로 밀림 현상 발생



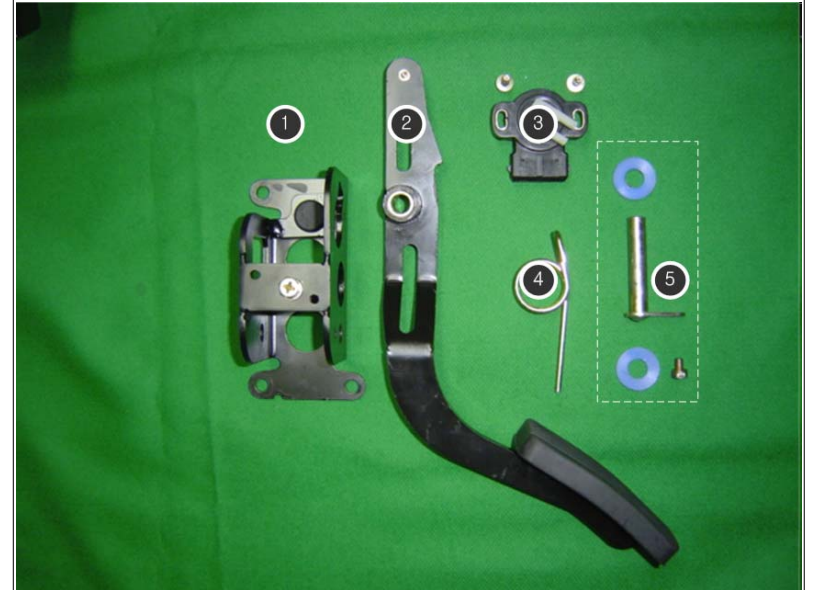
3. 간극 측정 시 규정 범위를 벗어 날 경우 간극 보정용 와셔와 패드를 분리 한 후 스프링을 분리한다.를 이용해 해당 부위에 장착한다.

[참고]

간극 보정용 와셔 : 0.1mm

엑셀레이터 페달

구 성 부 품



사용 공구

임팩트, 소켓(10, 13), 스패너(10mm), (+)드라이버, 라렛트

조임 토크

① 엑셀레이터 센서 고정 스크류 : 0.35 kg · m

② 엑셀레이터 샤프트 고정 볼트 / 너트 : 0.35 / 0.42 kg · m

③ 엑셀레이터 ASS'Y 고정볼트 : 2.1 kg · m

1. 엑셀레이터 하우징 ASS'Y

2. 엑셀레이터 암

3. 엑셀레이터 센서

4. 리턴 스프링

5. 로드 스페이서



탈거

1. 엑셀레이터 센서 컨넥터를 분리한다.

[참고]

- ① 센서 컨넥터 분리 전 배터리 마이너스(-) 터미널을 분리 한다.
- ② 세부항목은 전장파트 엑셀센서 참조



2. 엑셀레이터 페달 고정 볼트 3개소를 분리한 후 어셈블리를 탈착한다.



분해

1. 엑셀레이터 센서를 페달 ASS'Y에서 분리한다.

[주의]

- ① 분리 전 반드시 센서고정 부위에 조립 마크를 한다.
- ② 조립 시 한 방향으로 치우치지 않도록 주의한다.



2. 페달 샤프트 고정 볼트 너트를 분리 한 후 샤프트, 스프링, 스페이서를 분리한다.

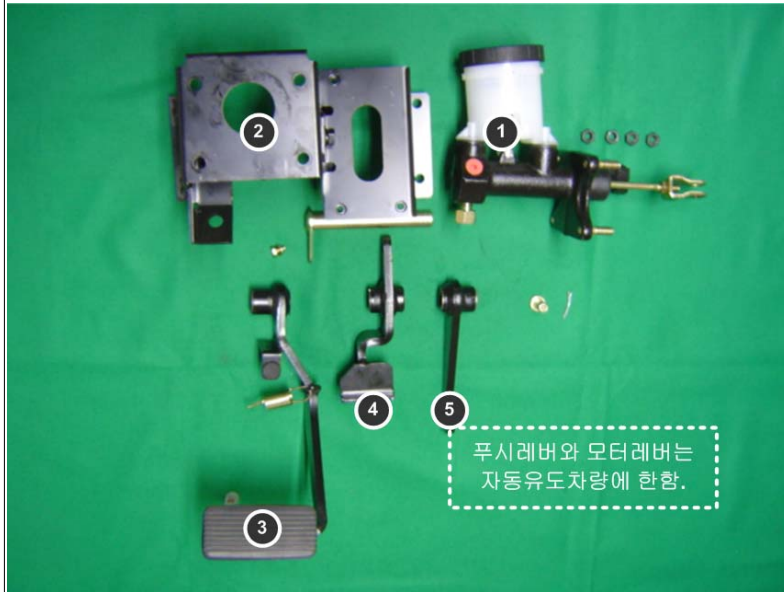


고장진단법

현 상	가능한 원인	정 비
페달의 스펀지 현상	브레이크 시스템의 오일 누유 브레이크 시스템의 공기 유입 마스터 실린더 피스톤 씰의 마모 마스터 실린더 자체 고장	수리 에어빼기 교환 교환
브레이크 끌림	페달의 자유 유격 이상(최소) 패드의 균열 또는 비틀어짐 마스터 실린더 피스톤 씰의 걸림 마스터 실린더 피스톤 씰의 열림 마스터 실린더 리턴 스프링 이상	조정 교환 교환 교환 교환
브레이크 편 제동	패드 접촉면의 이물질 걸림, 또는 균열 마스터 실린더의 피스톤 고착 디스크 플레이트 면의 굽힘	수리, 교환 교환 교환
브레이크의 소음	패드의 균열, 열화로 인한 마찰계수 상승 캘리퍼의 고정 볼트 풀림 디스크 플레이트의 굽힘 패드면의 이물질 마스터 실린더 리턴 스프링 이상	교환 수리 교환 수리, 교환 교환

브레이크 페달

구 성 부 품



사용 공구

임팩트, 소켓(13mm), 스패너(8, 12, 13mm), 플라이어, (+)드라이버

조임 토크

① 브레이크 ASS'Y 고정 너트 : 2.5 kg·m

② 마스터 실린더 푸시로드 고정 너트 : 2.5 kg·m

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. 마스터 실린더 | 4. 푸시 레버 |
| 2. 브레이크 페달 하우징 어셈블리 | 5. 모터 레버(브레이크 모터 연결부) |
| 3. 브레이크 페달 | |

탈거

후드, 컬럼 커버 탈착 상태(바디 파트 참조)

1. 리저버 탱크에 저장된 브레이크 오일을 브레이크 오일을 흡입기 또는 주사기로 사용하여 탱크 내 브레이크 오일을 최대한 제거 한 후 작업을 진행한다.



2. 마스터 실린더에 연결된 브레이크 파이프를 제거한다.

[참고]

브레이크 파이프 분리 후 마스터 실린더와 파이프에 이물질 유입을 방지하기 위하여 반드시 더스트 캡을 장착한다.



[경고]

브레이크 라인에 이물질 유입 시 제동에 중대한 결함을 미칠 수 있으므로 장갑이나 테이프 등 기타 오염 물질을 사용하여 밀폐하지 마시오.

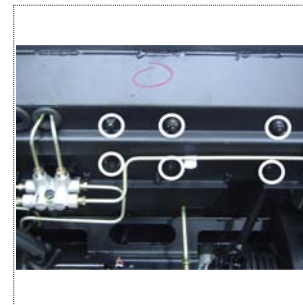
3. 브레이크 스위치 컨넥터를 분리 한 후 브레이크 모터 로드(AG차량에 한함)를 분리 한다.



[참고]

- ① 수동차량에는 조립된 로드가 없음.
- ② 로드 분리 시 조립 마크를 한다.

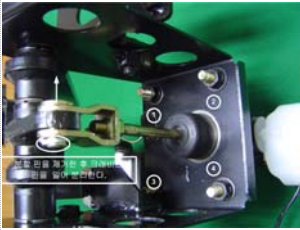
4. 브레이크 ASS'Y를 고정하고 있는 너트 6개소를 탈착 한다.



* 장착은 탈거의 역순으로 진행하며, 분해 조립 시 주의사항을 반드시 숙지 한다.

분해

1. 브레이크 페달과 하우징에 장착되어 있는 리턴스프링을 분리한 후 마스터 실린더 고정 크래비스 핀과 고정 너트를 분리한 후 마스터 실린더를 분리한다.



2. 브레이크 페달 하우징에서 페달 암 연결된 샤프트를 분리한 후 페달과 브라켓을 분리한다.



* 조립은 분해의 역순으로 진행하며 아래의 사항을 반드시 준수한다.

1. 에어 브리딩을 반드시 실시한다.
2. 브레이크 페달을 누르지 않는 상태에서 브레이크 스위치 단자에 테스터 기를 연결하고 통전이 해제될 때까지 스위치를 조인다.

[참고]

브레이크 스위치 와 스톱퍼 러버와의 간극 규정치 0.5 ~ 1.0 mm

3. 페달 자유 간극은 페달을 2~3회 눌러 규정치 인지 확인한다.

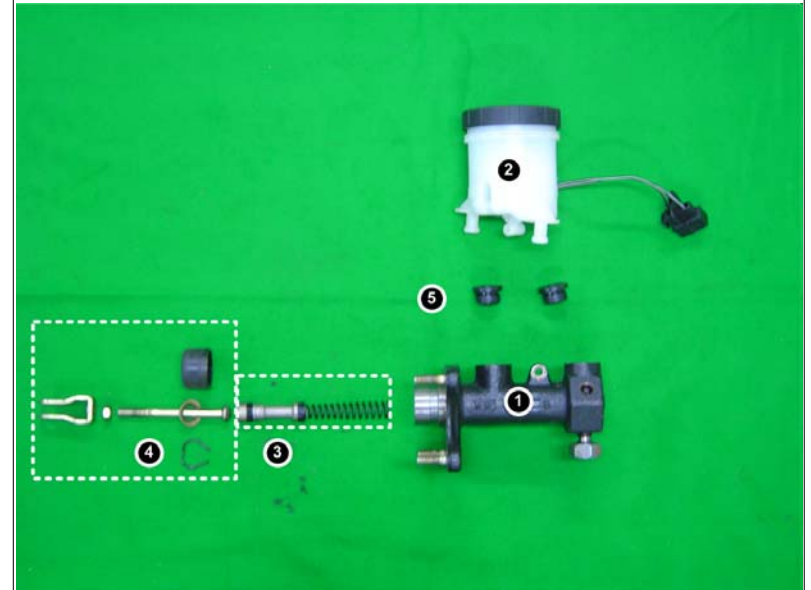
[참고]

브레이크 페달 자유유격 3 ~ 8 mm



마스터 실린더

구 성 부 품



브레이크 페달의 밟는 힘을 유압으로 전환하는 장치로서, 발생된 유압이 파이프를 통해 캘리퍼에 전달되어 패드를 디스크 플레이트에 밀착시켜 제동을 시키는 장치

사용 공구

스냅링 플라이어, 롱 노즈 플라이어, (+,- 드라이버)

1. 바디
2. 리저버 탱크
3. 피스톤, 스프링 키트

4. 로드 스냅링 어셈블리
5. 리저버 탱크 패킹

마스터 실린더의 분해

1. 저장탱크와 실린더 바디와 연결되어 있는 고정 스크류를 탈착하여 탱크와 실린더 바디를 분리한다.



2. 고무 부트를 제거 한 후 스프링 플라이어를 이용하여 리테이너 링을 분리 및 로드를 분리한다.



3. 피스톤 어셈블리와 스프링을 실린더 바디에서 분리한다.

[주의]

피스톤 1,2 컵을 분리하지 않는다.

[참고]

마스터 실린더 내부 키트는 공급이 되지 않으며, 확인 사항으로만 점검 한다.



검사

1. 실린더 내경의 녹이나 흠집을 점검하고, 피스톤 컵의 외부 손상여부를 확인한다.

[주의]

- ① 내경이나 컵이 손상되었을 때는 마스터 실린더 어셈블리를 교환해야 한다.
- ② 오염된 부위는 알콜로 세척한다.



조립

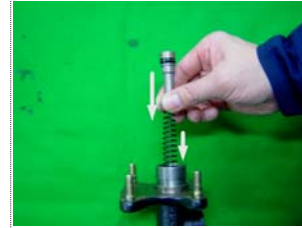
1. 조립 시 실린더 내면 및 컵 외주에 적당량의 조립유를 도포할 것.

[참고]

도포 유 : 순정 브레이크 오일 DOT 3 이상



2. 스프링과 피스톤의 방향에 맞게 실린더 바디에 넣는다.



3. 로드와 부트를 삽입하고 스프링을 장착한다.

[참고]

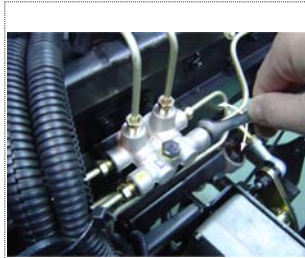
마스터 실린더 파이프 조립 시 에어 브리딩 작업을 위해 파이프 볼트를 풀어 놓는다.

*** 마스터 실린더는 별도의 부품으로 공급되지 않으며, 누유나 이상이 있을 경우 어셈블리로 교환을 한다.**



4. 리저버 탱크를 조립한 후 에어 브리딩 작업을 실시한다.





에어 브리딩

1. 마스터 실린더에 규정량의 오일을 넣고 파이프 쪽에서 오일이 나올 때까지 손으로 여러 번 페달을 밟는다.
2. 프로포셔닝 밸브 출력 쪽 파이프 볼트를 느슨하게 풀고, 오일이 완전히 나올 때까지 배출시킨다.

[참고]

파이프 쪽에서 오일이 흘러 나올 경우 페달을 끝까지 밟은 상태에서 파이프 볼트를 조인다.

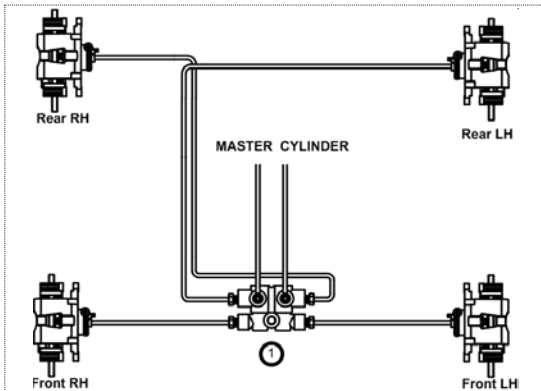


3. 브레이크 페달을 여러번 밟은 후 캘리퍼 에어 브리딩 볼트를 풀었다 조인다. 이때 오일만 배출 될 때까지 반복 작업을 한다.

[참고]

캘리퍼 에어 브리딩 작업 시 리어 LH - 프론트 RH - 리어 RH - 프론트 LH 순으로 작업을 진행한다.

프로 포셔닝 밸브



브레이크 파이프 연결도

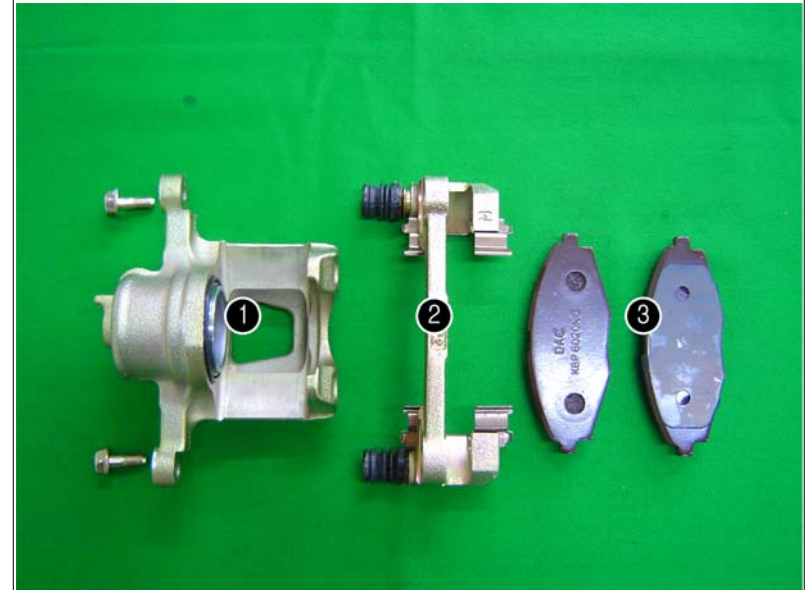
1. 프로포셔닝 밸브

[주의]

프로포셔닝 밸브는 후륜의 조기 잠김으로 인해 브레이크가 미끄러지는 것을 방지하고 서비스 브레이크 작동 범위 내에서 더 높은 제동 효율을 유지하기 위해 전륜과 후륜에 이상적인 유압의 분배를 하는 역할을 한다. 밸브의 성능은 스프링의 고정 장력과 매우 밀접한 관계가 있으므로 절대 분해해서는 안 된다.

프론트 디스크 브레이크(캘리퍼)

구 성 부 품



마스터 실린더에서 유압을 전달 받아 패드를 디스크 플레이트에 밀착 시키는 장치

사용 공구

임팩트, 소켓(14, 17mm), 스패너(10, 14mm)

조임토크

- ① 캘리퍼 고정 볼트 : 9.5 kg.m
- ② 플렉시블 호스 고정 볼트 : 4 kg.m

1. 실린더 피스톤 ASS'Y

3. 패드

2. 캘리퍼 브라켓

탈거

1. 타이어를 탈착 한 후 오일 누출을 줄이기 위해 플렉시블 호스를 분리 후 누유 방지 캡을 장착한다.



2. 캘리퍼 고정 볼트를 탈착하여 캘리퍼를 너클에서 탈착한다.



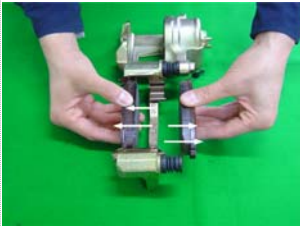
- * 장착은 탈거의 역순으로 진행한다.
- * **장착이 완료된 후 반드시 에어 브리딩 작업을 한다.**

패드 점검 및 교환 방법

1. 가이드 로드 볼트를 분리하고 캘리퍼 어셈블리를 위로 들어 올린다.



2. 패드를 분리한 상태에서 특수공구를 이용하여 캘리퍼의 피스톤을 안쪽으로 밀어 넣는다.



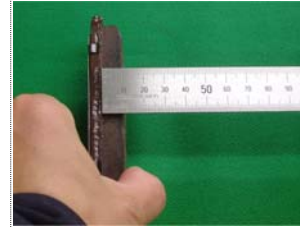
3. 신품의 패드를 교환한다.

패드 마모의 점검

1. 마모부의 두께를 측정하여 한계치 이하일 때는 패드를 교환한다.

규정치 : 9.0mm

한계치 : 2.0mm

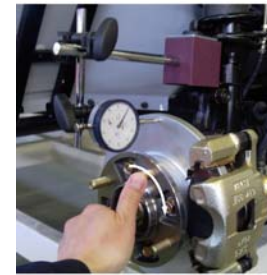


디스크 플레이트의 점검

1. 디스크 브레이크를 장착한 상태에서 다이얼 게이지를 장착하고, 디스크 플레이트를 돌려가며 런 아웃 측정을 한다.

[참고]

한계치 이상이면 교환을 하되, 한계치를 초과하지 않으면 180°를 돌려 가면서 런 아웃을 재 점검 한다



분해 (캘리퍼)

1. 캘리퍼 바디에서 캘리퍼 어셈블리 고정 볼트 2개소를 분리하고 캘리퍼 어셈블리를 탈착한다.



2. 플렉시블 에어 호스 연결 부위에 압축공기를 이용하여 피스톤을 분리한다.

[경고]

- ① 피스톤 분리 시 압축공기를 사용하므로 보호 안경 및 안전에 유의 한다.





[주의]

피스톤 탈착 시 피스톤 보호를 위하여 캘리퍼 바디 내부의 이탈 방지 스톱퍼를 장착한다.



3. 피스톤과 부트의 손상에 주의하며, 캘리퍼 바디에서 분리한다.



세정

1. 조립 전 반드시 실린더 내부와 피스톤을 브레이크 액이나 알콜로 세정하고, 압축공기를 이용하여 이 물질을 제거한다.

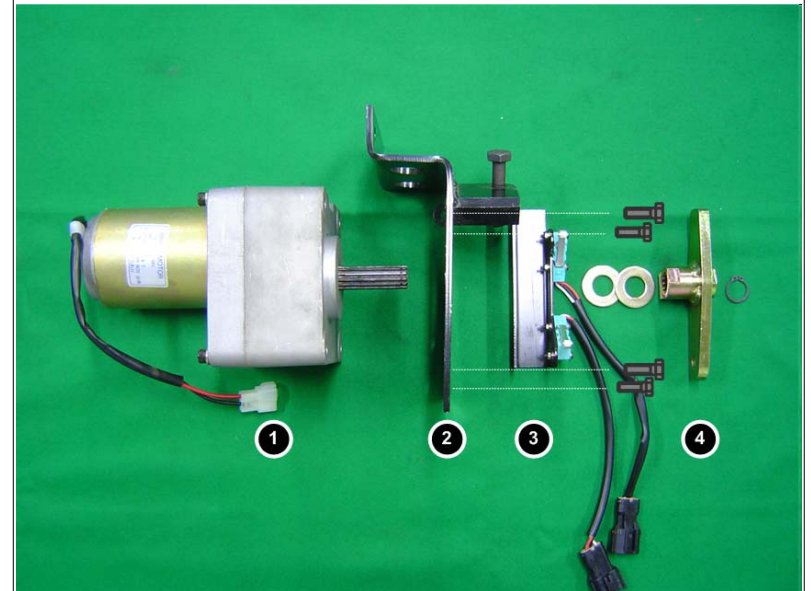


조립

1. 분해의 역순으로 조립하며, 피스톤 삽입 시 좌우상하를 정확히 맞추어 조립한다.

브레이크 모터

구 성 부 품



AG유닛에서 신호를 받아 자동 주행 중 차량에 정지가 필요할 때 제동시키는 장치

사용 공구

임팩트, 소켓(13mm), 스패너(10, 13, 14, 17mm), 스냅링 플라이어,

1. 모터 브레이크 고정 볼트 : 3.5 ~ 4.5 kg.m

1. 브레이크 모터

2. 브라켓 ASS'Y

3. 리미트 스위치 ASS'Y

4. 레버



탈거(브레이크 모터)

1. 브레이크 모터에 연결된 컨넥터와 리미트 스위치 컨넥터를 분리한다.



2. 페달과 연결된 조정 로드를 분리한다.

[주의]

로드 분리 시 조립 마크를 한다.



2. 모터 브레이크 바디에 고정된 볼트를 탈착하고 모터 브레이크를 분리한다.



분해

1. 스프링 플라이어를 이용해 레버와 축에 스프링을 분리한다.



2. 브레이크 모터에서 레버를 분리한다.

[참고]

레버 분리 시 조립 마크를 한다.



3. 리미트 스위치 브라켓과 모터 브라켓을 모터에서 분리한다.



장착 및 조정

1. 브레이크 모터를 고정 브라켓과 함께 프레임에 장착한 후 앤드와 로드를 페달과 모터에 연결 장착한다.

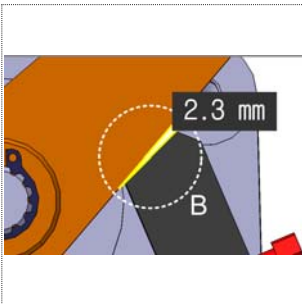
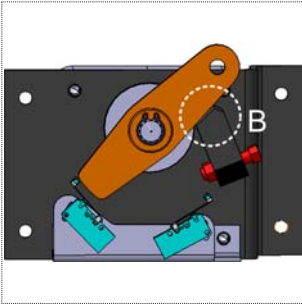


2. 브레이크 모터에 레버와 와서 리테이너 링을 장착한 후 리미트 스위치를 가 조립한다.

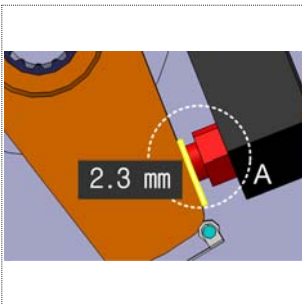
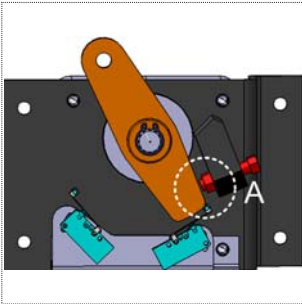


브레이크 모터와 브레이크 페달 조립방법

1. 브레이크 페달을 밟지 않은 상태에서 브레이크 모터 레버가 스톱퍼에 2.3mm 간극을 유지하도록 레버를 밀어서 조정한다. 이때 가 조립 해 놓은 리미트 스위치의 접점을 레버에 맞추어 조립한다.



2. 브레이크 모터 레버를 반대로 움직인 후 (모터 작동상태) 스톱퍼 고정 볼트를 이용해 레버와의 간극을 2.3mm상태로 조정한다. 이때 가 조립 해놓은 리미트 스위치 한쪽도 접점을 레버에 맞추어 고정한다.

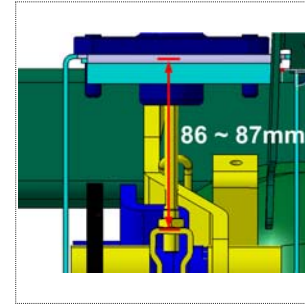


[

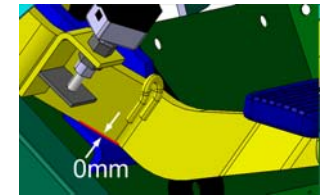
3. 마스터 실린더 고정볼트 끝 부분과 푸시로드 헤드면까지의 거리를 86 ~ 87mm로 조정 한 후 고정너트를 체결한다.

[참고]

마스터실린더 행정 : 25mm



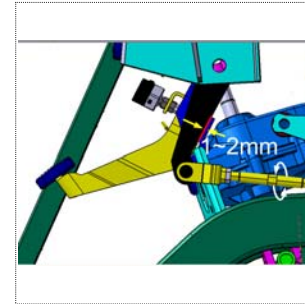
4. 브레이크 스위치를 이용하여 푸쉬레버와 페달간의 간극을 0mm로 조정한다.



[참고]

브레이크 페달 자유유격 : 4 ~ 5mm

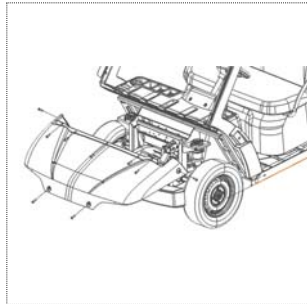
5. 브레이크 모터 로드를 조정하여 푸쉬레버와 모터 레버와의 간극을 1 ~ 2mm로 맞춘다.



6. 조정 완료 후 주행 테스트를 하여 브레이크의 걸림, 소음, 밀림 여부를 반드시 점검한다.

[경고]

브레이크 로드의 조정이 불충분하면, 베이퍼 록 현상 또는 브레이크 라인의 파열 및 충분한 제동력을 얻을 수 없으며 중대한 위험을 초래 할 수 있다. 그러므로 반드시 기재된 방법대로 조정 작업을 한다.



후드

탈거

1. 아래의 고정 볼트를 탈착 한다.

후드 정면 하단 부 2개소 : M8 × 20mm

후드 정면 상단 부 5개소 : M6 × 20mm

[참고]

후드 정면 상단 부 M6 0.52 kg · m

후드 정면 하단 부 M8 1.3 kg · m

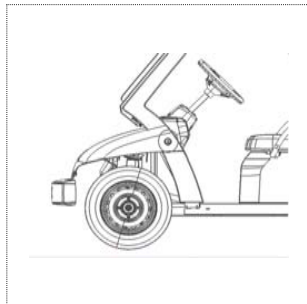
2. 필라와 고정되어 있는 고정 볼트 좌우 2개소를 탈착한다. (M6 × 30mm)

[참고]

후드 측면 고정 볼트 탈거 시 후드 내 스페이서 분실에 유의하며 탈착한다.

0.52 kg · m

* 장착은 탈거의 역순으로 진행한다.



윈드 실드

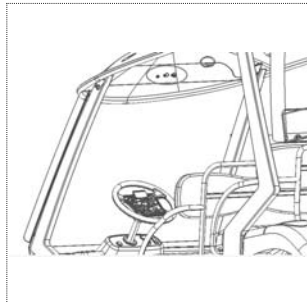
탈거

1. 프론트 프레임에 고정되어 있는 고정 볼트 2개소를 탈착한다.

[참고]

M6 × 25mm

0.52 kg · m



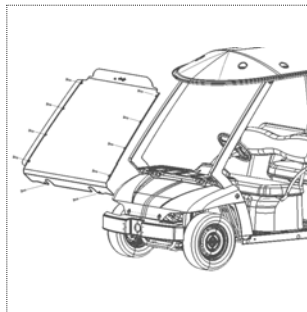
2. 정면 프론트 필라와 고정되어 있는 고정 볼트 8개소와 하단부위 2개소를 탈착 한 후 차량에서 분리한다.

[참고]

M6 × 35mm

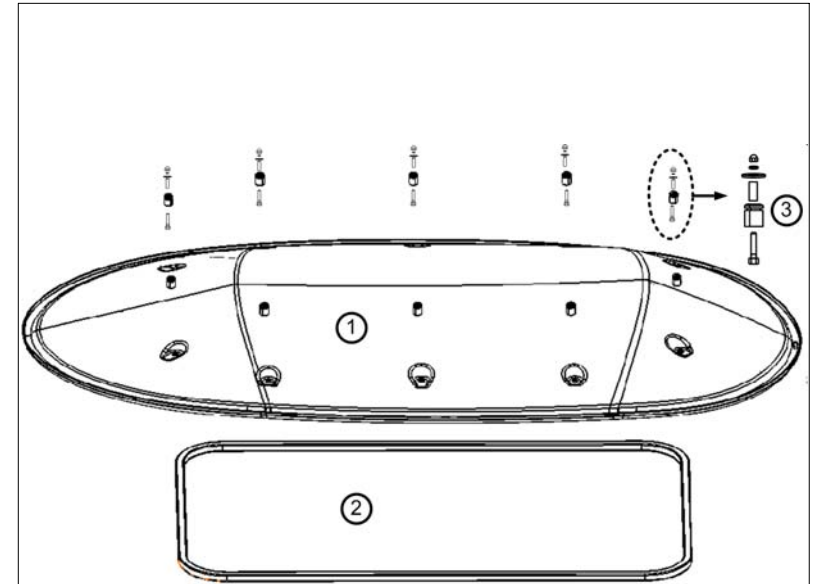
0.52 kg · m

* 장착은 탈거의 역순으로 진행하며 분해 시 고무러버의 손상을 점검한다.



루프

구 성 부 품



사용공구 : 임팩트, 소켓(10mm), 라쳇트, (-)드라이버

조임토크

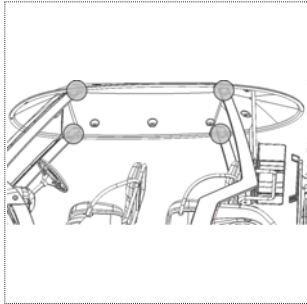
① 필라 고정 볼트 : 0.52 kg · m

② 루프 고정 볼트 : 0.52 kg · m

1. 루프

2. 루프 프레임

3. 고무 러버, 스틸 부시



탈거

1. 필라와 루프 프레임에 고정되어 있는 볼트를 분리한 후 루프 프레임과 루프를 탈착한다.

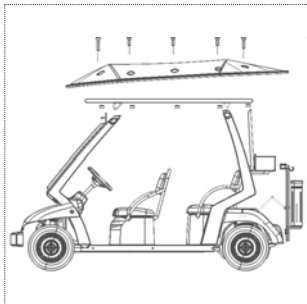
[참고]

프론트 리어 각각 2개소, 좌우 각각 3개소

0.52 kg · m

[주의]

탈·부착 시 루프의 파손이나 손상을 방지하기 위해 2인 1조 작업을 진행한다.



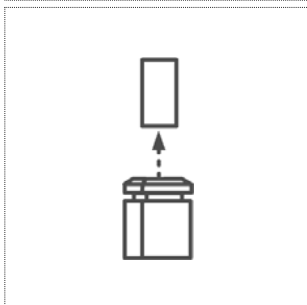
2. 루프 프레임에서 루프 고정 볼트를 분리한다.

[참고]

볼트 길이가 장착개소별로 상이하므로 아래의 내용을 참고하여 조립한다.

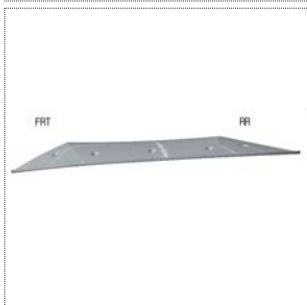
고정 볼트

- ① 프론트 2개소 : M6 × 80mm
- ② 리어 2개소 : M6 × 75mm
- ③ 센터 6개소 : M6 × 65mm



3. 고무 러버와 스틸 부시를 분리한다.

*장착은 탈거 분해의 역순으로 진행한다.

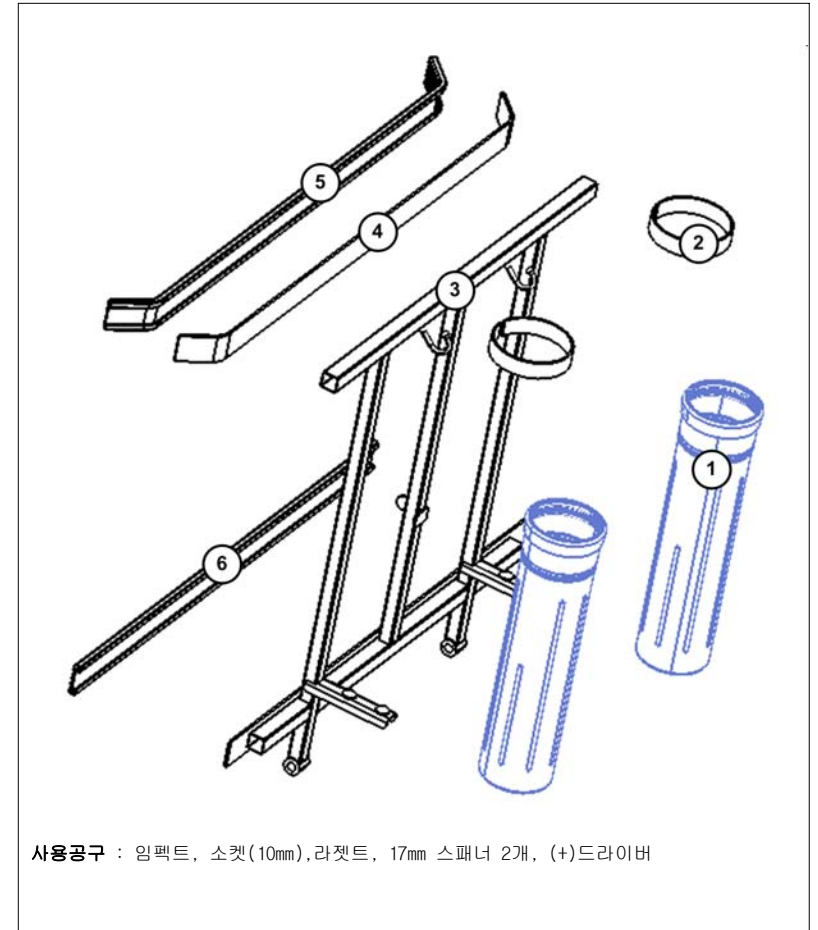


조립

1. 루프와 루프 프레임을 장착 할 때 반드시 전,후를 구분하여 장착한다.

캐리어

구 성 부 품



사용공구 : 임팩트, 소켓(10mm),라켓트, 17mm 스페너 2개, (+)드라이버

- 1. 퍼터 케이스
- 2. 퍼터 케이스 고정 클립
- 3. 골프백 캐리어 프레임

- 4. 어퍼 플레이트
- 5. 어퍼 패드
- 6. 로워 패드

캐리어

탈거

1. 브래킷 'A'와 고정되어 있는 로크 너트를 분리한다.

[주의]

로크 너트 분리 후 반드시 링크가 아래로 내려와 리어 카울에 손상을 줄 수 있으므로, 고정 시킨 후 다음 작업을 진행한다.

2. 브래킷 'B'의 스페셜 핀을 분리 한 후 힌지를 좌우 모두 탈착한 후 캐리어를 탈착한다.

분해

1. 퍼터 고정 클립을 탈착 한 후 퍼터 케이스를 탈착한다.

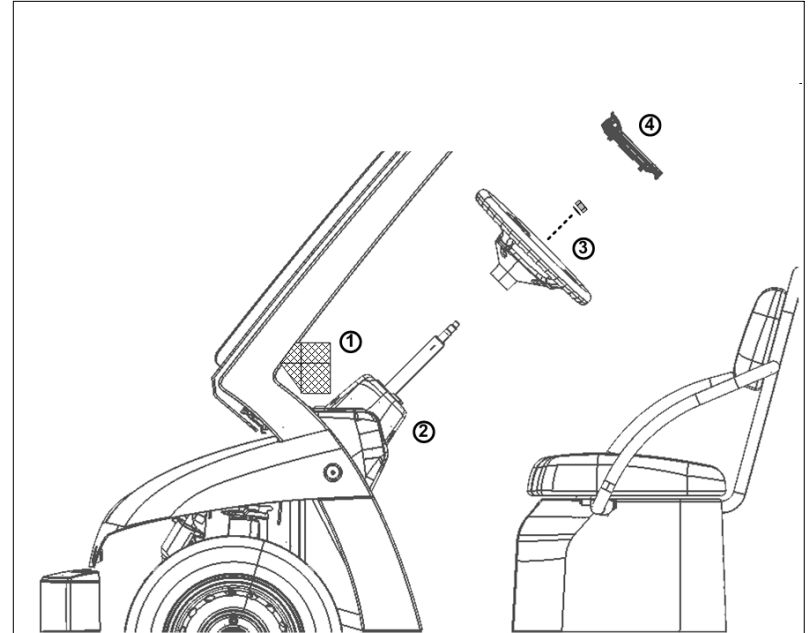
2. 러버 패드를 상하로 분리한다.

3. 캐리어 벨트 및 버클을 분리한다.

*조립(장착)은 분해(탈거)의 역순으로 한다.

컬럼 커버 / 크러쉬 패드

구 성 부 품



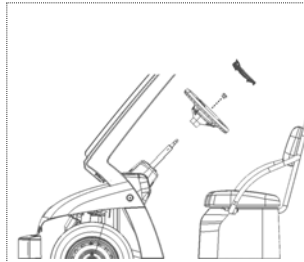
사용공구 : (+)(-)드라이버, 소켓(19mm), 라쳇트

조임토크 :

- ① 상단 고정 볼트 : M6 0.78 kg·m
- ② 하단 고정 볼트 : M6 0.52 kg·m
- ③ 스티어링 휠 고정 : 4.7 kg·m

1. 프론트 바스켓
2. 컬럼 커버

3. 스티어링 휠
4. 스티어링 휠 커버



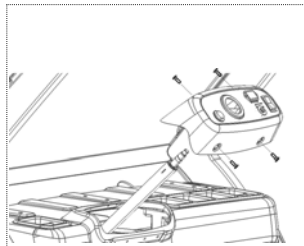
크러쉬 패드

탈거

1. 스티어링 휠을 분리한다.

[참고]

스티어링 시스템 참조

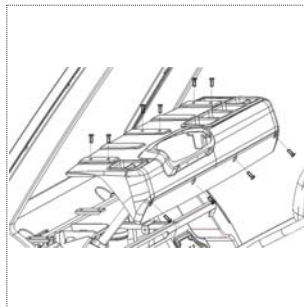


2. 스티어링 컬럼 커버를 분리한다.



3. 컬럼 커버에 부착된 전장 부품의 관련 와이어링을 분리한다.

AG 차량 : 차량상태표시등, 전·후진S/W, KEY BOX, 발진정지 스위치, 배터리 잔량계
수동차량 : 전·후진S/W, KEY S/W, 배터리 잔량계



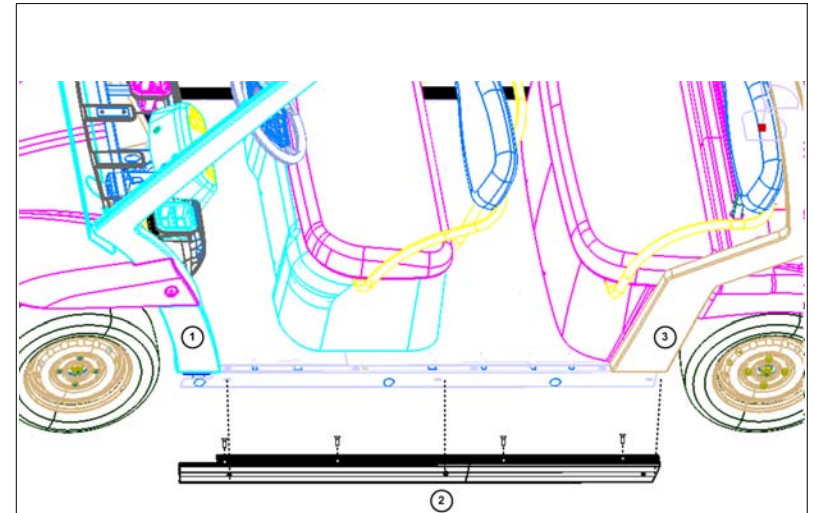
4. 크러쉬 패드 상단 6개소, 하단 4개소 고정 볼트를 분리하고 크러쉬 패드를 탈착한다.

[참고]

크러쉬 패드 상단 고정 볼트는 프론트 바스켓과 같이 조립된다.

필라 / 사이드 실

구성 부품



사용공구

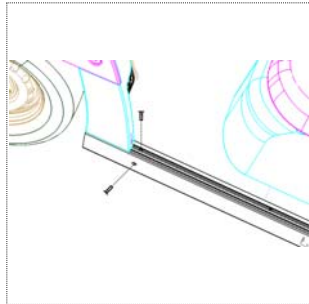
임팩트, 소켓(10, 13mm), 스패너(10, 13mm).

조임토크

- ① 프론트 고정 볼트 : M6 × 15mm 0.34 kg · m
M8 × 30mm 0.86 kg · m
- ② 리어 캡 부위 고정 볼트 :
M6 × 20mm 접시머리 0.34 kg · m
M8 × 20mm 우산머리 0.86 kg · m

1. 프론트 필라
2. 사이드 실

3. 리어 필라



사이드 실

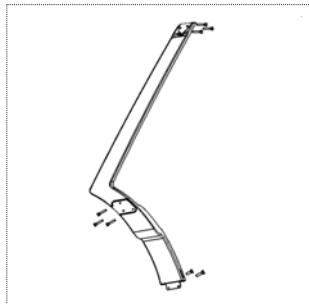
탈거

크러쉬 패드 후드 탈착 상태 (크러쉬 패드 파트 참조)

1. 사이드 실에 고정 된 스크류 볼트를 탈착 한다.
탈착 방법은 좌우 동일하다.

[주의]

사이드 실 절삭 면이 날카로울 수 있으므로 손이나 피부의 손상을 주의 한다.



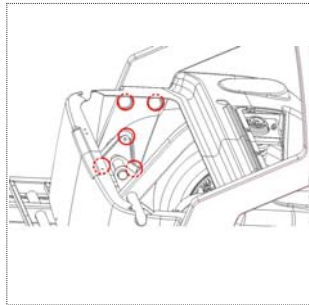
필라

2. 프론트 필라

상단 고정 부위 3개소를 탈착한 후 메인 프레임에 장착되어 있는 고정 볼트 2개소를 탈착 한다.

[참고]

사이드 실이 장착되어 있는 경우 차량을 리프트 업한 상태에서 하단 M8고정 볼트를 탈착 할 수 있다.



3. 리어 필라

리어 시트 분리 후 측면 고정 5개소 너트를 탈착 한다. 필라 탈 부착 바디의 손상을 줄 수 있으므로 2인 1조 작업을 진행한다.

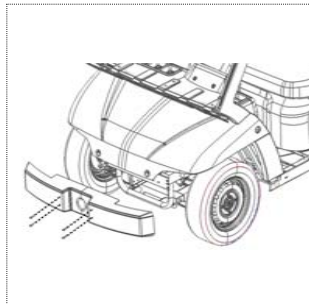
프론트 범퍼

탈거

1. 중앙부위 등근 머리 볼트 4개소를 분리 한 후 범퍼를 차량에서 탈착한다.

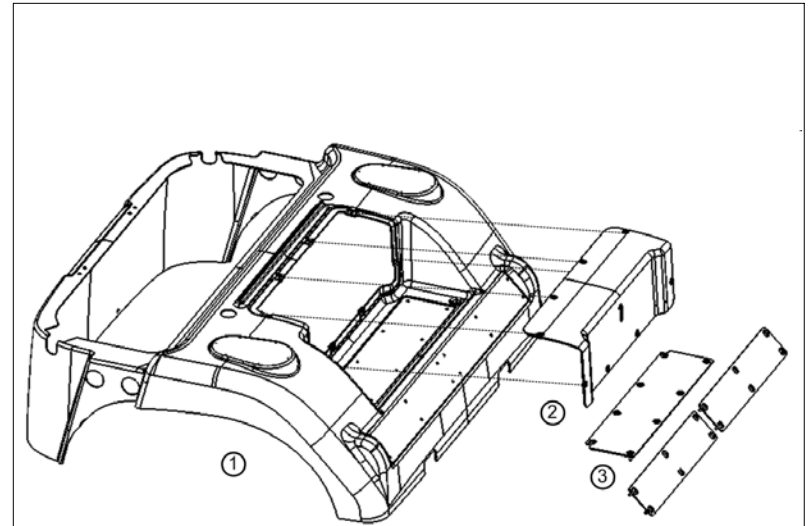
[참고]

M6 × 20mm 우산머리 0.34 kg · m



리어 캡 / 리어 시트 프레임

구 성 부 품



사용공구

임팩트, 소켓(10, 13mm), 스패너(10, 13mm), (-) 드라이버

패스너

M6 × 25mm

1. 리어 캡
2. 서비스 커버

3. 패드 set

리어 캡

탈거

1. 리어 캡에 부착되어 있는 서비스 커버와 리어 바스켓, 프로텍터를 분리한다.

[참고]

서비스 커버 패스너 : 10개소 고정 **M6 × 25mm**
 리어 바스켓 : 4개소 고정 **M8 × 20mm** 우산머리
 프로텍터 : 6개소 고정 **M6 × 35mm** 접시머리
 프로텍터 가이드 : 좌우 각각 3개소
M6 × 15mm 접시머리

2. 분리된 서비스 캡 안쪽으로 고정되어 있는 리어 시트 프레임 고정 볼트를 탈착한다.

[참고]

2개소로 고정 되어 있으며, 볼트 분리 시 볼트 손상을 주의 한다.

3. 리어 시트를 탈거 한 후 리어 시트 프레임 고정 볼트를 분리 한다.

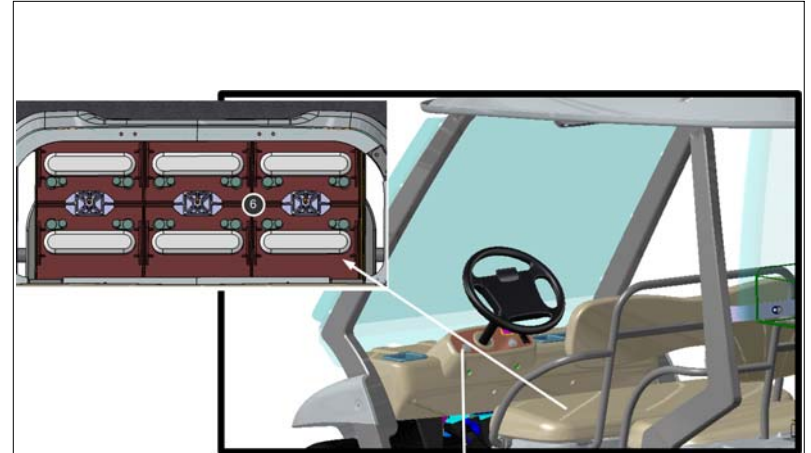
4. 리어 시트 프레임 실내 고정 볼트 및 시트 로커를 탈착한다.

5. 리어 캡 고정 볼트 6개소를 분리한 후 리어캡을 차량에서 탈착한다.

*장착은 탈거의 역순으로 진행한다.

전장부품 배치도

구 성 부 품

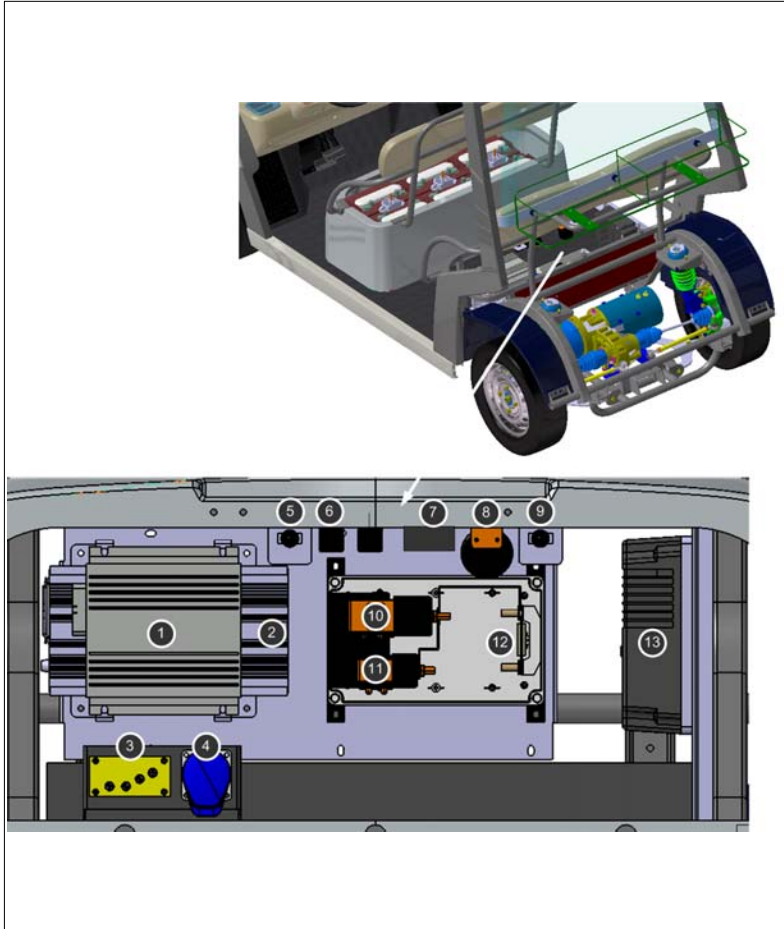


1. 전진, 후진 스위치
2. 배터리 잔량계
3. 차량 상태 표시등

4. 발진, 정지 스위치
5. 키 스위치
6. 배터리

전장부품 배치도

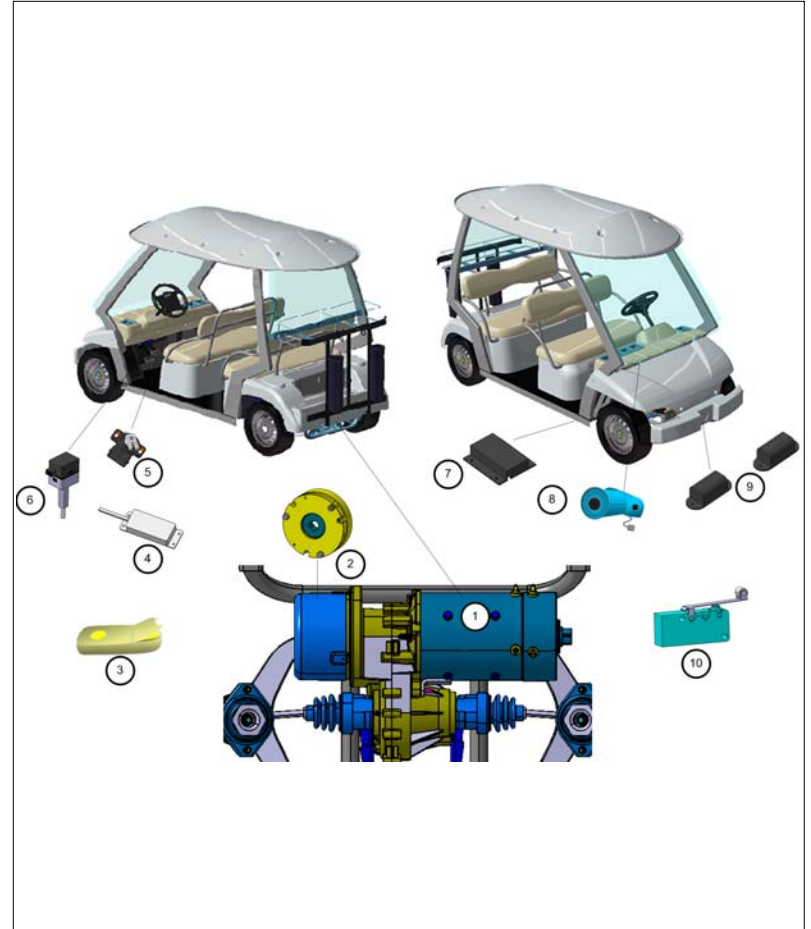
구 성 부 품



- | | |
|-----------------------|---------------|
| 1. ACU | 8. 백 부저 |
| 2. 내장형 충전기 | 9. 추종스위치 |
| 3. 충전 표시등 | 10. 컨택터 (구동) |
| 4. 충전 소켓 | 11. 컨택터 (AG) |
| 5. TOW스위치(견인, 주행 스위치) | 12. 메인 퓨즈 |
| 6. 릴레이 | 13. 구동모터 컨트롤러 |
| 7. 퓨즈 박스 | |

전장부품 배치도

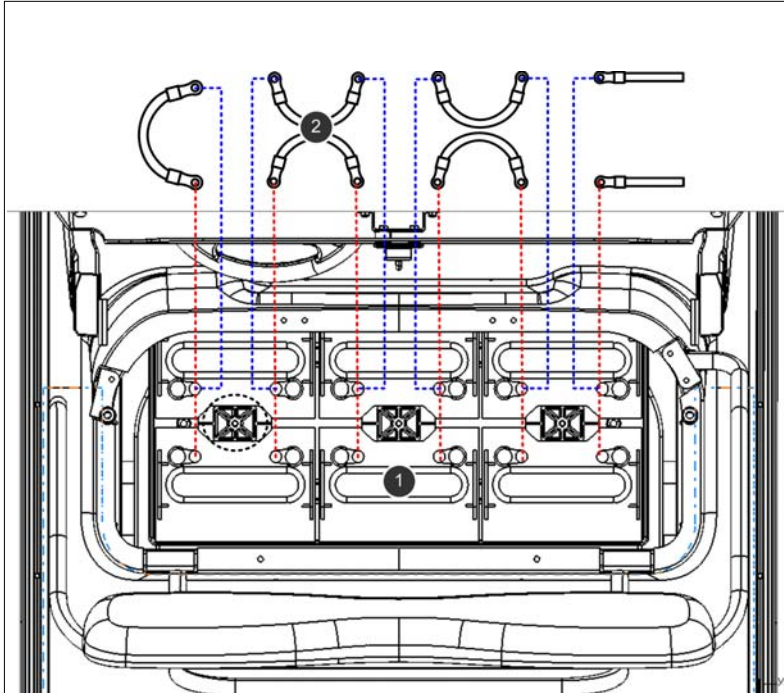
구 성 부 품



- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 구동 모터 | 6. 브레이크 스위치 |
| 2. 파킹 브레이크 | 7. 마그넷 센서 |
| 3. 리모컨 | 8. 초음파 센서 |
| 4. 수신기 | 9. 가이드 센서 |
| 5. 엑셀레이터 센서 | 10. 리미트 스위치 |

배터리

구 성 부 품



사용공구 : 스패너 (13, 14mm)

조임토크

① 배터리 터미널 고정 너트 : 1.1 ~ 2 kg·m

1. 배터리 TROJAN T890

2. 결선 케이블

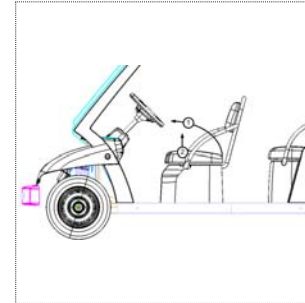
배터리

탈거

1. 프론트 시트를 탈착한다.
2. 배터리 케이블을 모두 분리한 후 고정 후크를 탈착한다.
3. 배터리 고정 후크를 분리한 후 배터리를 탈착한다.

[경고]

배터리 케이블 분리 시 단자간의 쇼트가 될 경우 폭발의 위험이 있으므로 안전에 유의 한다.



배터리 비중 점검 (광학식 비중계 사용)

1. 전해액을 비중계 측정면에 한 방울 정도 떨어 뜨린 다음 옆의 점검 창을 이용하여 수치를 읽고 난 후 아래의 내용에 따라 비중을 계산한다.

$$S_{25} = S_t + 0.0007(t - 25)$$

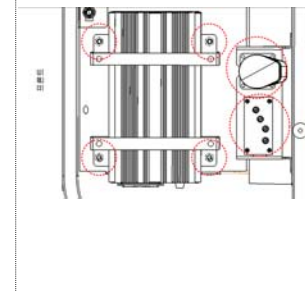
S_{25} : 표준온도 25℃로 환산한 비중

S_t : t℃에서의 실측 비중,

t : 묽은 황산의 온도(℃)

충전기(내장형에 한함)

1. 탈거
AG컨트롤러를 탈착 한 후 충전기와 고정 브라켓을 같이 탈착한다.
2. 소켓과 배터리 충전 표시등을 탈착한다.
내장형 충전기 충전 표시등



배터리 충전 비중 점검

비 중	충전시간
1.260 ~ 1.280	완충(충전 필요 없음)
1.240 ~ 1.259	약 4 시간
1.220 ~ 1.239	약 8 시간
Below ~ 1.219	약 12시간

[참고]

비중 측정 시 셀 단락이나 과도한 방전 일 경우 배터리를 점검한 후 충전을 진행한다.

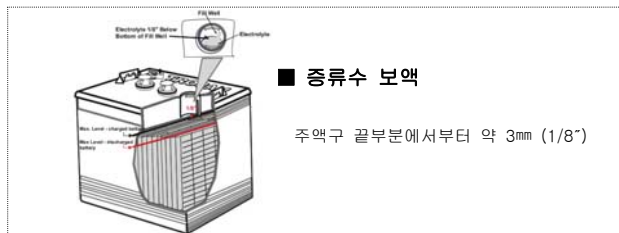
배터리 취급 설명

■ 유지보수

1. 배터리 단자(터미널)연결시 육각 너트 조임(토크) 100~120 in-lbs 으로 할 것.
(단위환산 100 ~120 in-lbs => 115.3 ~ 138.4 kg.cm)
2. 배터리 단자(터미널)와 케이블 연결부위를 크리너로 깨끗이 청소
3. 적정온도는 25도이며, 온도변화가 심하지 곳에서 보관
4. 밴트 캡에 조임여부 확인 후 배터리 상부를 젖은 헝겊이나 브러시 등으로 손질
(베이킹 소다나 물을 이용, 다른 이물질이 배터리 안으로 들어가지 않도록 주의)
5. 배터리 주위를 깨끗이 하고 건조한 상태로 유지
6. 배터리 충전은 환기 시설이 갖추어진 통풍이 잘되는 곳에서 실시
7. 순간적인 화기에 의해 폭발할 수 있으므로 불꽃, 스파크 및 흡연 절대 금지
8. 충전은 충전기 전문 제조사의 사양에 따라 충전
9. 충전하기 전에 밴트 캡을 꼭 맞게 잘 닫고 충전
10. 충전량은 방전량의 약 110~113% (20 hr 기준)를 충전 (온도에 따라 다를 수 있음)하며, 충전전류는 배터리 용량을 10~20으로 나눈 값 정도의 전류로 충전
11. 충전 중 전해액의 온도는 50℃를 넘지 않도록 주의
12. 배터리는 충전상태가 70%이하이면 항상 보충전 후 보관
13. 결빙된 배터리는 얼음이 녹은 후 충전 (배터리는 얼지 않도록 보관)
14. 균등충전은 만 충전 후 배터리 각 셀(cell)의 전해액 비중의 편차가 1.277 (±0.07 / 27℃) 일때 실시 (균등충전은 매 10회 사용 후 실시하면 배터리의 성능을 균일하게 유지 할 수 있습니다.)

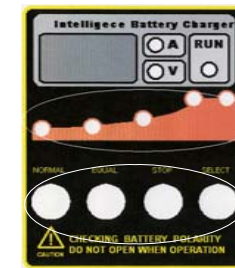
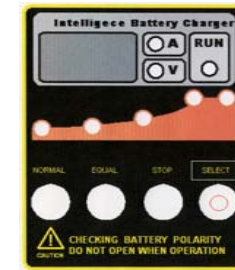
■ 증류수 보액

1. 증류수 보액은 배터리 충전 종료 후 실시
 - 충전하기 전 전해액이 극판이 보일 정도로 없을 경우 보액 한 후 충전 실시
 - 전해액이 부족한 상태에서 배터리를 사용하면 사용기간 및 수명이 단축
2. 증류수나, 이온수만을 사용하고, 미네랄이 포함된 물은 사용하지 불가
3. 황산을 보액 금지.
4. 보액은 주액구 끝부분이 닿지 않을 정도까지 주액 실시



■ 증류수 보액

주액구 끝부분에서부터 약 3mm (1/8")



외장형 충전기

1. 평상시에는 충전 전류를 표시한다. (A-LED ON)
2. SELECT S/W를 누르면
전압표시(V-LED ON) - 내부온도(A,V-LED ON)
충전시간 - NOR,EQL 충전모드 - 제어용 REFERENCE
- 전류(A-LED ON) : S/W 조작이 2분간 없으면 자동으로 전류표시전환 시간은 시분 형식을 표시
3. RUN LED는 충전 중에 점등되며 Normal 충전 적색으로
균등 충전 시 황색(만 충전 시:녹색 충전 종료 시 OFF)
4. 충전 중에 배터리의 충전 상태를 LED GRAPH로 표시
5. 하 단부 3단계 LED는 정 전류 충전 구간
상 단부 2단계 LED는 정 전압 충전 구간
6. NORMAL S/W는 수동으로 일반 충전 시작
EQUAL S/W는 수동으로 균등 충전 시작
STOP S/W는 수동 충전 시작 정지 한다.

충전기의 정상 충전

1. 차량의 AC 입력 콘센트를 연결한다. (접지 콘센트 사용)
2. 차량의 배터리에 출력 컨넥터를 연결한다. (극성 확인)
3. 정상적인 상태라면 충전기 전면부에 ICS 라는 메시지가 나오면서 충전이 시작됨
4. 충전기 전면부에 SEGMENT LED, A-LED, RUN LED 가 점등 된다.
5. 정전류 충전 모드의 전류까지 전류가 서서히 증가하며 충전을 진행한다.
6. 정전압 충전 모드의 전압까지 전압이 상승하면 정전압 충전 모드로 변환 된다.
[참고]
기본 충전시 8시간을 진행하며 균등 충전시에는 10시간까지 진행 한다.
균등 충전은 월1 ~ 2회 실시한다.
7. 정전압 충 모드에 설정된 시간이 지나면 자동으로 충전을 정지한다.
[참고]
완충전 후 재시작 스위치를 동작시켜도 과충전을 방지하기 위하여 충전을 시작하지 않는다.
8. 차량의 연결된 출력 콘센트와 A/C 콘센트를 제거한다.
[주의]
충전기는 가능한 수분 및 습기가 없고 건조하며 먼지 발생이 적은 장소에 설치하여야
고장 발생을 최소화 할수 있다.

충전기 이상 발생 점검 방법

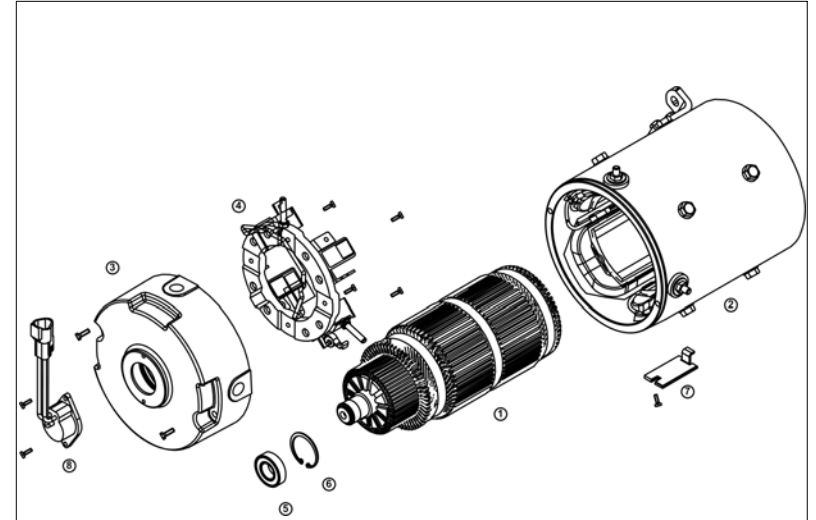
이상 발생	표시/점검 방법
1. AC 입력 콘센트가 연결 및 차량 배터리에 콘센트 연결 상태에서 충전기에 모든 LED가 OFF되어 있다.	① 배터리 연결 상태를 점검한다. ② 충전기 전면부 출력 휴즈를 점검 및 교체 한다. ③ 배터리의 전압을 확인한다.(멀티테스터기 이용) ④ 충전기의 전원을 확인한다.
2. 차량의 AC콘센트를 연결한 후 충전기에 정상적으로 전원 투입은 확인을 하였으나, 충전이 시작 되지 않는다.	① E1 : 충전 중 과전압 ERROR 메세지 ② E2 : 충전 중 과전류 ERROR 메세지 ③ E3 : 충전기 전원 ERROR 메세지 ④ E4 : 배터리 전압을 감시하여 저전압시 정열 ⑤ E5 : 과열 ERROR 메세지 ⑥ E6 : 충전기 자기 진단 이상 동작 ERROR 메세지(전류) ⑦ E7 : 충전기 자기 진단 이상 동작 ERROR 메세지(전압) ⑧ E8 : 충전 중 과전압·전류 ERROR메세지 ⑨ E9 : 충전 중 정전류 - 정전압으로 변경이 없을 시
[참고] 세부 고장코드 점검 방법은 아래 내용을 참조하여 점검 한다.	
3.ERROR 메세지가 없으면서 정지되어 있다.	① 자동으로 충전이 종료되면 만 충전으로 운용자가 재시작을 하여도 과충전 보호를 위하여 충전이 시작되지 않는다. (단 차량의 배터리와 연결된 컨넥터를 재결합 시에는 자동으로 충전을 시작한다.) ② 충전기 전면 부 조작 스위치의 상태를 점검한다. (Normal / Equal S/W를 이용하여 수동으로 충전 시작을 진행하여 보고 시작하지 않으면 수동 정지 S/W의 상태가 문제가 있을 수 있다.)

충전기 세부 고장코드 점검 방법

- E1 : 배터리의 전압을 점검하고 이상이 없을 때는 충전기 불량 (충전기의 용량을 초과하는 배터리를 연결하거나, 과도한 방전으로 인해 배터리의 문제가 있을 때도 나타남)
- E2 : 재충전을 하여도 반복적으로 정열을 할 때에는 배터리 전압을 점검하여 이상이 없을 때는 충전기 불량
- E3 : ① 충전기 후면 부 입력 fuse를 점검한다.
② 입력 전원을 점검한다.(멀티 테스터기) 이상이 없을 때는 충전기 불량 (외부요인에 의해 전원이 차단된 경우는 E3을 정열하나 전원 복귀 시 자동으로 충전 진행)
- E4 : 배터리 전압 점검 이상이 없을 때는 타 차량의 충전 시에도 반복적인 이상을 보일 때는 충전기 자체 불량
- E5 : FAN 동작 상태를 점검 한다.
- E6 : 타 차량에 연결하여 충전 시에도 동일 현상 발생 시에는 충전기 자체 불량 (충전 중 전류 입력 이상, 저전류, 정전류 충전 모드에선만 동작)
- E7 : 타 차량에 연결하여 충전 시에도 동일 현상 발생 시에는 충전기 자체 불량 (충전 중 전압 입력 이상, 저전압)
- E8 : E1,E2코드와 동일한 방법으로 점검(HARDWARE OVER CURRENT, OVER VOLTAGE)
- E9 : 배터리 상태를 점검(전압, 전류 측정)

구동모터

구 성 부 품



사용공구 : 스패너(11, 13mm), 소켓(10mm), 라제트(3/8)

조임토크

- ① A1,A2 : 1.2 ~ 1.24 kg·m
② F1,F2 : 0.45 ~ 0.56 kg·m

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. 아마추어 어셈블리 | 5. 베어링 |
| 2. 필드 프레임 어셈블리 | 6. 리테이너 링 |
| 3. 브러쉬 박스 어셈블리 | 7. 커버 플레이트 어셈블리 |
| 4. 브러쉬 키트 | 8. 스피드 센서 키트 |

구동모터

탈거

탈거 부분은 서스펜션 로우 프레임 참조.

분해

1. 서브엔코더(rpm sensor)를 분리한다.

[주의]

분해 시 모든 부품에 조립 마크를 한다.

2. 리어 브러쉬 하우징 고정 볼트를 분리 한 후 아마추어 어셈블리와 함께 분리한다.

[주의]

리어 브라켓 분리 / 삽입 시 아마추어에 과도한 힘으로 분해하지 않는다.



* 회색으로 표시된 부분을 멀티프레스를 사용하여 하우징과 아마추어를 분리한다.

3. 아마추어와 브러쉬 하우징 어셈블리를 분리 한다.

[참고]

아마추어는 브러쉬 키트 어셈블리에 베어링 압입 상태로 되어 있으며, 분해시 무리한 힘이나 타부품의 파손이 안되도록 주의하며, 분해한다.

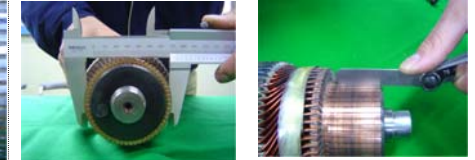
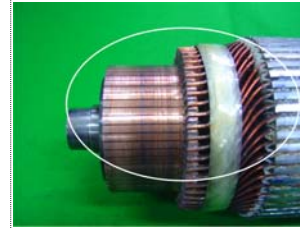
4. 브러쉬 어셈블리를 하우징에서 분리한다.

[주의]

필요한 경우는 제외하고 스테이터 코일은 분리 하지 않는다.

점검

1. 커뮤테이터의 손상 및 이상마모를 확인하며, 외경을 측정한다.



2. 커뮤테이터와 아마추어 코일 코어의 통전 시험을 한다.

[참고]

테스터 리드선		통전	측정 레인지
적	측		
커뮤테이터	커뮤테이터	유	1Ω
커뮤테이터	아마추어코일	∞	1kΩ

3. 브러쉬의 마모를 측정한다.

[참고]

규정 값 : 31 mm

한계 값 : 16 mm



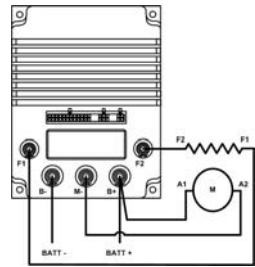
4. 멀티테스터기를 이용하여 다음과 같이 점검한다.

측정 개소	통전상태	프로브
A1 + 모터바디	∞	극성을 바꾸어서 측정한다.
F1 + 모터바디	∞	
A2 + 모터바디	∞	
F2 + 모터바디	∞	
A1 + A2	측정값Ω	
F1 + F2	측정값Ω	

[주의]

측정 부위를 깨끗이 한 후 측정한다.





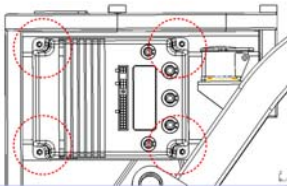
컨트롤러(구동, 자동유도)

[주의]

컨트롤러관련 작업 전에 반드시 전원스위치 OFF,
배터리 (-)단자를 분리한 후 작업에 착수 한다.

사용공구 : 10mm소켓, 스패너(10,11,13,14mm),
롱 노즈 플라이어

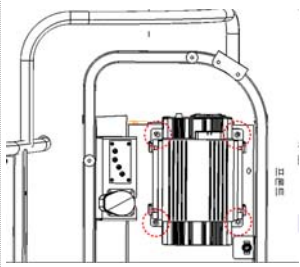
구동모터 컨트롤러



1. 탈거

- ① 리어 시트를 제거한다.
- ② ACU, 구동모터 컨트롤러 관련 배선을 모두 분리한다.
- ③ 고정 볼트를 탈착 한 후 ACU, 구동모터 컨트롤러를 탈착한다.

AG 컨트롤러



2. 점검

- ① 컨넥터 접속 및 배선상태를 점검한다.
- ② 컨트롤러 컨넥터 접속부위에 수분, 이물질 및 부식여부를 확인한다.

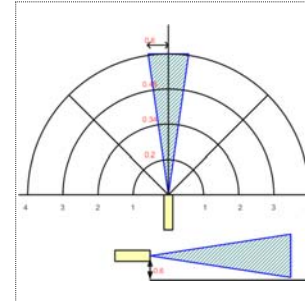
[참고]

ACU 및 구동 모터 컨트롤러에 부착되어 있는 분해
방지 스티커가 손상되었을 경우 A/S 처리가 불가 함.

*조립은 탈거의 역순으로 진행한다.

[주의]

- ① 조립 시 케이스 컨트롤러 와이어링이 타 구성품과 간섭이 되지 않도록 조립한다.
- ② 조립완료 후 작동여부 및 주행테스트를 실시한다.



안전장치(자동유도차량에 한함)

1. 충돌방지 (초음파 센서)

자동 주행 중 선행 차량의 추돌을 방지하기 위한 장치이며, 접근 시 자동으로 정지합니다.

허용 각도 (좌측 그림 참조)

가로 방향 : $25^{\circ} \pm 10^{\circ}$

세로 방향 : $25^{\circ} \pm 10^{\circ}$

감지 거리 : 초음파 센서로부터 400mm

[주의]

KEY S/W가 'OFF' 상태 일 경우 작동하지 않는다.

2. 주행로 이탈 방지 (가이드 센서)

자동 주행 중 유도선을 벗어났을 경우 차량을 긴급 정지 시키는 기능.

[참고]

유도선 전류 : 약 300mA

3. 장애물 충돌 시 정지 기능 (범퍼스위치)

주행 중 사물에 의해 범퍼에 충격이 가해지면, 차량을 급 · 정지시키는 기능

[참고]

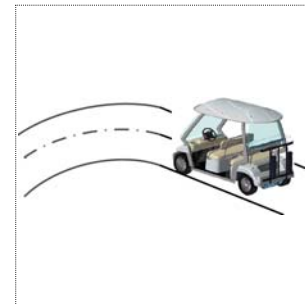
리미트 스위치가 작동하지 않는 범위에서는 작동을 할 수 있음.

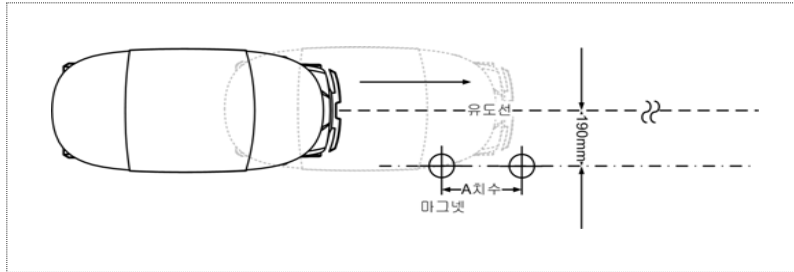
4. 위험지역 알람 기능 (마그넷 센서)

위험지역(급커브, 사람통행이 많은 지역)에서는 경고음을 발생 시키며 구간별로 속도 제어 및 자동주행을 한다.

[참고]

정지 상태 경고음 발생 안함.



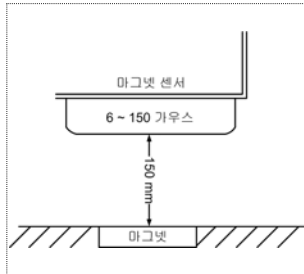


마그넷 센서

1. 유도선에 설치된 마그넷에 의해 차량의 주행 상태를 제어 하며, 마그넷 감지는 마그넷에서 중앙표면 까지 190mm에서 6 ~ 150g(가우스)의 자력이 필요하다.

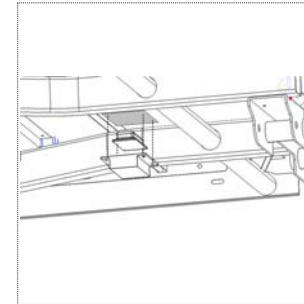
[주의]

자성이 있는 금속물체에 마그넷을 매설하면 주행 중 오 감지의 원인 될 수 있다.



마그넷 극성			A치수 (mm)	작 동
NO.1	NO.2	약호		
S	S	SS	600	통상거리 (정지 후 리모컨으로 발진 가능)
N	N	NN	600	안전정지 (정지 후 리모컨으로 발진 불가)
N	S	NS	600	저속 (5km/h)로 10m간 주행
S	N	SN	600	추종으로 100m간 주행
N	S	N-S	1200	초저속(3.5km/h)로 100m간 주행
S	N	S-N	1200	고속(10km/h)로 200m간 주행
S	S	S-S	1200	해제 (중속 복귀, 추종해제, 리모컨 복귀, 카트 가드)
N	N	N-N	1200	카트가드 송수신 OFF로 100m간 주행
N	S	N-S	1800	저속(5km/h)로 100m간 주행
N	N	N-N	1800	리모컨 수취 OFF로 100m간 주행
S	N	S-N	1800	초고속(12km/h)로 200m간 주행
N		N		카트가드, 장애물 센서의 감도 감소(L)로 100m간 주행
S		S		카트가드, 장애물 센서의 감도 복귀(M)
S	S	S-S	1800	100m의 구간, 주행 경고음(에리어 알람)을 ON

- ① 카트는 마그넷에 의해 각 작동 주행거리 구간을 지나면 자동으로 복귀, 해제 됩니다.
- ② SN 추종주행 구간중은 S-N, S-N의 마그넷을 감지하지 않는다.
- ③ S-N, S-N 고속 주행 구간 중에 SN을 감지하면 중속이 되어 추종 주행 합니다.
- ④ S-N, S-N 고속 주행 구간 중에 N-N을 감지하지 않는다. N-N 카트가드 송수신 OFF중에 S-N S-N 마그넷을 감지하면 N-N은 해제된다.
- ⑤ S-N, S-N 고속 주행 구간 주는 N을 감지하지 않는다. N에서 카트가드 감도 감소(L)중에 S-N, S-N마그넷을 감지하면, N카트가드 감도는 감도 (H)로 복귀한다.



마그넷 센서

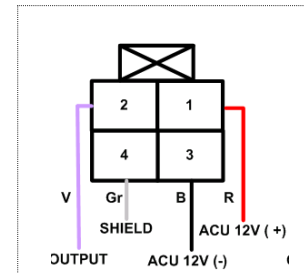
1. 탈거

메인프레임에 고정 볼트를 탈착한 후 마그넷센서를 탈착한다.

2. 점검

입력전원을 인가 상태에서 아래의 항목을 점검합니다.

측정개소	출력 전압
4 단자	7V
마그넷 'N'극	10V 이상
마그넷 'S'극	2V 이하

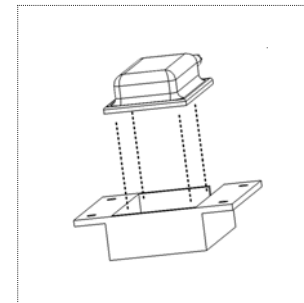


3. 조립

- ① 취부방향을 혼동하면 극성 판정이 거꾸로 됩니다.
- ② 코드는 센서 아랫부분으로 늘어지지 않도록 고정 시킨다.

[참고]

마그넷 센서의 지상고 : 140 ~ 150mm



전 · 후진 스위치

1. 탈거

컬럼 커버를 탈착 한 후 스위치에 연결된 컨넥터를 분리한 후 고정부위를 눌러서 컬럼 커버와 분리한다.

[참고]

점검 방법

1 - 5 : ∞ R 입력 시 : 통전

5 - 7 : ∞ F 입력 시 : 통전



자동 제어

1. 조향 방법

유도로에 매설된 유도선에 흐르는 유도전류를 센서로 감지하여 스티어링 모터로 자동 조향하는 것으로 유도선을 따라서 주행합니다.

2. 주행

차량의 속도는 정지 시에도 포함하여 엔코더에 의해 상시 모니터링 되어 주행 모터에 의한 구동과 브레이크 모터에 의한 브레이크로 설정된 차속이 되도록 제어 됩니다.

차속의 변경은 유도로에 매설된 마그넷을 센서로 감지 하는 것으로 할 수 있으며, 또한 주행 중 이상을 판단하면 자동으로 감속이나 정지를 합니다.

3. 발진

발진신호(리모컨, 발진·정지스위치)가 입력되면 주차 브레이크가 해제되고 주행모터가 구동되어 발진 합니다

[참고]

자동주행속도(km/h)

초고속	고속	중속	저속	초저속
12	10	8	5	3.5

4. 정지

정지신호(리모컨, 발진·정지스위치, 정지 마그넷)을 읽으면 주행모터의 회생제동 및 브레이크 모터에 의한 제동을 병용하여 감속 정지합니다. 또한 엔코더로 감속상황을 감지하면 감속의 정도에 따라서 메인브레이크의 제동력이나 주차 브레이크의 작동시기를 제어합니다.

수동 제어

1. 조향 방법

수동으로 스티어링 휠 조작

2. 주행

엑셀레이터 센서의 변화를 읽어 주행 모터 구동으로 속도를 제어

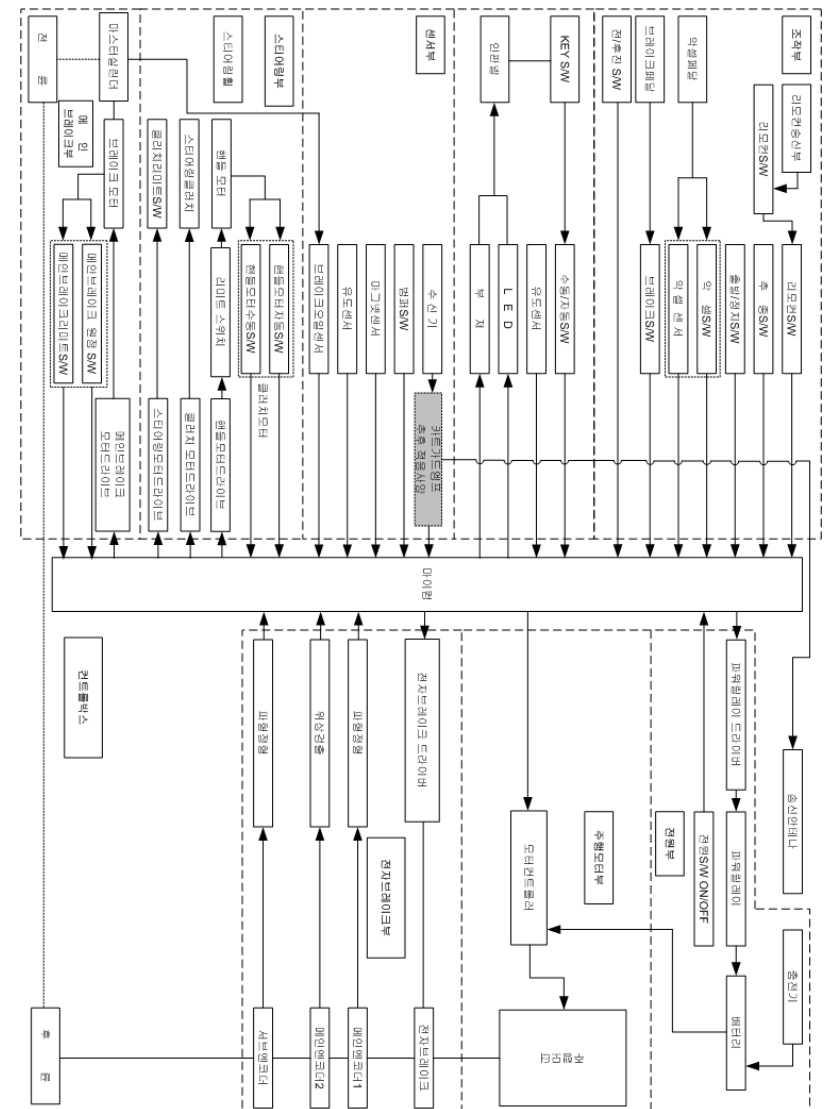
3. 발진

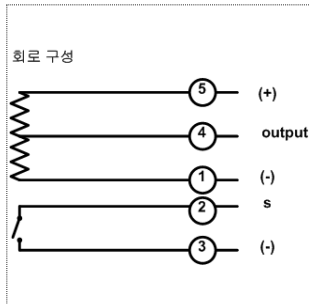
엑셀레이터 센서의 입력을 감지하여 전자브레이크를 해제와 동시에 주행 모터 구동으로 발진

4. 정지

엑셀레이터와 브레이크 스위치의 상태감지와 메인엔코더와 서브 엔코더에 의해 정지 시 전자 브레이크 작동을 제어 합니다.

제어계통도





엑셀레이터 포지션 센서

1. 구성회로

[참고]

- ② - ③ 측정 저항 : 0 ~ 5k Ω
- ④ - ⑤ 통전 시험 : 센서 레버를 움직였을 때
도통 상태 확인

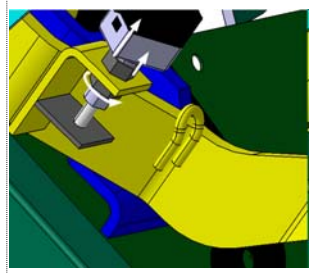


2. 엑셀레이터 센서 형상 및 핀 배열

[참고]

운전자의 가속 감속의 의지를 확인하여 컨트롤러에서 이에 필요한 출력을 제어 한다.

- 3. 멀티테스터기를 이용하여 엑셀레이터 센서 축을 기준으로 시계 방향으로 돌렸을 때 저항의 변화를 확인 한다.



브레이크 스위치

탈거

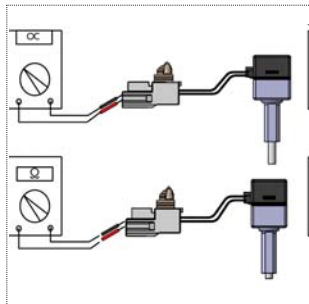
- 1. 브레이크 페달에 고정너트를 탈착 한 후 스위치를 페달에서 분리한다.

점검

- 1. 브레이크 스위치를 탈착 한상태에서 점검한다.

점점을 누른 상태 : ∞

점점을 해지 상태 : 통전



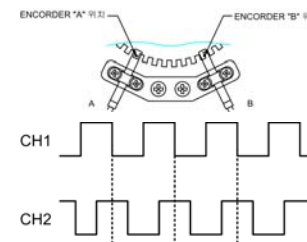
엔코더

1. 탈거

감속기와 전자브레이크를 탈착한다.

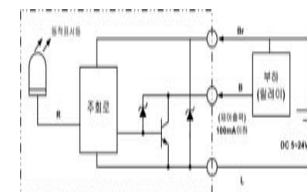
[참조]

- 1. 파킹브레이크 참조
- 2. 감속기에 고정되어 있는 엔코더와 플레이트를 탈착한다.



3. 엔코더, 플레이트 형상 및 출력 파형

4. 엔코더 회로도



점검

- 1. 엔코더와 플레이트 간의 간극점검

[참고]

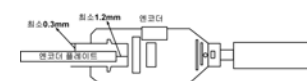
규정치

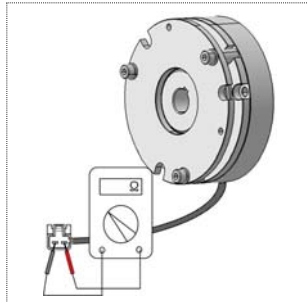
B, C : 1회전간 0.3mm (접촉하지 말것)

A, D : 1.2mm

[조립 시 주의사항]

- ① 센서플레이트의 보스와 플레이트의 사이가 맞지 않는 것이 있으면 사용불가
- ② 센서플레이트 조립 시 비틀어 지지 않게 한다.
- ③ 코드가 플레이트와 간섭이 되지 않도록 한다.





파킹브레이크 저항점검

1. 컨택터 단자간의 저항을 측정한다.

[참고]

컨택터 단자와 몸체 : 10 MΩ
컨택터 단자와 단자 : 4.5 ± 0.2Ω

서브엔코더

탈거

1. 모터에서 서브엔코더를 탈착한다.

[주의]

고정 볼트 탈착 후 무리한 힘을 주어 좌우상하로 흔들어 탈거하지 않는다.

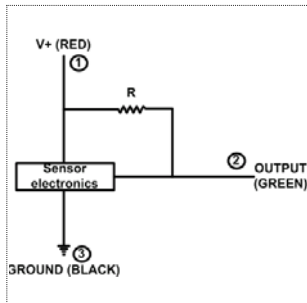
점검

1. 서브엔코더의 점검 방법

- ① 오실로스코프를 이용해 2 번 터미널에 프로브를 연결한다.
- ② 차량을 리프트 업 한 상태에서 구동력을 최대로 한다. 약 : 20km/h

[참고]

작동 전압 : 4.5 ~ 24 V
출력파형 : 4 SQUARE WAVE PULSES PER



브레이크 모터

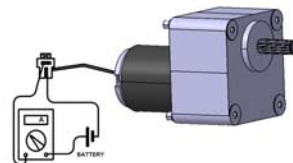
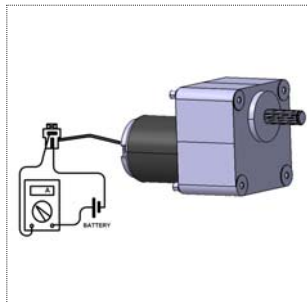
1. 컨택터의 접속 상태를 점검한다.

2. 절연테스트

모터 단자 1 - 모터 바디 측정저항 : 10MΩ 이상
모터 단자 2 - 모터 바디 측정저항 : 10MΩ 이상

3. 무부하 전류 측정

규정값 : 6A 이하



리모컨

1. 리모컨 형상

[주의 및 경고]

- ① 물 세척 절대 금지
- ② 송신기의 제조 메이커 이외의 분해는 전파법에 의하여 금지 되어 있습니다.
- ③ 전파법에 의하여 리모컨은 1회 송신 후 약 2초 이내에 수신 버튼을 누르면 송신되지 않습니다. (빠른 버튼 사용으로 인해 미작동이 될수 있음)

2. 리모컨 배터리의 점검 및 교환

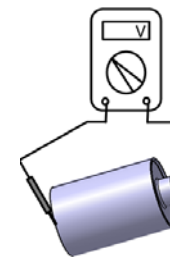
배터리 : 사용에 따라 다르나 6개월마다 교환
사용배터리 : 1/2 AA 리튬 배터리 3.6 V



4. 리모컨의 점검

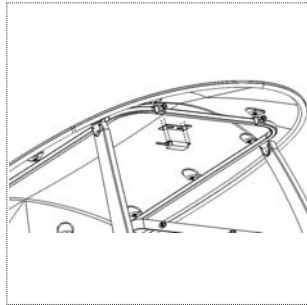
작동불량

- ① 리모컨 배터리를 점검한다.
- ② 리모컨과 수신기의 코드 일치 여부를 확인한다.
- ③ 작동거리가 짧을 때
리모컨 배터리 점검
- ④ 골프카의 이상 작동 시
리모컨1대에 골프카의 수신기 10가 2대이상 입력 되어 있는가 점검.



3. 리모컨의 입력

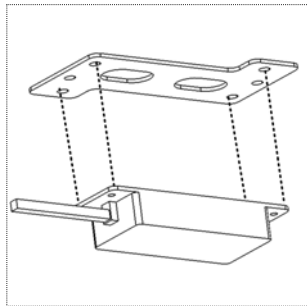
- ① 수신기 내부 스위치 누른 상태 - 녹색등 점멸
- ② 송신기 버튼 1회 누름 - 녹색등 점멸속도 증가
- ③ 송신기 버튼 2회 누름 - 녹색, 적색 교차 점멸
- ④ 송신기 버튼 3회 누름 - 녹색, 적색 동시 점등 후 소멸
- ⑤ ID 정상 입력 시 - 내부 적색등 on <-> off 반전됨
- ⑥ ID 미등록 시 - 내부 적색등 1회 점등됨



수신기

1. 탈거

루프 프레임에 고정 되어 있으며, 탈착 시 컨넥터를 분리 후 고정 볼트를 분리한다.



2. 분해

【 주의 】

임의 개조 및 분해시 차량의 오작동 및 안전에 위험이 있으므로 절대 분해 및 개조하지 않는다.

3. ID 입력

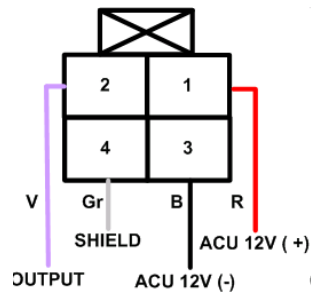
수신기 교환 시 ID는 사용 송신기의 코드를 입력한다.

사양정리 안됨

【 경고 】

ID입력 시 타차량의 코드를 입력하면 차량의 오작동 및 안전에 위험이 있을 수 있습니다.

4. 수신기 결선도



유도 센서

1. 탈거

오토가이드에 고정된 고정 볼트 2개소를 탈착하고 유도센서를 탈착한다.

2. 점검

입력전원을 연결한 다음 항목을 점검합니다.

출력측 전압측정		규정값(V)
유도선이 없는 경우		4.7±0.2
유도선을 검출한 경우	좌 30cm	5.8±0.2
	좌 15cm	7.7±0.2
	중앙	9.8±0.2
	우 30cm	7.7±0.2
	좌 15cm	5.8±0.2

3. 조립

조립 시 컨넥터의 접속은 반드시 식별한 대로 접속합니다.

【 참고 】

LH : 배선 튜브에 파란색으로 표시

RH : 배선 튜브에 빨강색으로 표시

【 주의 】

오토가드가 좌우로 움직였을 때 컨넥터 및 배선의 간섭이 없도록 한다.

【 경고 】

① 센서간의 컨넥터를 역으로 접속하면 자동 주행으로 유도로부터 탈출 한다.

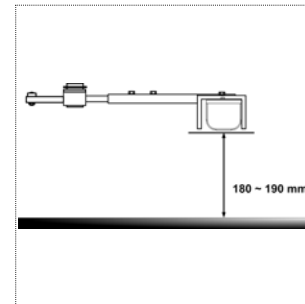
② LH 센서 고장 시 : 좌로 탈출

③ RH 센서 고장 시 : 우로 탈출

【 참고 】

센서 좌우 차이 : 최대 LH ~ RH 30mm이내

센서 지상고 : 180 ~ 190mm



발진정지 스위치

1. 탈거

인판넬 안쪽에서 발진 정지 스위치 컨넥터와 고정 너트를 분리한 후 탈거한다.



2. 점검

작동 시 도통 시험

S/W	규정값
ON	Ω
OFF	∞

* 조립은 탈거의 역순으로 한다.



추종 스위치

1. 탈거

노브의 방수 커버가 손상이 가지 않도록 주의하며, 고정 너트를 분리한 후 스위치를 탈거한다.

[참고]

- ① 전원 스위치 OFF상태에서 탈거를 진행한다.
- ② 추종 스위치는 통상 OFF



2. 점검

S/W 위치	통전
추종	Ω (○)
꺼짐	∞ (×)



마이크로 스위치

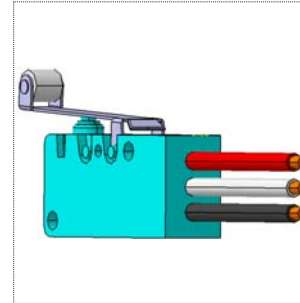
‘c-ZONE’에서는 마이크로 스위치를 리미트 스위치로 사용하고 있으며, 점검 방법은 동일하다.

1. 탈거

장착 위치에 따라 조금씩 다를 수 있으나, 고정 볼트 2개소를 분리하면 쉽게 탈착 할 수 있다.

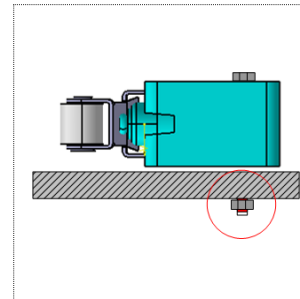
[참고]

범퍼 S/W, 클러치 모터, 모터브레이크 리미트 S/W등에 쓰이고 있다.



2. 점검

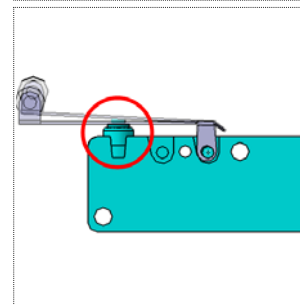
구분	와이어링 색깔	규정값
OFF	흑-백	∞
	흑-적	약0Ω
	백-적	∞
ON	흑-백	약0Ω
	흑-적	∞
	백-적	∞



3. 조립

[주의]

- ① 조임 토크 : 5 Kg.cm
- ② 조임시 록타이트를 도포하여 풀림을 방지 할 것.



4. 조정

- ① S/W의 접점이 붙는 소리가 나며 개폐될 것.
- ② S/W의 누른 상태에서 A 치수가 0.3mm이상 확보 할 것.



퓨즈

1. 퓨즈 종류와 장착 위치

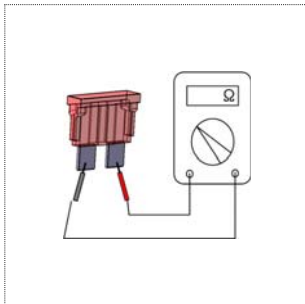
AG	20A × 3 병렬
메인 퓨즈	15A

[주의]

- ① 퓨즈 교환 시는 반드시 전원 스위치를 OFF 로 하고 작업을 진행 한다.
- ② 퓨즈는 반드시 지정용량만 사용할 것.
- ③ 퓨즈 삽입 시 완전히 밀착 시킬 것.
- ④ 모터 컨트롤러용 퓨즈 교환 할때는 배터리 전속 컨넥터를 분리 한 후 작업에 착수 한다.

[참고]

수신기, 인디케이터, 유도센서, 메인엔코더가 작동을 하지 않을 경우 메인퓨즈 및 AG퓨즈를 점검 하시오.



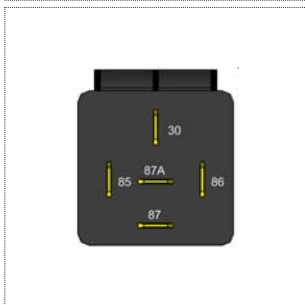
릴레이

1. 점검

85 - 86 통전(저항) 점검	:	Ω
30 - 87 통전 점검(전원 미 인가)	:	∞
30 - 87 통전 점검(전원 인가)	:	Ω

[주의]

- ① 릴레이(신품포함)을 떨어 뜨린 경우 특성이 확인이 안되면 사용불가
- ② 컨넥터 분리·접속 시 전원스위치는 OFF 상태



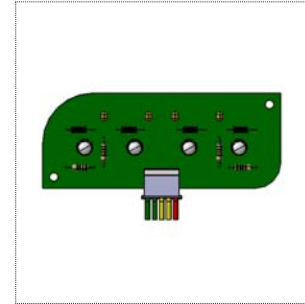
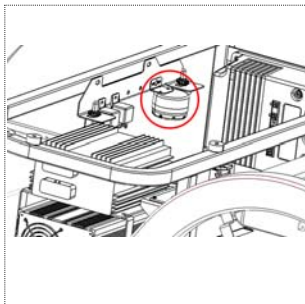
백 부저

탈거

1. 리어시트를 탈착 한 후 고정 볼트를 분리하고 백부저를 탈착한다.

[참고]

현 적용사양은 82dB이며, 전원을 공급한 상태에서 작동 여부를 확인한다.



차량상태 표시등

1. 탈거

인스트루먼트판넬과 연결되어 있는 고정 볼트를 탈착, 컨넥터 분리 후 탈착한다.

2. 분해

LED 고정 너트를 돌려 워셔와 LED분리한다.

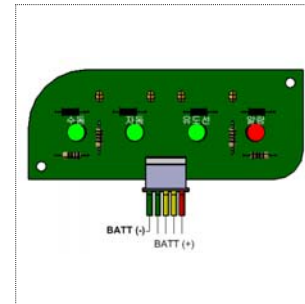
- LED 종류: ① 수동모드
② 자동모드
③ 유도선 경고
④ 알람

3. 점검

LED 입력 전압 값 : 12V

각각의 LED에 전원을 공급 하였을 때 점등 상태를 확인한다.

*조립은 탈거의 역순으로 진행한다.

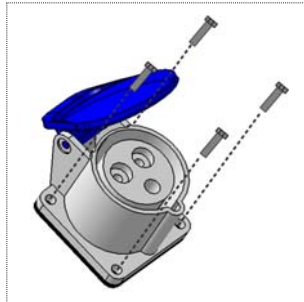


4. 작동 이상시 다음 항목을 점검한다.

점등 램프 및 부저	차량의 상태
수 동	KEY S/W 수동 위치에 있을 때
자 동	KEY S/W 자동 위치에 있을 때
유 도 선	유도센서가 유도선을 감지 하였을 때
알 램	제어 및 조작 이상 ① KEY S/W '자동' 으로 전·후진 스위치가 전진 이외 상태일 때 ② KEY S/W '자동' 으로 유도선을 감지하고 있지 않을 때 ③ 범퍼스위치가 작동 하였을 때
부 저	주행상태의 이상 발생, 고장 시 ① KEY S/W '자동' 으로 유도선을 감지하고 있지 않을 때 ② 범퍼 스위치가 작동 하였을 때

[참고]

- ① 고장 시 차량 상태 표시등(알람)으로 표시되는 세부내용은 고장 진단 표를 참조하시오.
- ② 고장개소 수리 또는 수정 시 알람이 점등 되는 경우는 브레이크 페달을 밟으면, 고장 개소에 대한 기억을 지울 수 있다.



충전소켓

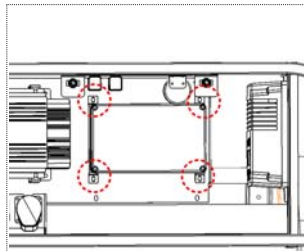
1. 탈거

리어 시트를 분리한 후 리어 프레임에 장착 되어 있으며, 고정 볼트와 연결 된 와이어링을 분리하면 쉽게 탈착할 수 있다.

[주의]

(-) 단자를 분리한 후 작업에 착수 한다.

*조립은 분해의 역순으로 진행한다.

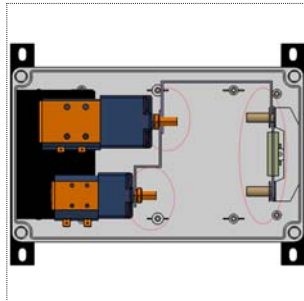


컨택터

ACU, 구동모터 컨트롤러에 전원을 공급하는 장치이며, 작업 전 조립 마크 및 (-)단자를 분리한 다음 작업에 착수한다.

1. 탈거

- ① 파워 컨택터 B(+) 연결 고정 너트를 분리한 후 와이어링을 분리한다.
- ② 컨택터 연결 와이어링(제어 연결 와이어링)포함 해 모두 분리한다.
- ③ 컨택터 박스 고정 볼트를 제거 한 후 탈착한다.



2. 점검

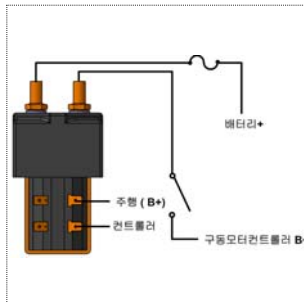
C(+) - C(-)간의 저항을 측정한다.

규정값 : 통전

CP(+) - CT(-)간의 저항을 측정한다.

제어선 전원 비인가 규정 값 : ∞

제어선 전원 인가시 규정 값 : 통전



가드의 감도 조정 (사양 검토 상태)

본 페이지는 삭제처리 요망
- 삭제후 목차 및 이후 페이지 정리 요망

으면 검출거리가 정규의 거리에서 조정되지 않습니다.

② 주위에 컨베이어 리프트, 펌프등의 전원, 전선이 있으면 노이즈에 의하여 오 동작할 가능성이 있으므로 주의한다.

사용공구 및 측정공구

정밀드라이버(-), 메인테네스용 액정 표시기

조정 준비 작업

1. 평지에서 곧바로 유도선이 매설되어 있는 약20m정도의 옥의 주행로에서 조정 한다.
2. 수신측 골프카(B)를 준비한다.
3. 그림과 같이 전방에 골프카 (B)를 정지시켜 약 5m 후방에 조정하고자 하는 골프카(A)를 정지한다.
4. 메인테네스용 액정표시기를 골프카(A)에 접속 시킨다.
5. 메인테네스 액정 표시기의 화면을 [?모드]로 준비 한다.
6. 앰프 4곳을 분리한다.
7. 전방의 골프카(B)를 브레이크 해방모드로 한다.

AGV 고장 코드 표출 조작 방법

골프카에 고장이 발생할 경우 다음의 고장진단 조작으로 고장코드를 표출하고 고장진단표를 이용하여 고장개소를 파악 한다.

1. 램프, 부저에 의한 진단 표시 조작 (사양 검토 중)

브레이크, 악셀의 양 페달을 밟은 상태로 발진/정지 스위치를 한번 누르면 고장코드에 대응한 회수만큼 알람램프가 점등되어 부저음이 발생한다.

고장진단표의 알람 점멸회수 및 부저음의 회수를 확인하여 고장개소를 파악한다.

2. 스캐너에 의한 점검 방법

[참고]

노트북을 연결 AG 컨트롤러와 통신을 하여 같은 진단 내용을 표시하며, 매뉴얼 별첨으로 되어 있는 '노트북을 이용한 AG 차량 점검 방법 편' 을 참조하여 점검한다.

PAGE 120

[주의]

- 고장이 발생 후 즉시 고장이 해소되어도(알람(경고)램프가 소등되어도) 전원스위치 OFF나 골프카가 재 발진을 하지 않으면 그 고장코드를 표시한다.
- 고장 발생 시 가능한 한 발생 그대로의 상태로 조작하여 준다.
- 전원 OFF, 재 발진을 할 경우 고장코드를 기록한다.

3. 고장진단의 사양

- 알람 표시 및 부저음은 고장코드가 해결 될 때까지 점등 및 경고음을 발생한다.
- 긴급 정지는 그 고장 원인이 해소되면 재 발진이 가능하며, 이상 정지는 그 고장 원인이 해결되거나, 전원을 OFF - ON을 하지 않으면 재 발진이 불가능 하다.
- 고장개소가 여러개 일 경우 우선 고장 순서로 알람 및 부저음을 발생시킨다.
- 긴급정지 고장과 이상 정지 고장에 대하여는 긴급정지를 우선으로 하여 급정지 한다.
- 소프트 정지 중에 급정지 요인을 검출하는 경우 소프트 정지 중이라도 급정지를 한다.
- 급정지 요인 중 소프트 정지 요인이 발생하더라도 급정지를 우선으로 한다.

[참고]

긴급정지에 의한 급정지, 이상 정지, 소프트 정지에 대하여는 급정지를 우선으로 실행하고 고장코드 표출은 이상 정지를 우선으로 표시 합니다.

고장진단표 (현재 회색을 음영 처리 부분은 사양 검토 사양임.)

LED 및 부저를 이용해 고장 상태를 운전자에게 경고 또는 알림 (급 정지 상황에서는 운전자에게 알림 보다 선행 정지 후 표시한다.)

차량 상태	고 장 내 용 (알람 명칭)	정지 방법	LED 램프				부 저 패턴	알람 부저 점멸 발생 횟수	고장검출조건
			자동	수동	탈선	알람			
정상	초기 체크	-	▲	▲	▲	×			전원 투입 후 브레이크 모터의 작동 실시
	수동 후퇴	-	×	○	×	×			
	추진 모드	-	○	×	○	×			SS정지안함, 고속주행 안함, 카트가드 정지로 자동발진.
경고	정차 카트가드 경고	불	○	×	○	○		1	정차 중에 카트가드 정지, 카트가드 정지로 자동 발진함.
	정차 중 탈출 경고	불	○	×	×	○		2	유도선이 없는 곳에서 자동으로 하였다. 자동 정차 중에 유도 신호가 없어 졌다.
	정차 중 범퍼 충돌경고	불	▲	▲	▲	○		3	정차 중에 프론트 범퍼 장애물 감지 수동 발진만 가능
	정차 중 모드 경고	불	○	×	○	○		4	정차 중 전/후진 스위치 위치 부적합
	브레이크 액량 경고	-	▲	▲	▲	○		5	브레이크 액량이 적다.
	클러치 모터 경고	불	▲	▲	▲	○		6	클러치모터의 작동이상, 핸들 위치 자동 수동 검출 스위치 이상
	악셀 센서 경고	-	×	○	×	▼		8	이상 출력을 감지
	배터리 경고	불	▲	▲	▲	○		11	로우 배터리 전압 검출
	ACU 경고	불	▲	▲	▲	○		12	통신이상 및 작동(제어)이상
	모터컨트롤러 경고	불	▲	▲	▲	○		13	모터 컨트롤러가 이상을 검출
긴급 정지	초음파 센서 경고	카	○	×	○	○		11	자동주행으로 선행하여 정지했다.
	주행 중 탈출 경고	급	○	×	▲	○		2	유도선 탈선 및 유도 신호 없어짐
	주행 중 범퍼 충돌	급	▲	▲	▲	○		3	주행 중 프론트 범퍼에 장애물이 감지.
	주행 중 모드 이상	급/소	▲	▲	▲	○		4	주행 중 전·후진 스위치간 절환 주행 중에 KEY S/W. 관련 배선 이상
	주행속도 오버	소	▲	▲	▲	◇		5	지동:15km/h이상, 목표속도 :6km/h 이상 수동:25km/h이상, 후진 시 : 15km/h 이상 검출
	주행 이상	급/소	▲	▲	▲	◇		8	진행방향과 역방향으로 카트가 움직였다.
	모드 KEY 이상	소	▲	▲	▲	◇		9	주행 중에 KEY S/W가 절환 된다. 주행 중에 단품 불량 또는 관련 배선 불량
	배터리 이상	소	▲	▲	▲	○		11	로우 배터리 전압 검출
	ACU 이상	소	▲	▲	▲	○		12	통신이상 및 작동(제어)이상
	모터 컨트롤러 이상	소	▲	▲	▲	○		13	모터 컨트롤러가 이상을 검출
이상 정지	엔코더 펄스 이상	소	▲	▲	▲	○		2	엔코더 펄스 입력 안됨
	브레이크 모터 이상	소	▲	▲	▲	○		3	브레이크 모터가 작동 안됨. 리미트 검출 안됨.
	브레이크 모터 전류 이상	소	▲	▲	▲	○		4	브레이크 모터에 과전류 흐름
	파킹 브레이크 이상	소	▲	▲	▲	○		6	파킹 브레이크 해제 안됨(작동이상)
	스티어링 모터 이상	소	▲	▲	▲	○		7	스티어링 모터에 과전류 흐름
	정지 이상	급/소	▲	▲	▲	○		8	정지 입력부터 7초 이내에 정지하지 않음
	클러치 모터 이상	소	▲	▲	▲	○		9	클러치모터의 작동이상, 핸들 위치 자동 수동 검출 스위치 이상
	마그넷 센서 이상	소	○	×	○	○		12	마그넷 센서가 단선, 쇼트
	픽업코일 이상	소	○	×	○	○		13	픽업코일이 유도신호를 검출 불량
	주 브레이크 이상	소	▲	▲	▲	○		14	대기중에 20m 이상 카트가 이동, 2km/이상 속도 검출(파킹브레이크 작동불량)

[참조]

○ : 점등, × : 소등, ▲ : 점등 또는 소등, ◇ : 감지로 점등되고 정지의 소등, ▼ : 자동주행시만 점등, ▲ : 주행시 점등, 급 : 급정지, 카 : 초음파 정지, 소 : 소프트 정지, 불 : 발진 불가능

고장진단표 (현재 회색을 음영 처리 부분은 사양 검토 사항임.)

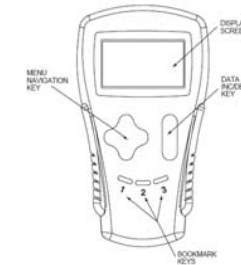
스캐너를 통해 표시 되는 알람번호와 검출 조건

알람내용	요인	번호	작동상태	코드 검출 조건
초음파	GD	01	대기 중 이외	오브론제카트가드 설정 시에 카트 가드를 검출
		02		모픽제카트가드 설정 시에 카트가드를 검출
주행 중 탈락	OU	01	대기 중 이외	탈락 신호 입력
		02		메인 마이클이 탈락을 검지
주행 중 병파 충돌	BP	01	대기 중 이외	병파S/W ON
주행 중 모드 이상	GL	01	대기 중 이외	주행속도가 3km/h 이상일 때 전진 후진 s/w를 후진 쪽으로 전환
		01	대기 중 이외	주행속도가 15km/h 이상 검출
주행속도 오버	OV	01	대기 중 이외	주행속도가 6km/ 이상 검출
		01		주행 중 20cm 후퇴하였다.
주행 이상	OR	01	대기 중 이외	주행속도가 3km/h 이상 시에 KEY S/W를 수동으로 전환
모드 KEY 이상	KY	01	대기 중 이외	로우 배터리 전압 검출이 3회 연속 발생
배터리 이상	BT	01	대기 중 이외	마그넷 센서, 스티어링 센서의 작동이상
		01		마그넷 센서, 스티어링 센서의 이상검출
ACU 이상	SE	01	대기 중 이외	스티어링 센서와의 통신이상
		02		마그넷 센서와의 통신이상
		03		스티어링 센서와의 통신이상
		04		마그넷 센서와의 통신이상
모터 컨트롤러 이상	MM	01	대기 중 이외	주행 주회로 온도 이상 상승
		02		컨트롤러에 고전압 인가(OVER VOLTAGE)
		06		컨트롤러 퓨즈 단선
		08		주행중 배터리 이상 전압을 검출, 배터리 고정 터미널 이탈, 모터 컨트롤러로 공급되는 전원 차단, 컨트롤러의 컨택터 접속 불량
		09		컨트롤러부터 이상한 연산치 수신
		11		주행 주회로 이상 TMDA - 오픈
		12		주행 주회로 이상 TMDA - 쇼트 (1)
		17		아마추어 전류 센서 (1)이상
		18		아마추어 전류 센서 (2)이상
		19		필드 전류 센서 (1)이상
		20		필드 전류 센서 (2)이상
		21		주행 모터 온도 이상 상승
		22		주행 주회로 온도 센서 이상
		25		주행 모터 온도 센서 이상
		30		MHAZ 컨택터 용착
		31		MHAZ 컨택터 오픈
		33		배터리 중지 전압을 검출
		46		EEPROM 메모리치 이상
		47		EEPROM 리드 라이트 불가
엔코더 펄스 이상	CP	56	대기 중 이외	모터 컨트롤러에 대한 엔코더 입력부
		71		주행 주회로 이상 TMDA 쇼트 (2)
		73		주행 주회로 이상 TMDA 쇼트 (3)
		74		주행 주회로 이상 TMDA 쇼트 (4)
		01		주행 속도 0.5km/h 미만이 2초이상 지속
		02		엔코더에 의한 주행속도가 2km/h 이상 시에 엔코더 서브엔코더 ≥ 1.0km/h가 2초 이상 지속
엔코더		03	대기 중 이외	엔코더에 의한 주행속도가 2km/h 이상 시에 엔코더 서브엔코더 ≥ 1.0km/h가 2초 이상 지속
		04		서브엔코더에 의한 주행속도가 2km/h 이상 시에 엔코더 서브엔코더 ≥ 1.0km/h가 2초 이상 지속
		05		서브엔코더에 의한 주행속도가 2km/h 이상 시에 엔코더 서브엔코더 ≥ 1.0km/h가 2초 이상 지속
		06		상 시
브레이크 모터 이상	BM	01	상 시	마그넷 센서와의 통신에서 카트 펄스 이상 수신
		02		브레이크 모터 25% 이상에서 정전 하였을때 1초 이내에 브레이크 모터 홀 스위치에서 이탈 안됨
		03		브레이크 모터 10% 이상에서 역전시 3초 이내에 홀 스위치 검출 안됨
브레이크 모터 리미트 스위치 검출				브레이크 모터 리미트 스위치 검출
브레이크 모터 전류 이상	BI	01	상 시	브레이크 모터 전류 ≥ 614/1023을 검출
파킹 브레이크 이상	PB	01	상 시	주차브레이크의 작동이상이 3초 연속
스티어링 모터 이상	SM	01	상 시	스티어링 센서와의 통신에서 스티어링 모터 전류 이상을 수신
스티어링 모터 이상	SM	02	상 시	스티어링 센서와의 통신에서 스티어링 모터 이상을 수신
정지 이상	ST	01	상 시	소프트 정지 개시부터 7초 이내에 정지 안됨
클러치 모터 이상	HM	01	대기 중 이외	스티어링 위치 자동 스위치를 검출 할 수 없었다.
스티어링 위치 자동 스위치를 검출 할 수 없었다.				스티어링 위치 자동 스위치를 동시에 검출함
마그넷 센서 이상	MG	01	상 시	마그넷 센서의 이상을 수신
픽업코일 이상	PC	01	상 시	레프트 코일 이상을 수신
픽업코일 이상	PC	02	상 시	라이트 코일 이상을 수신
파킹 브레이크 동작이상	SP	01	대기 중	주차브레이크 구속 중에 1분 이내에 20cm 이동 또는 주행속도 2km/h 이상을 검출

[주의] 고장 검출된 센서라 할지라도 단품 교환 전에 반드시 관련 배선 점검을 한다.

구동 모터 고장 진단 차트

현재 c - ZONE 에 장착되어 있는 구동 모터 컨트롤러는 자기 진단을 하여 부착 된 LED를 통해 고장 코드를 표출하며, 고장 기억된 코드는 전용 스캐너(프로그래머)를 통해 고장코드를 LCD 표시한다.



1. LED 고장 코드 표출 방법

- KEY ON 모드 스위치 작동 중지 상태
- 감시 계통 이상시 컨트롤러에 부착된 LED를 통해 고장 코드를 표출 한다.

[참고]

MENU NAVIGATION KEY : 커서 이동 및 변화량 조정

DATA INC/DEC KEY : 입력 및 확인

BOOKMARK KEY : 바로가기

2. 컨트롤러 LED 코드 식별 방법

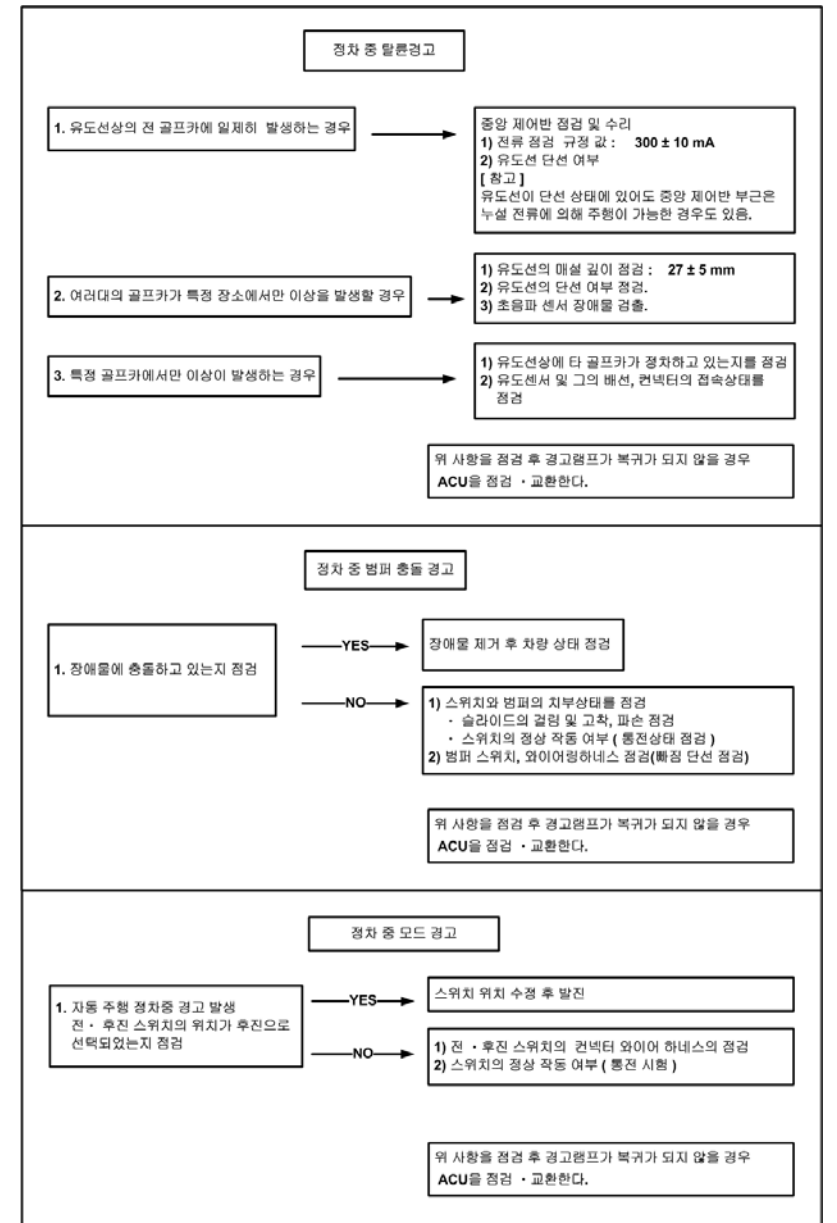
▣ : LED 점등 ▢ : LED 소등

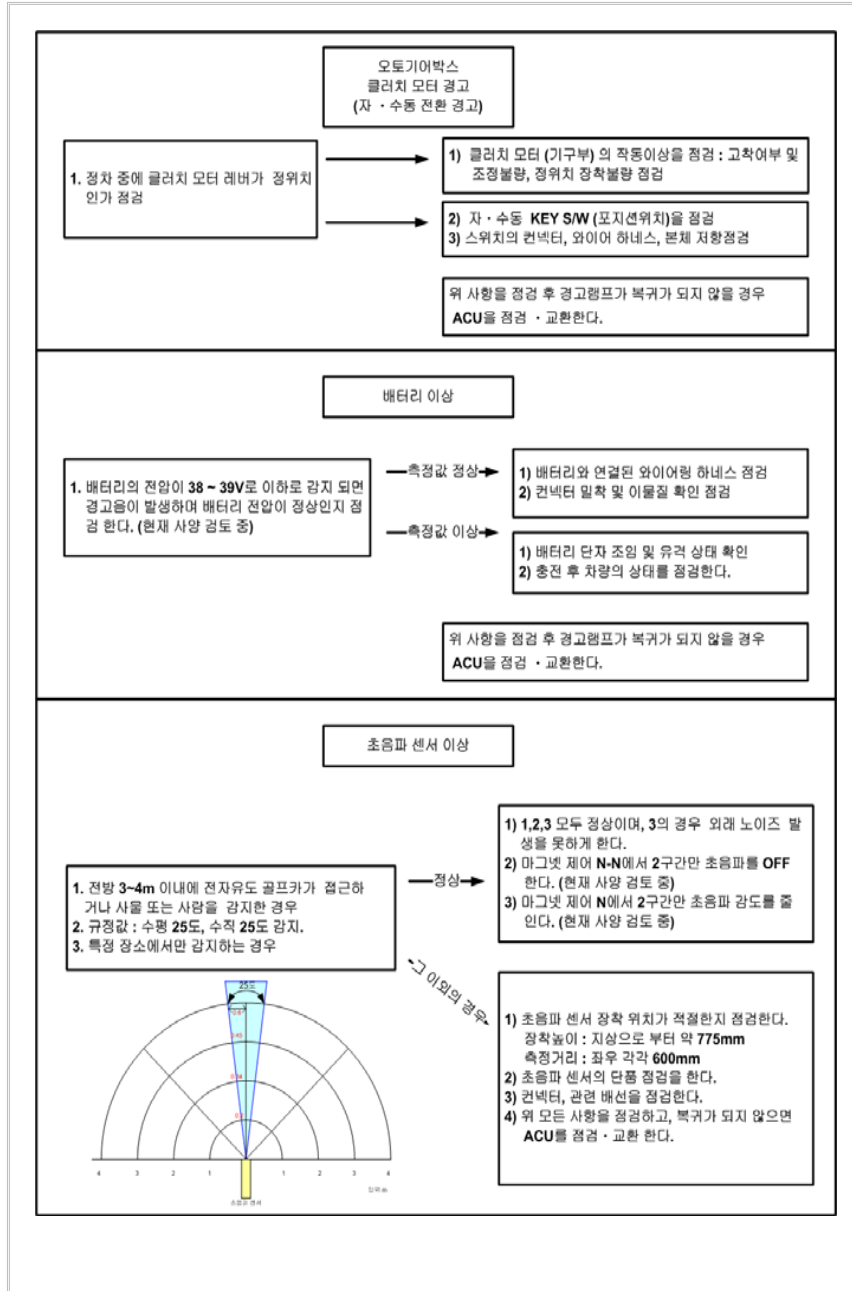
LED 코드	고장코드	점등순서
0,1	정상	ON OFF
1,2	컨트롤러 제어, 감시 계통이상	ON OFF
1,3	M- 쇼트, 필드 오픈, 아마추어센서, 필드센서	ON OFF
2,1	드로틀 이상	ON OFF
2,2	SRO(static return to off) 이상	ON OFF
2,3	HPD(high pedal disable) 이상	ON OFF
2,4	비상 후진 와이어링 이상	ON OFF
3,1	컨트롤러 규정이상 출력	ON OFF
3,2	메인 컨택터 단락	ON OFF
3,3	컨트롤러 내부 전압 이상	ON OFF
3,4	컨택터 이상	ON OFF
4,1	배터리 전압(로우) 이상	ON OFF
4,2	과전압	ON OFF
4,3	컨트롤러 내부 온도 이상	ON OFF
4,4	모드2,4에서의 개시 이상	ON OFF

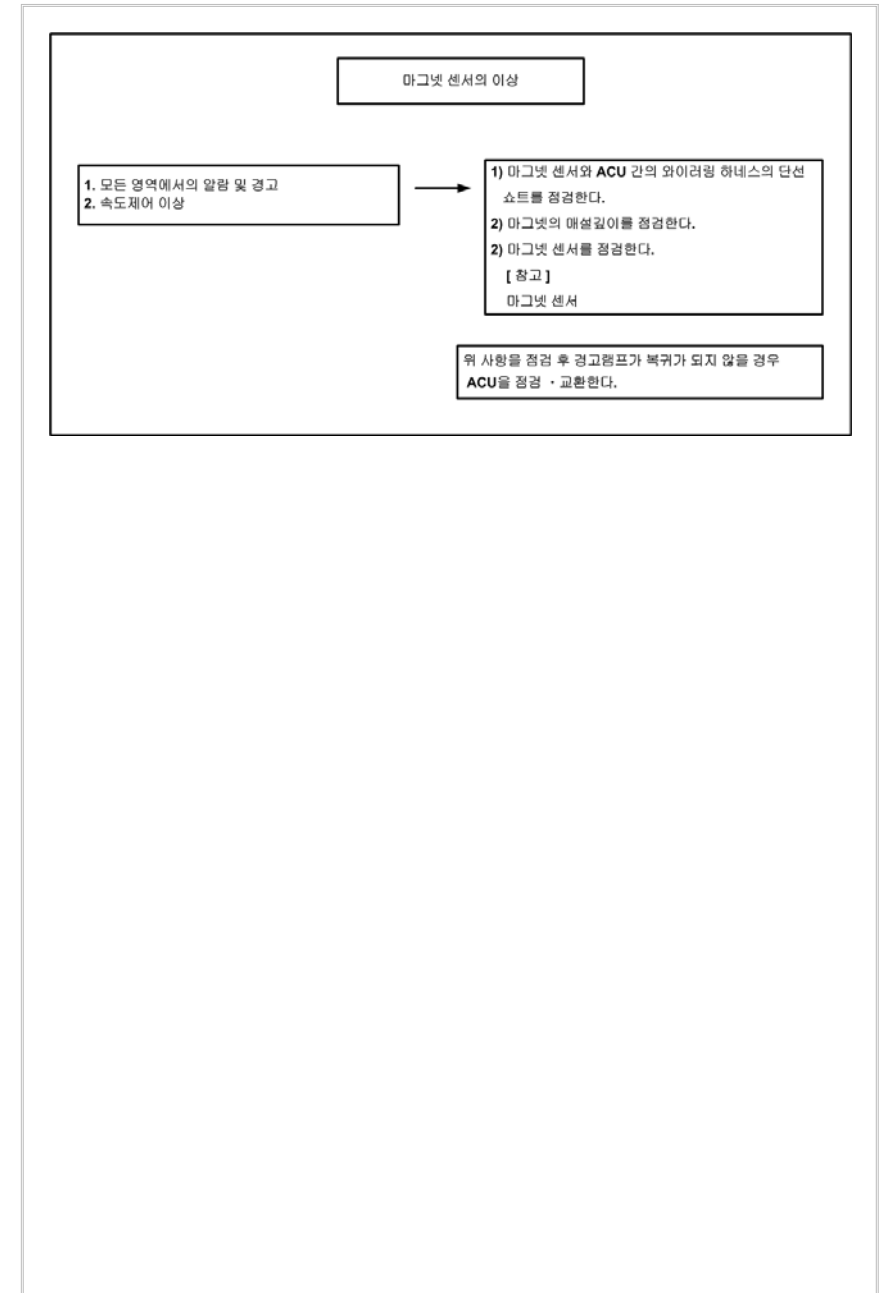
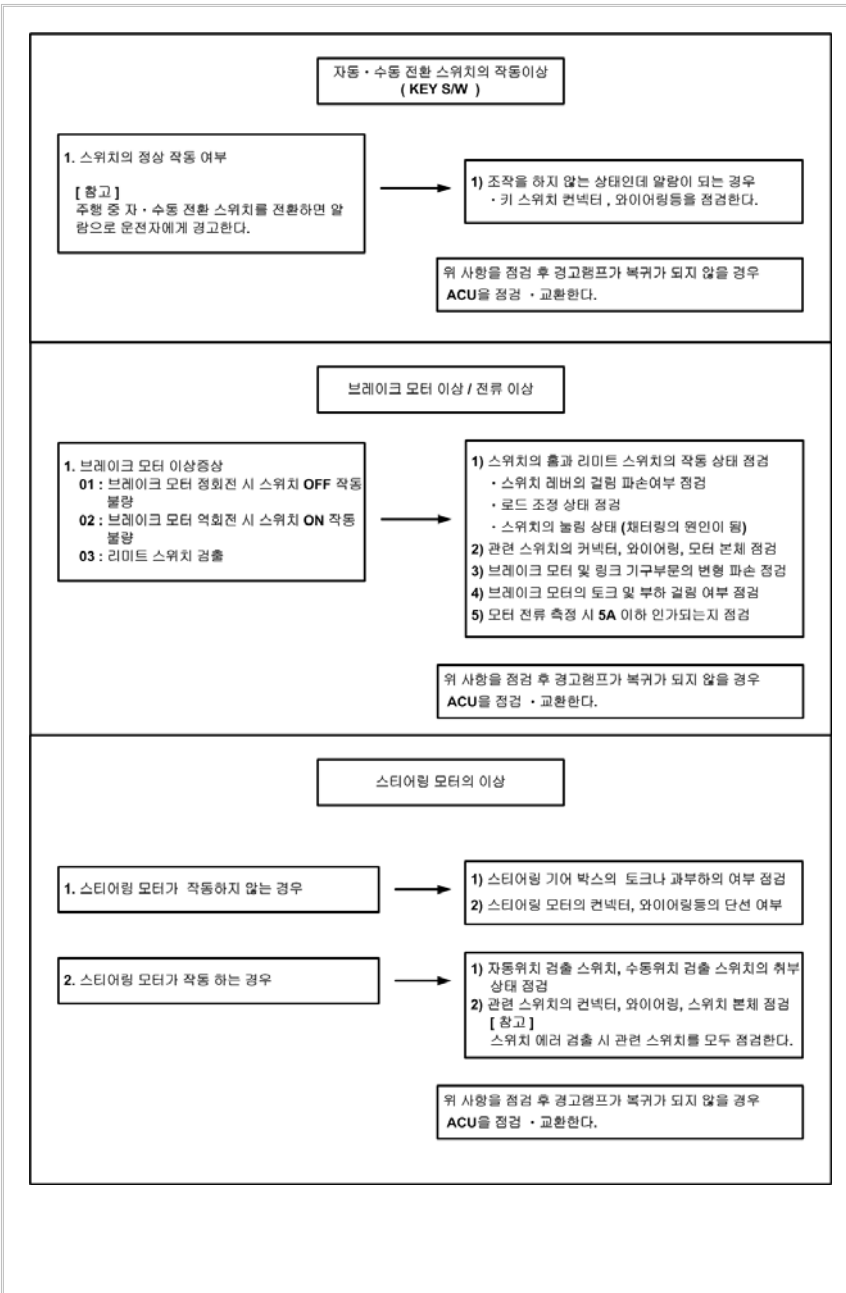
3. 스캐너(프로그래머) 표출방법

- ① KEY OFF 상태에서 컨트롤러에 프로그래머 전용 컨넥터를 연결한다.
- ② KEY ON 한 후 약 10초 자가진단을 하며 프로그래머에 전원이 공급된다.
- ③ LCD 초기에서 'FAULTS' - 'SYSTEM FAULT' - 'FAULT HISTORY'로 옮겨 입력버튼을 누르면 현재 고장중이거나 과거에 고장을 LCD화면으로 나타낸다.

LED 코드	프로그래머 LCD 표시	설 명	고장 가능한 부위
0,1	NO FAULT	정상	
1,2	HW FAILSAFE 1-2-3	자기진단 및 감시계통 이상	① 컨트롤러 자체 불량
1,3	M- SHORTED	컨트롤러 내부에 M-가 B-와 쇼트 된 상태	① 컨트롤러 자체 불량
	FIELD OPEN	필드 라인에 이상	① 모터 필드 배선 연결부의 풀림 ② 모터 필드 배선 단선
	ARM SENSOR	현재 아마추어 센서의 고장	① 컨트롤러 자체 불량
	FLD SENSOR	현재 필드 센서의 고장	
2,1	THOTTLE FAULT 1	엑셀레이터 센서의 이상 파형	① 드로틀 입력 와이어의 단선 ② 드로틀 입력 와이어가 B+,B-와의 쇼트
	THOTTLE FAULT 2	엑셀레이터 센서(pot:포텐서미터) 고장	① 엑셀레이터 센서의 자체 고장 ② 드로틀 타입 설정 불량(파라미터 설정)
2,2	SRO	SRO 고장	① KSI(key s/w interlock, 전·후진s/w 결속 불량) ② SRO의 타입 설정 불량(파라미터 설정) ③ interlock, 전·후진S/W 회로 단선 ④ 잘못된 신호지연이나 합선
2,3	HPO	HPO 고장	① 방향과 드로틀의 잘못된 입력 ② HPO 타입 선택 불량 ③ 엑셀레이터 센서의 조정(조임)불량 ④ 잘못된 신호지연이나 합선
2,4	BB WIRING CHECK	비상 전환 배선의 고장	① 비상 전환 배선의 단선 ② 비상 전환 배선의 감시선 단선
3,1	CONT DRVr OC	컨트롤러 최대 전류 출력의 이상	① 컨택터 코일의 합선
3,4	MISSING CONTACTOR	컨택터의 고장	① 컨택터 코일의 단선이나 연결 불량
	MAIN CONT DNC	메인 컨택터의 전원 차단 불량	① 메인컨택터의 접점부의 고착 ② 메인컨택터 출력선의 합선
4,1	LOW BATTERY VOLTAGE	컨트롤러가 규정하는 배터리 이하의 전압	① 배터리의 최소 한계 전압 ② 배터리 단자의 부식 ③ 배터리와 컨트롤러 연결터미널의 풀림
4,2	OVER VOLTAGE	컨트롤러가 규정하는 배터리 과전압	① 컨트롤러 전원 차단 한계까지의 과전압 ② 충전기 연결 상태로 운행하는 경우 ③ 회생전류가 들어가는 동안 배터리의 연결 불량
4,3	THERMAL OUTBACK	규정 이상/이하의 온도일 때 제어 차단	① 온도가 85℃ 또는 -25℃일 때 ② 차량의 과도한 주행 ③ 컨트롤러의 잘못된 고정 ④ 시스템 환경이 극단적 일 때
4,4	ANTI - TIE DOWN	모드 2,4에서의 시작	① 모드 스위치가 B와 합선 ② 모드 스위치가 모드2,4의 파라미터 고정 불량(셋팅 불량)







자동 유도 차량의 간의 진단 프로그램 설명서

1. 통신포트 연결하고, 프로그램 실행하기

- 1) 노트북의 직렬통신 COM1 과 제어기의 연결을 확인한다.
- 2) 폴더의 CONSOL.EXE를 실행한다.
- 3) 프로그램 실행 후 화면에서, 오른쪽 상단의 다이얼 로그 화면의 RECONFIG 버튼을 클릭한다.
- 4) 열기 다이얼로그 박스에서 ACU_CTNT.CFG 파일을 선택하고, 열기 버튼을 클릭한다.
- 5) 다음 열기 다이얼 로그 박스에서 GC_EV.MAP 파일을 선택하고, 열기 버튼을 클릭한다.
- 6) 정상적인 상태라면, COM1을 통해 연결되었다는 다이얼 로그 박스가 표시 된다.
- 7) 다음부터는 프로그램을 실행하면, 3) ~ 5)은 자동으로 실행되며, 상단의 초록색 버튼을 클릭하면, 6)과 같은 결과를 보여 준다.

2. 변수 내용 확인하기

- 1) 화면상의 좌측 아랫부분의 리스트 화면에 확인할 수 있는 값들을 표시하고 있다.
- 2) 프로그램의 우측에 있는 REPEAT UPDATE안의 START버튼을 누르면 실시간으로 값들을 갱신한다.

3. 다음은 각 값들의 의미이다. LEFT / RIGHTS는 차량 운전석에서의 방향을 기준으로 한다. Bit 값들이 중복될 경우 더한 결과를 표시한다.

[EX] Bit0(1) + Bit1(2) = 3

- 1) steerErr : 스티어링 모터 드라이브 시스템 - '0' 일 때 Err가 없는 상태
- 2) indErr : 유도 센서 센싱 시스템 - '0' 일 때 Err가 없는 상태
 Bit0(1) : LH 유도센서 연결 이상
 Bit1(2) : RH 유도센서 연결 이상
 Bit2(4) : 유도선 신호 없음
- 3) handleErr : 오토기어 박스 클러치 모터 드라이브 시스템 : 0' 일 때 Err가 없는 상태
 Bit0(1) : 클러치 모터 오토/메뉴얼 점점 동시 입력
 Bit1(2) : 동작 시 오토 점점 입력 이상
 Bit2(4) : 동작시 메뉴얼 점점 입력 이상
 Bit3(8)/ Bit4(16) : 클러치 모터 드라이브 이상
- 4) encErr : 엔코더 센싱 시스템 : '0' 일 때 Err가 없는 상태
 Bit0(1) : 메인 엔코더와서브 엔코더 신호 불일치
 Bit1(2) : 메인 엔코더 입력 이상
 Bit2(4) : 서브 엔코더 입력 이상

- 5) hallErr : 마그네틱 센싱 시스템 : '0' 일 때 Err가 없는 상태
 Bit0(1) : 마그네틱 센서 연결 이상
- 6) brakeErr : 전자 풋 브레이크 드라이브 시스템 : '0' 일 때 Err가 없는 상태
 Bit0(1) : 브레이크 모터 홀/리미트 점점 동시 입력
 Bit1(2) : 동작시 리미트 점점 입력 이상
 Bit2(4) : 동작시 홀 점점 입력 이상
 Bit3(8)+Bit4(16) : 브레이크 모터 드라이브 이상
 Bit2(32) : 브레이크 오일 워닝 점점 신호 입력 중
- 7) tracErr : 구동 모터 제어 시스템 : '0' 일 때 Err가 없는 상태
 Bit0(1) : 구동 모터의 진행 방향 이상
 Bit1(2) : 컨트롤러에서 FAULT1 신호 입력 중
 Bit2(4) : 컨트롤러에서 FAULT2 신호 입력 중
 Bit3(8) : 모터 드라이브 컨트롤러 이상
- 8) sonicErr : 초음파 센서 시스템 : '0' 일 때 Err가 없는 상태
 Bit0(1) : LH 초음파 센서 연결 이상
 Bit1(2) : RH 초음파 센서 연결 이상
- 9) obstErr : 장애물 검출 시스템 : '0' 일 때 Err가 없는 상태
 Bit0(1) : 범퍼 신호 입력 중
 Bit1(2) : 초음파 센서 급제동 구간 장애물 검출 중
- 10) filInfo : 파워 컨트롤 출력 드라이브 시스템 : '0' 일 때 Err가 없는 상태
 Bit0(1) : 차량 제어기용 컨택터 출력 이상
 Bit1(2) : 버저 출력 이상
 Bit2(4) : 차량 제어기용 충전저항 제어용 출력 이상
 Bit3(8) : 전자 주차 브레이크 출력 이상
- 11) sonicCentiL : LH 초음파 센서 출력 값 (단위:mm)
 sonicCentiR : RH 초음파 센서 출력 값 (단위:mm)
- 12) seqSys : 12일 때 정상적인 값
 5일 때 배터리 전압이 40V 이하
- 13) faultLevel : 현재의 종합적인 시스템 에러 상태
 faultLatch : 래치된 시스템 에러 상태
 오른쪽 끝부터 왼쪽으로 Bit0부터 시작
 fault----L
 Bit0 : 파워 - ON 시 배터리 저 전압(seqSys)

- Bit1 : 차량제어기 내부 과 온도
- Bit2 : 구동 모터 제어기 오버-런
- Bit3 : 구동 모터 제어 시스템 에러(tracErr)
- Bit4 : 핸들 클러치 모터 제어 시스템 에러(handleErr)
- Bit5 : 브레이크 모터 제어 시스템 에러(brakeErr)
- Bit6 :스티어링 모터 제어 시스템 에러(steerErr)

Bit9 : 유도 센서 시스템 에러 (indErr)
 Bit10 : 초음파 센서 시스템 에러(sonicErr)
 Bit11 : 범퍼 입력 (obdtErr)
 Bit12 : 장애물 에러 (obstErr)
 Bit13 : 마그네틱 센서 시스템 에러 (hallErr)
 Bit14 : 엔코더 시스템 에러 (encErr)
 Bit15 : 구동 모터 컨트롤러 에러 (tracErr)

fault---H

- Bit0 : 파워 컨트롤 출력 드라이브 시스템 이상 (filInfo)
- Bit1 : 운전석 조작 장치 입력 이상
- Bit2 : 하이 엑셀 페달 입력
- Bit3 : 오토 운전 시 후진 입력
- Bit4 : 운전 시 오토/메뉴얼 절환 입력
- Bit5 : 구동 모터 컨트롤러의 전압 /온도 이상 (tracErr)

NAGV

