

“두산이 하면 빠르고 스마트해집니다”



SB2503C04  
3. 2025

# 취급설명서

D20/25/30/33S-9, D35C-9 , D20/25/30/33SE-9      취급설명서

## D20S-9, D25S-9, D30S-9, D33S-9, D35C-9

FDA2A, FDA2B, FDA2C, FDA2D, FDA2E  
DM02-MFF07 Stage V

## D20SE-9, D25SE-9, D30SE-9, D33SE-9

FDA2F, FDA2G, FDA2H, FDA2J  
DM02-MFF07 Stage V

지게차

두산밥캣코리아 주식회사

주 소 : 인천광역시 동구 인중로 468 (만석동)

전 화 : 1688-6262(대)  
<http://www.doosan-iv.com>

SB2503C04

# 취급설명서

---

## 지게차

### D20S-9, D25S-9, D30S-9, D33S-9, D35C-9

FDA2A, FDA2B, FDA2C, FDA2D, FDA2E

DM02-MFF07 Stage V

### D20SE-9, D25SE-9, D30SE-9, D33SE-9

FDA2F, FDA2G, FDA2H, FDA2J

DM02-MFF07 Stage V

## 설명서 번역본

본 문서는 두산밥캣코리아 주식회사 정보자산으로, 승인을 받지 않은 문서의 열람, 수정, 배포, 복사를 금지합니다.

## **⚠ 경고**

이 설명서를 읽고 이해하며 필요한 교육을 받기 전에는 이 지게차를 시동, 운전하거나 정비하지 마십시오.

이 지게차를 안전하지 않거나 적절하지 않은 방식으로 사용하면 중상이나 사망사고가 초래될 수 있습니다.

운전자와 유지보수 담당자는 지게차를 운전하거나 유지보수 하기 전 이 설명서를 세심하게 읽고 교육을 받아야 합니다.

이 설명서는 지게차 운전자 및 지게차와 접촉하게 되는 모든 담당자가 참고하고 주기적으로 검토할 수 있도록 지게차에 보관해야 합니다.

**“두산이 하면 빠르고 스마트해집니다”**

# 목차

## 안내편

머리말 .....	2
-----------	---

## 안전편

중요한 안전사항 .....	4
안전 .....	5
경고문구와 표지 .....	5
전자식 주차 브레이크 .....	9
일반 위험정보 .....	10
운전 정보 .....	11
유지관리 .....	14
화상 방지 .....	15
화재 또는 폭발 방지 .....	15
운전자 안전장치 (장착된 경우) .....	17
지게차 전복방지 .....	22
안전규칙 .....	24
전복 시의 생존 방법 .....	30

## 일반정보편

규격 .....	31
소음 및 진동 .....	39
용량표 (비(非)사이드시프터형 공압) .....	40
용량표 (사이드시프터형 공압) .....	46
일련번호 .....	52
운전자 경고판 및 식별판 .....	54

## 운전편

운전석 및 각종 계기 장치 .....	55
시트 스위치 .....	80
지게차 제어장치 .....	82
연료보충 .....	85
엔진시동 준비 .....	86
엔진 시동 .....	88
지게차 운전 .....	90
핑거팁 컨트롤(옵션) .....	92
TMS(Lin-Q) (옵션) .....	99
전자 제어 디젤 엔진 (DI DM02VB) .....	115
작업 방법 .....	121
지게차 주차 .....	125
포오크 조정 .....	126
보관시의 유의사항 .....	127
운반시의 유의사항 .....	128
견인시의 유의사항 .....	130

## 유지관리편

지게차 포오크의 검사, 유지관리 및 수리 .....	132
타이어 공기주입 안내 .....	136
토오크 규격 .....	137
냉각장치 사양 .....	139
연료 사양 .....	141
윤활유 사양 .....	143
윤활유 점성과 보충 용량 .....	145
정비주기 .....	146
수시 정비 .....	150
매 10사용시간 또는 일일 정비 .....	162
최초 50~100 사용시간 또는 일주일 후 정비 .....	167
매 500사용시간 또는 3개월 주기 정비 .....	172
매 1000사용시간 또는 6개월 주기 정비 .....	180
매 2000사용시간 또는 연간 .....	185
매 2500 사용시간 또는 15개월간 .....	190
매 5000시간 주행 또는 30개월 주기 점검 .....	191

## 환경보호편

환경보호 .....	192
------------	-----

## 서비스 안내편

- 보증 서비스
- 두산밥캣코리아 주식회사 A/S망 안내

## 머리말

### 설명서 내용

이 취급설명서는 운전석에서 운전자의 눈에 잘 띠는 적절한 보관장소에 비치되어야 합니다.

이 설명서에는 안전, 운전, 운송, 급유 및 유지 관리에 관한 내용이 포함되어 있습니다.

이 설명서에 담긴 사진이나 삼화는 보유하고 있는 지게차와는 다소 다른 항목이나 어태치먼트가 표시 되었을 수도 있습니다. 설명하기 편리하도록 사진이나 삼화에서는 가드와 커버가 제거된 경우도 있을 수 있습니다.

제품의 계속적인 설계개선의 결과로 보유중인 지게차에 이 설명서에는 포함되지 않은 변경률이 더해졌을 수도 있습니다. 설명서를 읽어서 의하고 현재의 지게차에 맞는 내용으로 유지해야 합니다.

보유중인 지게차나 본 설명서에 관한 최신 정보를 얻으려면 가까운 두산대리점으로 연락하시기 바랍니다.

### 안전

안전편에서는 기본적인 안전 예방책이 설명됩니다. 또 여기서는 지게차에 사용되는 경고문구와 표지의 문안과 위치를 파악할 수 있게 해줍니다.

지게차의 운전이나 급유, 유지관리 및 수리를 하기 전에 안전편에 기술된 기본 예방책을 숙득하십시오.

### 운전자 안전장치 (장착된 경우)

이 설명서에는 두산 제품인 운전자안전장치에 관한 안전, 조정 및 유지관리에 관한 정보가 포함됩니다.

#### ⚠ 경고

두산 지게차에는 운전자안전장치가 장착되어 출하됩니다. 어떠한 이유로 운전석을 교체할 일이 발생하면 다른 두산 운전자안전장치와 함께 교체하여야만 합니다.

사진이나 삼화는 두산 운전자 안전장치의 점검, 조정 및 유지관리 절차를 운전자에게 정확하게 안내하기 위한 것입니다.

지게차의 안전하고 능률적인 운전은 운전자의 기량과 경각심에 크게 좌우됩니다. 운전자는 이 기량을 향상시키기 위해서 이 취급설명서에 실린 안전운전수칙을 읽어서 숙지해야 합니다.

지게차는 좀처럼 전복이 되지는 않지만 드물게는

전복이 되기도 하여 운전자가 지게차 또는 오버헤드가드에 끌리는 경우도 있습니다. 그 결과로 중상을 입거나 사망에 이르기도 합니다.

운전자에게 안전에 관한 교육을 하고 경각심을 고취시키는 것이 사고예방을 위한 가장 효과적인 방법이긴 하지만 그것만으로 사고가 근절되지는 않습니다. 두산 운전자안전장치로써 상해를 최소화 할 수 있습니다. 두산 운전자안전장치는 운전자를 운전실과 오버헤드가드 안에서 벗어나지 않도록 불어줍니다.

이 취급설명서에는 안전운전에 필수적인 내용이 들어있습니다. 지게차를 운전하기 전에 필요한 지침을 찾아서 숙지해야 합니다.

### 운전

운전편은 미숙한 운전자에게는 기준서로서의 역할을 할 것이며 숙련된 운전자에게는 주의를 환기시키는 역할을 해줄 것입니다.

이편에서는 게이지, 스위치, 지게차 제어, 부속장치 제어, 수송 및 견인 등에 대한 내용이 포함됩니다.

사진이나 삼화는 지게차의 점검, 시동, 운전 및 정지 절차를 운전자에게 정확하게 안내하기 위한 것입니다.

이 설명서에 표현되는 운전기술은 기초적인 것들입니다. 기량과 기술은 운전자가 지게차와 지게차의 기능에 관한 지식을 얻어가면서 향상될 것입니다.

## 유지관리

유지관리편은 장비관리에 관한 내용입니다.

내용은 정비주기별로 분류되고 살화를 걸들여 단계 적으로 기술됩니다. 특정한 주기가 없는 항목들은 “수시”라는 표제 하에 기술됩니다.

“유지관리주기” 표의 항목들에 관해서는 아래의 세부지침을 참조 하시기 바랍니다.

### 유지관리주기

정비시간을 사용하여 정비주기를 결정합니다. 예시된 캘린더주기(일간, 주간, 월간 등)는 이들이 정비일정을 더 편리하게 제시해주며 정비시간 지시 값과 거의 같은 결과가 나올 경우 정비시간을 대신 해서 사용할 수 있습니다. 그러나 두 가지 가운데 어느쪽이든 먼저 다가오는 정비주기를 선택하는 것이 좋습니다.

먼지와 습기가 많은 열악한 운전조건에서는 “유지관리주기” 표에 지정된 주기보다 자주 금유해줄 필요가 있습니다.

각종 정비항목의 정비주기들이 복식으로 표현되어 실시됩니다. 이를테면 “매 500 사용시간 또는 매 분기”에 “매 250 사용시간 또는 월간”과 “매 10 사용시간 또는 일간”으로 표현됩니다.

## 환경관리

두산밥캣코리아 주식회사는 ISO 9001 품질경영시스템과 ISO 14001 환경영경영시스템 인증 사업체로, 외부 검증기관에 의한 정기적인 감사 및 환경실적평가를 받아왔습니다. 전체 제품수명에 걸쳐 수명주기분석도 시행되어 왔습니다. 환경관리제도에는 설계초기 단계의 친환경 설계도 포함됩니다.

환경관리제도를 통해 환경관련 법규, 자원소비와 산업활동에 의한 환경배출물 또는 오염물의 저감 또는 배제, 에너지 절약, 환경친화적 제품설계(소음, 진동, 배출물, 매연, 중금속, 오존층 파괴물질 등을 저감 또는 배제), 재활용, 재료비 절감, 환경중심의 종업원교육 등에 주의를 기울이고 있습니다.

## 중요한 안전사항

지개차의 운전, 유지관리 및 수리와 관련하여 발생하는 사고는 대부분 기본 안전수칙이나 주의사항을 소홀히 하기 때문입니다. 사고는 발생하기 전에 잠재적인 위험요소를 인식하기만 하여도 면할 수 있는 경우가 흔합니다. 사고를 당하지 않으려면 누구나 잠재적 위험에 대한 경각심을 늦추어서는 안 됩니다. 또 사람들에게 이러한 인식이나 경각심을 일깨워줄 교육훈련을 받게 해야 하며 기술과 장구를 갖추게 하는 일도 필요합니다.

**지개차의 운전조작, 주유, 유지관리 또는 수리를 부적절하게 하면 위험을 당할 수 있으며 심하면 상해을 입거나 사망에 이를 수도 있습니다.**

운전조작, 주유, 유지관리 및 수리에 관한 내용을 읽고 숙지하기 전에는 지개차의 운전조작, 주유, 유지관리 및 수리를 해서는 안 됩니다.

취급설명서와 제품의 표면에는 안전주의사항과 경고가 주어집니다. 이들 위험경고에 주의를 기울이지 않으면 본인이나 제삼자가 신체적인 상해를 입거나 사망을 당할 수도 있습니다.

위험요소에 대해서는 “안전주의기호”로써 쉽게 알아보게 하였으며 기호 뒤에 “경고” 같은 “신호어”를 붙여 이를 강조하였습니다(아래 그림 참고).



이 안전주의기호의 의미는 다음과 같습니다.

**주의! 경계심을 늦추지 마십시오! 당신의 안전과 관계 있습니다.**

“경고” 아래에 위험을 설명하는 메시지는 문장이나 그림 어느 쪽으로든 표시될 수 있습니다.

제품에 손상을 입힐 수 있는 운전일 경우 제품의 표면이나 취급설명서에 유의(NOTICE) 표지를 붙여서 주의를 환기시킬 수 있습니다.

제조자인 두산(DOOSAN)으로서도 헤아릴 수 없이 많은 잠재적 위험이 수반되는 환경을 일일이 예상하기는 거의 불가능합니다. 그러므로 본 취급설명서와 제품상의 경고표지만으로 모든 잠재적 위험에 대한 경고가 포함된다고 볼 수 없습니다. 두산이 추천하지 않은 공구, 절차, 작업방법 또는 조작방법을 이용할 경우 그것이 자신과 제삼자에게 안전한지 스스로 확인해야만 합니다. 또 자신이 선택한 운전, 주유, 유지관리 또는 수리 절차 때문에 제품이 손상을 입거나 불안전해지지 않을 것인지도 스스로 확인해야 합니다.

취급설명서의 정보, 명세, 삽화 등은 이 설명서가 작성될 당시에 입수 가능했던 정보에 기초합니다. 규격, 토크, 압력, 측정치, 조정치, 삽화, 기타 항목은 어느 때든 변경될 수 있습니다. 이러한 변경사항은 제품의 정비에 영향을 미칠 수도 있습니다. 그러므로 어떤 작업을 하든 시작하기 전에 완전한 최신정보를 입수하여 그것에 따르도록 하십시오. 두산 판매대리점에서 최신정보를 얻을 수 있습니다.

## 안전

이 단원에서 다루는 다른 안전 수칙과 규정이 지게차에 적용되는 모든 규칙과 규정을 다 포함하고 있는 것은 아닙니다. 규칙과 규정은 이해하기 쉬운 표현으로 바꿔어 설명되어 있습니다.

전원을 사용하는 산업용 지게차의 안전한 조작에 관한 규칙과 규정을 모든 목록을 보려면 미연방규정집의 29 CFR 1910.178 항, 미국화재예방협회(NFPA) 505 조, 미국표준협회(ANSI)/트럭표준개발재단(ITSDF) 규정 B56.1 낮은 위치 및 높은 위치용 지게차 안전 표준, UL 558 내연 기관 엔진을 사용하는 산업용 트럭의 화재 안전 표준 및 부속 조항을 참조하시기 바랍니다. 미국 이외 국가의 경우 규정이 다를 수 있으므로 해당 지역/국가의 규정에 따라 지게차를 사용하십시오.

두산 지게차는 미국화재예방협회(NFPA) 505 항, 미국표준협회(ANSI)/트럭표준개발재단(ITSDF) 규정 B56.1 낮은 위치 및 높은 위치용 지게차 안전 표준을 준수합니다. 유럽형 모델의 경우 EU 기계 지침 2006/42/EC 와 EMC 지침 2014/30/EU 를 준수합니다.

지게차 운전자나 제 3 자의 중상 또는 사망을 예방할 수 있는 가장 효과적인 방법은 운전자가 지게차의 운전에 능숙해야 하며 항상 경각심을 가지고 사고가 발생할 수 있는 어떤 행위나 상황을 피하는 것입니다.

수리가 필요하거나 결함이 있거나 불안전한 지게차를 운전해서는 안됩니다. 모든 결함과 불안전한 상태를 즉시 기록하십시오. 훈련된 전문가가 아니면 조정 또는 수리를 시도해서는 안됩니다.

## 경고문구와 표지

지게차에는 몇 종류의 특별한 안전표지가 부착되어 있습니다. 표지의 정확한 위치와 위험의 내용에 관해서 숙지하십시오. 이를 안전표지를 충분히 이해할 수 있도록 시간을 내어 읽어보십시오.

경고 및 준수할 내용을 모두 읽어야 합니다. 이들 표지의 문구나 그림이 잘 안 보이면 깨끗이 닦거나 교체하십시오. 표지를 청소할 때는 천과 비눗물을 사용하시고 용제나 가솔린 따위를 사용하지 마십시오.

표지가 훼손되었거나 떨어져나갔거나 읽을 수가 없으면 새것으로 볼이십시오. 표지가 마침 교체하는 부품에 붙어있을 경우 교체부품에 새 표지를 붙이는 것을 잊지 않도록 하십시오. 새 표지는 대리점에서 구입할 수 있습니다.

### '조작 또는 수리에 필요한 경고' 교육



운전 핸들의 오른쪽에 있습니다.

### 경고

부적절한 차량의 운전 또는 경비는 위험을 초래할 수 있으며 경우에 따라서는 치명적인 사고를 유발시킬 수 있습니다. 지게차에 관해서 제대로 알지 못하면서 운전 또는 작업을 해서는 안됩니다. 취급설명서를 읽고 숙지하십시오. 두산 지게차 대리점을 통해서 추가된 설명서를 입수할 수 있습니다.

이 라벨에는 지게차의 허용 하중 정보도 담겨 있습니다.

## 운전자에 대한 일반 경고표지



운전석 오른쪽에 붙은 안전표지



후드 우측 위치(컨비니언스 패키지가 있을 경우)

### ⚠ 경고

지게차 운전은 법정자격 소지자 만이 할 수 있습니다. 안전운전을 위해 이 지게차와 함께 제공되는 취급설명서와 아래 경고사항을 읽고 준수해야 합니다.

1. 지게차를 시동하기 전에 적절한 운전에 필요한 모든 제어장치와 경고장치를 점검하십시오.
2. 사용하중은 제원표를 참고하시고 이를 초과하지 마십시오. 어태치먼트가 장착된 지게차는 화물을 싣지 않았을지라도 화물을 실은 지게차처럼 운전하십시오.
3. 시동스위치를 켜기 전에 전후진 레버 또는 번속 레버를 중립으로 두십시오.
4. 시동, 회전 및 제동 조작은 부드럽게 하십시오. 미끄럼거나 고르지 못한 노면에서 회전할 때는 속도를 늦추십시오.
5. 화물은 가능한 한 낮게 내리고 MAST를 뒤로 기울인 상태로 이동하십시오. 화물에 가려서 전면시야가 방해를 받을 경우에는 후진으로 운행하십시오.

6. 경사면에서 운행을 할 때는 화물을 경사면 위쪽으로 향하게 하십시오.
7. 보행자와 장애물을 조심하십시오. 장애물이 위에 있을 때는 오버헤드가드와 장애물의 간격을 확인 하십시오.
8. 어떤 경우에도 포오크나 장비 위에 사람을 태우고 운행해서는 안 됩니다.
9. 화물 아래에 사람이 서있거나 지나가게 해서는 안 됩니다.
10. 운행할 노면이 안전하게 지탱할 수 있는지 확인 하십시오.
11. 운전석에서만 운전하십시오.
12. 불안정하거나 느슨하게 적재한 화물을 다루지 마십시오.
13. 화물을 들어올리거나 내려놓을 때는 MAST 경사각을 최소한으로 하십시오.
14. 길이, 높이 또는 폭이 보통을 넘는 화물을 다룰 때는 특히 주의를 기울이십시오.
15. 화물을 실을 때 포오크는 화물 아래로 완전히 내리고 가능한 한 넓게 벌려 주십시오.
16. 지게차에는 오버헤드가드나 동등한 보호장치가 구비되어야 합니다. 화물을 드는데 필요할 때는 백레스트를 확장하여 사용하십시오. 이러한 장치 없이 운전할 때는 특별히 주의하시기 바랍니다.
17. 주차할 때는 포오크를 지면에 내리십시오. 전후진레버 및 번속레버를 중립위치에 놓고 주차 브레이크를 걸고 시동 스위치를 OFF로 돌리십시오. 경사면 위에 주차시킬 때는 바퀴를 광복으로 밟아십시오. 전동지게차를 주차할 때는 배터리 플러그를 빼내십시오.
18. 엔진에 연료를 주입하거나 전동지게차의 배터리를 충전할 때는 안전규칙을 준수하십시오.
19. 인칭 페달은 자동 변속기 오일의 과열 또는 클러치 슬립을 초래할 수 있으므로 과도하게 사용하지 마세요. 발판으로 사용하거나 또는 장시간 사용해서는 안됩니다.
20. 운전자가 업무 0 축진을 위해서 연속적으로 운전하거나 또는 브레이크 페달 및 액셀러레이터 페달이 동시에 눌려 켜질 때는 자동 변속기 오일의 과열 또는 클러치 슬립을 초래할 수 있습니다.

## 압력 경고표지

**⚠ 경고**

압력이 걸려 있는 내용물은 뜨거울 수 있습니다.  
열기 전에 냉각되기를 기다리십시오.



IAOY0031

라디에이터 상부탱크에 부착된 안전표지

## 축수금지 경고표지

**⚠ 경고**

손대지 말 것. 이 곳에서 손을 조심하십시오. MAST에 손대거나 기대거나 손을 뺀어서는 안 되며 다른 사람들도 그렇게 하지 못하게 하십시오.



MAST에 부착된 안전표지

## 포오크 상하부 경고표지

**⚠ 경고**

포오크 위에 서있거나 타고 올라앉지 마십시오.  
포오크 위의 짐이나 펠럿 위에 서있거나 타고  
올라앉지 마십시오. 포오크 아래에 서있거나  
지나가지 마십시오.



IAOY0051

리프트실린더에 부착된 안전표지

## 백레스트 정위치 경고표지

**⚠ 경고**

이 표지를 정해진 위치에 붙이지 않고 운전하면  
위험할 수 있습니다.



ILOS004P

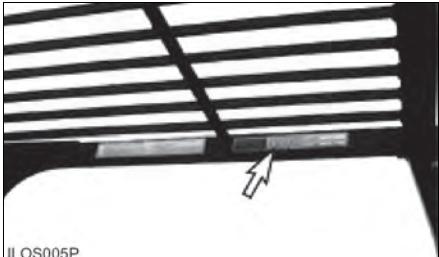
짐받이에 부착된 안전표지

### 오버헤드가드 부착 경고표지



경고

이 표지를 정위치에 부착하지 않고 운전하면 위험할 수 있습니다. 장착된 오버헤드가드는 ANSI B56.1 및 FEM 제 IV 조에 적합하게 설계되었고 규정치의 충격 시험을 통과하였습니다.



IILOS005P

오버헤드가드에 부착된 안전표지

### 회전팬 경고표지



경고

상해를 입지 않게 회전하는 팬에 접근하지 마시기 바랍니다.



IAOY009I

엔진실 커버 안에 붙은 안전표지

### 탑승금지 경고표지



경고

지개차에는 운전자 한 사람만 탑승하게 되어있으므로 다른 사람을 태워서는 안 됩니다. 송객을 태울 경우 인체에 상해를 입힐 수 있습니다.



IAOY008I

운전석 옆에 붙은 안전표지

## 전자식 주차 브레이크



주차 브레이크를 작동시키려면 주차 브레이크 스위치의 앞쪽을 누르십시오.



주차 브레이크를 풀려면 주차 브레이크 스위치의 뒤쪽을 누르십시오.

주차 브레이크를 사용 시에는 변속장치를 중립에 놓으십시오.

지게차를 벗어날 때 그리고 엔진 시동을 걸 때는 주차브레이크를 걸어야 합니다. 주차 브레이크를 걸지 않고 운전자가 좌석에서 벗어나면 경고음이 울립니다.



### 경고

**지게차를 떠날 때는 주차 브레이크를 작동시키십시오.**

주차 브레이크는 자동으로 작동하지 않습니다.

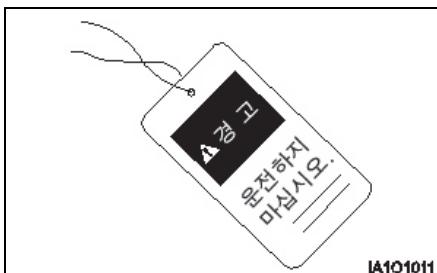
주차 브레이크를 작동시키지 않으면 경고음이 울립니다.



### 경고

적절한 제동이 걸리려면 정확한 조정이 필요합니다. 조정 절차에 관해서는 “유지관리”편을 참고하십시오. 지게차는 엔진 공회전 상태에서 조금씩 움직여 기울이 솟상되거나 사람이 상해 또는 사망을 당할 수도 있습니다. 지게차를 벗어날 때는 반드시 주차 브레이크를 걸어야 합니다.

## 일반 위험정보



지게차를 정비 또는 수리하기 전에 시동스위치나 제어장치에 “**운전하지 마시오**” 같은 경고 꼬리표를 붙이십시오.

“**운전하지 마시오**” 같은 경고 꼬리표가 시동스위치나 제어장치에 붙어있을 때에는 지게차를 시동하거나 조작하지 마십시오.

작업조건에 알맞은 견고한 안전모, 보안경 및 기타 보호장구를 착용하십시오.

울타리나 경계장애물 따위와 가까이에서 운전할 때는 적절한 틈새거리를 유지할 수 있도록 하기 위해 사용하는 어태치먼트의 폴을 알아야 합니다.

지게차의 제어장치나 기타 부품에 끼어 들 수 있는 헐렁한 의복이나 장신구를 착용하지 마십시오.

지게차에는, 특히 바닥과 발판에는 쓰레기, 기름성분, 공구, 기타 지게차의 부품이 아닌 물건들이 있지 않도록 하십시오.

도시락 박스, 공구 등 지게차의 부품이 아니면서 방치된 물건들은 모두 고정시켜 두십시오.

적합한 작업장의 수신호와 수신호 전달자를 알고 있어야 합니다. 수신호는 한 사람에게서만 받아야 합니다.

항상 오버헤드가드를 사용하십시오. 오버헤드가드는 머리 위의 장애물과 낙하물질로부터 운전자를 보호하기 위한 것입니다.

작은 물건이나 균일하지 않은 화물을 다루는 차량은 백레스트를 부착해야 합니다.

머리 위 간격이 너무 좁아 오버헤드가드 없이 운전해야 할 경우는 특히 조심해야 합니다. 인접한 저장물이나 작업영역으로부터 어떠한 물체가 낙하할 가능성이 있는지 확인하십시오. 화물이 안정하여 캐리지와 로드백레스트(장착된 경우)에 의해서 충분히 지탱되는지 확인해야 합니다.

화물을 필요 없이 너무 높이 옮기지 말 것이며 오버헤드가드를 해제한 상태에서는 짐을 1830mm 이상 옮겨서는 절대로 안 됩니다.

캐리지나 어태치먼트로 화물을 충분히 받치지 못할 때는 항상 로드백레스트를 사용하십시오. 로드백레스트는 화물이나 그의 일부가 운전석으로 낙하 하지 않게 하기 위한 것입니다.

지게차를 운전할 때 보행자 경고로서 플래시라이트나 백업알람(장착된 경우)에만 의존해서는 안 됩니다.

항상 보행자를 조심해야 하며 보행자가 지게차의 존재와 진행의도를 깨닫고 지게차와 화물에 달지 않게 하여 이동할 때까지 지게차를 진행시켜서는 안 됩니다.

어떤 물건 앞에 서있는 사람 가까이에서 지게차를 주행해서는 안 됩니다.

모든 교통법규와 경고표지의 지시에 따르십시오.

운전석 밖으로 손 발이나 머리를 내밀지 않도록 하십시오. 지게차를 운전하면서 오버헤드가드를 붙잡고 있어서는 안됩니다. MAST 나 오버헤드가드의 어떤 부분에든지 올라가서는 안되며 다른 사람이 그렇게 하도록 허용해서도 안 됩니다.

언제든 허가받지 않은 사람이 지게차의 포오크나 다른 부분에 무단으로 올라가서는 안 됩니다.

건물이나 하역장에서 작업할 때 바닥의 한계하중과 머리 위의 틈새거리를 지켜야 합니다.

### 유의

담뱃불이나 기타 흡연방법을 통해서 프레온가스를 마시거나 프레온가스와 접촉하는 화염에서 방출되는 증기를 들이마시면 신체적 상해나 사망의 원인이 될 수 있습니다.

에어컨이 가동 중일 때 또는 프레온 가스가 존재할지도 모르는 곳에서 담배를 피워서는 안 됩니다.

본 디젤 차량에는 0.64 톤의 CO<sub>2</sub> 등가에 해당하는 0.45kg의 HFC-134a가 들어 있습니다.

HFC-134a의 GWP는 1,430입니다.

이 사항은 에어컨 옵션 있는 지게차에만 해당되는 내용입니다.

상기 용량 정보는 필름에 기록되어 지게차에 부착되어 있습니다.

정비에 필요한 액체를 절대로 유리용기에 담아두지 마십시오.

모든 세제용액은 주의해서 사용하십시오.

전기부품을 청소할 때 증기나 용제 또는 고압공기를 사용하지 마십시오.

모든 필요한 수리를 기록해두십시오.



주로 크로스헤드 룰러 위에서 작동되는 체인부분을 검사하십시오. 체인이 룰러 위에서 굽어질 때 서로 닿는 부분의 이동으로 마모가 일어납니다.

체인링크 핀이 보어 출의 바깥으로 나오지 않았나 확인 검사하십시오.

어떤 링크 핀이 연결되는 링크 바깥으로 튀어나온 경우는 보어 출 안에서 핀이 절단된 것이 아닌지 의심해 보아야 합니다.

체인앵커와 체인링크의 마모 여부를 검사하십시오.

허가 받은 수련자가 아니면 공장에서 설정한 조정치 (엔진 rpm 설정 포함)를 변경해서는 안 됩니다. 특히 안전장비와 스위치를 제거하거나 잘못 조정해서는 안 됩니다. 수리, 조정 및 유지 관리가 올바르지 못한 경우에 운전상황이 위험스럽게 될 수 있습니다.

보유중인 지게차와 관련된 점검, 수리, 조정, 유지 관리, 기타 모든 작업에 관해서 의문사항이 있으면 가까운 두산 대리점으로 문의하십시오. 부적절한 취급, 불충분한 유지관리, 잘못된 수리 또는 두산 정품이 아닌 예비품의 사용에 기인하는 이자적 손상에 대해서는 두산이 책임지지 않는다는 사실에 유의하시기 바랍니다.

## 운전 정보

### 승차와 하차

지게차를 타고 내릴 때는 주의하십시오.

승차 전에는 신발을 깨끗이 하고 손을 닦으십시오.

승하차를 할 때는 양손을 사용하여 지게차 쪽을 응시하십시오.

공구나 보급품을 들고 지게차에 오르거나 내리려고 해서는 안 됩니다.

운전석에 앉거나 일어설 때 제어장치를 손잡이로 이용해서는 안 됩니다.

이동 중인 지게차에 타거나 내리려고 해서는 절대로 안 됩니다. 지게차에서 뛰어내려서도 안 됩니다.

손이나 핸들에 미끄러운 물질이 묻지 않도록 하십시오.

### 지게차 시동준비

매일 그리고 각 교대근무 시작 시에 일상점검을 수행하십시오. 이 설명서의 “매 10 사용시간 또는 일간”편의 “일상검사”를 참고하십시오.

운전자가 좌석에 등을 기대고 완전히 브레이크페달을 밟을 수 있도록 좌석을 조정하십시오.

지게차의 점등장치가 여러 조건에 필요한 대로 구비 되어 있는지 확인하십시오.

모든 유압제어장치가 HOLD 위치에 있는지 확인하십시오.

방향조정손잡이가 중립 위치에 있는지 확인하십시오.

주차브레이크가 걸려있나 확인하십시오.

지게차를 운전하기 전에 지게차의 아래 또는 가까이에 서있거나 작업하는 사람이 있는지 확인하십시오.

지게차의 조작은 반드시 운전석에서만 하십시오.

지게차의 훈, 라이트, 백업알람(장착된 경우)과 기타 모든 장치들이 제대로 작동되는지 확인하십시오.

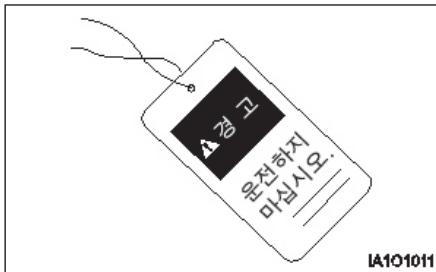
MAST 와 어태치먼트가 제대로 작동되나 확인하십시오. 이음과 비정상적인 작동은 고장을 암시하는 것을 수도 있으므로 특히 유의하여야 합니다.

상용브레이크, 주차브레이크, 조향장치 및 방향제어 장치가 제 기능을 발휘하는지 확인하십시오.

지게차 주행경로 가까이에 사람이 있지 않나 확인하십시오.

자세한 사용설명에 관해서는 이 설명서 “운전편”의 “지게차 운전”을 참고하십시오.

## 지게차의 시동



시동스위치나 제어장치에 “운전하지 마시오” 또는 “이와 유사한 경고 고리표가 붙었을 경우에는 엔진에 시동을 걸거나 어떠한 제어장치이건 건드려서는 안 됩니다.

## 지게차 운전준비

브레이크, 조향제어장치, 훈 및 기타 장치가 제대로 작동하여 보십시오. 성능에 결함이 있으면 기록하여 두십시오. 수리될 때까지 지게차를 운전 해서는 안 됩니다.

지게차의 조작방법을 익히시고 안전장치를 이해하십시오. 어태치먼트의 작동방법을 이해하십시오. 지게차를 움직이기 전에 주위를 둘러보십시오. 시동, 방향전환 및 제동 조작은 부드럽게 하십시오.

운전자는 지게차가 제대로 작동하는지 항상 관찰해야 합니다.

## 지게차 운전

지게차는 항상 제어가 가능한 상태로 유지해야 합니다.

모든 교통법규와 경고표지를 준수하십시오.

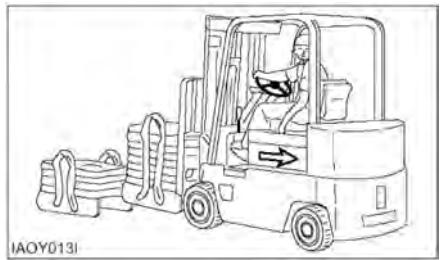
엔진이 작동 중이거나 또는 주차브레이크가 걸리지 않은 채로 지게차를 두어서는 안 됩니다.

환기가 잘되는 곳에서만 엔진을 작동시키십시오.

회전 또는 주행 전에는 화물을 실었건 아니건 간에 MAST 를 내리십시오. 그러지 않으면 전복될 수 있습니다. 머리 위의 장애물을 조심하십시오.

바닥의 하중한계와 머리 위의 이격거리를 항상 유지하십시오.

시동, 방향전환 및 제동은 부드럽게 하십시오. 커브, 경사, 미끄럼거나 고르지 않은 표면 위에서는 속도를 늦추십시오.



경사로에서 운전할 때는 특히 주의하십시오. 경사로에서 가로 각도로 이동하거나 회전해서는 안 됩니다. 화물이 없을 때는 포오크를 내리받아로 하고 주행하시고 짐을 실었을 때는 포크를 치받아로 하고 주행하십시오.

화물을 너무 많이 실거나, 한쪽으로 치우치거나 불안정하거나 느슨하게 쌓지 마십시오. 지게차에 붙은 하중용량표지판을 참고하십시오. 화물이 특히 길거나 높거나 폭이 넓거나 매달린 것을 취급할 경우는 특별히 주의해야 합니다.



높이가 높은 화물은 하역장 바로 위에서 화물을 최대한 낮게 하였을 경우에만 앞쪽으로 기울여 주십시오.

지게차로 묘기를 부리거나 난폭하게 제멋대로 운전을 해서는 안 됩니다.

주행경로가 항상 잘 보이게 유지하시기 바랍니다.

화물이나 어태치먼트가 시야를 가릴 경우 역주행을 하십시오. 시야가 가릴 때는 특히 주의를 기울여야 합니다.

지게차를 안전하게 지탱할 수 없는 하적장의 가장자리, 도량, 그 밖의 급경사면 등을 파악하시고 지정된 주행경로 안에서 운행하십시오.

출입구, 교차점, 시야가 좁아지는 그 밖의 장소를 지날 때는 속도를 늦추고 특별히 주의를 기울여야 합니다.

심자로, 커브, 경사로, 표면이 고르지 않거나 미끄러운 곳에서는 속도를 늦추고, 교통이 복잡한 지역에서는 주행경로 내의 보행자, 차량, 장애물, 웅덩이, 기타 위험 요소 또는 물체를 피하십시오.

운전조건이 허용하지 않는 경우를 제외하고는 항상 오버헤드가드를 사용하십시오. 오버헤드가드 없이 화물이 높이 쌓인 지역에서 지게차를 운전해서는 안 됩니다.

화물을 쌓아올릴 때는 낙하에 주의하십시오. 확대한 백레스트와 오버헤드가드를 사용하십시오.

이 지침서 “운전편”的 “운전기술”을 참고하십시오.

## 트럭/트레일러의 지게차 상하차

운전 목적으로 되어있거나 또는 설계되지 않은 트럭이나 또는 트레일러 위에서 지게차를 운전하지 마십시오. 지게차가 트럭이나 트레일러 위로 올려지기 전에 트럭이나 트레일러의 브레이크가 걸려있고 바퀴에 껌목이 받쳐졌는지 확인하십시오 (또는 확실하게 장비가 하역장에 고정되었는지 확인하십시오).

트레일러가 트랙터와 연결이 안 되면 트레일러의 랜딩기어가 제대로 고정되었는지 확인하십시오. 어떤 트레일러는 전복을 방지하기 위해 가외의 지지가 필요합니다.

도킹 판의 상태가 양호하고 올바른 자리에 고정되었는지 확인하십시오. 도킹판이나 브릿지판의 적정 용량을 초과하지 마십시오.

## 지게차 주차

운전석을 떠날 때는 지게차를 반드시 허가된 구역에 주차하십시오. 교통을 방해하여서는 안 됩니다.



- 포오크를 내리고 포오크 끝이 바닥에 닿을 때까지 MAST를 앞쪽으로 기울여서 지게차를 수평으로 주차하십시오.
- 방향제어레버를 중립으로 놓으십시오.
- 주차브레이크를 걸어두십시오.
- 키스위치를 OFF로 돌려서 키를 뽑아 주십시오.
- 차단 스위치(잠작된 경우)를 OFF로 돌리십시오.
- 시동키를 이용하여 엔진을 끄고 30초 이후에 전원차단 스위치를 조작하십시오.
- 그렇지 않으면 엔진제어장치(ECU)가 손상될 수 있습니다.
- 경사면에 주차할 때는 구동륜에 껌목을 받치십시오.

## 유지관리

특별히 지정되지 않은 경우는 모든 유지관리를 아래와 같이 수행하여 주십시오.

- 지게차는 반드시 허가된 구역에 주차합니다
- 포오크를 내리고 포오크 끝이 바닥에 닿을 때까지 MAST 를 앞쪽으로 기울여서 지게차를 주차합니다.
- 범속기제어장치를 중립으로 놓는다.
- 주차브레이크를 걸어둔다.
- 엔진을 정지합니다.
- 시동스위치 키를 뽑고 차단스위치(장치된 경우)를 OFF 로 돌린다.
- 경사면에 주차할 때는 구동륜에 광목을 박친다.

## 압축공기

압축공기는 사람에게 상해를 입힐 수 있습니다. 청소용으로 압축공기를 사용할 때는 안면보호구, 방호복 및 안전화를 착용하십시오.

청소목적으로 사용되는 압축공기의 최대공기압력은 205 kPa (30 psi) 이하라야 합니다.

## 액체침투

누설시험을 할 때는 항상 보드 또는 판지를 사용하십시오. 압력 하에서 누출되는 액체는 핀홀 크기의 누설이더라도 인체조직을 뚫을 수 있으므로 중상 또는 사망을 초래할 수 있습니다. 액체가 피부에 분사되면 이런 종류의 부상에 익숙한 의사에게 즉시 치료를 받아야 합니다.

## 압착 및 절단 방지

장비와 어태치먼트 아래에서 작업할 때는 이를 적절히 지지해야 합니다. 유압실린더의 고정역활에 만 의존해서는 안 됩니다. 제어장치가 움직이거나 유압관이 파괴될 경우 어태치먼트가 낙하할 수 있기 때문입니다.

지게차가 움직이는 중이거나 엔진이 작동 중일 때 특별히 지시된 사항이 없다면 조정을 시도해서는 절대 안 됩니다.

어태치먼트의 이동에 따라 어태치먼트 링키지 부근의 간격이 확대 또는 축소되기 때문입니다.

모든 회전부와 가동부에 접근해서는 안 됩니다. 모든 물체는 작동하는 팬 날개로부터 멀리 하십시오.

회전부나 가동부에 떨어지거나 들어오는 물체나 공구들은 팽개쳐지거나 절단될 것입니다.

비틀리거나 문질러진 와이어로프 케이블을 사용해서는 안 됩니다. 와이어로프 케이블을 다를 때는 장갑을 착용하십시오.

리테이너 핀은, 세게 때리면, 훑겨나가서 근처에 있는 사람에게 부상을 입힐 수 있습니다. 리테이너 핀을 때려서 박을 때는 주위에 사람이 없도록 하십시오.

리테이너 핀을 박을 때는 보안경을 착용하여 눈의 부상을 입지 않게 하십시오.

어떤 물체를 칠 때는 조각이나 이물이 날아오를 수 있습니다. 물체를 치기 전에 날아오르는 이물로 인해 사람이 상해를 입는 일이 없게 하십시오.

## 낙하율 보호구조대 (FOPS)

이것은 운전실 위에 부착된 보호대로서 지게차에 고정됩니다.

낙하율 보호구조대(FOPS)가 취약해질 가능성을 배제하기 위해, 구조물에 무게를 추가하거나 용접하거나 구멍을 뚫거나 이를 절단하는 변경작업을 하려면 미리 두산 대리점에 문의하십시오.

오버헤드 가드는 모든 충격으로부터 보호할 의도로 설계된 것은 아닙니다. 오버헤드 가드는 지게차의 측면이나 변두리에서 운전실로 뚫고 들어오는 어떤 물체들에 대해서는 보호되지 못할 수도 있습니다.

지게차에는 오버헤드 가드와 FOPS 가 표준으로 장착됩니다. 낙하하는 물체가 가드를 뚫을 가능성이 있으면 가드에 구멍이 더 작거나 플렉시글래스로 된 커버를 장치해야 합니다.

두산이 명시적으로 인정하지 않은 변경을 가할 경우 두산의 FOPS 보증이 무효로 됩니다. 구조상의 손상을 입었을 경우 FOPS 의 보호기능이 해손될 수 있습니다. 구조상의 손상은 전복사고, 물체낙하 등에 기인할 수 있습니다.

FOPS 구조물에 브래킷을 용접해 달거나 드릴 구멍을 뚫어서 소화기, 구급약통, 전등 따위의 물건을 장착해서는 안 됩니다.

## 화상 방지

### 냉각수

작동중의 지게차 엔진냉각수는 뜨거우며 압력이  
걸려있습니다. 라디에이터와 히터 그리고 엔진과  
연결되는 모든 배관에는 뜨거운 물이나 증기가  
들어있어 접촉 시에는 심한 화상을 입을 수  
있습니다.

증기는 사람에게 상해를 유발시킬 수 있습니다.

따라서 엔진을 정지하고 나서 라디에이터 뚜껑을  
맨손으로 열 수 있을 만큼 냉각된 이후에만  
냉각수 점검을 실시하십시오.

라디에이터 뚜껑을 서서히 열어서 압력을 배출  
하십시오.

냉각수 첨가제에는 사람에게 상해를 입힐 수  
있는 알칼리 성분이 들어있으니 피부나 눈에  
닿거나 마시지 않도록 하십시오.

냉각계통의 냉각수를 빼기 전에 구성부품들이  
냉각되기를 기다리십시오.

### 오일

뜨거운 오일과 그 부속품은 사람에게 상해를  
입힐 수 있습니다. 뜨거운 오일이나 부속품에  
피부가 닿지 않도록 하십시오.

지게차 작동중에 유압탱크는 뜨거우며 압력이 차  
있을 수 있습니다.

엔진을 정지하고 나서 필터 뚜껑을 맨손으로 열  
수 있을 만큼 냉각된 이후에 유압탱크의 필터  
뚜껑을 열어주십시오.

필터 뚜껑을 열 때 서서히 열어서 압력을 배출  
하십시오.

배관, 이음, 또는 관련 부품을 분리하거나  
해체하기 전에 공기, 연료유 또는 냉각계통의  
압력을 먼저 배출하십시오.

### 배터리

배터리는 폭발가능성이 있는 인화성 증기를 방출  
합니다.

배터리 전해액 량을 점검할 때 담배를 피워서는  
안 됩니다.

전해액은 산성이며 피부나 눈에 닿으면 인체에  
상해를 입힐 수 있습니다.

배터리 관련 작업을 할 때는 항상 보안경을 착용  
하십시오.

## 화재 또는 폭발 방지

모든 연료, 대부분의 윤활제 및 일부 냉각첨가제  
에는 인화성이 있습니다.

뜨거운 표면이나 전기부품으로 연료가  
누설되거나 쏟아지면 화재가 발생할 수 있습니다.

연료를 보충하는 중이거나 연료 보충구역에서는  
금연 해야 합니다.

배터리 충전소나 인화성물질 보관소에서는  
금연해야 합니다.

직렬로 연결되는 복수의 배터리는 별도의 칸막이  
안에 들어있어야 합니다. 점퍼선을 사용할 때는  
항상 양극(+)케이블은 시동모터 솔레노이드에  
연결되는 배터리 양극(+)단자에 연결하고 음극(-)  
케이블은 외부 전원에서부터 시동모터  
음극(-)단자에 연결합니다.

(만약 시동모터 음극단자가 없으면 엔진 블록에  
연결합니다.)

상세한 시동 자침에 관해서는 이 자침서의  
운전편을 참고하십시오.

모든 전기결선을 청소하고 조이십시오.  
이완되거나 닳은 전기배선이 있나 매일  
점검하십시오. 지게차를 운전하기 전에  
이완되거나 닳은 전기배선을 죄거나 수리 또는  
교체하십시오.

모든 연료와 윤활제는 적절히 식별표시를 한  
용기에 넣어 비인가자가 출입할 수 없는 곳에  
보관하십시오.

모든 기름걸레 또는 기타 인화성물질은  
보호용기에 담아 안전한 곳에 보관하십시오.

인화성 액체가 든 배관을 융접하거나 화염절단을  
해서는 안 됩니다. 융접 또는 화염절단을 하기  
전에 불연성 용제로 배관을 깨끗이 청소하십시오.

연료, 윤활유 같은 모든 인화성물질은 지게차에  
축적되기 전에 제거하십시오.

화염이나 바닝브러쉬 등에 지게차를  
노출시켜서는 안 됩니다.

배관이나 실이 파손되었을 경우에 분사되는  
윤활유 또는 연료로부터 뜨거운 배기부품들을  
보호하기 위한 보호막이 적절하게 설치되어야  
합니다.

폭발성가스가 존재하거나 존재가능성이 있는  
장소에서 운전해서는 안 됩니다.

## 소화기

BC 타입의 최소 용량 1.5 KG 의 소화기를 오버헤드 가드 뒤편 레그에 걸쇠로 채워두고 사용법을 표기 하십시오. 소화기에 붙은 설명서를 읽고 그대로 검사 및 정비하십시오.

## 에테르

에테르에는 독성과 인화성이 있습니다.

에테르 증기를 들이마시거나 에테르가 피부에 반복적으로 닿으면 인체 상해를 입을 수 있습니다.

에테르는 환기가 잘 되는 곳에서만 사용하십시오.

에테르 용기를 교환하는 동안에는 담배를 피우지 마십시오.

에테르는 화재가 나지 않게 조심해서 다루십시오.

주거지역이나 운전실에 교체용 에테르 용기를 보관 해서는 안 됩니다.

에테르 용기를 직사광선 아래나 39°C(102°F) 이상의 온도에서 보관해서는 안 됩니다.

빈 용기는 안전한 장소에 버리십시오. 용기에 구멍을 내거나 태워서는 안 됩니다.

에테르 용기를 비인가자가 손대지 않게 하십시오.

## 배관 및 호스

고압관을 굽히거나 때려서는 안 됩니다. 굽었거나 손상을 입은 관이나 호스를 사용하지 마십시오.

이완되거나 손상된 연료 또는 윤활유 배관과 호스를 수리하십시오. 누설로 인해 화재를 당할 수 있기 때문입니다. 수리 또는 교체에 관해서 가까운 두산 대리점에 문의하십시오.

주의를 기울여 배관과 호스를 점검하십시오. 누설점검을 위해 맨손을 사용해서는 안 됩니다. 누설점검 시에는 판이나 판지를 사용하십시오. 상세한 사항은 안전편의 '액체 침투'를 참고하십시오. 권장 토오크값으로 모든 연결부를 조여주십시오. 아래 상태 중에서 어떤 것이든 발견되면 교체하시기 바랍니다.

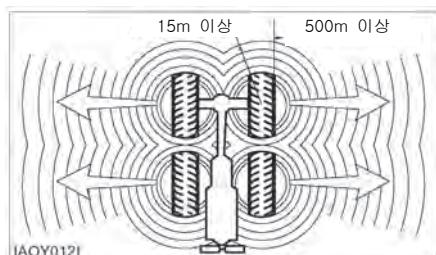
- 손상되었거나 누설되는 엔드피팅.
- 외부 표면이 쓸려서 벗겨지거나 절단되거나 와이어 보강이 노출된 경우.
- 국부적으로 부풀어진 외부 표면.
- 신축성 부분이 비뚤어거나 짓눌려 둥개진 흔적이 있는 호스.
- 외부보강이 안으로 매몰된 경우.
- 위치가 변한 엔드피팅.

모든 클램프, 가드 및 열 차단장치가 제대로 설치되어 운전 중에 진동, 다른 부품과의 마찰, 과열 등을 방지할 수 있는지 확인바랍니다.

## 타이어

공기팽창식 타이어의 폭발은 타이어 내부의 열유도에 의한 가스연소에 기인합니다. 림 구성품의 융접 또는 가열, 외부의 화재, 또는 과도한 브레이크 사용에 의해서 발생되는 열로 가스연소가 유발될 수 있습니다.

타이어 폭발은 펑크보다 훨씬 격렬합니다. 폭발력에 의해 타이어, 림 및 차축 부속품이 지게차에서 500 m (1500 ft) 이상 날아갈 수 있습니다. 폭발력과 비슷하는 부스러기는 사람에게 상해와 사망, 그리고 재산 피해의 원인이 될 수 있습니다.



온도가 올라간 타이어에는 위 그림에서 빛은 친 부분으로 표시된 영역의 바깥 쪽보다 더 가까이 접근해서는 안 됩니다.

타이어의 팽창을 위하여는 건조한 질소(N2) 가스가 권장됩니다. 타이어를 원래 공기로 팽창하였더라도 압력조정을 위해 질소를 사용하는 것이 더 좋습니다. 질소는 공기와 적절히 혼합됩니다.

질소로 팽창된 타이어는 타이어 폭발 가능성이 줄어드는데, 질소가스는 연소에 도움이 되지 않기 때문입니다. 또 질소는 산화방지에 도움이 되므로 고무의 열화와 림 부속품의 부식이 방지됩니다.

과팽창을 방지하려면 적절한 질소팽창장비와 이의 사용방법에 대한 훈련이 필요합니다. 타이어 평크와 림 손상은 장비의 적절치 못한 사용과 오용에 원인이 있을 수 있습니다.

타이어를 팽창시킬 때는 타이어의 접지면 뒤에 서서 자동부착식 척을 사용하십시오.

타이어 및 림의 정비와 교환 작업은 위험할 수 있으므로  
숙련공이 적절한 공구와 절차를 이용하여 수행해야 합니다. 타이어와 림을 정비하는 동안 절차를 정확히 따르지 않으면 폭발력에 의해 어센블리가 파열되어 중상이나 사망을 당할 수도 있습니다. 타이어 또는 림 정비원이나 판매대리인이 제공하는 특정 정보를 소홀히 해서는 안 됩니다.

두산지게차는 여러 제조사의 훈을 사용하고 있습니다.

흔용을 방지하기 위해 타이어의 교환 작업 시에는 훨의 변형이 없다면 반드시 분리한 훨의 부품을 그대로 사용하시기 바랍니다. 훈용하는 경우 조립이 불완전하여 운행 중 훨 부품이 분리되어 사고를 유발할 수 있으니 주의하시기 바랍니다.

#### 운전자 안전장치 (장착된 경우)

경고 문구 및 표지

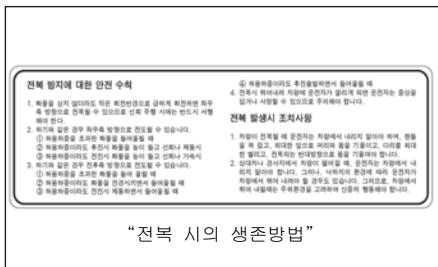
두산 지게차에는 다음과 같이 전복에 대한 경고 표지판이 붙어 있습니다.

모든 경고표지를 읽을 수 있는지 확인 하십시오. 문구를 읽을 수 없거나 그림이 안 보이면 청소하거나 교체 하십시오. 청소할 때는 험경과 비눗물을 사용하십시오. 이 때 용제나 기술적인 따위를 사용하지 마십시오. 표지가 손상되었거나 떨어져나가 읽을 수가 없으면 새 것으로 교체하십시오. 표지가 교체 부품에 붙었으면 부품을 교체하고 나서 그 부품에 새 표지를 붙여야 합니다. 새 표지는 두산 대리점을 통해서 입수할 수 있습니다.

자신이나 제 3 자의 중상 또는 사망을 방지하기 위한 가장 유효한 방법은 지게차의 적절한 운전방법을 숙지한 다음에 경각심을 가지고 사고로 유발할 수 있는 행위나 환경을 피하는 것입니다.



차량을 비정상적으로 사용할 때 전복될 수 있습니다.  
전복될 경우 부상이나 사망을 초래할 수도 있습니다.



“안전벨트 착용”



“전복 시의  
생존방법”

“전복 시의 생존” 경고표지는 오버헤드 가드에 부착되어 있습니다. 이 표지에는 운전자 구속 장치의 적절한 사용방법을 표시하였습니다.

좌석 조정



전후방향 조정



레버를 움직여서 좌석을 원하는 위치로 밀고 레버를 놓으십시오. 지게차를 운전하기 전에 좌석을 조정하십시오. 조정 후에는 좌석이 제대로 잡혔는지 확인 하십시오. 차량이 이동하는 중에 좌석을 조정해서는 안됩니다.

⚠ 경고

좌석 밑에 손 또는 손가락을 넣지 마십시오. 좌석 현가장치가 파동될 때 부상을 당 할 수 있습니다.

현가좌석(무개조정형)이 장치되었을 경우

전후 조절

좌석 오른편의 레버를 누르면 좌석을 조절할 수 있습니다.



지게차를 조작하기 전에 좌석을 조절하십시오. 조절이 완료되면 움직이지 않도록 시트를 고정하십시오. 트럭이 움직이는 동안에는 좌석을 조절하지 마십시오.

### 중량 조정

중량 조절 레버를 위로 당기고 우측이나 좌측으로 움직이십시오. 운전자의 중량에 따라 7 단계(50 ~ 110 kg)로 조절하십시오.

### 유의

손이나 손가락을 시트 아래에 두지 마십시오. 시트가 상하로 움직이면서 부상을 초래할 수 있습니다.

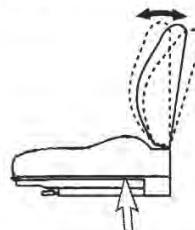


### 등받침대 경사

등받침대 각도는 시트 좌측의 레버를 이용하여 조정할 수 있습니다.



등받침대·경사

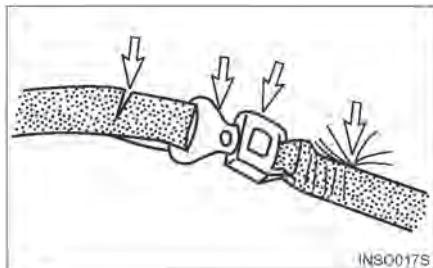


IC100086

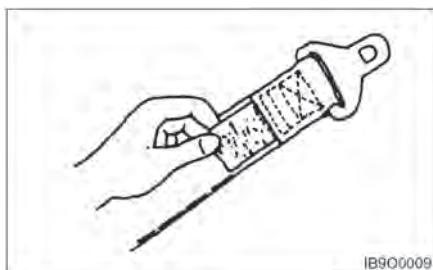
## 안전벨트

운전자 안전장치는 전면 또는 측면 전복의 경우에 운전자가 운전실에서 뛰어나가지 않게 합니다. 이 장치는 전복 시에 운전자를 운전실 내에, 그리고 운전석에서 벗어나지 않게 할 수 있도록 설계 되어 있습니다.

### 검사



1. 안전벨트가 끊어졌거나 벨트를 늘이는 중에 당기는 동작이 멈춰지거나 벨트가 버클에 잘 삽입되지 않으면 안전벨트 일체를 교체해야 합니다.



2. 안전벨트 유지관리- 매 500 사용시간마다 점검. 벨트가 바르게 조여지는지 그리고 감김장치를 빠르게 당길 때 명중장치가 제대로 작동하는지를 확인하십시오. 벨트가 좌석에 올바르게 고정되어 있는지를 확인하십시오. 좌석이 후드와 샷시에 올바르게 고정되어 있는지 확인하십시오.

육안 검사시 고정에 문제점이 없어야하고, 그렇지 않다면 정비기사에게 문의하십시오.



3. 전복된 경험이 있는 차량은 좌석과 안전장치의 손상을 점검하여 필요하면 교체하십시오.

**주:** 운전자 안전장치는 정기적으로 점검을 해야합니다. 다음 사항중에 하나라도 해당이 되면 교체를 하는 것이 좋습니다.

- 띠가 잘리거나 달음.
- 앵커포인트 같은 하드웨어가 마모 또는 손상.
- 버클이나 견인기 고장.
- 바느질이 해짐.

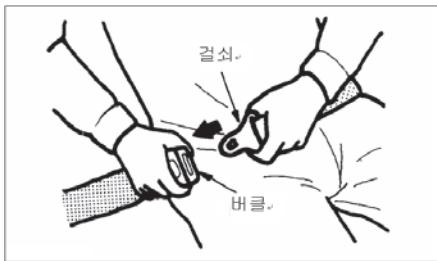
### 경고

안전벨트는 운전자의 허리를 꺾이게 할 수 있습니다. 임신 중이거나 복부 질병이 있을 경우 안전벨트 사용에 관해서 의사와 상담하십시오.

### 경고

두산 지게차는 운전자 안전장치가 부착되어 있습니다. 어떤 이유로 좌석을 교체할 필요가 있을 경우는 같은 종류의 두산 운전자 안전장치가 붙은 좌석으로 교체해야 합니다.

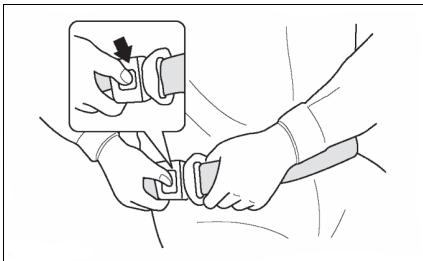
## 안전벨트 착용



1. 벨트 걸쇠의 목을 잡고 리트랙터로부터 벨트를 당기십시오. 버클의 구멍에 걸쇠를 삽입하여 째깍 소리가 들리게 하십시오. 벨트를 당겨서 잘 걸렸는지 확인하십시오.

2. 벨트가 고이지 않았나 확인하십시오.

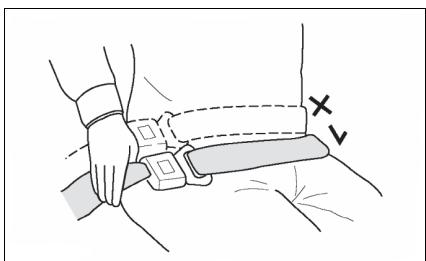
## 벨트 풀기



버클의 버단을 눌러서 벨트를 풁니다. 벨트를 풀면 벨트는 자동으로 당겨져 들어갑니다. 벨트의 플레이트를 잡고 서서히 당겨 들어가게 하십시오.

**⚠ 경고**

복부 위를 가로지르게 벨트를 매었으면 사고 시에 벨트 때문에 복부에 부상을 당할 수 있습니다.

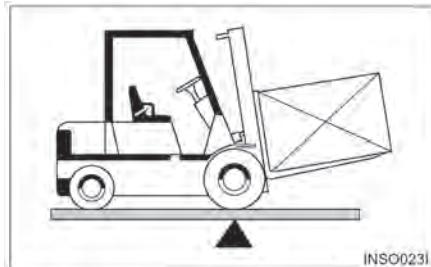


3. 복부가 아니고 골반부를 가로지르게 벨트가 매어졌는지 확인하십시오.

**주:** 벨트는 신체의 치수와 움직임에 따라 자동으로 조정되도록 설계되었습니다. 사고 시에는 벨트가 갑작스럽게 당겨지므로 자동조정기가 벨트 위치를 확실하게 고정시켜줍니다.

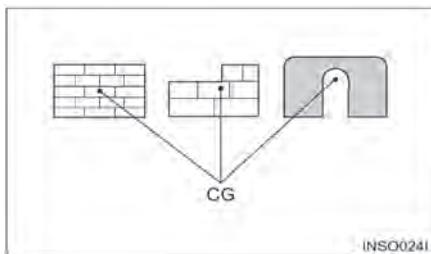
## 지게차 전복방지

### 지게차의 안정성



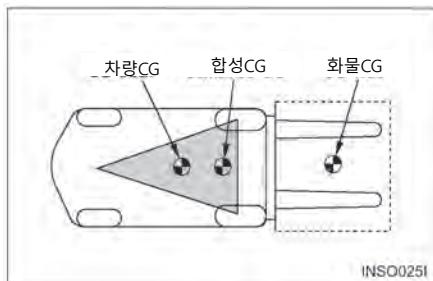
지게차의 설계는 평형추식으로 지점(앞차축)의 양쪽에 각각 설치되는 축의 균형에 기초합니다. 포오크 위의 화물은 지게차의 중량과 균형이 이루어져야 합니다. 차량과 화물의 무게중심 위치도 한 인자입니다. 이 기본원리가 화물을 들어올리는 데 이용됩니다. 지게차의 하중처리능력은 무게중심과 정면 및 양측면의 안정성에 의해서 설명됩니다.

### 무게중심(CG)



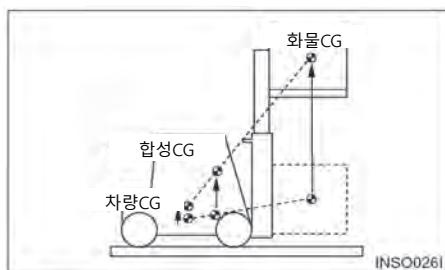
어떤 물체의 전체 무게가 집중된 것으로 여겨질 수 있는 물체 내의 한 점을 무게중심(CG)이라고 합니다. 균질한 물체일 경우에는 무게중심은 기하학적 중심과 일치합니다. 균질하지 못한 물체의 경우에는 CG는 물체의 바깥쪽 어떤 지점에 위치할 수도 있습니다. 지게차가 화물을 들어올릴 때에는 차량과 화물은 새로운 합성된 CG를 갖게됩니다.

### 안정성과 무게중심



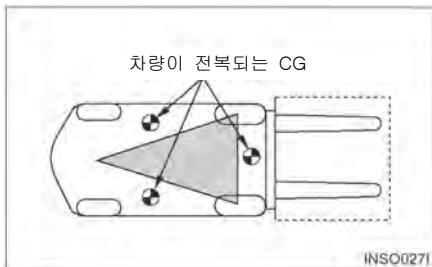
지게차의 안정성은 지게차의 무게중심 위치에 따라 결정됩니다. 지게차에 화물을 적재한 경우에는 차량과 화물의 합성 CG에 따라 결정됩니다. 지게차에는 가동부가 있으므로 지게차의 CG도 이동합니다. MAST가 앞으로 또는 뒤로 기울어지면 CG도 앞으로 또는 뒤로 이동합니다. MAST가 아래위로 이동하면 CG도 아래위로 이동합니다. 지게차의 CG와 화물이 적재된 지게차의 안정성은 아래와 같은 몇 가지 요소에 영향을 받습니다.

- 화물의 크기, 중량, 형상 및 위치.
- 화물이 올려지는 높이.
- 전방 및 후방의 경사랑.
- 타이어 압력.
- 지게차를 가속, 제동 또는 회전시킬 때 걸리는 동력학적 힘.
- 지게차의 주행 표면 상태와 경사도.



화물이 없는 지게차에도 이들 인자들은 마찬가지로 중요합니다. 화물이 없는 지게차는 낮은 위치에서 화물이 적재된 지게차보다 측면전복이 더 쉽게 발생 됩니다.

## 지게차의 안정성 기준면

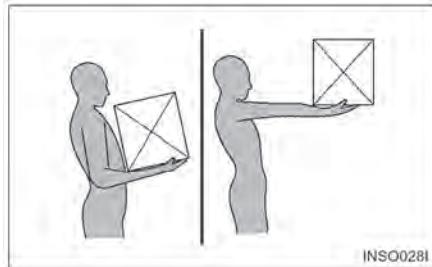


지게차가 안정되기 위해서(전면 또는 측면 전복이 안되기 위해서) CG 가 지게차의 안정성 기준면(전륜과 조향륜 피벗 사이의 삼각형면적) 안에 있어야 합니다. CG 가 앞차축의 앞쪽으로 이동하면 지게차는 앞쪽으로 기울어집니다. CG 가 안정성 기준면의 어느 측면 선분 바깥으로 이동하면 지게차는 옆으로 기울어집니다.

### **경고**

동력학적 힘(제동, 가속, 회전)도 안정성에 영향을 미치며 CG 가 안정성 삼각형 안에 있을 때라도 전복될 수 있습니다.

## 사용하중(무게 및 하중 중심)



지게차의 사용하중은 차량에 부착된 명판에 표시되어 있습니다. 사용하중은 무게 및 화물의 중심에 의해서 결정됩니다. 화물의 중심은 화물의 CG 위치에 의해서 결정됩니다.

명판에 표시되는 하중중심은 포오크의 앞면 또는 어태치먼트 하중면에서부터 화물 CG 까지 수평 거리입니다. 수직방향의 CG 위치는 수평방향의 치수와 동일합니다.

특별하게 다르게 표현된 것이 없으면 명판에 표시된 사용하중은 표준 백레스트에 포오크 및 MAST 가 장착되고 특수목적의 어태치먼트는 부착되지 않은 일반 지게차 임을 유의하십시오. 또 사용하중은 하중중심이 포오크의 상부에서부터의 거리가 백레스트 면에서부터의 거리보다 더 멀지 않다는 가정에 근거합니다. 이러한 조건이 존재하지 않으면 차량의 안정성이 감소하므로 운전자는 안전운전 하중을 줄여야만 할지도 모릅니다. 지게차의 명판에 사용하중이 표시되지 않았을 경우 지게차를 운전 해서는 안 됩니다.

**주:** 화물이 균일하지 않으면 가장 무거운 부분을 백레스트에서 가깝게, 그리고 포오크의 중심으로 가도록 놓아야 합니다.

### 주의

1. 두산에서 구입한 지게차에 원래부터 부착된 명판은 두산의 승인 없이 제거, 변경 또는 교체해서는 안 됩니다.
2. 정당한 두산 명판 없이 사용한 지게차에 대해서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.
3. 규격을 변경할 필요가 있으면 두산 지게차 대리점에 연락하십시오.

## 안전규칙



정식으로 훈련 받고 운전면허를 소지한 사람만이 지게차를 운전해야 합니다. 지게차를 운전할 때는 안전모와 안전화를 착용하고 헬렁한 옷은 입지 마십시오.

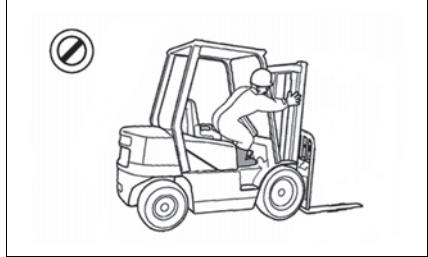


시동하기 전에 운전자 체크리스트를 사용하여 지게차의 상태를 검사 및 점검하십시오. 명백한 결함이나 수리가 필요한 부분이 생기면 감독자에게 즉시 보고하십시오.



비인가 지역에서 지게차를 운전해서는 안 됩니다. 지게차에 대해서 잘 알아야 하며 항상 안전을 우선 생각해야 합니다.

안전문제를 타협해서는 안 되며 모든 안전규칙을 따르야 하고 모든 경고표지를 숙지해야 합니다.

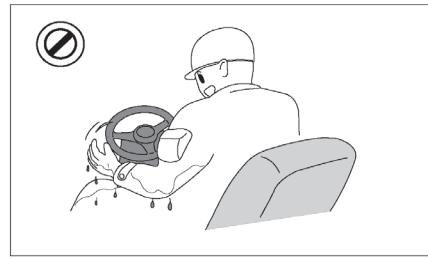


운전석에 앉지 않은 상태에서 지게차를 운전해서는 안 됩니다. 운전석 바깥으로 팔, 다리와 머리를 내밀어서는 안 됩니다. 손과 발을 MAST 조립체에 가까이 하지 마십시오.



시동, 정지, 회전 또는 방향전환을 갑자기 또는 높은 속도에서 하여서는 안 됩니다. 급작스러운 작동은 지게차 전복의 원인이 될 수 있습니다. 모퉁이, 출구, 입구 및 사람들 부근에서는 지게차의 속도를 늦추고 경직을 울려 주십시오.

핸들 Knob 가 부착된 차량의 경우 급선회 사고를 예방하기 위해 급작스럽게 Knob 를 조작하지 마십시오.



젖은 손이나 신발로 지게차를 운전해선 절대로 안 됩니다.

기름기 물은 손으로 핸들을 잡아서는 결코 안 됩니다. 손발이 제어장치에서 미끄러져 사고의 원인이 될 수 있기 때문입니다.



승인된 안전한 케이지를 사용하지 않는 한  
지게차의 포크 위에 사람을 태우고 올려서는 안  
됩니다.

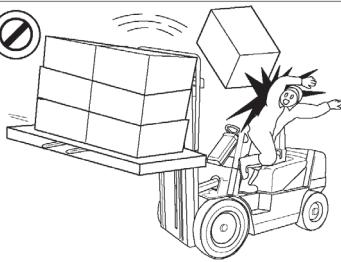
사람을 지게차에 태우고 주행하지 마십시오.

지게차는 사람이 아니고 화물을 운반하게 설계된  
것입니다.



과부하가 걸리지 않게 하십시오. 항상  
용량표지판에 나타낸 사용용량 이내의 하중을  
취급 하십시오.

지게차에 가외의 카운터 웨이트를 추가해서는 안  
됩니다. 과부하는 차량의 전복을 이르켜 인원의  
상해와 지게차의 손상을 초래할 수 있습니다.



백레스트와 오버헤드 가드 없이 지게차를  
운전하지 마십시오. MAST 를 뒤로 경사지게 하고  
화물을 백레스트에 닿게 유지 하십시오.



연한 지면에서 주행하지 마십시오.

모든 표지들을 관찰하고, 특히 바닥의  
최대 사용하중, 엘리베이터 용량 및 높이간격을  
확인 하십시오.

안정성과 균형감 있게 화물을 주의해서 다루어야  
하며 면밀히 점검 하십시오.



안전하지 않은 화물을 들거나 이동해서는 안  
됩니다. 중심이 잡히지 않은 채로 화물을 옮리지  
마십시오. 그런 화물은 측면전복을 유발할  
가능성이 있습니다.

화물이 제대로 배분되어 포오크의 양날에  
걸쳐졌는지 확인해야 합니다. 항상 알맞은 크기의  
밸러트를 사용 하십시오. 화물 아래의 포오크는  
가급적 넓게 벌리십시오.

화물은 포오크 위에 균일하게 실려 균형이  
맞아야 합니다. 화물을 한 포오크에만 올려서는  
안 됩니다.



미끄러운 표면 위에서 주행하지 마십시오.

모래, 자갈, 얼음 또는 진흙은 전복을 유발할 수  
있습니다.

우회할 수 없으면 속도를 늦추십시오.



화물이나 포오크 아래에 사람이 서있거나 지나가게 해서는 안 됩니다. 짐이 떨어져 아래에 있는 사람이 부상이나 사망을 당할 수 있습니다.



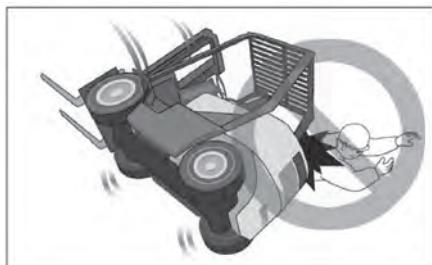
화물을 쓸거나 옮길 때는 머리 위의 장애물에 주의 하십시오. 화물을 위로 옮린 상태로 주행해서는 안 됩니다. 지게차가 전복되어 운전자나 제 3 자가 부상 또는 사망을 당할 수 있습니다.



**MAST** 를 앞쪽으로 기울여 하고 화물을 옮겨서는 안 됩니다.

올린 화물을 앞쪽으로 기울여서도 안 됩니다.

그렇게 하면 지게차가 앞쪽으로 전복될 수 있습니다.



차량이 전복되려고 할 때 뛰어내려서는 안 됩니다.

생존을 위하여 운전석에 그대로 있으십시오.

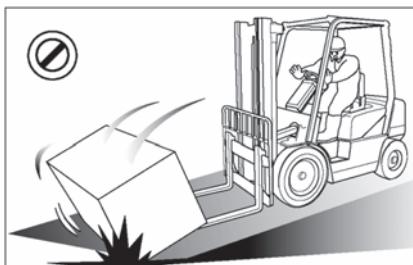


밸레스트보다 높은 화물을 싣고 느슨한 상태로 이동 해서는 안 됩니다.

화물을 쓸 때는 낙하에 주의 하십시오.

화물을 위로 기울여 하고 포오크를 가급적 낮게 하여 주행 하십시오.

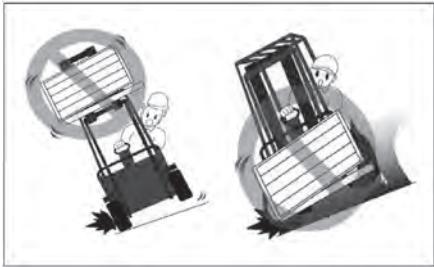
그렇게 하는 것이 차량과 화물의 안정성을 좋아지게 하고 시야성도 더 좋아지게 합니다.



경사로에서 화물을 이동할 때는 전진방향으로 올라가고 후진방향으로 내려 가십시오.

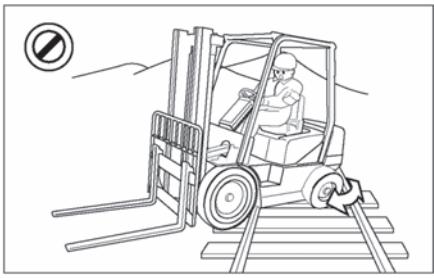
지게차를 경사로에 세워놓고 화물을 옮겨서는 안 됩니다.

직진으로 올라가고 직진으로 내려 가십시오. 부피가 큰 화물을 싣고 경사로를 오르거나 내려갈 때는 보조인의 도움을 받으십시오.



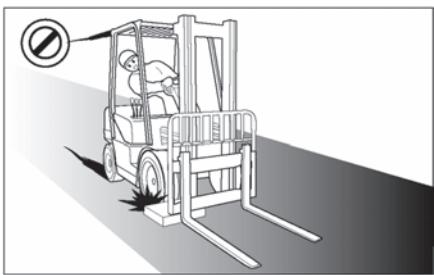
경사로에서는 화물을 쓸거나 방향전환을 해서는 안 됩니다.

지게차가 수평이 아니면 화물을 올리거나 내려 놓으려고 해서는 안 됩니다. 경사로에서 선회하거나 가로질러 주행하지 마십시오.



거친 지형 위를 지나가지 마십시오. 우회할 수 없으면 속도를 늦추십시오.

철로를 건널 때는 가급적이면 대각선 방향으로 천천히 이동하십시오. 짐을 실은 지게차가 철로를 횡단할 때는 덜컹거림이 아주 심합니다. 좀 더 원만하게 건너려면 대각선 방향으로 하여 한 번에 한 바퀴씩 철로를 건너게 하십시오.



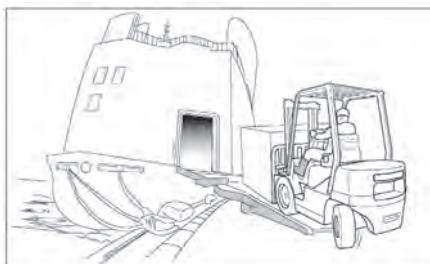
느슨한 물체 위를 지나가지 않도록 하십시오.

주행방향을 주시 하십시오. 주행경로에 사람이나 장애물이 있는지 살피십시오.

운전자는 항상 지게차를 전적으로 자신의 통제 하에 두어야 합니다.

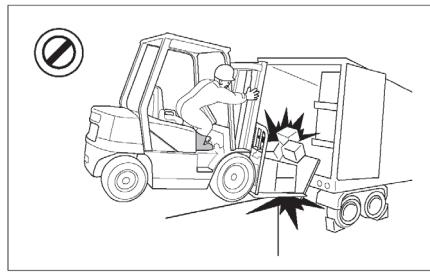


화물이 시야를 가릴 때는 전진방향으로 주행하지 마십시오. 경사로를 올라갈 때를 제외하고는 지게차를 후진으로 운전하여 시야를 개선하십시오.



하역장이나 경사로의 가장자리 근처에서 지게차를 운전할 때는 주의하십시오. 하역장, 경사로 및 플랫폼의 가장자리에서부터 안전거리를 유지 하십시오. 뒷부분이 회전하는지 항상 살펴야 합니다.

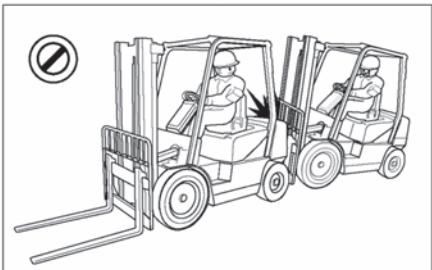
차량이 가장자리로 떨어져 부상이나 사망을 당할 수 있는 원인이 됩니다.



다리 발판이 차량과 짐의 무게를 지탱할 수 없으면 그 위에서 운전해서는 안 됩니다.

다리 발판이 제대로 놓였는지 확인하십시오.

다른 차량 안으로 짐이 들어갈 때는 차량이 움직이지 않도록 광복을 높아 주십시오.



지게차를 다른 지게차 가까이서 운전하지 마십시오.

다른 지게차와는 항상 안전거리를 유지하며 안전하게 정지하기에 충분한 거리가 되는지 확인하십시오.

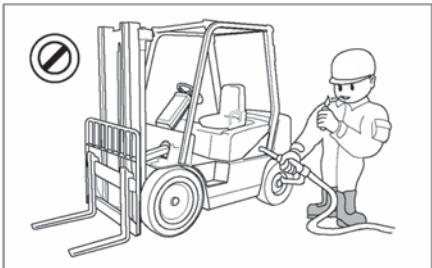
절대로 다른 차량을 추월하지 마십시오.



당신의 지게차로 다른 차량을 밀거나 견인하지 마십시오.

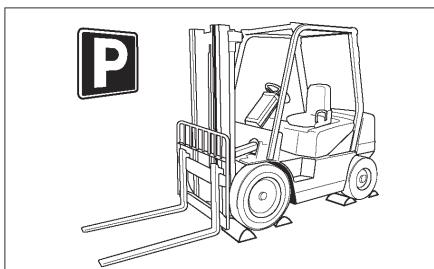
다른 차량이 당신의 차량을 밀거나 견인하게 하지 마십시오.

차량이 움직이지 않으면 정비기사를 부르십시오.



지게차는 특별히 지정된 장소에서만 연료를 보충하는 것이 좋습니다.. 급유를 할 때는 엔진을 정지시키십시오.

급유 중에 출연을 하거나 불꽃을 일으키는 일을 엄격하게 금지됩니다. 엔진을 다시 기동하기 전에 엉질러진 연료를 닦고 연료탱크 닫는 일을 잊어서는 안 됩니다.

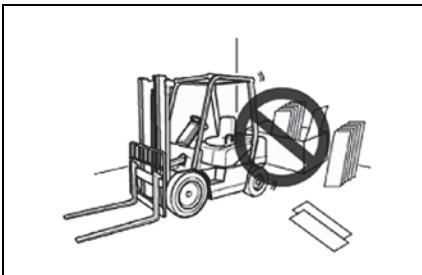


지게차는 인가된 구역에만 주차시키십시오. 포오크를 바닥까지 완전히 내리고, 방향레버를 중립위치로 놓고, 주차브레이크를 걸고 키를 OFF로 돌리십시오. 키를 뽑고 바퀴 위에 광복을 받쳐 차량이 굴러 내려가는 일이 없게 하십시오. 사람이 없이 지게차를 떠날 때는 엔진을 정지시키십시오.

매일 작업 후에는 차량의 상태를 점검하십시오.

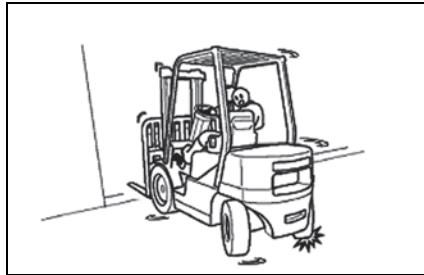


모든 내연기관에서 배출되는 가스에는 무색, 무취, 무미한 독성 가스인 일산화탄소가 함유되어 있습니다. 일산화탄소에 노출되면 심각하게 중독되어 사망을 포함 건강상 문제가 발생할 수 있습니다. 따라서 엔진을 불필요하게 공회전시키면 안 됩니다. 구역질, 어지러움 또는 두통을 느낄 경우 트럭을 정지하고 신선한 공기를 마셔야 합니다



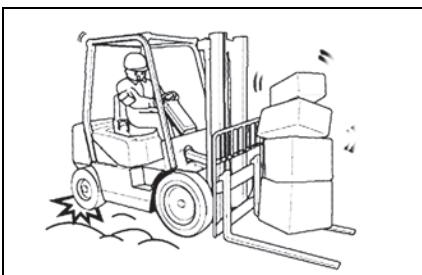
지게차는 인화성이나 가연성 물질 가까이에서 운전하지 않아야 합니다.

물질의 변색, 변형 또는 가연성을 방지하기 위해서 (목제, 합판, 종이 제품 및 기타 유사한 물질) 항상 최소한 12 인치 이상 떨어져서 주차하세요.



화물을 적재하지 않은 지게차는 화물을 적재했을 때보다 더 쉽게 균형을 잃을 수 있으며, 전복될 수도 있습니다.

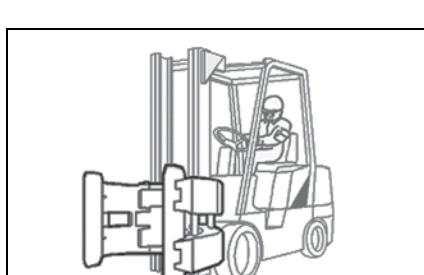
적재 화물 없이 이동 시에는 측면 전복 위험성이 더 큽니다.



지게차는 자동차가 아닙니다. 지게차는 흔히 소형 타이어가 장착되어 있고 서스펜션이 없으며 중량이 매우 무겁습니다.

또한 지게차는 적재 화물의 운반 시 무게 중심이 바뀝니다.

항상 고르지 못한 융기 면이나 웅폭 폐인 곳 및 기타 위험 구역은 피하도록 하십시오.

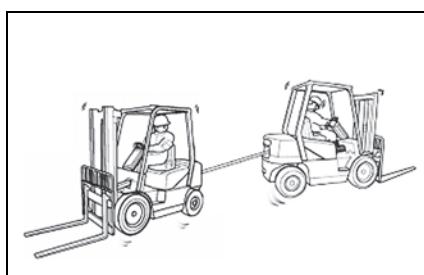


지게차에 포크를 장착할 시 사용할 수 있는 특수 부속장치가 다수 있습니다.

운전시에는 모두가 안전 이행 및 특수 교육을 받을 것을 적극 권장합니다.



체인이나 케이블로 적재 화물을 매달고 운반하는 것은 지게차의 불균형을 초래할 수도 있습니다. 부유 화물은 흔들리거나 심지어는 보행자를 될 수도 있으므로 보행자 주변에서는 특별한주의가 요구됩니다.



카운터웨이트 연결봉은 지게차 견인 또는 다른 지게차 견인을 위해서 사용하지 않아야 합니다.

견인은 긴급 상황 시에 수리를 위해서 교육을 받은 작업자가 2km/h 이하의 저속으로 안전한 장소까지 이동할 것을 권고합니다.

## 전복 시의 생존 방법

### 경고

전복될 경우에 운전자가 운전자 안전장치를 사용하고 주어진 지침을 따를 경우에는 중상 또는 사망의 위험이 감소됩니다.



### 다리를 최대한 벌리시오

발을 힘껏 벌리십시오.



### 안전벨트를 매시오

항상 운전자 안전장치를 사용하십시오.



### 전복되는 반대방향으로 기울이시오

상체를 전복되는 반대방향으로 기울이십시오.



### 뛰어내리지 마시오

뛰어내리지 마십시오.



### 머리와 몸을 앞으로 기울이시오

머리와 몸을 앞쪽으로 기울이십시오.



### 핸들을 꼭 잡으시오

핸들을 꼭 잡으십시오.

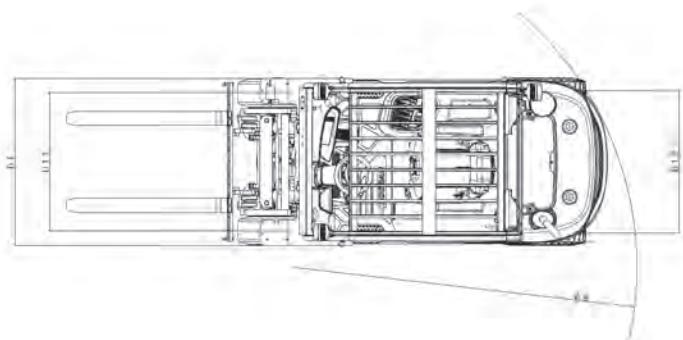
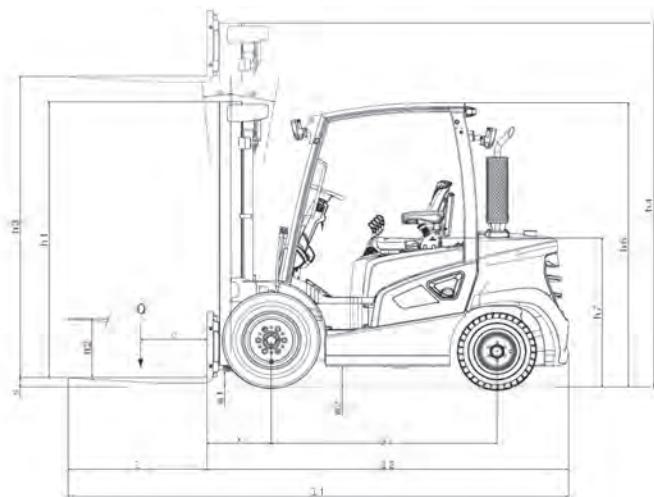
# 규격

정 장 중 량	1.1	제조사			두산
	1.2	모델 지정			D20S-9
	1.3	구동 방식: 디젤, 휘발유, LP			디젤
	1.4	운전자 유형: 수동, 보행식, 입승식, 좌식, 오더 피커			탑승자 좌식
	1.5	정격 하중	Q	kg	2,000
	1.6	부하 중심	c	mm	500
	1.8	하중 거리: 구동축 중심에서 포크까지	x	mm	480
	1.9	축간거리	y	mm	1,700
	2.1	서비스 중량		kg	3,830
	2.2	축 하중, 적재된 전방/후방		kg	4,977/853
	2.3	축 하중, 비적재 전방/후방		kg	1,825/2,005
타이어	3.1	타이어: 공압 (P), 고탄성 (SE), 쿠션 (C)			P
	3.2	타이어 크기, 전방			7.00x15-12
	3.3	타이어 크기, Rear			6.50x10-10
	3.5	휠, 프런트/리어 개수(x=드라이브 휠)			2/2
	3.6	트레드, 전방	b <sub>11</sub>	mm	975
	3.7	트레드, 후방	b <sub>12</sub>	mm	990
	4.1	마스트 틸트/포크 캐리지 전방 /후방	α/β	°	6/10
차수	4.2	마스트 하강 시 높이	h <sub>1</sub>	mm	2,175
	4.3	프리 리프트	h <sub>2</sub>	mm	152
	4.4	상승 동작	h <sub>3</sub>	mm	3,230
	4.5	마스트를 펼친 상태의 높이	h <sub>4</sub>	mm	4,490
	4.7	오버헤드 가드 높이 (Cabin)	h <sub>6</sub>	mm	2,183
	4.8	시트 높이	h <sub>7</sub>	mm	1,026
	4.19	전장	l <sub>1</sub>	mm	3,624
	4.20	포크연까지 길이	l <sub>2</sub>	mm	2,574
	4.21	전폭	b <sub>1</sub> /b <sub>2</sub>	mm	1,170
	4.22	포크 치수	s/e/l	mm	40x100x1,050
데이터 정밀도	4.23	포크 캐리지 ISO 2328, class/type A, B			II
	4.24	포크 캐리지 폭	b <sub>3</sub>	mm	1,103
	4.31	지상고, 적재, 마스트 아래	m <sub>1</sub>	mm	115
	4.32	지상고, 축간거리 중심	m <sub>2</sub>	mm	143
	4.34.1	횡방향 팔레트 1,000 x 1,200에 대한 통로 폭	A <sub>st</sub>	mm	3,910
	4.34.2	종방향 팔레트 800 x 1,200에 대한 통로 폭	A <sub>st</sub>	mm	4,110
	4.35	선회 반경	W <sub>a</sub>	mm	2,230
	4.36	내부 선회 반경	b <sub>13</sub>	mm	640
	5.1	이동 속도, 적재/비적재		km/h	20/21
	5.2	상승 속도, 적재/비적재		m/s	0.61/0.65
데이터 정밀도	5.3	하강 속도, 적재/비적재		m/s	0.51/0.45
	5.5	드로우바 견인력, 적재 시/공차 (@ 1.6km/h)		N	17,780/17,500
	5.6	드로우바 최대 견인력, 적재 시/공차		N	19,860/19,400
	5.7	등판 능력, 적재/비적재 (@ 1.6km/h)		%	33.6/55.2
	5.8	최대 등판 능력, 적재/비적재		%	38.1/63.5
	5.10	서비스 브레이크			foot/hyd

연소 엔진 데이터 추가	7.1	엔진 제조사/형식			DI/DM02VB STAGE V
	7.2	DIN ISO1585 에 따른 엔진 출력	kW	45.6	
	7.3	정격 속도	min <sup>-1</sup>	2,200	
	7.3.1	1/Min 에서 토크	N·m	300Nm / 1,200~1,400	
	7.4	실린더 개수/배기량	-/cm <sup>3</sup>	4/2,392	
	7.5	VDI Cycle 에 따른 연료 소비	l/h 또는 kg/h		
	7.10	배터리 전압/공정 용량	V/Ah	12/85	
	10.1	어태치먼트 작동 압력	bar	156	
	10.2	어태치먼트 오일량	l/min	76.5	
	10.4	연료 탱크 용량	l	58	
	10.7	EN 12 053 에 따른 운전자 귀에 들리는 소음 수준	dB(A)	75*	

		두산	두산	두산
장비 부품	1.1	D25S-9	D30S-9	D33S-9
	1.2	디젤	디젤	디젤
	1.4	탑승자 좌식	탑승자 좌식	탑승자 좌식
	1.5	2,500	3,000	3,250
	1.6	500	500	500
	1.8	480	485	485
	1.9	1,700	1,700	1,700
	2.1	4,030	4,530	4,615
	2.2	5,724/806	6,518/1,012	6,892/973
타이어 휠	2.3	1,780/2,250	1,780/2,750	1,760/2,855
	3.1	P	P	P
	3.2	7.00x15-12	28x9x15-12	28x9x15-12
	3.3	6.50x10-10	6.50x10-10	6.50x10-12
	3.5	2/2	2/2	2/2
	3.6	975	982	982
	3.7	990	990	990
	4.1	6/10	6/10	6/10
	4.2	2,175	2,165	2,165
기수	4.3	152	152	152
	4.4	3,230	3,230	3,230
	4.5	4,490	4,490	4,490
	4.7	2,183	2,183	2,183
	4.8	1,026	1,026	1,026
	4.19	3,674	3,779	3,798
	4.20	2,625	2,730	2,749
	4.21	1,170	1,197	1,197
	4.22	40x100x1,050	45x125x1,050	45x125x1,050
	4.23	II	III	III
	4.24	1,103	1,115	1,115
	4.31	115	105	105
	4.32	143	143	143
	4.34.1	3,950	4,040	4,055
	4.34.2	4,150	4,240	4,255
	4.35	2,270	2,355	2,370
데이터 표	4.36	640	641.5	641.5
	5.1	20/21	19/20	19/20
	5.2	0.60/0.65	0.59/0.65	0.51/0.56
	5.3	0.51/0.45	0.51/0.45	0.51/0.45
	5.5	17,770/17,640	18,470/18,080	18,360/18100
	5.6	19,900/19,600	20,830/20,170	20,720/20,200
	5.7	28.7/49.3	25.7/44.1	24.1/42.2
	5.8	32.5/52.5	29.3/50.5	27.4/48.1
	5.10	foot/hyd	foot/hyd	foot/hyd

연소 엔진 추가 대비	7.1	DI/DM02VB STAGE V	DI/DM02VB STAGE V	DI/DM02VB STAGE V
	7.2	45.6	45.6	45.6
	7.3	2,200	2,200	2,200
	7.3.1	300Nm / 1,200~1,400	300Nm / 1,200~1,400	300Nm / 1,200~1,400
	7.4	4/2,392	4/2,392	4/2,392
	7.5			
	7.10	12/85	12/85	12/85
	10.1	156	156	156
	10.2	76.5	76.5	76.5
	10.4	58	58	58
	10.7	75*	75*	75*



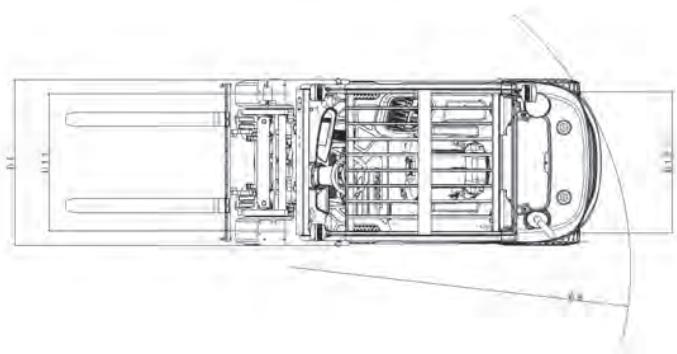
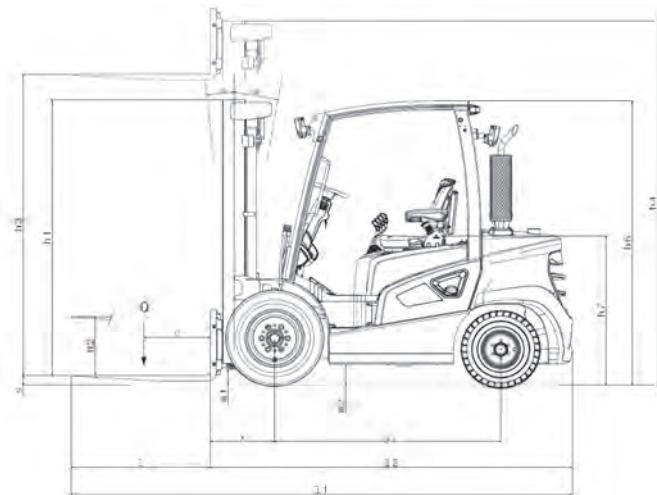
# 규격

	1.1	제조사			두산
	1.2	모델 지정			D20SE-9
	1.3	구동 방식: 디젤, 휘발유, LP			디젤
주	1.4	운전자 유형: 수동, 보행식, 입승식, 좌식, 오더 피커			탑승자 좌식
	1.5	정격 하중	Q	kg	2,000
	1.6	부하 중심	c	mm	500
	1.8	하중 거리: 구동축 중심에서 포크까지	x	mm	485
	1.9	축간거리	y	mm	1,650
	2.1	서비스 중량		kg	3,829
	2.2	축 하중, 적재된 전방/후방		kg	4,947/882
	2.3	축 하중, 비적재 전방/후방		kg	1,759/2,070
	3.1	타이어: 공암 (P), 고탄성 (SE), 쿠션 (C)			P
	3.2	타이어 크기, 전방			7.00x15-12
타이어	3.3	타이어 크기, Rear			6.50x10-10
	3.5	휠, 프런트/리어 개수( $x=$ 드라이브 휠)			2/2
	3.6	트래드, 전방	b <sub>11</sub>	mm	975
	3.7	트래드, 후방	b <sub>12</sub>	mm	990
	4.1	마스트 틸트/포크 캐리지 전방 /후방	$\alpha/\beta$	°	6/10
	4.2	마스트 하강 시 높이	h <sub>1</sub>	mm	2,190
	4.3	프리 리프트	h <sub>2</sub>	mm	147
	4.4	상승 동작	h <sub>3</sub>	mm	3,230
	4.5	마스트를 펼친 상태의 높이	h <sub>4</sub>	mm	4,480
	4.7	오버헤드 가드 높이 (Cabin)	h <sub>6</sub>	mm	2,183
수	4.8	시트 높이	h <sub>7</sub>	mm	1,026
	4.19	전장	l <sub>1</sub>	mm	3,580
	4.20	포크면까지 길이	l <sub>2</sub>	mm	2,580
	4.21	전폭	b <sub>1</sub> /b <sub>2</sub>	mm	1,170
	4.22	포크 치수	s/e/l	mm	45x100x1,000
	4.23	포크 캐리지 ISO 2328, class/type A, B			II
	4.24	포크 캐리지 폭	b <sub>3</sub>	mm	1,103
	4.31	지상고, 적재, 마스트 아래	m <sub>1</sub>	mm	115
	4.32	지상고, 축간거리 중심	m <sub>2</sub>	mm	143
	4.34.1	횡방향 팔레트 1,000 x 1,200에 대한 통로 폭	A <sub>st</sub>	mm	3,910
테이더	4.34.2	종방향 팔레트 800 x 1,200에 대한 통로 폭	A <sub>st</sub>	mm	4,110
	4.35	선회 반경	W <sub>a</sub>	mm	2,220
	4.36	내부 선회 반경	b <sub>13</sub>	mm	640
	5.1	이동 속도, 적재/비적재		km/h	20/22
	5.2	상승 속도, 적재/비적재		m/s	0.55/0.60
	5.3	하강 속도, 적재/비적재		m/s	0.51/0.45
	5.5	드로우바 견인력, 적재 시/공차 (@ 1.6km/h)		N	16,877/16,631
	5.6	드로우바 최대 견인력, 적재 시/공차 (@ 1.6km/h)		N	18,910/18,491
	5.7	등판 능력, 적재/비적재 (@ 1.6km/h)		%	31.3/50.5
	5.8	최대 등판 능력, 적재/비적재		%	32.6/54.2
	5.10	서비스 브레이크		foot/hyd	

연소 엔진 데이터 추가	7.1	엔진 제조사/형식			DI/DM02VB STAGE V
	7.2	DIN ISO1585 에 따른 엔진 출력	kW	45.6	
	7.3	정격 속도	min <sup>-1</sup>	2,200	
	7.3.1	1/Min 에서 토크	N·m	300Nm / 1,200~1,400	
	7.4	실린더 개수/배기량	-/cm <sup>3</sup>	4/2,392	
	7.5	VDI Cycle 에 따른 연료 소비	l/h 또는 kg/h		
	7.10	배터리 전압/공정 용량	V/Ah	12/85	
	10.1	어태치먼트 작동 압력	bar	156	
	10.2	어태치먼트 오일량	l/min	76.5	
	10.4	연료 탱크 용량	l	57	
	10.7	EN 12 053 에 따른 운전자 귀에 들리는 소음 수준	dB(A)	82	

	두산	두산	두산
장비 설명	1.1 D25SE-9	D30SE-9	D33SE-9
	1.2 디젤	디젤	디젤
	1.4 탑승자 좌식	탑승자 좌식	탑승자 좌식
	1.5 2,500	2,980	3,250
	1.6 500	500	500
	1.8 485	485	485
	1.9 1,650	1,700	1,700
설정 수치	2.1 4,123	4,556	4,673
	2.2 5,679/944	6,387/1,149	6,782/1,141
	2.3 1,694/2,429	1,680/2,876	1,649/3,024
타이어 크기	3.1 P	P	P
	3.2 7.00x15-12	8.15x15-12	8.15x15-12
	3.3 6.50x10-10	6.50x10-10	6.50x10-12
	3.5 2/2	2/2	2/2
	3.6 975	982	982
	3.7 990	990	990
	4.1 6/10	6/10	6/10
	4.2 2,190	2,180	2,180
	4.3 147	147	147
	4.4 3,230	3,230	3,230
	4.5 4,480	4,480	4,480
	4.7 2,183	2,183	2,183
	4.8 1,026	1,026	1,026
부수 설정	4.19 3,635	3,780	3,800
	4.20 2,635	2,730	2,750
	4.21 1,170	1,197	1,197
	4.22 45x100x1,000	45x125x1,050	45x125x1,050
	4.23 II	III	III
	4.24 1,103	1,115	1,115
	4.31 115	105	105
	4.32 143	143	143
	4.34.1 3,950	4,040	4,055
	4.34.2 4,150	4,240	4,255
	4.35 2,265	2,360	2,380
	4.36 640	641.5	641.5
터보 설정	5.1 20/22	19/21	19/21
	5.2 0.60/0.65	0.59/0.65	0.51/0.56
	5.3 0.51/0.45	0.51/0.45	0.51/0.45
	5.5 16,877/16,783	17,548/17,216	17,424/17,216
	5.6 18,956/18,895	19,852/19,254	19,729/19,269
	5.7 27.2/46.4	24.7/42.6	22.8/40.0
	5.8 28.1/59.8	25.4/45.5	23.3/42.4
	5.10 foot/hyd	foot/hyd	foot/hyd

연소 엔진 추가 데이터	7.1	DI/DM02VB STAGE V	DI/DM02VB STAGE V	DI/DM02VB STAGE V
	7.2	45.6	45.6	45.6
	7.3	2,200	2,200	2,200
	7.3.1	300Nm / 1,200~1,400	300Nm / 1,200~1,400	300Nm / 1,200~1,400
	7.4	4/2,392	4/2,392	4/2,392
	7.5			
	7.10	12/85	12/85	12/85
	10.1	156	156	156
	10.2	76.5	76.5	76.5
	10.4	57	57	57
	10.7	82	82	82

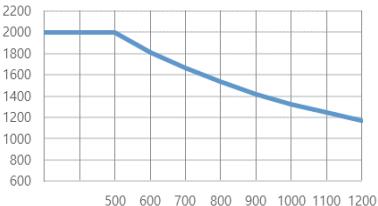
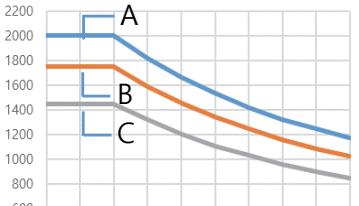
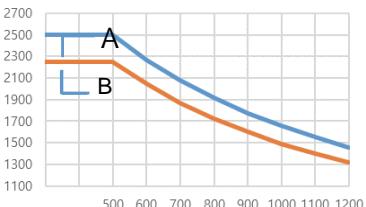
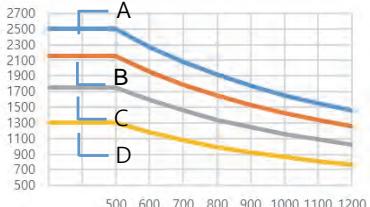
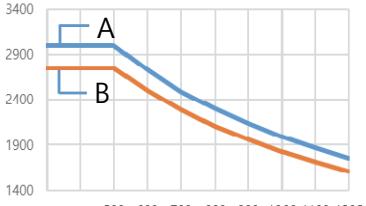
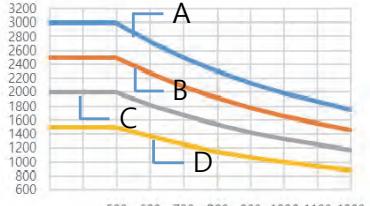


## 소음 및 진동

모델	운전자가 듣는 음압수준 (Leq.) EN12053 Guaranteed Sound 준수	소음 지침(Noise Directive) 2000/14/EC에 의한 파워 레벨(LWA)	EN13059에 따른 차체 진동 레벨( $m/s^2$ )	
	dB(A)	dB(A)	평균	부정확도
<b>STAGE V (DM02VB E/G)</b> D20S-9, D25S-9, D30S-9, D33S-9 (캐빈 없음)	75	102	0.7	0.2
<b>STAGE V (DM02VB E/G)</b> D20SE-9, D25SE-9, D30SE-9, D33SE-9 (캐빈 없음)	82(*78)	-	0.7	0.2

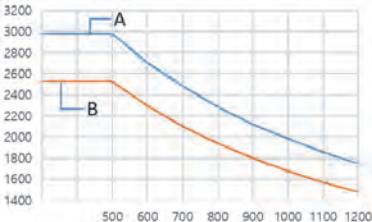
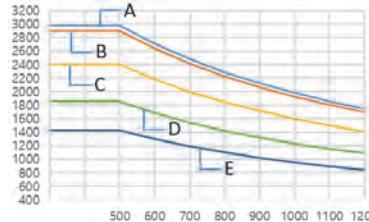
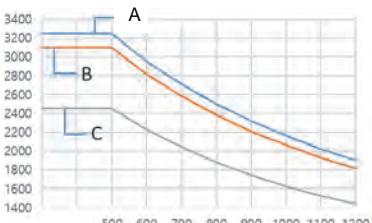
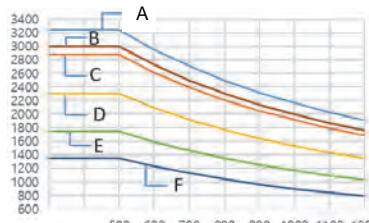
\* Sound Suppression 옵션 적용

## 용량표 (비(非)사이드시프터형 공압)

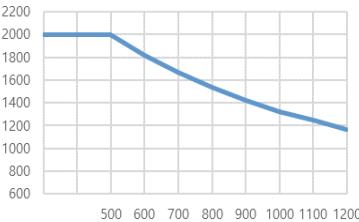
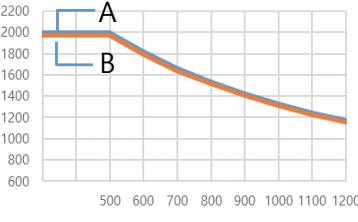
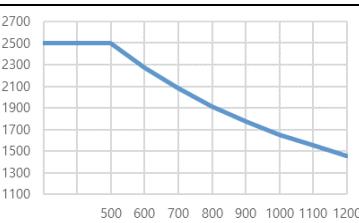
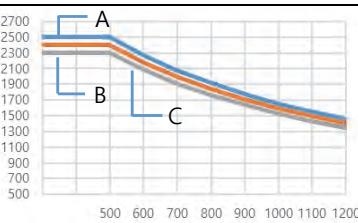
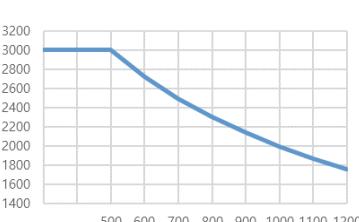
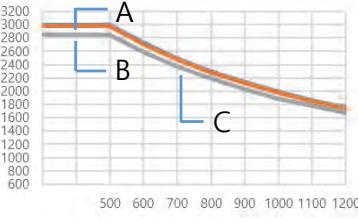
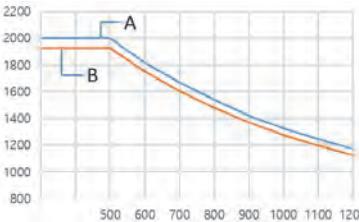
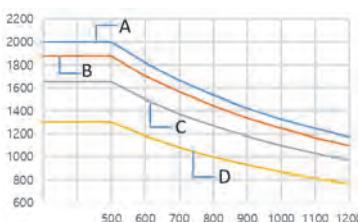
모델	싱글 타이어	
	STD, FFL	FFT
D20S-9	 <p>2030 – 4960mm 마스트</p>	 <p>A. 2950 – 5110 B. 5560 C. 6010</p>
D25S-9	 <p>A. 2030 – 4350 B. 4960</p>	 <p>A. 2950 – 4805 B. 5110 C. 5560 D. 6010</p>
D30S-9	 <p>A. 2030 – 4350 B. 4960</p>	 <p>A. 2950 – 4805 B. 5110 C. 5560 D. 6010</p>

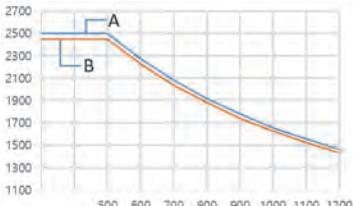
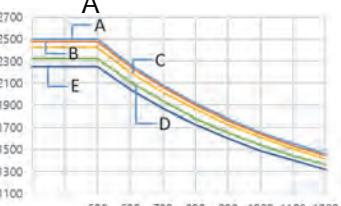
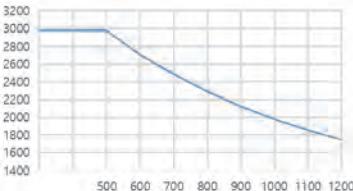
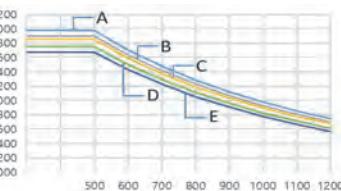
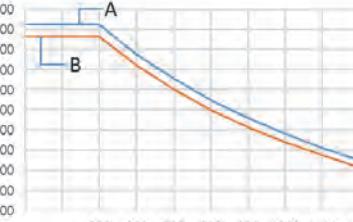
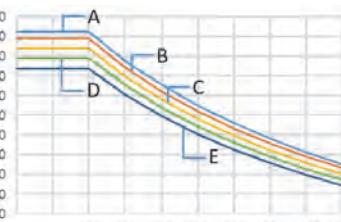
## 용량표 (비(非)사이드시프터형 공압)

모델	싱글 타이어	
	STD, FFL	FFT
D33S-9	<p>A. 2030 - 4350 B. 4960</p>	<p>A. 2950 - 4290 B. 4730 C. 4805 D. 5560 E. 6010</p>
D20SE-9	<p>A. 2030 - 4350 B. 4500 C. 4960</p>	<p>A. 2950 - 4930 B. 5170 C. 5560 D. 6010</p>
D25SE-9	<p>A. 2030 - 4500 B. 4960</p>	<p>A. 2950 - 4730 B. 4805 C. 5110 D. 5560 E. 6010</p>

모델	싱글 타이어	
	STD, FFL	FFT
D30SE-9	 <p>A. 2030 - 4500 B. 4960</p>	 <p>A. 2950 - 4730 B. 4805 C. 5110 D. 5560 E. 6010</p>
D33SE-9	 <p>A. 2030 - 4350 B. 4500 C. 4960</p>	 <p>A. 2950 - 4290 B. 4730 C. 4805 D. 5110 E. 5560 F. 6010</p>

## 용량표 (비(非)사이드시프터형 공압)

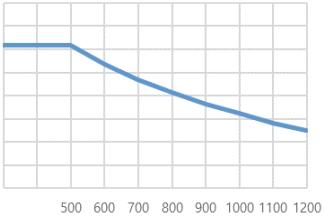
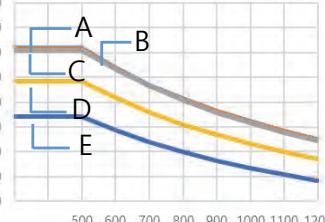
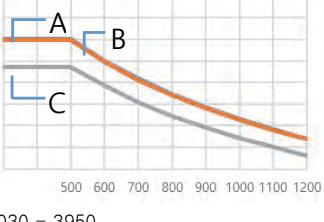
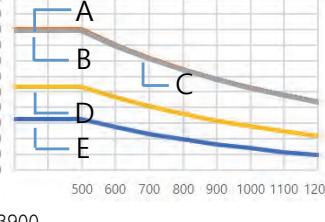
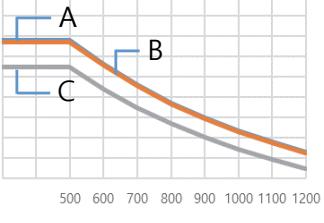
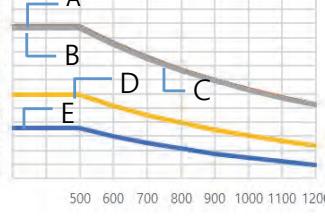
모델	더블 타이어	
	STD, FFL	FFT
D20S-9	 <p>2030 - 4960</p>	 <p>A. 2950 - 5560 B. 6010</p>
D25S-9	 <p>2030 - 4960</p>	 <p>A. 2950 - 4730 B. 5560 C. 6010</p>
D30S-9	 <p>2030 - 4960</p>	 <p>A. 2950 - 4805 B. 5560 C. 6010</p>
D20SE-9	 <p>A. 2030 - 4500 B. 4960</p>	 <p>A. 2950 - 4930 B. 5170 C. 5560 D. 6010</p>

모델	더블 타이어	
	STD, FFL	FFT
D25SE-9	 <p>A. 2030 - 4500 B. 4960</p>	 <p>A. 2950 - 4730 B. 4805 C. 5110 D. 5560 E. 6010</p>
D30SE-9	 <p>2030 - 4960</p>	 <p>A. 2950 - 4805 B. 4930 C. 5110 D. 5560 E. 6010</p>
D33SE-9	 <p>A. 2030 - 4500 B. 4960</p>	 <p>A. 2950 - 4290 B. 4805 C. 5110 D. 5560 E. 6010</p>

## 용량표 (비(非)사이드시프터형 공압)

모델	더플 타이어	
	STD, FFL	FFT
D335-9	<p>A. 2030~4350 B. 4960</p>	<p>A. 2950 - 4805 B. 5560 C. 6010</p>

## 용량표 (사이드시프터형 공압)

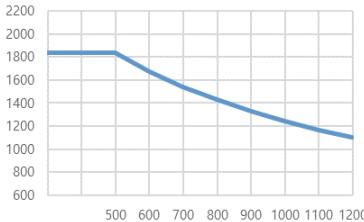
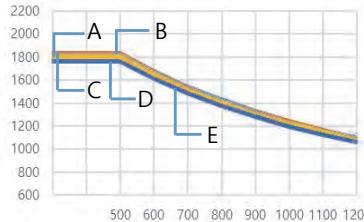
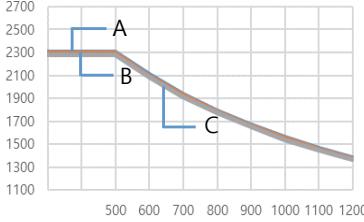
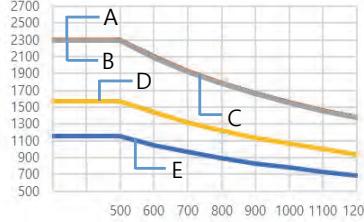
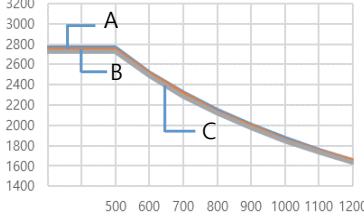
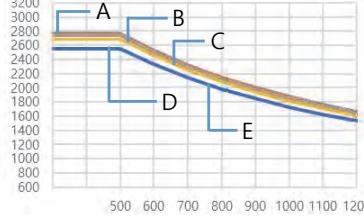
모델	싱글 타이어	
	STD, FFL	FFT
D20S-9	 <p>2030 - 4960</p>	 <p>A. 3900 B. 4290 C. 4730 D. 5560 E. 6010</p>
D25S-9	 <p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4960</p>	 <p>A. 3900 B. 4290 C. 4730 D. 5560 E. 6010</p>
D30S-9	 <p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4960</p>	 <p>A. 3900 B. 4290 C. 4730 D. 5560 E. 6010</p>

## 용량표 (사이드시프터형 공압)

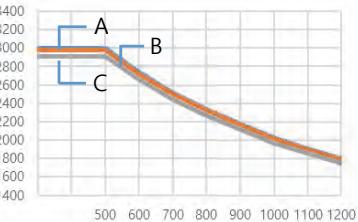
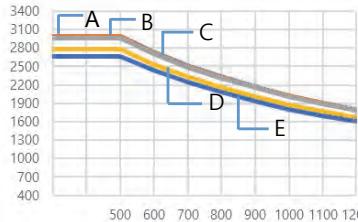
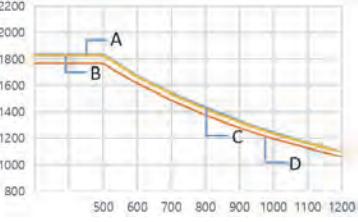
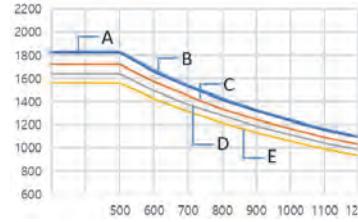
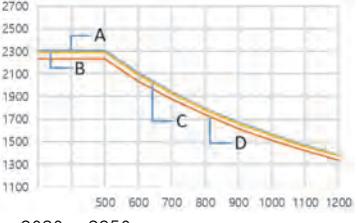
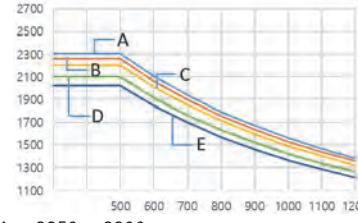
모델	싱글 타이어	
	STD, FFL	FFT
D33S-9	<p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4960</p>	<p>A. 3900 B. 4290 C. 4730 D. 5560 E. 6010</p>
D20SE-9	<p>A. 2030 - 4350 B. 4500 C. 4960</p>	<p>A. 2950 - 3900 B. 4805 C. 5110 D. 5560 E. 6010</p>
D25SE-9	<p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4500 D. 4960</p>	<p>A. 2950 - 3900 B. 4290 C. 4805 D. 5110 E. 5560 F. 6010</p>

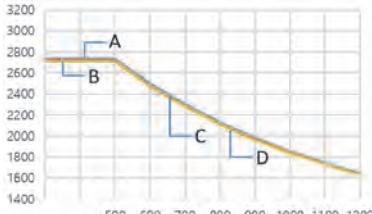
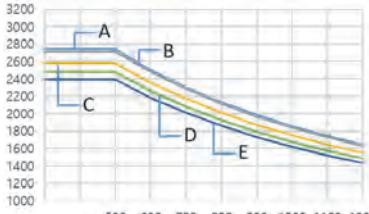
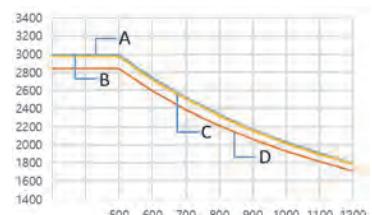
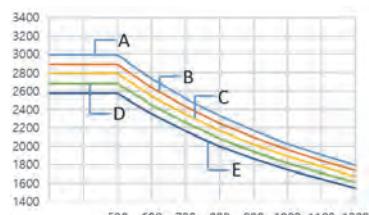
모델	싱글 타이어	
	STD, FFL	FFT
D30SE-9	<p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4500 D. 4960</p>	<p>A. 2950 - 3900 B. 4805 C. 5110 D. 5560 E. 6010</p>
D33SE-9	<p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4500 D. 4960</p>	<p>A. 2950 - 3900 B. 4805 C. 5110 D. 5560 E. 6010</p>

## 용량표 (사이드시프터형 공압)

모델	더플 타이어	
	STD, FFL	FFT
D20S-9	 <p>2030 - 4960</p>	 <p>A. 3900 B. 4290 C. 4730 D. 5560 E. 6010</p>
D25S-9	 <p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4960</p>	 <p>A. 3900 B. 4290 C. 4730 D. 5560 E. 6010</p>
D30S-9	 <p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4960</p>	 <p>A. 3900 B. 4290 C. 4730 D. 5560 E. 6010</p>

## 용량표 (사이드시프터형 공압)

모델	더플 타이어	
	STD, FFL	FFT
D33S-9	 <p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4960</p>	 <p>A. 3900 B. 4290 C. 4730 D. 5560 E. 6010</p>
D20SE-9	 <p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4500 D. 4960</p>	 <p>A. 2950 - 3900 B. 4805 C. 5110 D. 5560 E. 6010</p>
D25SE-9	 <p>A. 2030 - 3950 B. 4350 C. 4500 D. 4960</p>	 <p>A. 2950 - 3900 B. 4805 C. 5110 D. 5560 E. 6010</p>

모델	더블 타이어	
	STD, FFL	FFT
D30SE-9	 <p>A. 2030 – 3950  B. 4350  C. 4500  D. 4960</p>	 <p>A. 2950 – 3900  B. 4805  C. 5110  D. 5560  E. 6010</p>
D33SE-9	 <p>A. 2030 – 3950  B. 4350  C. 4500  D. 4960</p>	 <p>A. 2950 – 3900  B. 4805  C. 5110  D. 5560  E. 6010</p>

## 일련번호

### 일련번호 위치



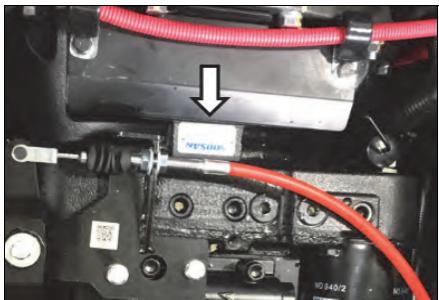
찾아보기 쉽게 사진 아래에 주어진 공란에  
지게차의 일련번호 (Serial Number)를 기록해  
두십시오.

차량 일련번호



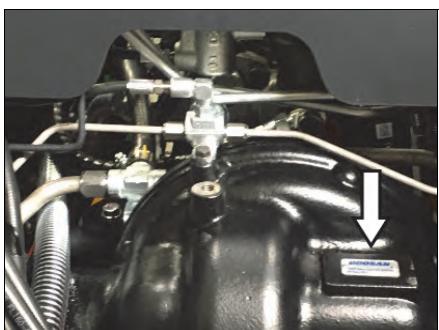
2.4 리터 (DM02VB) 디젤엔진 일련번호

\_\_\_\_\_



파워시프트 변속장치 일련번호

\_\_\_\_\_



구동차축 일련번호

\_\_\_\_\_



사이트 시프터 일련번호 (장치되었을 경우)

\_\_\_\_\_

## 어태치먼트 약어

<b>SC</b>	특수 캐리지 - 폭, 높이 또는 연장거리 확장
<b>SSS</b>	샤프트형 사이드시프트 캐리지
<b>HSS</b>	축형 사이드시프트 캐리지(ITA)
<b>CW</b>	평형축
<b>SF</b>	특수 포크
<b>SWS</b>	스윙 시프트, 사이드시프트
<b>RAM</b>	램 또는 봄
<b>DBCBH</b>	이중 육면체 블록 핸들러
<b>HFP</b>	유압포크 포지셔너
<b>CR</b>	크레인 암 또는 크레인 봄
<b>TH</b>	타이어 핸들러
<b>CTH</b>	컨테이너 핸들러
<b>LPP</b>	화물 푸시풀 장치
<b>CC</b>	카톤 클램프
<b>RC</b>	롤 클램프
<b>LS</b>	로드 스탠빌라이저
<b>PWH</b>	펄프목 핸들러
<b>SS-ST</b>	사이드 시프트 사이드 틸트 캐리지

## 운전자 경고판 및 식별판

운전자 경고 및 식별표지, 사용하중, 각종 부착표지의 내용을 숙지하십시오. 지시된 정격하중 용량을 초과해서는 안 됩니다.

### 운전자 경고표지



운전석 오른쪽에 위치.

### 식별, 차량용량 및 각종 부착판



조향축(steering column) 오른쪽 카울 위에 위치.

### 컨비니언스 패키지가 있는 경우



오버헤드 가드에 있음. (편의 패키지가 장착된 경우)

아래에 식별표지판, 인상용량 및 부착판에 나오는 약어와 이의 의미를 나타냅니다.

#### MAST 약어

- STD** 표준 MAST  
단일내부부재, 낮은 자유인상
- FF** 완전자유인상 MAST  
(단일내부부재, 높은 자유인상 이중 실린더)
- FFT** 3 단 인상 MAST (2 개의 내부부재),  
낮은 또는 완전자유인상 특성
- QUAD** 4 종(Quad) MAST (3 개 내부부재)

**주:** 차량 사양표에 MAST 의 종류만 표기되었을 경우는 스탠다드 캐리지와 포오크가 사용됨을 의미 합니다.

# 운전석 및 각종 계기 장치

## 계기판

귀하의 지게차에는 도해에서 보는 것과 동일한 인디케이터나 경고등이 없을 수 있습니다.

가용되는 다양한 옵션 때문에, 전형적인 계기판이 표시됩니다.

그러나, 인디케이터의 기호 및 계기판의 라이트로 각각의 특정 품목이 무엇인지 확인할 수 있습니다.

또한, 다음 페이지에서 각 품목의 기호가 확인되고 기능 및 위치에 대한 설명이 제공됩니다.



1. 연료 필터 속 수분량 경고등
2. 충전 경고등
3. 디젤엔진 시동 예열 알림등
4. 연료량 게이지
5. 엔진 냉각수 온도계
6. 변속기 오일 온도계
7. 엔진 제크등(MIL)
8. 안전벨트 경고등
9. 사용 시간계
10. 주차브레이크등
11. 전조등 알림등
12. 강제 중립 알림등
13. 마스트 잠길 알림등
14. 방향 지시등
15. 브레이크 오일량 경고등
16. T/M 경고등
17. 엔진오일 압력 경고등
18. 연륜부족 경고등
19. 속도계
20. 주행 거리계
21. 엔진 rpm 게이지
22. 차량 모드
23. T/M Gear Inform
24. 후처리 인디케이터 (후처리 차량만 해당)
25. 재생 게이지 (후처리 차량만 해당)
26. 시계
27. 중량 스케일 인디케이터 (옵션)
28. 속도 제한 표시등
29. 에어클리너 경고등
30. TM 옵션 활성화 알림등



**1. 연료 필터 속 수분량 경고등** - 엔진 시동 시 연료 필터 속 수분량이 100cc 이상이면 이 경고등이 켜집니다.

점화 스위치를 ON 위치로 돌리면 표시등이 켜집니다. 엔진 시동 이후에는 표시등이 꺼집니다. 엔진 작동 중에 표시등이 켜지면 지게차를 주차하고 엔진을 정지합니다.

깨끗한 연료가 필터에서 흐를 때까지 (약 5 초~6 초 후) 일부 연료 (그리고 물)을 배출합니다.



**2. 충전 경고등** - 배터리 충전장치가 동작하고 있을 때 켜집니다. 점화스위치를 ON으로 돌리면 이 지시등이 켜집니다.

이 지시등은 엔진 시동이 걸리고 난 후에는 꺼져서 발전기가 배터리를 충전하기에 충분한 전압을 내고 있음을 알립니다. 엔진이 운전 중일 때 이 지시등이 켜지면 발전기 충전계통에 고장이 있는지 점검해봅니다.



**3. 디젤엔진 시동 예열 알림등** - 키를 OFF 위치에서 ON 위치로 돌리면 지시등이 켜집니다. 이 지시등은 엔진시동이 쉽게 걸리도록 예열 플러그들이 예연소실을 예열하고 있음을 나타냅니다.

예연소실의 예열에 필요한 시간은 약 7 초이며 주위의 공기온도에 따라 약간의 변화가 있습니다. 지시등이 OFF 될 때 예연소실 최고온도에 도달한 것으로 키를 START 위치로 돌려서 엔진 시동을 걸 수 있습니다.



**4. 연료량 게이지** - 낭은 연료의 양을 표시합니다. 지게차를 운전하는 동안 지시바늘이 E를 주십시오.

연료량 게이지 - 낭은 연료의 양을 표시합니다.

지게차를 운전하는 동안 지시바늘이 적색 띠를 넘으면 과열을 의미합니다. 주차하여 엔진을 정지합니다.



**5. 엔진 냉각수 온도계** - 냉각수 온도를 표시합니다.

지게차를 운전하는 동안 지시바늘이 적색 띠를 넘으면 엔진 온도가 약 110°C를 초과하면 지시바늘은 적색 영역에 위치합니다.



**6. 변속기 오일 온도계** - 변속기 오일온도를 지시합니다. 지게차를 운전하는 동안 지시바늘이 적색

띠를 넘으면 변속기의 과열을 의미합니다. 주차하여 엔진을 정지합니다.

시스템의 기능에 이상이 있는지 점검하십시오. 변속기유 온도가 약 125°C를 초과하면 지침은 적색영역에 놓이게 됩니다.



**7. 엔진 체크등 (MIL)** - 엔진 제어스템은 고장단장치를 내장합니다. 검출된 시스템 고장은 진단고장코드(DFC) 또는 플래시 코드로서 기능불량 지시등 (MIL)에 의해서

표시되며, 수리도구 소프트웨어를 사용하여 상세히 볼 수 있습니다. 점화 키를 ON으로 돌릴 때 MIL은 자가시험을 수행하면서 한 번 켜진 후에 OFF 됩니다. 어떤 고장상태가 검출되면, 그 고장이 엔진제어장치 (ECM)의 메모리에 기억됩니다. 고장이 발생하면 MIL이 켜져서 ON 상태를 유지합니다. 이 지시등은 어떤 고장이 SECM에 검출되었음을 운전자에게 알립니다.



**8. 안전벨트 경고등** - 운전자와 안전벨트를 착용하지 않았을 때 지시합니다. 벨트를 착용하지 않으면 켜집니다.

점화 스위치를 ON 위치로 돌리면 표시등이 켜집니다. 엔진 시동 이후에는 표시등이 꺼집니다.



**9. 사용시간계(Service hour Meter)** - 엔진과 지게차가 운전된 합계 시간을 지시합니다. 시간계는 엔진의 가동 여부와는 관계없이 점화스위치가 ON 위치에 있을 때 동작합니다. 시간계는 유후유 주유 및 유지관리 시간간격을 알 때 이용됩니다.



**10. 주차 브레이크등** - 주차브레이크가 걸리면 켜집니다.



**11. 전조등 알림등** - 전방 투광 조명등을 켜려면 스위치 (14)를 첫 단계까지 누릅니다.

전방 및 후방 투광 조명등 - 전방 및 후방 투광 조명등을 모두 켜려면 스위치 (14)를 두 번째 단계까지 누릅니다. 투광 조명등은 옵션입니다.



**12. 강제 종립 알림등** - 변속기가 종립 위치에 있음을 나타냅니다.



**13. 마스트 잠김 알림등** - 운전자가 엔진을 정지하지 않고 3 초 이상 좌석을 벗어나면 유압제어 레버를 움직일 수 없게 됩니다.



#### 14. 방향 지시등



**15. 브레이크 오일량 지시등** - 브레이크 오일량이 부족하면 지시등이 켜집니다.



**16. T/M 기능불량 경고등(설치되었을 경우)** - 전자식 변속기 제어 시스템은 고장진 단장치를 내장합니다. 전자식 변속기에 고장이 생길 경우 기능불량 경고등의 점멸 횟수를 통해 고장 코드를 운전자에게 알립니다.



**17. 엔진오일 압력 경고등** - 엔진오일 압력이 낮거나 오일이 없으면 경고등이 점등됩니다.



**18. 연료부족 경고등** - 연료가 낮은 상태에서 점등되어 운전자가 주유할 수 있도록 지시합니다.



**19. 속도계** - 차량 속도를 보여줍니다.



**ODO 20. 주행 거리계** - 차량 주행 시간을 보여줍니다



**21. 엔진 rpm 개이지** - 엔진 rpm 속도를 보여줍니다



**22. 차량 모드** - 차량 모드를 표시합니다 (High, 표준, ECO)



**23. 구동기어 선택 정보** - 구동기어선택 상태를 보여줍니다

PN : Parking Brake ON

N : 기어 중립

1F : 기어 전진 1 단

2F : 기어 전진 2 단(2 단 미션 차량만 해당됨)

1R : 기어 후진 1 단

2R : 기어 후진 2 단(2 단 미션 차량만 해당됨)

NN : 강제중립(시트 이석 등 문제 상황에 발생)



#### 24. 후처리 표시등

- 후처리 경고를 표시하고 알려줍니다.

이 경고등이 켜지면, 다음 주제를 참조합니다  
“작동편 - 엔진 시동 후 - 전자 제어 디젤 엔진.”

1) DPF 결함 경고등: 첫 번째 경고등이 켜지면, DPF 시스템을 점검합니다.

2) DPF 세척 경고등: DPF 시스템은 배기 정화 효율을 적정 수준에서 유지하기 위해 정기적으로 초기화됩니다. 이 프로세스를 DPF 세척이라고 부릅니다. 두 번째 경고등이 켜지면 DPF 세척 프로세스를 시작하고 세척 중에는 차량을 사용할 수 없습니다. 경고등은 DPF 세척이 요구되는 시점 10 시간 전에 팝업 메시지와 함께 켜집니다. 세척 프로세스는 약 30 분이 소요되며 세척 중 이 경고등은 점멸합니다. 세척 프로세스를 시작하려면 세척 스위치를 약 3 초 간 누릅니다.

3) 고온 배기 경고등: DPF 세척 중에 배기ガ스 온도는 600°C를 초과합니다. 이 경고등이 켜지면 운전자는 주변 사람들에게 특히 차량 후미를 포함하여 차량 또는 배기 시스템에 접근하거나 만지지 말도록 경고해야 합니다. 차량 주변에 가스 또는 입자 등 인화성 물질이 있으면 안전한 장소로 치우십시오.

4) DPF 세척 금지 경고등: 이 금지 스위치를 누르면, 경고등이 켜지고 DPF 프로세스가 중단됩니다. 가연성 물질이나 먼지가 있는 장소에서는 금지 스위치를 눌러 고온 배기 의해 유발될 수 있는 화재 또는 폭발을 방지합니다.



**25. 재생 개이지** - DPF 그을음 또는 DeSox 레벨을 보여줍니다.

12:34

**26. 시계** - 시간을 표시합니다



**27. 중량 표시 장치 (옵션)** - 중량 및 초과 중량을 표시합니다.



**28. 속도 제한 표시등** - 제한 속도를 표시합니다.



**29. 에어클리너 경고등** - 이 경고등이 켜지면, 공기 필터 교체가 필요합니다.



**30. TM 옵션 알림등** - 이 알림등이 켜지면, TM 옵션이 활성화 된 것 입니다.

## 고온 배기 경고등

DPF 세척 중에 배기ガ스 온도는 600°C 를 초과합니다. 이 경고등이 켜지면 운전자는 주변 사람들에게 특히 차량 후미를 포함하여 차량 또는 배기 시스템에 접근하거나 만지지 말도록 경고해야 합니다. 차량 주변에 가스 또는 입자 등 인화성 물질이 있으면 안전한 장소로 치우십시오.

## 엔진 점검 경고등 (빨간색)

엔진에 문제가 있거나 점검이 필요한 경우에 이 경고등이 켜집니다.

문제를 점검하려면 Menu 의 유지보수-고장내역을 확인하세요. 상세 절차는 57 페이지를 참조하세요.

**경적 스위치** – 경적 버튼을 눌러서 경적음을 들립니다.



## 엔진 콤팩트먼트



1. 엔진 콤팩트먼트는 래치를 당겨서 접근할 수 있습니다. (주의: 키가 있으면 먼저 잠금을 열은 다음에 닫습니다.)



2. 후드와 시트 일체를 들어올린 채 지지 실린더로 고정합니다. 공기 실린더가 잘 작동하여 후드가 오려진 채 확실히 고정되었는지 확인한 후에 엔진 콤팩트먼트 내의 작업을 합니다. 후드를 닫을 때는 실린더의 붉은색 푸시버튼을 누르고 후드를 내립니다.

**주의:** 버튼을 누르지 않고 후드를 내리려 시도하면 가스 스프링 또는 후드에 손상을 줄 가능성이 있습니다.

### 경고

배기튜브가 매우 뜨거우므로, 후드를 열기 전에 시트를 반드시 점으십시오.

## 계기판 장치

### 계기판

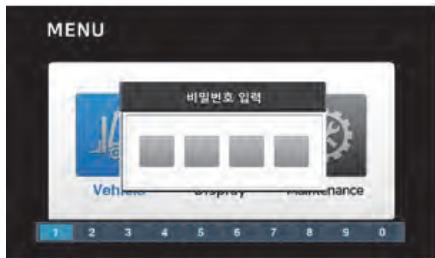


- 1) DPF 장치 경고 정보.
- 2) 중량 스케일 (옵션)의 중량 정보.
- 3) DPF 세척 경고 및 지침.
- 4) 요소 잔류량 경고 및 지침.
- 5) 엔진 확인 경고등.
- 6) 속도 제한 설정 속도 (셋업 시 경고등이 겪집니다).
- 7) 메뉴 버튼.
- 8) UP 버튼.
- 9) DOWN 버튼
- 10) Enter 버튼
- 11) 후방 카메라 작동 버튼 (수동).

### 메뉴



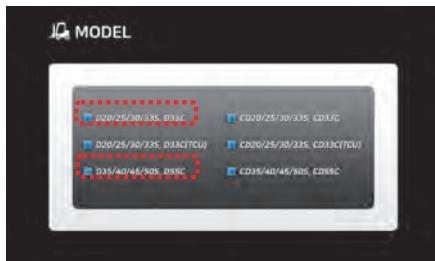
### 메뉴 - 차량



패스워드 입력이 필요합니다.

초기 패스워드는 0000 혹은 1111 입니다.

### 메뉴 - 차량 - 모델



2 톤과 4 톤 중 차량에 맞는 모델을 선택 합니다.

## 메뉴 - 차량 - 옵션



## 메뉴 - 차량 - 옵션 - 멀티 토크



**ECO:** 연비 절약형 모드.

**STANDARD:** 일상적인 작동 모드.

**High:** 고 부하 작업 작동 모드.

## 메뉴 - 차량 - 옵션 - T/M 옵션



전자식 변속기 옵션을 선택할 수 있습니다.

**자동 파킹:** 기어레버 중립 상태로 차량 속도가 0km/h 가 4 초간 유지되면, 파킹브레이크가 작동합니다. 해제를 위해선 운전자가 착성한 상태로 기어레버를 전진 또는 후진 시 해제됩니다.

**전/후진 전환 제어:** 고속 주행 중 전/후진 전환 시 변속기가 손상될 수 있으므로, 전/후진 전환이 5km/h 이하에서 가능하도록 제어합니다.

주행 중 레버를 전진(F) → 후진(R) 변경 시(차속이 5km/h 이상)

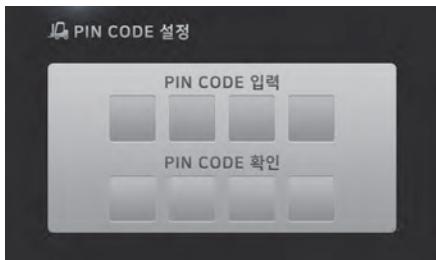
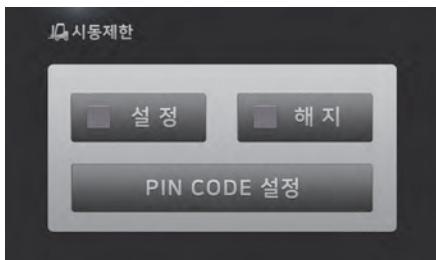
디스플레이는 “1R”로 즉시 변경되나 후진 알람은 울리지 않고, 기어는 중립(N)상태로 변경되어 감속합니다.

주행 중 레버를 후진(R) → 전진(F) 변경 시(차속이 5km/h 이상)

디스플레이는 “1F”로 즉시 변경되고 후진 알람도 즉시 중단되며, 기어는 중립(N)상태로 변경되어 감속합니다.

그리고, 차속이 5km/h 도달 시 전진(1F)기어로 변경되어 주행합니다.

## 메뉴 - 차량 - 옵션 - 핀 코드 접근



도난 방지 기능은 패스워드 입력 후에만 차량의 기동을 가능하게 합니다.

## 메뉴 - 차량 - 옵션 - 속도 제한

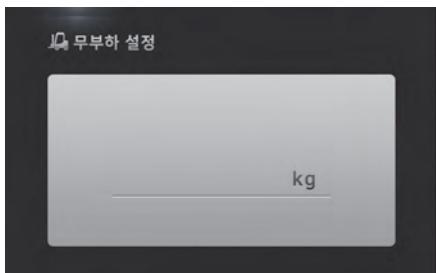


이 기능은 차량의 최대 속도를 설정 속도로 제한하며, 전진/후진 속도는 일반적인 설정의 경우에는 동일하지만 이중 설정의 경우에는 전진/후진 속도가 다릅니다.

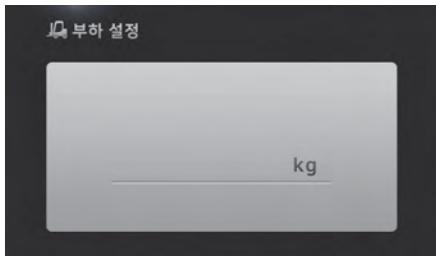
메뉴 - 차량 - 옵션 - 중량 스케일



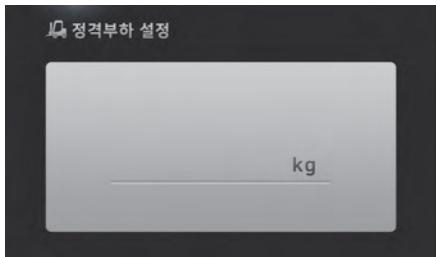
3 개의 하위 메뉴가 있습니다. (무부하 설정, 부하 설정, 정격 부하 설정).



무부하 조건에서 제로 설정.

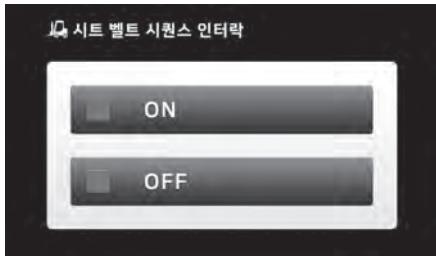


준비된 부하를 입력하여 해당 부하 값을 설정합니다.



과부하 경고를 위한 정격 부하 설정.

메뉴 - 차량 - 옵션 - 안전 벨트 인터락



이 안전 기능은 순서대로 착석을 하고 안전 벨트를 착용한 경우에만 차량이 작동 가능하게 합니다.

메뉴 - 차량 - 배기 규제



티어-4, 스테이지-5 배기 규제 설정.

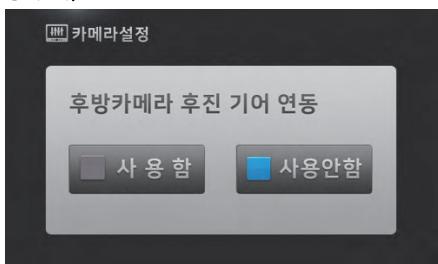
**메뉴 - 차량 - 패스워드변경**

새 패스워드 입력 및 확인에 의한 설정

**메뉴****메뉴 - 디스플레이**

## 운전 편

### 메뉴 - 디스플레이 - 후방 카메라 (후방 카메라 장착 시)



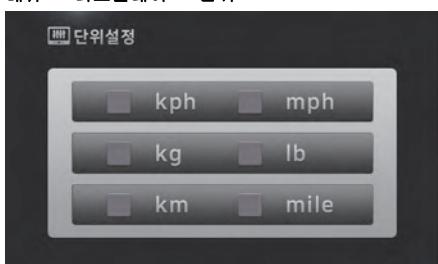
후진 중 카메라 연결 설정

### 메뉴 - 디스플레이 - 언어



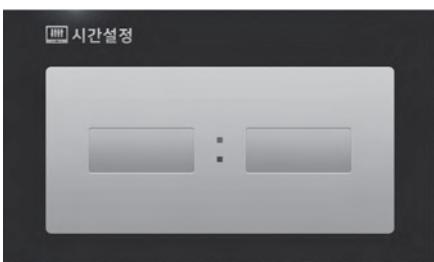
한국어, 영어, 중국어 및 스페인어 설정

### 메뉴 - 디스플레이 - 단위



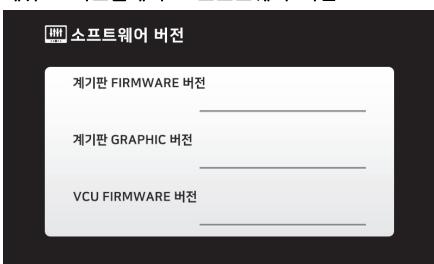
SI 단위계 및 US 단위계 설정

### 메뉴 - 디스플레이 - 시간



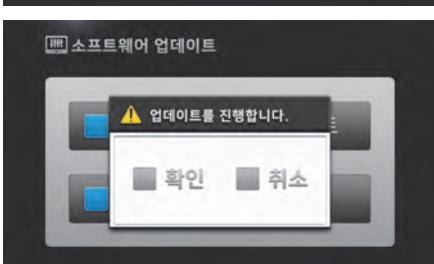
현재 시간 설정

### 메뉴 - 디스플레이 - 소프트웨어 버전



계기판 평웨어, 그래픽 버전 및 VCU 평웨어를 확인할 수 있습니다.

### 메뉴 - 디스플레이 - 소프트웨어 업데이트



새로운 평웨어를 USB로 업데이트할 수 있습니다.

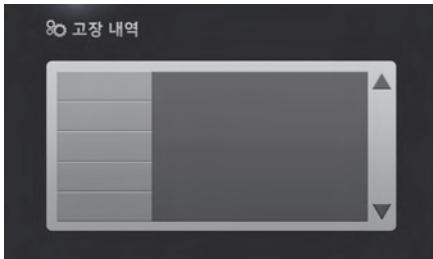
## 메뉴



## 메뉴 - 정비



## 메뉴 - 정비 - 결함 상세



현재 발생한 결함의 상세 정보를 확인할 수 있습니다.

## 메뉴 - 정비 - 소모품 관리

소모품 내역	교환주기	남은시간
트랜스미션 오일	100시간	
트랜스미션 오일 필터	100시간	
작동유	5000시간	
작동유 리铤 필터	1000시간	
작동유 에어브리더 필터	250시간	

소모품 교체 주기와 사용량 (가동시간)을 확인할 수 있습니다.

## 메뉴 - 정비 - 입력/출력 신호 아날로그

아날로그 신호		
E/G RPM	0	RPM
T/M 온도	-40	°C
T/M 온도 센서 저항	0	Ohm
중량 센서 전압	0.0	V
냉각수 온도	52	°C
연료 게이지	55	%

차량 아날로그 신호를 확인할 수 있습니다.

## 메뉴 - 정비 - 입력/출력 신호 디지털

디지털 신호		
알터네이터 L		
좌측 방향지시등		
우측 방향지시등		
전진 기어 신호		
중립 기어 신호		
후진 기어 신호		

차량 디지털 신호를 확인할 수 있습니다

(알터네이터, 우측 방향지시등, 좌측 방향지시등, 전진 기어 신호, 중립 기어 신호, 후진 기어 신호)

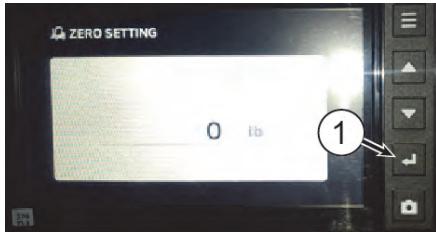
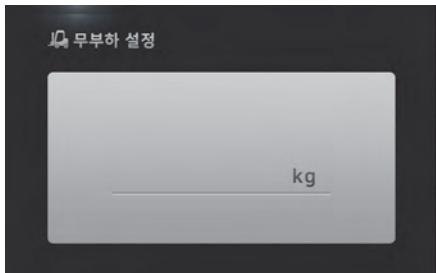
## 중량 스케일 모드 (옵션 - 유압식)



이 무게 측정 옵션이 설치되어 있으면 운전자가 디스플레이를 통해 하중을 측정하고 제한할 수 있습니다. “차량” 메뉴 아래 “중량 스케일”을 사용합니다.

## 제로 설정

비 직재 상태로 포크를 1 m 올리고 ENTER(1)를 눌러서 마스트 조립체 중량을 제로로 설정합니다.

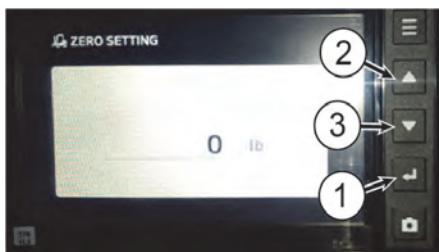
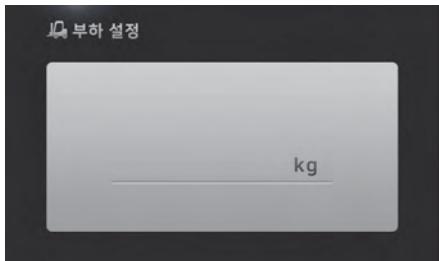


## 부하 설정

중량을 정확하게 알고 있는 참조용 하물을 준비하고 그 중량을 계기판에 입력합니다. 참조용 하물을 포크에 놓고 포크를 올립니다. 다음에 ENTER(1)를 눌러서 참조용 하물 값의 설정을 완료합니다.

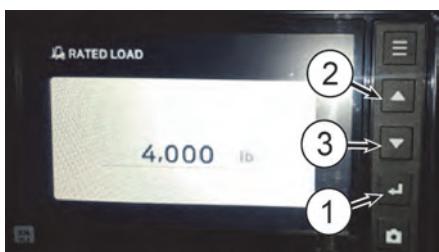
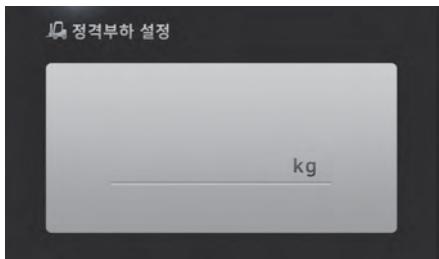
측정된 중량이 하물 중량과 다르면, 버튼(2), (3)을 눌러서 중량을 변경합니다.

모든 하물의 중량을 이 참조 하물 값을 기반으로 측정하기 때문에, 참조 하물 값을 정확하게 설정해야 합니다.



## 정격 부하 설정

Enter(1) 차량의 정격 부하 용량을 계기판에 입력하고 ENTER(1)을 눌러서 정격 부하 값 설정을 완료합니다. 버튼 (2), (3)을 눌러서 정격 용량을 설정하고, 다음에 Enter(1)을 눌러서 그것을 설정합니다. 입력된 정격 부하를 초과하는 중량이 측정되면 경고가 나타납니다.



## 무게 측정 모드 (옵션 - 로드셀)

이 무게 측정 옵션이 설치되어 있으면 운전자가 디스플레이를 통해 하중을 측정하고 제한할 수 있습니다. “ key”를 누르면 설정 모드로 진행됩니다.

### 1. Calibration 모드 진입

Load cell의 초기설정을 위해 Calibration mode로 진입하는 방법입니다.

-  key 를 ST.CAL” 가 표시될 때까지 누릅니다. 그러면 Calibration 모드가 시작됩니다.
-  key 를 한번 더 누릅니다.



### 2. 최소 단위 설정

Load cell 이 표시해주는 최소 단위(분해능)를 설정하는 단계로 설정에 따라 1kg, 2kg, 5kg, 10kg, 20kg, 50kg 단위로 표시 가능합니다.  
(예를 들어, 5kg 단위로 설정 시 1235kg / 50kg 으로 설정 시 1250kg 으로 표시)  
설정을 하지 않을 경우, 기본 값은 "10"kg 입니다.

-  key 를 누를 때마다 01,02,05,10,20,50 증가합니다.
-  key 를 누르면 최소단위 값 기억 후 다음단계로 진행합니다.
-  key 를 누르면 전 단계로 이동합니다.



### 3. 최대 측정 중량 설정

본 제품이 장착된 차량의 최대 정격부하를 설정하는 단계입니다.

본 수치는 각 차량의 정격 Capacity 를 입력하면 됩니다. 설정된 부하를 넘어갈 경우 Over Load 로 측정이 되지 않으므로, 안전률을 고려해 +5%정도 초과되는 부하로 설정해야 합니다.

-  key 를 누를 때마다 0~9 숫자가 증가합니다.
-  key 를 누를 때마다 좌측 이동(자릿수) 합니다.
-  key 를 누르면 지정한 값 저장 후 다음 단계로 이동합니다.
-  key 를 누르면 전 단계로 이동합니다.



### 4. 기준부하 입력

무게 설정을 위해 측정할 기준부하 무게를 입력하는 단계입니다.  
3000kg 기준 부하를 준비했을 경우 "3000" 입력 후 기준 부하 상승 단계로 이동  
이때, 정격부하 대비 50~60% 수준의 부하로 초기 설정을 진행해야 합니다.  
(7톤 차량 설정 시, 3.5~4 톤 부하 사용.)

-  key 를 누를 때마다 0~9 숫자가 증가합니다.
-  key 를 누를 때마다 좌측 이동(자릿수) 합니다.
-  key 를 누르면 지정한 값 저장 후 다음단계로 이동합니다.
-  key 를 누르면 전 단계로 이동합니다.



**주:** 초기 설정을 거쳐 부하무게 측정 시 오차가 발생한다면, 이 값을 조정해 주어야 합니다.

예시) 3000kg 부하로 입력 후 실제 측정 시 2900kg 으로 측정된다면 기준 부하값을 2900kg 으로, 3100kg 으로 측정된다면 기준 부하값을 3100kg 으로 변경하여 사용..

## 5. 영점조정 단계

부하가 없는 상태의 작업기 무게를 0kg 으로 설정하는 단계입니다.

무부하 상태에서 마스트 및 작업기를 지면으로부터 수직으로 약 300mm 정도 상승시킵니다.

 key 를 누르면 지정한 값 저장 후 다음단계로 이동합니다.

 key 를 누르면 전 단계로 이동합니다



## 6. 기준 부하 상승

준비된 기준부하(분동)을 계량기 위에 올립니다  
앞 단계에서 설정한 무게의 기준 부하를 작업기 위에 올리고 지면으로부터 약 300mm 수직으로 상승시킵니다.

기준 부하 상승 후, 차량의 유동이 없을 때까지 잠시 대기 후 Enter 를 눌러야 합니다.



key 를 누름



## 7. Calibration 완료

표시부에 상수값이 표시되고 "C\_End" 가 깜박이다가 종량측정모드로 전환됩니다.

Load cell 초기설정이 완료되었습니다.  
부하율을 완전히 하강하여 0kg 이 된 이후에 사용 하십시오



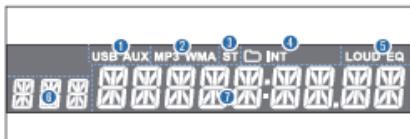
## 음향 장치 (AM/FM 투너 USB/AUX Player 포함)

### 명칭과 기능



1. **AM 버튼:** AM 라디오 기능을 선택하거나 BAND를 전환합니다.
2. **FM 버튼:** FM 라디오 기능을 선택하거나 BAND를 전환합니다.
3. **USB 버튼:** USB 연결기능을 선택합니다.
4. **외부음향: [AUX]버튼:** 외부음향 연결기능을 선택합니다.
5. **전원 버튼/음량 [¶] [VOLUME] 조절기:** 짧게 눌러 제품의 전원을 켜고, 음향 차단(Mute) 기능을 켜거나 끄며, 길게 눌러 제품의 전원을 끕니다. 조절기를 돌려 전체 음량을 조절합니다.
6. **기능 표시창:** 재생 상태와 각종 정보를 표시합니다.
7. **방송기억 [1 II] ~ [6 D+]버튼:**  
라디오 모드에서 [1 II] ~ [6 D+] 버튼을 길게 눌러 방송주파수를 저장하거나 짧게 눌러 저장된 방송을 직접 선택합니다.  
  
USB 모드에서 [1 II]/[2 RPT]/[3 RDM] 버튼을 눌러 재생모드를 선택하고, [4 INFO] 버튼을 눌러 재생정보를 표시하고, [5 D-]/[6 D+]버튼을 눌러 현재 폴더를 선택하거나 폴더를 이동할 수 있습니다.
8. **|◀▶탐색 [TUNE/TRACK] ▶▶| 조절기 및 스캔[SCN]/자동저장 [AST]버튼**  
라디오 모드에서 조절기를 짧게 돌려 방송 주파수를 찾거나 길게 돌려 수신 가능한 주파수를 탐색합니다. 버튼을 길게 눌러 수신 감도가 양호한 방송을 자동으로 저장합니다.
9. **라우드[LOUD]버튼:** 라우드니스 기능을 설정/해제합니다.
10. **메뉴[MENU]버튼:** 음향 설정 모드로 진입합니다.
11. **입력단자 덮개:** 덮개를 열고 외부 음향기기 또는 USB 저장장치를 연결할 수 있습니다.
  - **외부음향**      **입력(AUX)단자:** 외부 음향기기를 연결합니다.
  - **USB 단자:** USB 저장장치를 연결합니다.

기능 표시창



1. **USB/AUX 표시:** USB 또는 AUX 연결 시, 표시
2. **MP3/WMA 표시:** MP3 또는 WMA 재생 시, 표시
3. **스테레오 [ST] 방송 표시:** FM 스테레오 방송 수신 시, 표시
4. **재생모드 표시기**

: 폴더 선택 모드

**INT** : 전주 재생 모드

: 반복 재생 모드

: 무순위 재생모드

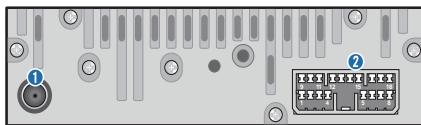
5. 음향 모드 표시기

**LOUD**: 라우드니스 기능 표시

**EQ**: EQ 기능 표시

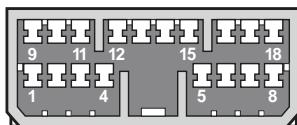
6. **기능 표시 영역:** 선택된 방송 밴드나 재생 모드를 표시

## 제품의 뒷면/연결단자



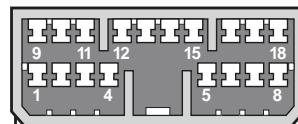
1. 안테나 연결단자: FM 안테나를 연결합니다.
2. 입/출력 연결단자: 차량용 입출력 케이블을 연결합니다.

&lt;ARA-5080WF 모델: 18 Pin&gt;



1. Front R(+)
2. Rear R(+)
3. illumination (+)
4. ACC (+)
5. Battery (B+)
6. N.C
7. Rear L (+)
8. Front L (-)
9. Front R (-)
10. Rear R (-)
11. N.C/illumination (-)
12. N.C
13. REM GND
14. GND
15. 5V Output
16. REM Data
17. Rear L (-)
18. Front (-)

&lt;ARA-5081WF 모델: 18 Pin&gt;



1. Tel Mute
2. Rear R (+)
3. illumination (+)
4. ACC (+)
5. Battery (B+)
6. DMB GND
7. Rear L (+)
8. DMB L-CH
9. H/F GND
10. Rear R (-)
11. DMB Det
12. DMB Mute
13. REM GND
14. GND
15. 5V Output
16. REM Data
17. Rear L(-)
18. DMB R-CH

## 기본 기능

### 제품 켜기/끄기



- 차량 시동키를 ACC 또는 ON 위치로 돌려 차량의 전원을 켭니다.

현재 시간을 표시합니다.



- 전원 버튼을 눌러 제품의 전원을 켭니다.

소스가 준비 완료 상태이면, 플레이백이 시작합니다.

### 바로 전원 켜기

USB 를 USB 포트에 연결하거나 또는 AM/FM 또는 USB 버튼을 눌러서 (USB 장치가 연결된 경우), 전원을 켤 수 있으며 장치는 재생을 시작합니다.



- 전원 버튼을 길게 눌러 제품의 전원을 켁니다

### 음량크기 직접 조절하기



- 음량 [VOLUME] 조절기를 돌려 제품의 음량을 조절합니다.

음량조절 범위는 VOL 0 ~ VOL 41 입니다.

### 음향모드 조절하기



1. 메뉴[MENU] 버튼을 반복해서 눌러 조절할 음향모드를 선택합니다. 선택한 음향모드는 기능 표시창에 아래와 같이 표시됩니다.

- BAS:** 저역음 레벨을 조절합니다. (-5 ~ +5)
- MID:** 중역음 레벨을 조절합니다. (-5 ~ +5)
- TRE:** 고역음 레벨을 조절합니다. (-5~+5)
- FAD (Option):** 앞/뒤 스피커간의 밸런스를 조절합니다. (FRONT 15 ~ REAR 15)
- BAL:** 좌, 우 스피커의 밸런스를 조절합니다. (LEFT 15 ~ RIGHT 15)
- EQ:** EQ 스타일을 선택하거나 끕니다. (EQ-OFF↔POP↔ROCK↔COUNTRY↔VOICE↔JAZZ↔CLASSIC↔EQ-OFF....)
- BEEP:** BEEP 를 선택하거나 끕니다. (BEEP ON ↔ BEEP OFF)
- DPFOLL:** DPFOLL 을 선택하거나 끕니다. (DPFOLL ON↔DPFOLL OFF)
- VOL(Volume):** 음량크기를 조절합니다. (VOL 0 ~ VOL 41)



- 음량 [VOLUME] 조절기를 돌려 원하는 레벨 또는 음향 스타일을 선택합니다.

## 라우드니스 기능 켜기/끄기



1. 라우드 [LOUD] 버튼을 짧게 눌러 라우드니스 기능을 켜거나 끌 수 있습니다.

라우드니스 기능이 켜지면 "LOUD" 가 표시되며 저역음이 커지게 됩니다.

라우드니스 기능을 꺼면 라우드 [LOUD] 버튼을 한번 더 짧게 누릅니다.

## 음향차단(Mute) 켜기/끄기



1. MUTE 버튼을 눌러서 음악 기능을 끕니다. "MUTE"가 디스플레이에서 정렬하며 음향이 음악 처리됩니다.

MUTE 버튼을 다시 누르거나 또는 VOLUME 다이얼을 돌려서 음향을 복구합니다.

## 라디오

### 방송주파수 수신지역 설정하기

1. 전원이 켜진 상태에서 아래의 해당 버튼을 동시에 3 초 이상 눌러 원하는 수신지역을 선택합니다.

- 미주지역: 누른 상태에서 + MENU 동시에 3 초 이상 누름

FM: 87.7 ~ 107.9 MHz (200 kHz step)

AM: 530 ~ 1,710 kHz (10 kHz step)

- 남미지역: 누른 상태에서 + MENU 동시에 3 초 이상 누름

FM: 87.5 ~ 108.0 MHz (100 kHz step)

AM: 530 ~ 1,710 kHz (10 kHz step)

- 아시아지역: 누른 상태에서 + MENU 동시에 3 초 이상 누름

FM: 87.5 ~ 108 MHz (100 kHz step)

AM: 531 ~ 1,602 kHz (9 kHz step)

- 유럽지역: 누른 상태에서 + MENU 동시에 3 초 이상 누름

FM: 87.5 ~ 108 MHz (50 kHz step)

AM: 522 ~ 1,629 kHz (9 kHz step)

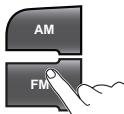
2. 5 초 이상 아무런 조작없이 기다리면 설정내용이 저장됩니다.

위치하고 있는 지역과 다른 지역을 선택하게 되면 그 지역의 방송을 수신할 수 없습니다. 이 경우에는 위의 항목을 정확하게 읽고 다시 설정하십시오.

방송주파수 수신지역은 처음 한번만 설정하면 됩니다.

차량정비 등으로 인하여 차량용 배터리와 본 제품이 분리될 때까지 본 설정이 유지됩니다.

## 방송주파수찾기



- AM 또는 FM 빈드를 눌러서 빈드를 AM1 AM2 FM1 또는 FM2 순서로 변경할 수 있습니다.

FM 1 FM2 AM 1 또는 AM2 라디오 빈드를 선택할 수 있습니다.

자동 저장 스테이션이 저장되어 있으면, 추가로 AMA 또는 FMA 빈드를 선택할 수 있습니다.

이전에 선택된 방송 스테이션이 수신됩니다.



- ▶▶ | 탐색 [TUNE] | ◀◀ 조절기를 돌리거나 스캔[SCN] 버튼을 짧게 눌러 원하는 방송을 선택합니다.

**TUNE 사용하기:** 다이얼을 약간 돌리면 이전/다음 주파수를 재생합니다.

**SEEK 사용하기:** 다이얼을 돌리고 있으면 자동으로 수신이 우수한 스테이션을 검색합니다.

**SCAN 사용하기:** 버튼을 누르면 현재 스테이션부터 시작하여 수신이 우수한 스테이션을 5 초 간 스캔하고 이전 스테이션이 복구됩니다.

Seeking 또는 Scanning 중에 다이얼을 누르거나 다시 좌우로 돌리면, 선택된 스테이션이 재생을 시작합니다.

FM은 스테레오 방송입니다. 양호한 스테레오 수신 상태의 FM 주파수에서는 "ST" 표시가 화면에 켜집니다.

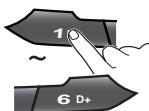
## 라디오

### 라디오 스테이션 수동 저장

FM 1, FM2, FMA, AM 1, AM2 및 AMA에 대해 각각 6 개씩의 사전 설정 채널을 저장할 수 있습니다.

주행 중에 스테이션을 변경하려면, 사고 방지를 위해 사전설정 버튼을 사용하십시오.

- AM 또는 FM 버튼을 반복적으로 눌러서 빈드를 선택합니다.



- 원하는 방송기억 [1 ||] - [6 D+] 버튼을 2초 이상 길게 눌러 등록합니다.

1-2 항목을 반복하여 각 방송기억 [1 ||] - [6 D+] 버튼에 등록합니다.

이미 등록된 방송기억 버튼에 새로운 방송주파수를 등록하면 마지막에 등록한 방송 주파수로 변경됩니다.

### 방송주파수 자동으로 등록하기



- AM 또는 FM 버튼을 눌러 원하는 빈드를 선택합니다.

선택한 빈드의 이전에 선택한 방송주파수가 표시되면서 수신됩니다

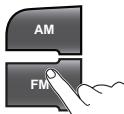


- AST 버튼을 길게 눌러서 수신 가능한 주파수를 사전 설정 버튼에 저장합니다.

"AST" 가 표시되고 다음에 사전 설정 버튼에 주파수 순서대로 스테이션을 저장합니다.

AMA 및 FMA 빈드 각각에 최대 6 개 스테이션이 저장될 수 있습니다.

### 동록방송 청취하기

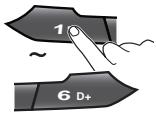


1. AM 또는 FM 버튼을 눌러 원하는 빈드를 선택합니다.

본 제품은 FM1, FM2 또는 AM1, AM2를 선택할 수 있습니다.

자동저장 (AST) 기능으로 등록한 방송주파수는 FMA 또는 AMA로 표시됩니다.

선택한 빈드의 이전에 선택한 방송주파수가 표시되면서 수신합니다.



2. Preset [1 II] – [6 D+] 버튼을 누릅니다.

6 개의 시전 설정으로부터 원하는 주파수를 선택합니다.

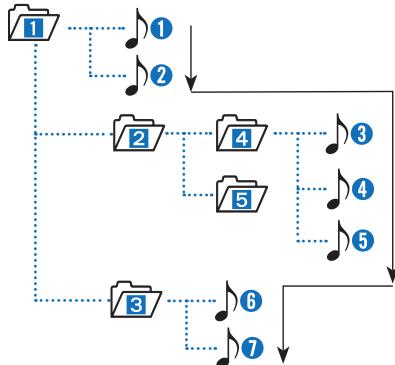
### USB 플레이어

#### MP3[WMA]를 사용하기 전에

##### 사용할 수 없는 음악파일

- MP3i 또는 MP3 PRO 규격으로 인코딩된 MP3 파일.
  - 비규격으로 인코딩된 MP3/WMA 파일
  - Layer 1/2를 포함하는 MP3 파일

##### 음악파일재생순서



## MP3[WMA]USB 재생하기



1. 커버를 열고 USB 장치를 USB 포트에 삽입합니다.

USB 가 연결되면, USB 는 USB 내 첫 번째 파일부터 자동으로 재생을 시작합니다.

이전에 재생한 USB 를 연결한 경우에는, 가장 최근에 재생한 파일의 다음 파일이 재생됩니다.

다른 USB 가 연결되거나 또는 USB 내 파일 정보가 변경된 경우에는, USB 는 USB 내 첫 번째 노래부터 재생을 시작합니다.



4. USB 재생상태에서 [4 INFO] 버튼을 짧게 반복해 눌러 화면에 표시되는 재생정보를 변경할 수 있습니다.

파일 이름, 재생 시간, id3 Tag 정보(전송률/장르 등) 또는 폴더 이름을 선택하여 표시할 수 있습니다.

id3 Tag 정보가 없으면 "NO INFO" 표시 후, 폴더 이름이 표시됩니다.



5. 재생상태에서 메뉴 [MENU] 버튼을 눌러 표시항목의 스크롤 여부를 설정할 수 있습니다.

- DPFOLL ON: 표시항목을 스크롤 함
- DPFOLL OFF: 표시항목을 스크롤하지 않음

2. USB 저장장치가 이미 연결된 경우, USB 버튼을 눌러 USB 플레이어를 선택합니다.

이전에 재생한 부분부터 자동으로 재생됩니다.

3. 재생 중에 [1 II] 버튼을 눌러서 파일을 일시정지합니다.

현재 파일을 재생하려면 이 버튼을 다시 누릅니다.

### 재생곡 이동하기



1. 재생상태에서 ▶▶ | 탐색 [TRACK] | ◀◀ 조절기를 돌려 현재 곡의 처음이나 이전 또는 다음 곡으로 이동할 수 있습니다.

- 시계 방향: 다음 파일로 이동
- 시계 반대 방향: 이전 파일로 이동
- 같은 폴더 내 파일을 뛰어넘을 수 있습니다.



2. 재생상태에서 ▶▶ | 탐색 [TRACK] | ◀◀ 조절기를 돌려 원하는 지점에서 떼면 그 지점에서 재생할 수 있습니다.

- 시계 방향: 앞으로 빨리 감기
- 시계 반대 방향: 빨리 되감기
- 검색 기능이 작동하지만 검색 속도는 일정하지 않습니다.
- 앞으로 빨리 감거나 되감기 중에는 간헐적인 사운드만 들을 수 있습니다.



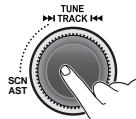
3. 재생상태에서 [5 D-]/[6 D+] 버튼을 반복해서 눌러 다른 폴더로 이동할 수 있습니다.

- [5 D-]: 이전 폴더로 이동
- [6 D+]: 다음 폴더로 이동



- 폴더 이동 중에 폴더명이 잠시 표시됩니다.

### 재생 모드 변경



1. 재생 중에 SCN 버튼을 눌러 Intro 스캔 재생을 시작합니다.

- 짧게 누르면 장치 파일의 시작 부분을 스캔합니다. (파일 당 약 10 초)
- **INT** : USB 장치의 파일을 계속 재생합니다.
- **INT**: 현재 폴더 내 파일 intro 를 계속 재생합니다.
- Off : Intro 재생을 취소합니다.



2. [2 RPT] 버튼을 눌러서 반복 재생 모드를 선택합니다.

- **CD** : 현재 파일 재생이 반복됩니다.
- **CD** : 현재 폴더 재생이 반복됩니다.
- Off: 반복 재생을 취소합니다.



3. [3 RDM] 버튼을 눌러서 임의 재생 모드를 선택합니다.

- **X** : 현재 폴더의 모든 파일이 임의의 순서로 재생됩니다
- **X** : USB 장치의 모든 파일이 임의의 순서로 재생됩니다
- Off: 임의 재생을 취소합니다.

### MP3[WMA] 재생 하기

본 제품은 .mp3, .wma (소문자) 또는 .MP3, .WMA (대문자) 확장자를 가진 MP3[WMA] 파일을 재생할 수 있습니다.

본 제품은 앨범이름, 아티스트 등 MP3 파일의 id3 tag (Version 1.0, 1.1, 2.2, 2.3 또는 2.4) 정보를 표시할 수 있습니다.

본 제품은 한글과 영문 문자 코드만 인식하여 표시할 수 있습니다.

본 제품이 재생할 수 있는 MP3 파일은 아래와 같습니다.

- Bit rate: 8 kbps – 320 kbps
- Sampling frequency:
  - 48 kHz, 44.1 kHz, 32 kHz  
(for MPEG-1)
  - 24 kHz, 22.05 kHz, 16 kHz  
(for MPEG-2)

본 제품은 USB 내의 전체 파일 수는 9,999 개, 폴더 수는 256 개 그리고 7 단계의 폴더 구조를 인식할 수 있습니다.

본 제품은 가변 압축율(VBR)을 이용한 MP3 파일을 재생할 수 있습니다. 가변 압축율 (VBR) 형식으로 MP3 파일을 재생 시, 남은 시간을 표시할 경우, 실제의 시간과 다를 수 있습니다.

### USB 저장장치 사용 시 주의사항

본 제품과 USB 저장장치의 연결/분리는 차량 시동이 꺼진 상태에서만 실시하십시오. 만약 USB 저장장치가 연결된 상태에서 차량 시동이 커지면 경우에 따라서 USB 저장장치가 손상되거나 USB 저장장치가 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다.

일부 USB 저장장치의 경우, 호환성 또는 상태에 따라 본 제품에서 인식하지 않을 수 있습니다. 사용 전 차량에서 동작 확인 후 사용하십시오.

FAT 16/32 로 포맷된 USB 저장장치만 인식이 가능합니다.

할당 단위의 크기는 512 Byte/Sector 또는 2,048Byte /Sector 인 제품만 사용할 수 있습니다.

USB 연결 부위에 사람의 신체나 물체가 달지 않도록 하시고 USB 연결 케이블은 안전운행을 방해하지 않도록 각별히 유의하여 정리하여야 합니다.

본제품과 USB 저장장치의 연결/분리시 짧은 시간 동안 반복적으로 할 경우 USB 저장장치의 손상을 초래할 수 있습니다.

USB 분리 시, 비정상적인 소리가 간혹 발생할 수 있습니다.

USB 작동 중 외부 USB 장치를 갑자기 분리하면 장치의 손상 또는 비정상적 기능 동작을 유발할 수 있습니다. USB 장치는 오디오 전원이 꺼진 후 또는 오디오가 다른 모드에서 작동 중에만 분리하십시오.

외부 USB 장치 인식에 필요한 시간은 유형, 크기 또는 USB 파일 포맷에 따라 차이가 있습니다. 그러한 시간의 차이는 고장 징후가 아닙니다. 장치 인식에 필요한 시간은 기다려주십시오.

장치는 음악 파일을 재생하는 데 사용되는 USB 장치만을 지원합니다.

USB I/F 를 배터리 충전에 사용하거나 열이 발생하는 USB 부속품은 사용하지 마십시오. 그러한 행위는 성능 저하 또는 장치 손상을 유발할 수 있습니다.

별도 구매한 USB 허브 및 연장 케이블을 사용한다면 장치는 USB 장치를 인식하지 않을 수 있습니다.

대용량의 USB 저장장치에서 사용자의 편의상 논리적 드라이브를 분리한 경우가 있습니다. 이 경우에는 USB 음악파일 재생은 최상위의 논리 드라이브의 파일만 재생 가능하므로 재생할 음악파일은 최상위의 드라이브에 저장하십시오. 또한 특정 USB 저장장치의 경우 USB 내부에 별도의 드라이브를 구성하여 응용 프로그램을 탑재한 경우도 마찬가지로 음악파일 재생이 정상적으로 되지 않을 수 있습니다.

HDD 내장 USB 저장장치 또는 CF, SD 메모리를 USB 어댑터를 이용하여 연결한 경우 동작을 보증할 수 없습니다.

DRM(Digital Right Management)이 적용된 음악파일은 재생할 수 없습니다.

## 외부 음향 입력

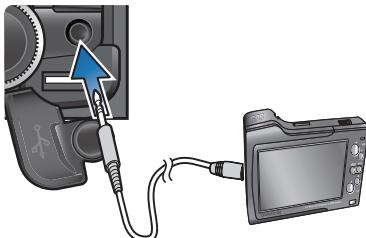
### 외부 음향 입력 연결/사용하기

본 제품은 외부 음향 출력을 AUX 단자에 연결하여 본 제품의 스피커 시스템으로 청취할 수 있습니다.



1. VOLUME 다이얼을 좌측으로 돌려서 음량을 줄입니다.

AUX 음향은 또한 연결된 장치를 통해 별도로 제어할 수 있습니다.



2. 덮개를 열고, 전원 꺼짐 상태의 외부 기기의 음향 출력을 본 제품의 외부음향입력 단자에 연결합니다.
3. 외부 음향기기의 전원을 켜고 재생 또는 청취 기능을 작동합니다.



4. 본 제품의 외부음향 [AUX] 버튼을 눌러 외부음향 입력 기능을 선택합니다.



5. 장치의 VOLUME 다이얼을 좌우로 돌려서 통상적인 듣기 음량을 설정합니다.

커넥터가 분리되면, 이전 모드가 복구됩니다.

AUX 모드는 외부 오디오 플레이어가 연결된 경우에만 사용할 수 있습니다.

### DMB 음향 청취하기 (DMB 지원 모델)

1. 제품과 함께 연결된 DMB 수신장치의 전원을 켜면 기능표시창에 "AUX 1" 표시와 함께 사용중인 기능은 일시정지되고 DMB 수신장치에서 출력되는 음향을 본 제품을 통하여 청취할 수 있습니다.
2. DMB 음향청취를 취소하고 다른 기능모드로 변경하려면 기능선택 버튼 (AM/FM/USB)을 눌러 변경할 수 있습니다.
3. 제품과 함께 연결된 DMB 수신장치의 전원을 끄면 본 제품은 이전에 사용한 기능모드로 복귀합니다.

### 핸즈프리 통화하기 DMB (지원 모델)

1. 제품과 함께 연결된 핸즈프리 장치로 전화가 걸려오거나 전화를 걸면 기능표시창에 "PHONE" 표시와 함께 사용중인 기능의 음향출력이 중단되고 수신 벨 또는 다이얼 음이 울립니다.
2. 핸즈프리 장치를 작동시켜 통화가 개시되면 통화음이 본 제품을 통하여 나옵니다.
3. 핸즈프리 장치로 통화를 종료하면 음향차단 기능이 해제되면서 본 제품은 이전에 사용한 기능모드로 복귀합니다.

## 시트 스위치



지게차에는 시트 스위치 시스템이 장착됩니다. 정상적인 운전 중에 방향레버가 전진 혹은 후진 위치에 있으면 지게차는 가속페달의 위치에 비례하는 속도로 이동합니다. 운전자가 주차브레이크를 걸지 않고, 좌석을 벗어날 경우 좌석을 벗어난 지 3 초 이내에 시트 스위치 시스템이 자동으로 변속기를 분리시킵니다. 이때 내부적으로는 변속기가 중립위치로 바뀌지만 방향레버는 전진 혹은 후진 위치에 그대로 남습니다.

지게차를 떠나기 전에 주차 브레이크를 항상 체결하여야 합니다.

### 경고

지게차를 떠날 때는 주차 브레이크를 작동시키십시오.

주차 브레이크는 자동으로 작동하지 않습니다.

**주의:** 어떤 지게차에는 주차브레이크를 채우지 않고 지게차를 벗어나면 올리는 경보기가 설치됩니다. (보유한 지게차도 그런지는 판매 대리점에 문의 하십시오.)

### 주의

지게차를 운전하기 전에 시트스위치 시스템을 확실히 이해한 한 후 점검해보십시오.

정상적인 운전상태로 평坦한 지면 위에 있는 동안 주차브레이크를 풀고 방향레버로 방향을 선택합니다. 지게차가 선택된 방향으로 서서히 움직이는 것을 알 수 있을 것입니다. 히프를 좌석에서 들어올리면 3 초 이내에 시트스위치 시스템이 변속기를 분리하여 지게차가 타성으로만 나가게 하지만 자동으로 정지하지는 않습니다.

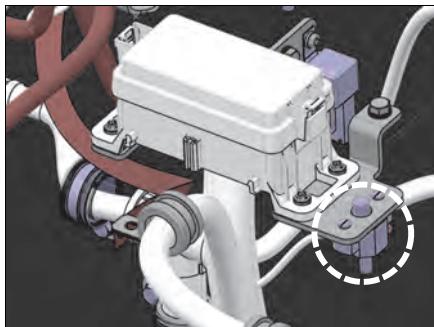
지게차를 정상적인 운전상태로 되돌리려면 운전석에 앉아서 브레이크 페달을 밟아 지게차를 정지시키고 방향레버를 중립으로 되돌린 후 주행방향(전진 또는 후진)을 다시 선택합니다. 이때 변속은 다시 연결됩니다.

시트 혹은 시트스위치를 교체할 필요가 있을 경우 순정품을 사용해야 합니다. 시트스위치 시스템이 동작하지 않는 상태에서는 지게차를 운전하지 않는 것이 좋습니다.

### 경고

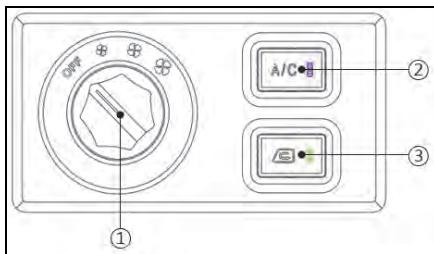
엔진 추드를 달을 때 손이 끼이지 않도록 주의하십시오.

## 회로차단기



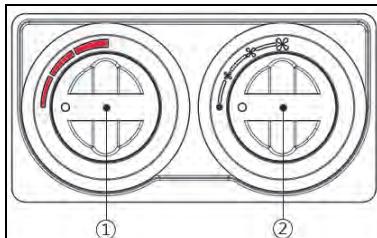
 회로차단기 - 주전기회로를 보호합니다. 회로차단기를 리셋하려면 버튼을 안으로 누릅니다. 엔진 콤팩트먼트 안에 있습니다.

## 에어컨 컨트롤 패드 (옵션)



1. 에어컨 풍량조절 노브
2. 에어컨 ON/OFF 스위치
3. 내외기 전환 스위치 (SE 기종은 기능 없음)

## 히터 컨트롤 패드 (옵션)



1. 히터 온도조절 노브
2. 히터 풍량조절 노브 (3 단)

## 좌석

**주:** 좌석의 형태는 다소간 다를 수 있지만 기본적인 조작원리는 비슷합니다.

매번 교대근무를 시작할 때와 운전자가 바뀔 때 좌석조정 상태를 확인해야 합니다.

운전을 시작하기 전에 좌석을 고정시켜서 좌석이 예기치 않게 움직이는 일이 없도록 하십시오.

운전자가 좌석의 등받이에 기댄 채 브레이크 페달을 끝까지 밟을 수 있게 좌석을 조정하십시오.



**주:** 운전자가 좌석에 완전하게 앉은 상태에서만 좌석을 정확하게 조정할 수 있습니다

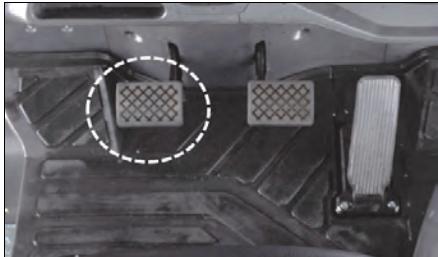
## 지게차 제어장치

### 방향제어레버



1. 전진 - 전진 방향 주행을 위해서 레버를 앞쪽으로 밀니다.
2. 중립 - 레버를 중앙위치로 이동하면 중립상태가 됩니다.
3. 후진 - 후진 방향 주행을 위해서 레버를 뒤로 당깁니다.

### 번속기 인칭제어 페달 (위치 조정)

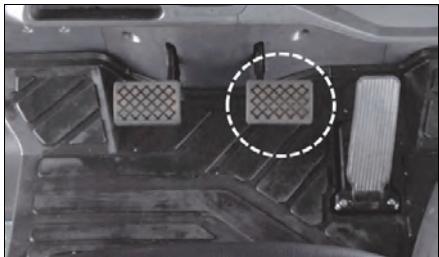


 인칭제어(Inching Control) 페달 - 인칭페달을 밟으면 클러치 팩으로 가는 유압이 낮아져서 디스크의 미끄러짐이 허용됩니다.

페달을 끝까지 더 밟으면 클러치 팩 압력이 없어져 상용브레이크가 지게차를 정지하여 그대로 유지합니다.

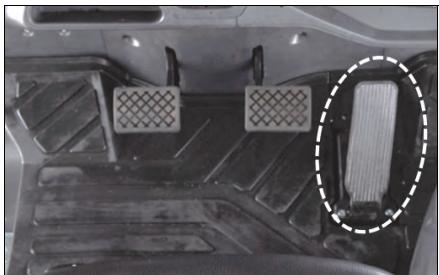
**주:** 인칭제어페달의 목적은 엔진 회전수가 높고 주행속도가 낮을 때 정밀한 인칭제어를 하려는 데 있습니다. 이 페달은 화물에 접근하여 짊어 올리고 앉히는 중에 유압 상승을 신속하게 하기 위해서 사용됩니다.

### 상용브레이크 페달



-  브레이크 페달을 밟으면 지게차가 감속 또는 정지됩니다.
-  브레이크 페달을 놓으면 지게차가 움직일 수 있게 됩니다.

### 가속 페달



-  페달을 밟으면 엔진 rpm (속도)가 증가합니다.
-  페달을 놓으면 엔진 rpm (속도)가 감소합니다.

## 전자식 주차 브레이크



주차 브레이크를 작동시키려면 주차 브레이크 스위치의 앞쪽을 누르십시오.



주차 브레이크를 풀려면 주차 브레이크 스위치의 뒤쪽을 누르십시오.

주차 브레이크를 사용 시에는 변속장치를 중립에 놓으십시오.

지게차를 벗어날 때 그리고 엔진 시동을 걸 때는 주차브레이크를 걸어야 합니다. 주차 브레이크를 걸지 않고 운전자가 좌석에서 벗어나면 경고음이 울립니다.

## 리프트 컨트롤



**주의:** 화물의 갑작스런 위치변동을 방지하기 위해서 리프트, 틸트 및 어태치먼트 제어장치는 부드럽게 조작합니다.



**1. 하강 위치** - 레버를 앞쪽으로 부드럽게 밀어 화물을 내립니다.



**2. 멈춤 위치** - 레버를 놓으면 멈춤(중앙) 위치로 되돌아간다. 상승 또는 하강 동작이 정지됩니다.



**3. 상승 위치** - 레버를 뒤쪽으로 부드럽게 당겨서 화물을 올립니다.

## 틸트 컨트롤



1. MAST 전경 - 레버를 앞쪽으로 부드럽게 밀면 MAST 가 앞으로 기울어집니다.



2. MAST 멍충 - 레버를 높으면 멍충 (중앙) 위치로 되돌아간다. 경사동작이 정지됩니다.



3. MAST 후경 - 레버를 뒤쪽으로 부드럽게 당기면 MAST 가 뒤로 기울어집니다.

## 사이드시프트 어태치먼트 (설치된 경우)



1. 좌측 사이드시프트 - 레버를 앞쪽으로 밀면 캐리지가 왼편으로 이동합니다.



2. 사이드시프트 멍충 - 레버를 높으면 멍충 (중앙) 위치로 되돌아간다. 사이드시프트 동작이 정지됩니다.



3. 우측 사이드시프트 - 레버를 뒤쪽으로 당기면 캐리지가 오른편으로 이동합니다.

## 연료보충



**경고**

연료를 채우는 동안 폭발성 가스가 존재할 수도 있습니다.

급유장소에서 담배를 피워서는 안 됩니다.

지게차의 급유는 지정된 안전한 장소에서만 하십시오. 다 같이 안전하더라도 옥내보다는 옥외가 좋습니다.

급유 중에는 엔진을 정지하고 차량에서 하차하십시오.



### 유의

차량은 연료레벨이 너무 낮게까지 내려가게하거나 또는 연료를 완전히 소진시키게 하여서는 안 됩니다. 연료탱크 내의 침전물이나 기타 불순물이 연료계통으로 흡수되어 들어갈 수 있기 때문이다. 그렇게 되면 시동이 어렵게 되거나 부품이 손상을 입을 수 있습니다.

매일 운전이 끝난 후에는 연료를 보충하여 습기를 함유한 공기를 탱크에서 제거하여 응축이 안되게 하십시오.

동절기에는 수분이 응축되어 연료계통에 녹이 발생할 수 있으며 응축된 수분이 동결되어 시동이 어려워질 수 있습니다.

탱크를 완전히 채워서도 안 됩니다. 기온이 올라가면 연료가 팽창 하여 넘칠 수 있습니다.

지게차는 지정된 안전한 장소에서만 주차하십시오. 변속기를 중립으로 두고 포오크를 지면까지 내리십시오. 주차브레이크를 채우고 엔진을 정지하십시오.



필러캡을 여십시오.

연료탱크를 서서히 채우십시오. 정비편의 “연료보충용량”을 참고하십시오. 필러캡을 닫고 연료가 넘쳤으면 닦아내고 흡수제로 깨끗이 정리하십시오.

**주:** 필요할 때는 수시로 연료탱크의 물과 침전물을 연료탱크 하부의 드레인플러그를 제거하여 빼내십시오. 매주 또는 연료보충 전에 주연료 저장탱크의 물과 침전물을 빼내십시오. 그럴게 해서 저장탱크의 물이나 침전물이 지게차의 연료 탱크로 들어가는 일이 없도록 하십시오.

## 엔진시동 준비

### 일상검사

지게차에 탑승하거나 엔진시동을 걸기 전에 일상 검사를 하십시오. 볼트의 이완, 이물질의 축적, 오일 또는 냉각수의 누설 등이 있나 살피십시오. 타이어, MAST, 캐리지, 포모크, 어태치먼트 등을 점검 하십시오. 이상이 있는 곳은 수리하고 모든 이물질을 제거하십시오.



운전실의 청결상태와 손실된 부품이 없는지 확인하십시오.

계기판별의 손상 유무를 확인하십시오.

경음기와 기타 안전장치가 적절히 작동되는지 확인하십시오.

MAST 와 리프트 제인의 마모, 링크 또는 핀의 파손, 롤러의 이완 등을 확인하십시오.



캐리지, 포모크 또는 어태치먼트에 마모, 손상, 이완, 볼트탈락 등이 있나 확인하십시오.

타이어와 휠의 절순, 흉, 이물질, 팽창압력, 볼트 이완 또는 망설 등을 확인하십시오.



오버헤드가드 및 캐빈의 설치볼트 손상 및 이완 또는 망설 등을 확인하십시오.

유압계통의 누유, 호스의 마모, 배관의 손상 등을 확인하십시오.

지게차 내부 또는 지면 위에 변속기와 드라이브 액슬에서 누설된 흔적이 있나 살피십시오.

일반 부위와 함께 드라이브 액슬, 마스트 등의 장착 볼트의 손상 및 이완, 망설 등을 확인하십시오.



엔진실에서 윤활유, 냉각수 또는 연료의 누설 여부를 확인하십시오.



레벨게이지로 엔진 크랭크케이스 오일레벨을 측정하십시오. 레벨게이지의 최대와 최소를 표시하는 눈금 사이에 오일레벨이 오도록 오일량을 조절하십시오.



냉각수통의 엔진 냉각수량을 점검하십시오. 엔진이 냉각 상태에 있을 때는 레벨을 COLD 표시까지 채우십시오. 냉각수통이 비어 있을 경우는 상부탱크의 라디에이터 주입구로 보충하십시오.



운전석을 조정하려면 레버를 시트트랙 바깥쪽으로 밀고 시트를 앞뒤로 움직여 편안한 위치에 고정하십시오.



지게차 시동을 건 후 연료레벨 게이지를 점검하시고 필요하면 연료를 보충하십시오.

### **⚠ 경고**

적절하지 못한 운전석 조정으로 인해 발생되는 사고로 사람에게 피해가 줄 수 있습니다. 항상 지게차 엔진 시동을 걸기 전에 운전석을 조정하십시오.

매번 교대근무를 시작할 때와 운전자가 바뀔 때는 반드시 운전석조정을 해야 합니다.

## 엔진 시동

### 기동 전 조건

**주:** 변속기 방향제어 레버가 중립위치에 있지 않으면 엔진의 시동이 걸리지 않습니다.



1. 주차브레이크를 걸지 않았으면 거십시오. 변속기 방향제어레버를 중립위치에 놓으십시오.

#### 주의

시동을 끄고 재시동을 하는 경우 스타터 보호를 위해 4~5 초 대기 후 시동을 거십시오.

### 디젤엔진의 냉간기동

1. 점화키를 ON 위치로 돌립니다. 시동예열 지시등이 켜집니다. 주위온도에 따라 약간의 차이가 있지만 최대 20 초 동안 예열등이 켜진 상태로 유지됩니다.

#### 주의

스타터는 10 초 이상 물려두어서는 안 됩니다.

엔진 냉각수가 차가운 경우, 엔진의 공회전 속도가 정상상태보다 높습니다. (전자식 엔진)

2. 예열지시등이 깨질 때 점화키를 START 위치로 돌립니다.
3. 엔진 시동이 걸리면 점화키를 풀고 공회전상태로 유지하면서 엔진의 이상여부를 확인합니다.
4. 엔진이 실속하거나 시동이 걸리지 않으면 점화키를 OFF 위치로 돌린 다음 위의 순서 1~3을 반복합니다.

### 디젤엔진의 난간기동 (기계식 엔진)

예열등이 OFF 되기를 기다리지 않고 점화키를 ON 위치로 돌렸다가 다시 START 위치로 돌립니다. 이와 동시에 가속기를 완전히 밟습니다.

엔진 시동이 걸리면 점화키를 풀고 공회전 상태로 유지하면서 엔진의 이상여부를 확인합니다

## 12 V 외부전원에 의한 기동

### 경고

배터리 부근에서 스파크가 일어나면 배터리에서 나오는 증기가 폭발을 일으킬 수 있습니다.

외부전원의 접지선은 항상 배터리 하부 옆, 연료계통 부속품과 충분히 떨어진 한 지점에 연결하십시오.



### 주의

배터리선을 반대로 연결해서는 안 됩니다. 그럴 경우 발전기에 손상을 입힐 수 있습니다. 외부전원 케이블은 항상 지게차 배터리 케이블과 병렬로 연결하십시오.

양극(+)은 양극(+)끼리 연결하고 음극(−)은 음극(−)끼리 연결하십시오.

접지선은 마지막에 연결하고 먼저 분리하십시오.

두산에서 제작한 내연기관을 장착한 모든 지게차는 음극(−) 접지형입니다.

## 엔진시동 이후

운전 중에 모든 지시등과 계기판을 자주 관찰하여 모든 시스템이 정상적으로 작동하는지 확인 하십시오. 엔진시동 전에 점화스위치를 ON으로 돌리면 모든 지시등이 일제히 켜집니다.



오일 압력이 낮거나 없지 않으면 엔진 작동 중에 엔진 오일 압력 표시등 (17)은 켜지지 않습니다. 표시등이 켜지면 즉시 엔진을 정지합니다.

알터네이터 표시등 (2)은 정상 작동 중에는 켜지지 않아야 합니다. 엔진 작동 중에 표시등이 켜지면 알터네이터는 충전을 하지 않습니다.

연료 필터 내 디젤 엔진 물 표시등 (1)은 연료 필터 내 물이 100cc를 초과하지 않으면 엔진 작동 중에 켜지지 않습니다. 표시등이 켜지면 즉시 엔진을 정지하고 물을 배출합니다.

탱크의 연료 레벨을 연료 레벨 게이지 (4)로 관찰합니다.

엔진 냉각수 온도 게이지 포인터 (5)는 냉각수 온도가 과도하게 높지 않으면 엔진 작동 중에 녹색 밴드에 위치합니다.

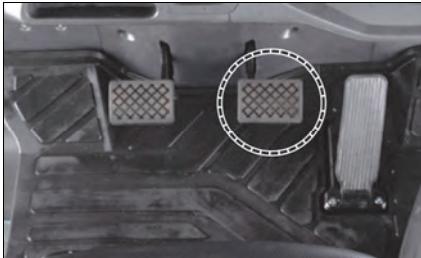
변속기 오일 온도 게이지 포인터 (6)는 오일 온도가 과도하게 높지 않으면 엔진 작동 중에 녹색 밴드에 위치합니다.

시간계 (9)의 정상 작동 여부를 관찰합니다.

## 지게차 운전

### 파워 시프트 변속기/드라이브 액슬

엔진을 시동하십시오. “엔진의 시동” 편을 참조하십시오.



상용브레이크 페달을 밟고 지게차를 가동준비 상태로 유지하십시오.

주차브레이크를 푸십시오.

**주:** 방향제어장치를 사용하기 전에 주차브레이크를 풀어야 합니다.



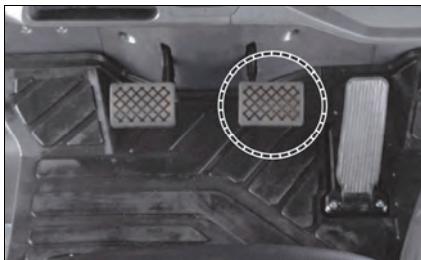
전진을 위해서는 방향레버를 전진(FORWARD) 쪽으로 밀고 후진을 위해서는 레버를 후진(BACK) 쪽으로 당겨서 주행방향을 선택하십시오.

#### ⚠ 경고

엔진 작동 중에 운전자가 자리에 없는 데도 변속기가 물려있으면 지게차가 서서히 움직일 수 있습니다.

그럴 경우 인체에 상해를 유발시킬 수 있습니다.

변속기 조정레버는 항상 중립(중앙)으로 놓고 지게차에서 내려오기 전에 주차브레이크를 걸어두십시오.



브레이크에서 발을 떼십시오.

가속기 페달을 밟아서 원하는 주행속도가 나오게 하십시오. 페달을 떼면 주행속도가 감소합니다.

#### ⚠ 경고

적재중인 차량을 전진방향으로 주행 중에 갑자기 후진방향으로 전환하면 적재물이 떨어지거나 차량이 전복될 수 있습니다.

후진방향으로 전환하기 전에 차량을 완전히 정지시키십시오.

이를 지키지 않으면 인체에 상해를 당할 수 있습니다.

**주:** 조건이 허용할 경우 동력이 완전히 걸리기 전에는 6 km/h (3.73 mph)까지의 속도에서 방향변경을 할 수 있습니다. 6 km/h (3.73 mph)의 속도는 빠른 걸음 정도입니다. 6 km/h (3.73 mph) 이상의 속도에서 방향전환을 하는 것은 무리로 여겨집니다. 동력이 완전히 걸린 상태에서 화물의 안정성이나 기타 요인으로 안전문전을 해야 할 경우는 지게차를 완전히 정지한 후 방향전환을 합니다.



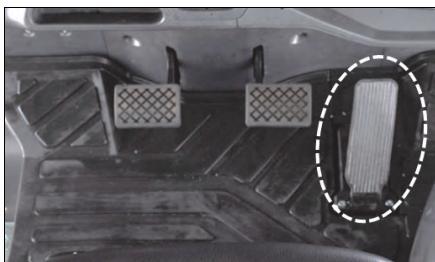
차량의 주행방향을 바꾸려면 먼저 가속기 페달에서 발을 떼십시오.

상용브레이크 페달을 밟아 필요에 따라 지게차 속도를 늦추십시오.



방향레버를 원하는 주행방향으로 변환합니다. 지게차가 방향을 변환할 때는 가속페달을 천천히 밟으십시오.

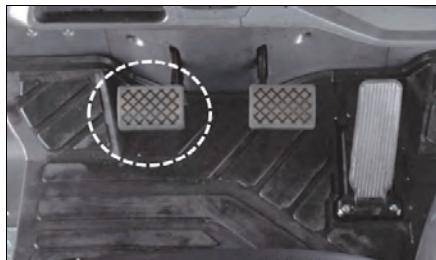
방향전환이 완료되면 원하는 주행속도가 나올 때까지 가속페달을 계속 밟습니다.



어느 방향으로든 주행 중인 차량을 정지하려면 가속기 페달(1)에서 발을 먼저 떼어 주십시오.

상용브레이크 페달(2)을 밟아 차량을 부드럽게 정지시키십시오.

## 인칭 (Inching)



**주:** 인칭페달의 목적은 높은 엔진 rpm 과 아주 낮은 주행속도에서 미세한 제어기능을 주기 위한 것입니다. 이 것은 화물에 접근하여 높은 엔진 rpm 을 이용해서 유압을 끌어올려 들어올리기, 놓기 등의 작업을 신속하게 하기 위한 것입니다.

1. 어느 방향이든 인칭작동을 위해서는 인칭페달을 서서히 밟으십시오. 그렇게 하면 상용브레이크가 걸리기 시작하여 변속기 인칭 클러치디스크의 슬립이 발생합니다.
2. 인칭페달과 가속페달의 조작하여 인칭 속도와 거리를 조정하십시오.
3. 인칭페달을 더 밟으면 변속기의 동력전달이 차단되고 상용브레이크가 완전히 걸려서 차량이 정지된 채로 유지됩니다. 이때 고속유압상승을 위한 엔진동력을 얻게 됩니다.
4. 인칭 페달은 자동 변속기 오일의 과열 또는 클러치 슬립을 초래할 수 있으므로 과도하게 사용하지 마세요. 발판으로 사용하거나 또는 장시간 사용해서는 안됩니다.
5. 운전자가 업무 추진을 위해서 연속적으로 운전하거나 또는 브레이크 페달 및 액셀러레이터 페달이 동시에 눌러 졌을 때는 자동 변속기 오일의 과열 또는 클러치 슬립을 초래할 수 있습니다.

### 경고

브레이크 페달 대신 인칭 페달을 사용하지 않는다. 사용 시 변속기 클러치 디스크에 마모를 가져온다.

## 핑거팁 컨트롤(옵션)

### 리프트 컨트롤 노브



**하향 (1)** - 노브를 앞으로 부드럽게 밀면 포오크가 내려옵니다.



**정지 (2)** - 노브를 놓습니다. 노브가 중앙(정지) 위치로 복귀되면서 포오크가 현재 위치를 유지합니다.



**상향 (3)** - 노브를 뒤쪽으로 부드럽게 당깁니다. 포오크가 올라갑니다.

**주:** 적재물의 갑작스런 위치 변동을 방지하기 위해, 모든 리프트, 틸트, 및 어태치먼트 조종장치를 부드럽게 작동하십시오.

### 틸트 컨트롤 노브



**전경 (1)** - 노브를 앞으로 부드럽게 밀면 포오크가 앞으로 기울어집니다.



**정지 (2)** - 틸트 노브를 놓습니다. 노브가 중앙(정지) 위치로 복귀되면서 포오크가 현재 위치를 유지합니다.



**후경 (3)** - 노브를 뒤쪽으로 부드럽게 당깁니다. 포오크가 위로 기울어집니다.

**주:** 적재물의 갑작스런 위치 변동을 방지하기 위해, 모든 리프트, 틸트, 및 어태치먼트 조종장치를 부드럽게 작동하십시오. 옮겨져 있는 상태의 적재물을 수직 위치를 지나 앞쪽으로 기울이는 것은 금물입니다.

## 사이드시프트 컨트롤



사이드시프트 어태치먼트 제어 장치는 운전자 우측 전방에 있으며, 그 중 사이드시프트 제어 노브는 그림과 같이 우측에 있습니다.



**사이드시프트 왼쪽 (1)** - 노브를 앞쪽으로 부드럽게 열면 캐리지가 왼쪽으로 이동합니다.



**사이드시프트 경지 (2)** - 사이드시프트 어태치먼트 노브를 놓으면 노브는 중앙(hold) 위치로 되돌아가서 사이드시프팅 동작이 멈춥니다.



**사이드시프트 오른쪽 (3)** - 노브를 뒤로 부드럽게 당기면 캐리지가 오른쪽으로 이동합니다.

**주:** 적재물의 갑작스런 위치 변동을 방지하기 위해, 모든 리프트, 밸트, 및 사이드시프트 컨트롤 장치를 부드럽게 작동하십시오.

## 어태치먼트 컨트롤(옵션)



**잠금 해제** - 어태치먼트 컨트롤 잠금 해제 버튼을 누르면 10 초 간 사용이 가능하며 그 사이에는 초록색 LED 가 점등 됩니다. 어태치먼트 컨트롤 노브 사용 시 추가로 10 초씩 사용 시간이 연장됩니다.(마지막 노브 사용 10 초 후 어태치먼트 잠김) 또한 key on 후 3초간 사용 가능하며, key on 후 시동까지 3초가 지나면 안전을 위해 잠깁니다.

## 비상 스위치



**OFF** - 비상 스위치 버튼을 누르면 주행 및 작업기 작동이 잠깁니다.



**ON** - 비상 스위치를 당기면 주행 및 작업기 작동이 정상화 됩니다.

전/후진 운행 중 비상 스위치 ON 시 차량 재동작을 위해서는 비상 스위치를 OFF 하고 전/후진 스위치를 **중립 전환해야 전/후진이 가능합니다.**

## 방향제어스위치



**전진** - 전후진 스위치를 앞으로 밀면 지게차가 전방으로 움직입니다.



**후진** - 전후진 스위치를 중립 위치로 이동하면 지게차가 움직이지 않습니다.

운전자가 운전석을 떠날 경우, 또는 키 스위치를 OFF 에 돌 경우, 방향 컨트롤 스위치는 중립위치에 있어야 합니다. 가속 페달을 해제하고 방향조정용 전후진 스위치를 중립으로 복귀시킬 때까지는 지게차가 움직이지 않게 됩니다.

**주:** 작동 대기 모드 - 이 모드는 다음 상황에서 효과가 있습니다. 운전자가 조종을 하지 않는 상황에서, 시트 스위치가 닫혀 있고, 키 스위치가 ON 에 있을 때, 방향조정용 전후진 스위치가 5 초 이상 중립의 좌측에 있을 경우입니다.

회로 접촉기가 개방되고, 에너지를 보존하기 위해 동력조향 모터가 차단됩니다. 운전자가 방향 컨트롤 스위치를 움직이고, 가속 페달을 밟으면서/또는 방향조정용 전후진 스위치를 작동할 때까지 지게차는 이 모드를 유지하게 됩니다.



**후진** - 전후진 스위치를 운전자 앞쪽으로 당기면 지게차가 후진으로 움직입니다.

**주:** 전기적 브레이크 작용(플러깅)을 위해 방향조정용 전후진 스위치가 사용될 수 있습니다. 전진 또는 후진으로 움직일 때 지게차를 정지하거나 속도를 늦추려면 가속 페달을 밟은 상태로 지게차 이동 반대 방향으로 방향 컨트롤 스위치를 작동합니다.

지게차가 완전히 정지될 정도로 속도가 느려지는 데, 이때 반대 방향으로 가속하십시오.

지게차가 움직이고 있을 때 운전자가 시트에서 일어나면(시트 스위치 OPEN), 3 초 후 구동 모터가 동력을 손실하게 됩니다. 이 경우, 가속 페달을 해제하고, 시트 스위치를 CLOSE(운전자 착석) 한 다음, 방향조정용 전후진 스위치를 중립 위치로 두었다가 원하는 이동 방향으로 방향조정용 전후진 스위치를 옮깁니다. 이어서 가속 페달을 밟으십시오.

주차 브레이크 ON 상태에서 차량 전/후진 스위치 작동 시 차량 운행이 되지 않으며, 주차 브레이크를 OFF 하고 전/후진 스위치를 **중립 전환** 후 작동해야 전/후진이 가능합니다.

## 오토틸트 스위치



오토틸트 스위치 활성화 시 초록색 LED 가 켜지며 작업기 수직 구간에서 작업기가 멈추고, 노브를 뗴다 다시 작동하면 수직구간을 지나 움직입니다.

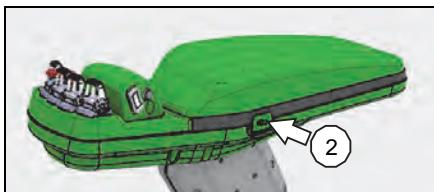
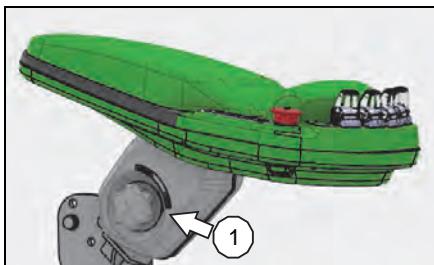
## 흔 버튼



방향 제어 스위치 우측에 경적 버튼이 있습니다.

버튼을 누르면 경적이 울립니다.

## 팔걸이의 조정

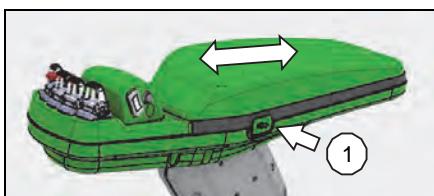


2개의 조정 장치를 사용하여 운전자에게 팔걸이의 가장 편안한 자세를 제공하기 위해 팔걸이의 위치를 조정합니다.

노브 #1 - 위, 아래 조정

버튼 #2 - 앞, 뒤 조정

## 앞뒤 조정

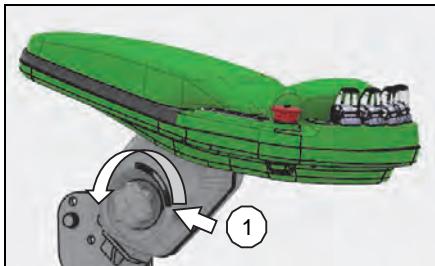


1. 1번 버튼을 누르십시오.

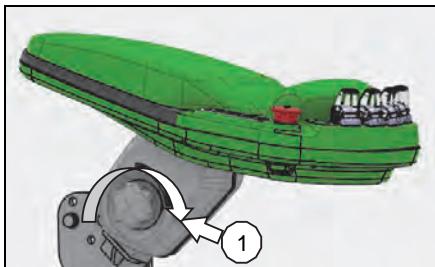
2. 팔걸이의 위치를 앞/뒤로 조정하십시오.

3. 1번 버튼을 놓아 고정하십시오.

## 높낮이 조정

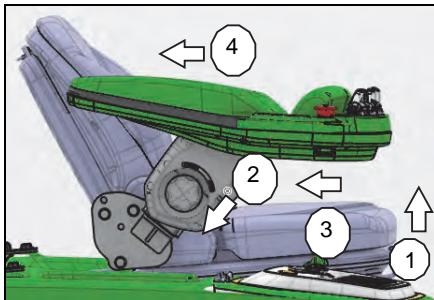


1번 노브를 원쪽으로 돌려 풀어 팔걸이를 위아래로 조정하십시오.



1번 노브를 오른쪽으로 돌려 잠가 팔걸이의 높낮이를 고정하십시오.

## 후드 열림



1. 시트를 뒤로 미십시오.
2. 팔걸이를 뒤로 미십시오.
3. 팔걸이를 아래로 내리십시오.
4. 후드를 여십시오.

## 디젤 엔진

### 소개

DM02VB 엔진은 스테이지 5 엔진 배기ガス 배출 규정에 부합하는 고출력 엔진으로 다양한 시스템이 장착되어 있습니다.

DM02VB 엔진은 터보차저 인터쿨러 시스템이 장착된 엔진으로 공기를 압축 및 냉각시켜 흡입 매니폴드로 공급합니다. 이때 MAF 센서와 MAP 센서에서 공기 상태를 측정하여 ECU에 신호를 보내며, ECU에서는 엔진 부하와 회전속도 및 공기량에 따라 연료 분사량을 조절합니다.

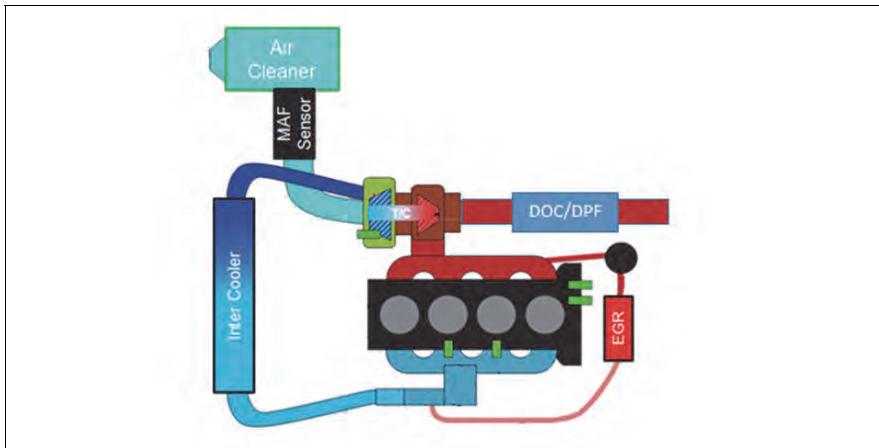
연료는 연료 필터를 거쳐 고압펌프로 공급되며, 고압펌프에서 압축된 연료는 커먼레인으로 압송되어, 인젝터 분사순서에 따라 연료를 분사합니다.

분사 후 남은 연료는 리턴 호스를 따라 연료 탱크로 회수 됩니다. 엔진 회전속도 및 부하에 따라 배기ガス 재순환 시스템(EGR)이 재순환 공기량을 조절하고, DOC(Diesel Oxidation Catalyst) 후처리 장치를 장착하여 배기ガ스 규제에 맞는 청정 배기ガ스가 배출되도록 합니다. ‘스테이지 5’에만 적용되는 DPF (디젤 미립자 필터)는 후처리 시 배기ガ스의 미립자 물질과 검댕을 차단합니다. DPF 재생 및 재 청소를 주기적으로 실시하면 적절한 성능을 유지할 수 있습니다.

아래 그림에는 전자 제어 시스템 및 각 센서 위치가 그림으로 설명되어 있습니다.

### 유의

G2 엔진은 최적의 성능을 유지하고 연비를 절감하기 위해 주기적으로 MDP 학습을 진행하며, 이 때 2~3초 가량 소음이 발생할 수 있습니다.



## TMS(Lin-Q) (옵션)

### 안전을 위한 주의 사항

사용자의 안전과 재산을 보호하기 위한 내용입니다.

TMS (LIN-Q) 단말기를 사용하기 전에 사용 설명서를 잘 읽어보시고 숙지한 후 사용하시기 바랍니다.

### 사용시 주의 사항

- 차량 운행 중 단말기의 조작은 사고의 원인이 될 수 있으니 하지 마십시오. 단말기의 조작은 안전한 곳에 정차한 후 하십시오.
- 단말기를 임의로 분해하거나 개조하지 마십시오. 임의 분해 및 개조 시 고장의 원인이 될 수 있으며 A/S를 받으실 수 없습니다.

### 사용환경

- TMS (LIN-Q) 단말기의 동작 전압은 DC 9V ~ 34V 입니다.
- 규정 온도 범위 내에서 사용하십시오.

### 장착 및 배선

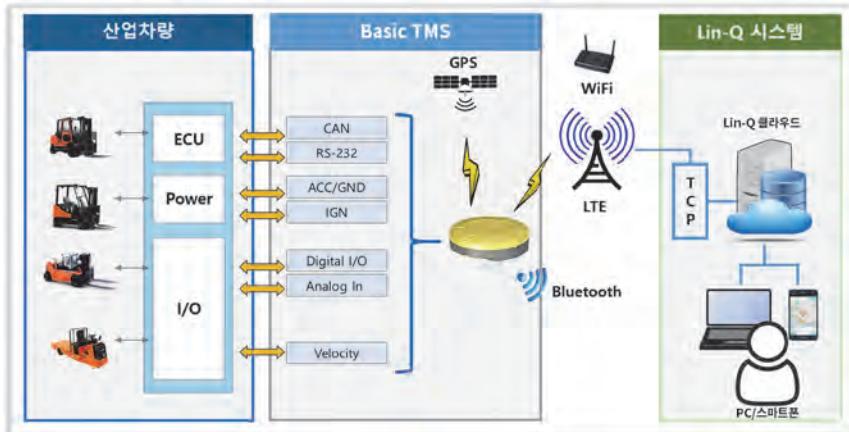
- 장착 및 배선은 전문 기술이 요구됩니다. 반드시 전문기사와 상의하십시오. 임의로 장착 배선 시 화재 및 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 습기가 있는 위치를 피하여 장착 및 배선하여 주십시오. 물이나, 빗물이 튀기 쉬운 곳, 먼지가 많은 곳에 장착하면 고장 및 사고의 원인이 될 수 있습니다.
- 규정된 케이블 및 부품을 사용하시기 바랍니다.
- 차량의 천장 및 진동이 심한 곳에 설치 시 낙하에 주의하고 반드시 고정하여 사용하십시오.
- 통풍구나 방열판을 막지 마십시오. 화재의 원인이 될 수 있습니다.

## Basic TMS

TMS (LIN-Q) 단말기는 지게차에 장착하여 차량의 운행 상태 및 가동 상태를 모니터링 하기 위한 단말기입니다. 제품의 등록과 사용은 Lin-Q 홈페이지에 접속하거나 관리자에게 문의 후 사용 가능합니다.

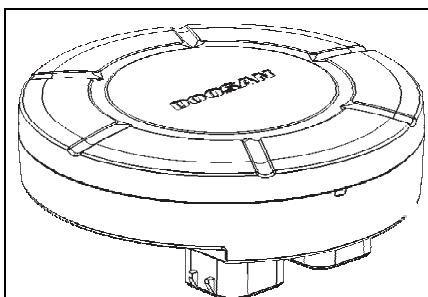
### 시스템 구성도

LTE, WiFi 통신(각각 개별 단말기)을 사용하여 전세계 어디에서도 사용 가능한 IoT 단말기입니다.



### 제품 구성 및 기능

TMS (LIN-Q) 단말기의 구성과 연결은 아래 그림과 같으며, 차량과 연결을 위한 별도의 하네스 케이블 어셈블리가 필요합니다.



- LTE 통신(Cat 4, 150M DL/ 50M UL), 글로벌 지원 모뎀

- CAN 데이터 (J1939) 수집 기능
  - 차량의 각종 센서 데이터 수집 기능
  - 수집 데이터 주기적 전송 기능
  - 비정기적 이벤트 데이터 전송 기능
  - NFC 연동 운전자 제한 기능
  - 충격 감지 기능
  - 원격 업데이트 기능
  - 다양한 I/O 포트
- 2 Digital Input  
3 Digital In/Output  
1 Analog Input  
CAN  
UART 2Port

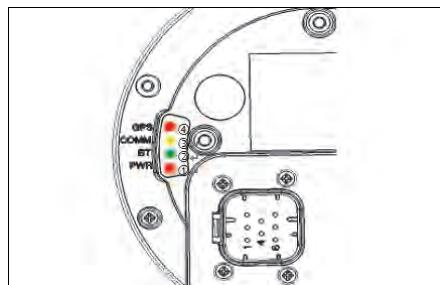
## 제품 사양

항목	DTM-02L	
크기	$\varnothing 117.7(D) \times 31(H)$ [mm] [단위: mm]	
무게	204 grams	
동작 온도	-30°C ~ +70°C	
저장 온도	-40°C ~ +85°C	
진동	Random 5~20Hz 0.05g2/Hz, 20~150Hz: -3dB/oct.(1.7g rms), 3-axis, 30minutes for each axis.	
열충격	-40°C(1H)/+85°C(1H), 1cycle- Total24 cycle, 48H, non-operating	
습도	+70°C/95%/48 Hours, Operating	
통신	LTE	LTE Data Modem(LTE Cat4, Worldwide)
	BT	nRF52810, Bluetooth 5.0
GPS	Chipset	Gen8C-Lite
	TTFF	Cold Start: 35sec Hot Start: 2.5sec
IP등급	IP66	
동작 전압	+9Vdc ~ +34Vdc	
소모 전류	Sleep mode: 20uAh 0 하(IGN OFF) Standby mode: 100mAh 0 하	
I/O 포트	2 X 8 Pin 방수 커넥터	
안테나	LTE	내장
	BT	내장
	GPS	내장
SIM	ESIM	
LED	4 LEDs(POWER, BT, COMM, GPS)	

## 상태표시 LED

DTM-02L은 LED로 단말기의 상태를 표시합니다.

LED는 4개로 구성되며 색상에 따른 단말기의 상태는 아래 표와 같습니다.



번호	표시정보	색깔	상태	상세상태	설명
1	POWER	빨강	전원상태	꺼짐	전원 Off
				켜짐	전원 On
2	BT	녹색	BT 통신 상태	꺼짐	BT 미연결
				켜짐	BT 연결
				깜빡임	BT 데이터 전송중
3	COMM	노랑	통신 상태	꺼짐	LTE 미연결
				켜짐	LTE 연결
				깜빡임	LTE Data 전송
4	GPS	빨강	GPS 연결상태	꺼짐	GPS 연결 안됨
				켜짐	GPS 연결

## 제품 사용 방법

### 사용자 등록

본 제품을 사용하기 위해서는 사용자 등록을 해야합니다.

사용자 등록은 구입처에 문의하시거나 <https://lin-q.doosan-iv.com>에서 하실 수 있습니다.

자세한 내용은 Lin-Q 사용 설명서를 참조하십시오.

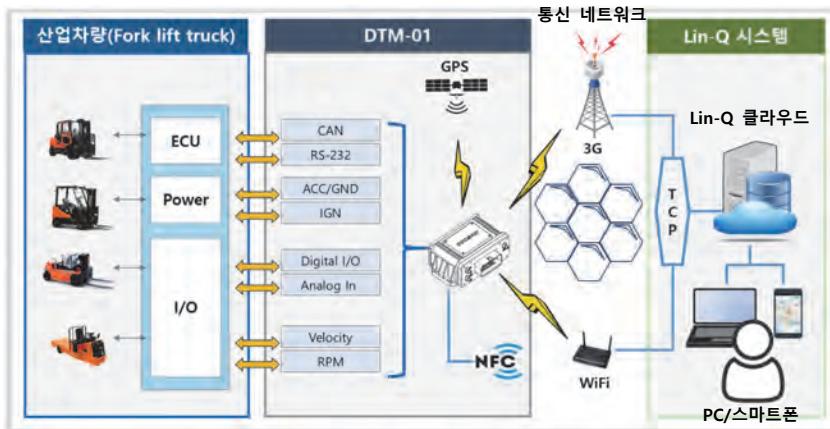
### LTE 모드 동작

단말기는 ESIM(칩셋형 심카드) 장착된 상태로 출고되어, ESIM 활성화되어 출고됩니다.

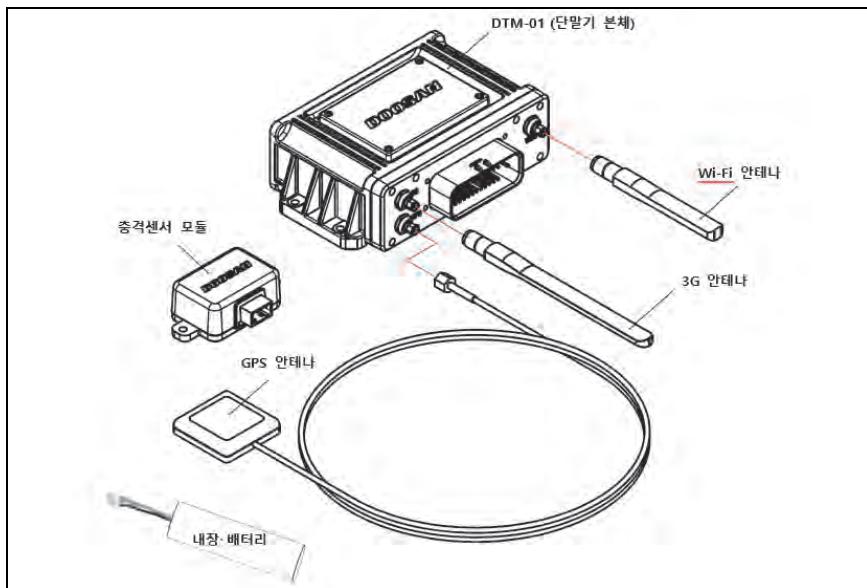
## Premium TMS

### 시스템 구성도

3G 통신과 Wi-Fi 통신을 지원하는 듀얼 모드로, 전세계 어디에서도 사용 가능한 IoT 단말기입니다. 3G 단일 모드와 Wi-Fi 단일 모드로도 사용이 가능하며, Lin-Q 클라우드 서비스를 활용하는 것은 어느 통신 방식이어도 무관하게 사용할 수 있습니다.



## 제품 구성 및 기능



- 듀얼모드 통신 (3G & Wi-Fi)
  - Wi-Fi 모드
  - 3G 모드
  - Dual Mode (Wi-Fi Preferred Mode)
- CAN 데이터 (J1939) 수집 기능
- 차량의 각종 센서 데이터 수집 기능
- 수집 데이터 주기적 전송 기능
- 비정기적 이벤트 데이터 전송 기능
- NFC 연동 운전자 제한 기능
- 충격 감지 기능
- 원격 업데이트 기능
- 다양한 I/O 포트

- 제품 사양

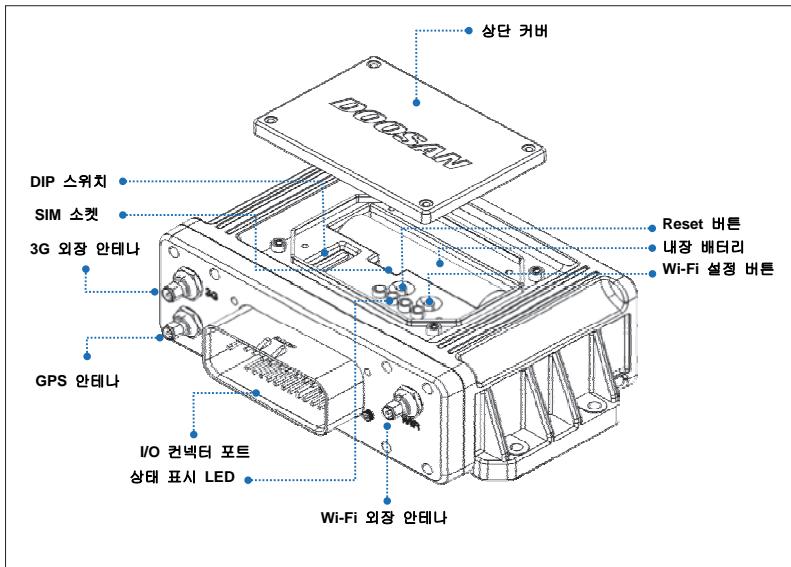
항목	DTM-01	
크기	138(W) x 93(H) x 46.8(D) [단위: mm]	
무게	395 grams	
동작 온도	-30°C ~ +70°C (배터리 제외) 20°C ~ +60°C (배터리 포함)	
저장 온도	-40°C ~ +85°C	
배터리 용량	3000 mAh, Li-Ion	
진동	Random 5~20Hz 0.05g2/Hz, 20~150Hz: -3dB/oct.(1.7g rms), 3-axis, 30minutes for each axis.	
열충격	-40°C(1H)/+85°C(1H), 1cycle- Total24 cycle, 48H, non-operating	
습도	+70°C/95%/48 Hours, Operating	
통신	Wi-Fi	2.4 GHz
	3G	Data Modem
GPS	Chipset	UBLOX-M8030
	TTFF	Cold Start: 26sec Hot Start: 1sec
IP등급	IP66	
동작 전압	+9Vdc ~ +34Vdc	
I/O 포트	35 Pin 방수 커넥터	
안테나	Wi-Fi	내장 & 외장
	3G	내장 & 외장
안테나 포트	3G	SMA(F)-R
	GPS	SMA(F)
	Wi-Fi	SMA(F)
SIM	Micro SIM	
LED	4 LEDs	

## 충격센서 모듈

항목	사양
크기	56.8(W) x 40.3(H) x 24.6(D) [단위: mm]
무게	43 grams
동작 온도	-30°C ~ +70°C
저장 온도	-40°C ~ +85°C
동작 전압	+5Vdc
통신	RS-232
IP등급	IP66
I/O 커넥터	4 Pin

## 각 부 명칭 및 용도

### 단말기 본체



명칭	기능	비고
I/O 컨넥터	차량과 연결하는 커넥터	35 핀
Wi-Fi 외장 안테나	Wi-Fi 외장 안테나 연결 포트	SMA-Female
3G 외장 안테나	3G 외장 안테나 연결 포트	SMA-Female®
GPS 안테나	GPS 안테나 연결 포트	SMA-Female
내장 배터리	내장 배터리	리튬이온, 3000 mAh
Wi-Fi 설정 버튼	Wi-Fi로 연결 시 Wi-Fi 액세스포인트 등록 및 설정 시 사용	
SIM 소켓	3G SIM 카드 삽입용 소켓	Micro SIM
상태 표시 LED	단말기의 현재 상태를 표시해 주는 4개의 LED	
상단 커버	단말기 상단 커버	
Reset 버튼	단말기 Reset 버튼	
DIP 스위치	개발자용이며 일반 사용자는 사용을 금함	

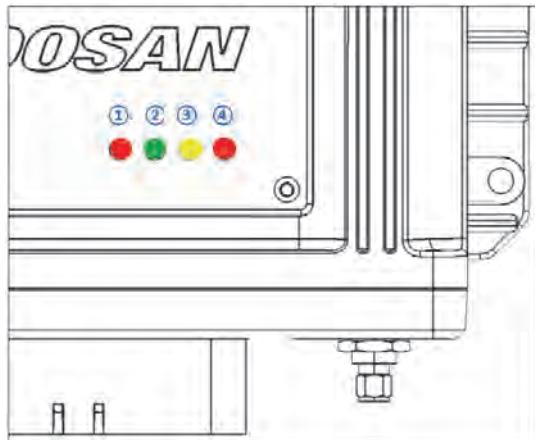
컨넥터 핀맵은 아래 표와 같습니다.

No.	Name	Type	Description
1	UART0 TXD	Output	TTL Level TXD Signal (Debug/Setting)
2	UART1 TXD	Output	RS232C Level TXD Signal (NFC Reader)
3	VCC OUT2	Power	VCC Output (+5VDC for ACC. Sensor)
4	UART2 TXD	Output	RS232C Level TXD Signal (ACC. Sensor)
5	SIG OUT3	Output	Signal Output 3 (PULL GND)
6	SIG IN D3	Input	Signal Input Digital 3
7	SIG IN A3	Input	Signal Input Analog 3 (with ADC)
8	SIG IN LA3	Input	Signal Input Low Analog 3 (with LADC)
9	VCC OUT1	Power	VCC Output (+5VDC for ADC Sensor)
10	RPM	Input	RPM Signal Input (Pulse)
11	CAN-L	Input/Output	CAN Low Signal
12	IGN+	Power	IGN Signal Input
13	GND	Power	Digital Ground (NFC Reader)
14	BAT OUT	Power	Car Battery Output (NFC Reader)
15	GND	Power	Digital Ground (ACC. Sensor)
16	SIG OUT5	Output	Signal Output 5 (PULL GND)
17	SIG OUT2	Output	Signal Output 2 (PULL GND)
18	SIG IN D2	Input	Signal Input Digital 2
19	SIG IN A2	Input	Signal Input Analog 2 (with ADC)
20	SIG IN LA2	Input	Signal Input Low Analog 2 (with LADC)
21	GND	Power	Digital Ground
22	BRK	Input	Brake Signal Input (Logic)
23	CGND	Power	Digital Ground
24	UART0 RXD	Input	TTL Level RXD Signal (Debug/Setting)
25	UART1 RXD	Input	RS232C Level RXD Signal (NFC Reader)
26	NC	NC	NC
27	UART2 RXD	Input	RS232C Level RXD Signal (ACC. Sensor)
28	SIG OUT4	Output	Signal Output 4 (PULL GND)
29	SIG OUT1	Output	Signal Output 1 (PULL GND)
30	SIG IN D1	Input	Signal Input Digital 1
31	SIG IN A1	Input	Signal Input Analog 1 (with ADC)
32	SIG IN LA1	Input	Signal Input Low Analog 1 (with LADC)
33	SPD	Input	Speed Signal Input (Logic)
34	CAN-H	Input/Output	CAN High Signal
35	BAT+	Power	Vehicle Power

## 상태표시 LED

DTM-01은 LED로 단말기의 상태를 표시합니다.

LED는 4개로 구성되어 색상에 따른 단말기의 상태는 아래 표와 같습니다.



번호	표시정보	색깔	상태	상세상태	설명
1	POWER	빨강	전원상태	꺼짐	전원 Off
				켜짐	전원 On
2	3G	녹색	3G 통신 상태	꺼짐	3G 모뎀 미연결
				켜짐	3G 모뎀 연결
				깜빡임	데이터 전송중
3	Wi-Fi	노랑	Wi-Fi 통신 상태	꺼짐	Wi-Fi 미연결
				켜짐	Wi-Fi 연결
				깜빡임	Wi-Fi 설정중 또는 Data 전송
4	GPS	빨강	GPS 연결상태	꺼짐	GPS 연결 안됨
				켜짐	GPS 연결

## 제품 사용 방법

본 제품을 사용하기 위해서는 사용자 등록을 해야 합니다. 사용자 등록은 구입처에 문의하시거나 <https://lin-q.doosan-iv.com>에서 하실 수 있습니다. 자세한 내용은 Lin-Q 사용 설명서를 참조하십시오.

### 3G 모드 동작

단말기는 일반적인 경우 SIM 카드가 장착된 상태로 출고되며, SIM 카드가 활성화되어 출고됩니다.

### Wi-Fi 모드 동작

Wi-Fi는 통신 거리의 한계가 존재하므로 실시간 데이터 전송이 안될 수도 있습니다. 차량이 Wi-Fi 통신 범위 내로 근접 시 수집 데이터를 자동으로 전송합니다. Wi-Fi 모드로 동작하기 위해서는 Wi-Fi 액세스 포인트가 설치되어 있어야 하며 단말기를 Wi-Fi 액세스 포인트에 연결해야 합니다.

### 준비물

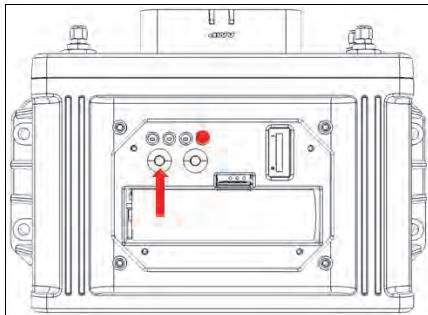
DTM-01 단말기

무선 Wi-Fi 액세스 포인트

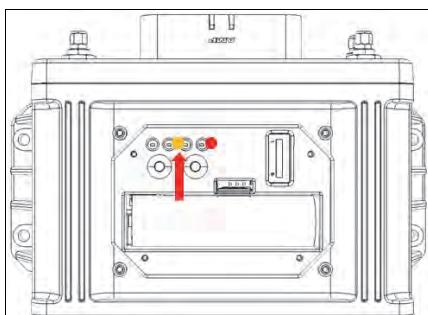
스마트 폰 또는 PC

## 연결 방법

1. DTM-01 단말기의 상단 커버를 분리합니다.
2. 단말기에 전원을 인가합니다.
3. Wi-Fi 설정 버튼을 3 초이상 누릅니다.

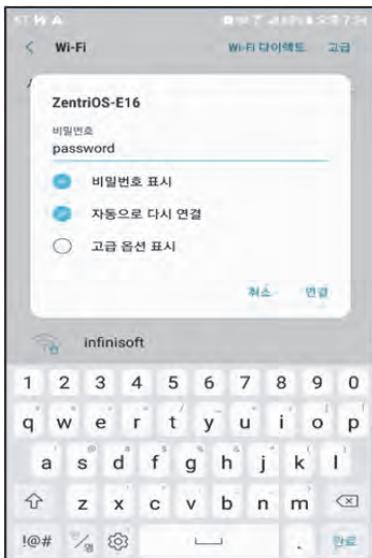


4. Wi-Fi 액세스 포인트로 모드로 진입하면 황색 LED 가 점멸합니다.



5. 스마트폰 또는 PC 를 이용하여 Wi-Fi 를 검색합니다.

6. 검색된 리스트 중 “ZentriOS”가 있는지 확인하여 클릭한 후 비밀번호를 입력합니다.  
비밀번호는 “password” 입니다.



7. 연결이 완료되면 아래와 같이 “ZentriOS”가 활성화됩니다.

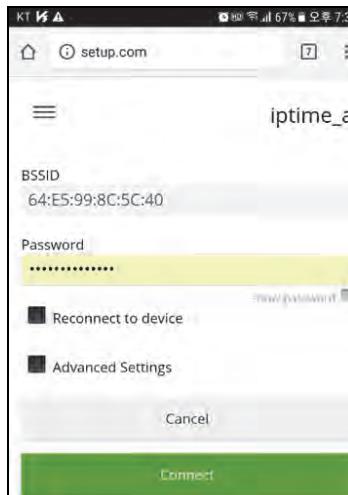


8. 웹브라우저를 열어 주소창에 “setup.com”을 입력하면 아래와 같은 사용 가능한 Wi-Fi 리스트가 자동으로 검색됩니다. 연결하고자 하는 Wi-Fi ID (SSID)를 클릭하고, 리스트에 원하는 ID 가 없으면 Other 버튼을 누르십시오.

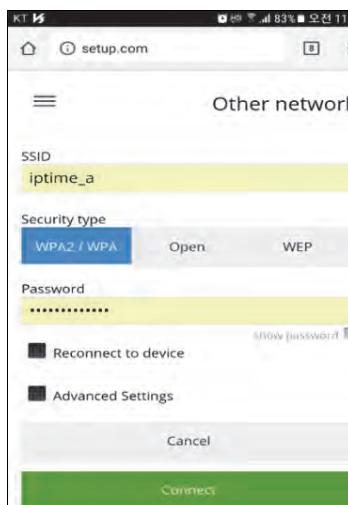


10. 정상적으로 연결이 되면 아래의 그림과 같이 "Setup is complete" 메시지가 출력됩니다.

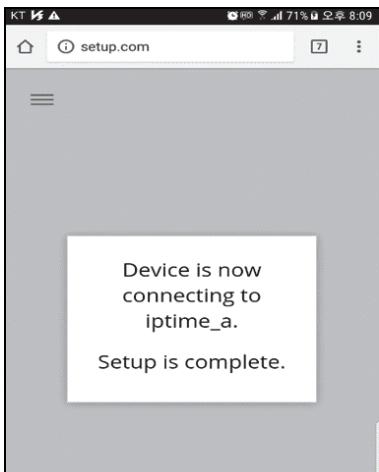
9. 리스트에서 Wi-Fi ID 를 선택한 경우에는 Password 를 입력하고, Other 버튼을 선택한 경우에는 연결하고자 하는 Wi-Fi 의 SSID, Security type, Password 를 입력한 후, Connect 버튼을 누릅니다.



[리스트에서 SSID를 선택한 경우]



[Other 버튼을 누른 경우]



11. Wi-Fi 설정 버튼을 1 초간 다시 누르면 깅박이던 황색 LED 가 깨지며, 단말기는 설정을 저장하고 자동으로 재부팅되어 Wi-Fi 모드로 데이터를 전송할 수 있는 준비를 완료합니다.



## NFC Reader 카드 등록 및 운영

### NFC Reader 카드 종류

카드 종류	기능	종류	설명
Master Card	User Card 등록	15	카드 특정 메모리 영역에 키 값이 저장되어 있으며, 복제가 불가능하게 암호화 되어있습니다.
	NFC Reader 와 매칭하여 출고		User Card 등록/삭제가 가능합니다. (최대 30 개)
User Card	일반 사용자 카드		장비를 사용하기 위해서는, 먼저 사용자 카드를 NFC Reader 에 등록해야 합니다. 직원 카드 사용 가능 (ISO/IEC 14443 Type A, ISO/IEC 14443 Type B, FelICA JIS X6319-4 Type F, ISO/IEC 15693)



NFC Reader기 형상



Master Card 형상

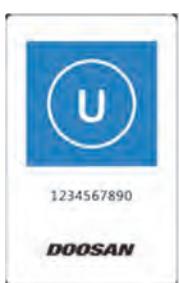


## Master card 생성 및 인식 방법

### Master Card 생성 방법

#### NFC Reader 카드 종류

1. Master Card의 UID(7byte)를 읽습니다.
2. 15가지 코드 형식 중 리더기에 맞는 코드 형식(1byte)을 지정합니다.
3. 체크섬(4byte)을 생성합니다.
4. NFC writer tool이 UID와 코드 형식을 조합하여 암호화 된 마스터 키 값(12byte)을 생성합니다.
5. 카드 메모리의 특정 영역에 12byte 마스터 키 값이 쓰여집니다.



User Card 형상



## Master Card 인식 방법

1. NFC reader가 Master Card의 UID(7byte)와 마스터 키 값(12byte)을 읽습니다.
2. 분석 알고리즘으로 정상 카드 여부를 확인하고, 코드 형식을 검출합니다.
3. NFC reader에 설정된 코드 형식(15가지)과 새로 검출된 코드 형식을 비교하여 작동 여부를 판단합니다.

## User Card 등록 및 해제 방법

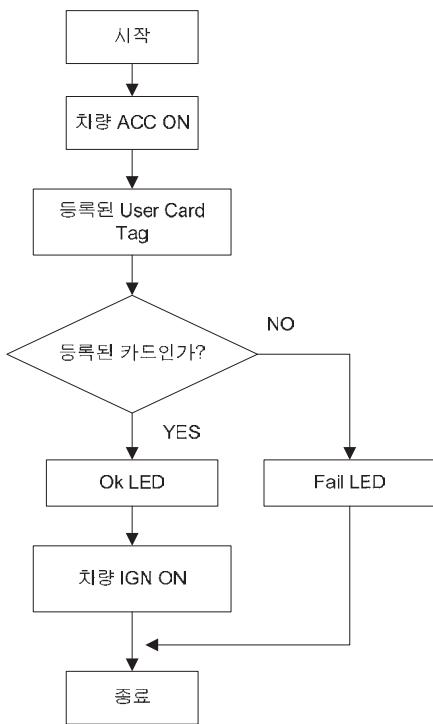
### User Card 등록 방법

1. 전원 인가 후, Master Card를 태그합니다.
2. 적색 LED가 계속 깜박입니다.
3. 등록할 User Card를 태그합니다.
4. 녹색 LED가 1번 on/off 되며, 비프음이 2번 발생합니다.
5. 마지막으로 Master Card를 태그하면 등록이 완료됩니다.
6. 녹색 황색 LED가 1번 on/off 되며, 비프음이 3번 발생합니다.

### User Card 해제 방법

1. 전원 인가 후, Master Card를 태그합니다.
2. 적색 LED가 계속 깜박입니다.
3. 등록된 User Card를 태그합니다.
4. 황색 LED 1번 on/off 되며, 비프음이 2번 발생합니다.
5. 마지막으로 Master Card를 태그하면 해제가 완료됩니다.
6. 녹색 황색 LED가 1번 on/off 되며, 비프음이 3회 발생합니다

## 차량 IGN on flow



## 전자 제어 디젤 엔진 (DI DM02VB)

번호	SPN	설명
1	0	CAN 시간 초과 오류
2	27	EGR Valve
3	29	Accel Pedal
4	51	스로틀 밸브
5	91	Accel Pedal
6	97	Water In Fuel
8	100	엔진 오일 압력 센서
9	102	흡기 매니폴드 압력 센서
10	105	흡기 매니폴드 온도 센서
11	108	대기압 센서
12	110	냉각수 온도센서
13	132	흡기 매니폴드 압력 센서
14	157	압력 릴리프 밸브 (PRV)
15	171	환경 온도 센서
16	172	입구 공기 온도 센서
17	173	Doc Exothermal Efficiency Fault
18	174	연료 온도센서
20	177	변속기 오일 온도 높음
21	190	엔진 과속도 감지
22	444	배터리 전압 높음
23	626	스타터 스위치 고착
24	636	크랭크 신호 교란
25	637	캠 신호 드리프트
26	639	CAN 통신 오류
27	651	인젝터 높은 측 낮은 측 회로 단락 결함
28	652	인젝터 코드 (IQA) 프로그램 누락 결함
29	653	인젝터 높은 측 낮은 측 회로 단락 결함
30	654	인젝터 코드 (IQA) 프로그램 누락 결함
31	676	글로우 플러그 릴레이 드라이버 회로 단선 결함
32	729	글로우플러그 릴레이
33	970	CAN 을 통한 엔진 정지 요청
34	975	PWM 팬 출력 회로 단선
36	1076	분사를 위한 레일 압력 너무 낮음
38	1207	ECU 온도 센서 낮음 결함
39	1382	연료 필터 압력 센서
40	1485	ECU 메인 릴레이
42	1612	인젝터
43	1639	팬 속도 너무 높음 결함

번호	SPN	설명
44	1761	DEF 탱크 레벨 센서
45	1867	DPF 모니터링 ECU 과온도
46	2789	터빈 입구 온도
47	2791	EGR H-Bridge Driver
48	3031	DEF 탱크 온도 센서
49	3216	Upstream Nox Sensor
50	3217	Upstream Nox Sensor
51	3219	Upstream Nox Sensor
52	3224	Upstream Nox Sensor
53	3226	Downstream Nox Sensor
54	3227	Downstream Nox Sensor
55	3229	Downstream Nox Sensor
56	3234	Downstream Nox Sensor
57	3236	EGR Rate Slow Response Positive Error
58	3242	DPF (DPFF) 입구 온도 센서
59	3251	DPF 차압 센서
60	3360	DEF 압력 라인 히터 오류
61	3361	DEF Dosing Valve Actuator
62	3363	DEF Tank Heating Coolant Valve
63	3509	ECU Sensor Supply 1
64	3510	ECU Sensor Supply
65	3511	ECU Sensor Supply 3
66	3516	DEF Quality Failure (Tampering)
67	3517	DEF Tank Level is Empty
68	3520	Def Quality Sensor
69	3532	DEF Level Sensor
70	3532	DEF Level Sensor
71	3695	DPF 회생 금지 스위치
72	3696	DPF 회생 금지 스위치
74	3715	DPF 회생 고장
75	3720	DPF Ash Loading High
76	4082	Fuel Metering Unit
77	4335	DEF Underpressure Error
78	4344	DEF 역류 라인
79	4354	DEF 압력 라인 히터
80	4355	DEF 역류 라인 히터
81	4356	DEF 출입 라인 히터
82	4364	DPF 효율 너무 낮음 결함
83	4365	DEF 온도센서
84	4374	DEF 공급 펌프 모터

번호	SPN	설명
85	4781	DPF 그을음 왕 너무 높음 상태 (> 120%)
88	5313	레일압력센서
89	5419	스로틀 밸브
90	5435	DEF 압력 확인 오류
91	5436	DEF Reverting Valve
92	5491	DEF 압력 라인 히터
93	5571	공통 레일 압력 릴리프 밸브
94	5629	DPF 차압
95	5706	DEF 공급 모듈 히터
96	5965	DPF 시스템 메인 릴레이
98	6385	CAN 시간 초과 오류
99	6875	DEF 공급 평프 압력 센서
102	7069	DEF 역류 라인 히터 릴레이
103	7069	DEF 역류 라인 히터
104	7107	DEF 공급 모듈 온도
105	7416	DEF 공급 모듈 히터
106	7538	DEF 공급 모듈 온도
107	7540	DEF 출입 라인 히터
108	7748	스타터 릴레이
109	7749	스타터 릴레이
110	8614	Injection Cut off Demand for Shut off Coordinator
111	55296	ECU EEPROM 판독 오류
112	55552	ECU EEPROM 쓰기 오류
113	57344	CAN 시간 초과 오류
114	61441	CAN 시간 초과 오류
115	61454	CAN 시간 초과 오류
116	61455	CAN 시간 초과 오류
117	64923	CAN 시간 초과 오류
118	65110	CAN 시간 초과 오류
119	65164	CAN 시간 초과 오류
120	65265	CAN 시간 초과 오류
121	65272	CAN 시간 초과 오류
122	65320	CAN 시간 초과 오류
123	65400	CAN 시간 초과 오류
124	65401	CAN 시간 초과 오류
125	65402	CAN 시간 초과 오류
126	104332	업스트림 NOx 센서
127	104385	다운스트림 NOx 센서
128	520601	ECU
129	520618	ECU

번호	SPN	설명
130	520641	ECU
131	520642	ECU
132	520643	ECU
133	520696	ECU
134	520697	ECU
135	520698	ECU
136	520699	ECU
137	520700	ECU
138	520701	ECU
139	520702	ECU
140	520703	ECU
141	520704	ECU
142	520705	ECU
143	520706	ECU
144	520707	ECU
145	520707	ECU
146	520723	DPF 유도 결합 레벨 1 (EGR Block)
147	520724	DPF 유도 결합 레벨 2 (EGR Block)
148	520725	DPF 유도 결합 레벨 3 최종 유도 (EGR Block)
149	520726	DPF 유도 결합 경고 (EGR Block)
150	520727	DPF 유도 결합 레벨 1 (Dosing Interrupt)
151	520728	DPF 유도 결합 레벨 2 (Dosing Interrupt)
152	520729	DPF 유도 결합 레벨 3 최종 유도 (Dosing Interrupt)
153	520730	DPF 유도 결합 경고 (Dosing Interrupt)
154	520736	DPF 유도 결합 레벨 1 (Group4 – DEF Quality)
155	520737	DPF 유도 결합 레벨 2 (Group4 – DEF Quality)
156	520738	DPF 유도 결합 레벨 3 최종 유도
157	520739	(Group4 – DEF Quality)
158	520740	DPF 유도 결합 경고 (Group4 – DEF Quality)
159	520741	DPF 유도 결합 레벨 1 (Group5 – Tampering)
160	520742	DPF 유도 결합 레벨 2 (Group5 – Tampering)
161	520743	DPF 유도 결합 레벨 3 최종 유도
162	520790	(Group5 – Tampering)
163	520791	DPF 유도 결합 경고 (Group5 – Tampering)
164	520792	DPF 유도 결합 반복 발생 레벨 1
165	520797	DPF 유도 반복 발생 레벨 2

## 정보 – 기호와 계기판 정보 간 상관관계

아래 표와 같이 참조를 위해 엔진 결함 경고 전략과 계기판 정보 간 상관관계를 제공합니다.

경고 단계	경고 전략				계기판 정보	
	엔진 확인 경고등	부저	토크 감소	RPM 제한	방법	계기판의 문구
정상	꺼짐	꺼짐	0%	해당 없음	해당 없음	해당 없음
레벨 1	켜짐	켜짐	감소	감소	연속	엔진 오동작 두산 서비스 요원 호출 엔진 출력 감소!
레벨 2	깜빡임	켜짐	림프 흠	림프 흠	연속	엔진 오동작 두산 서비스 요원 호출 엔진 림프 흠 모드
레벨 3	깜빡임	켜짐	엔진 정지	엔진 정지	연속	치명적 엔진 오류 두산 서비스 요원 호출 엔진 정지 상태

### NCD (질소산화물 제어 진단) 유도 (디젤 5 단계 55kW 이하에 한함)

몇 단계의 차단 수준이 설정되어 있어서 배출가스억제장치 표시등 및 엔진 확인 경고등이 켜지거나 깜빡이고 디스플레이에는 질소산화물이 엔진 EGR 밸브 고장으로 인해 감소되지 않고 있음을 경고하는 메시지가 표시됩니다. 질소산화물을 감소 수준이 낮을 수록 엔진 출력 및 속도를 더 크게 제한합니다. 아래의 표는 NCD 유도 전략과 LCD 디스플레이와의 상관관계를 나타냅니다.

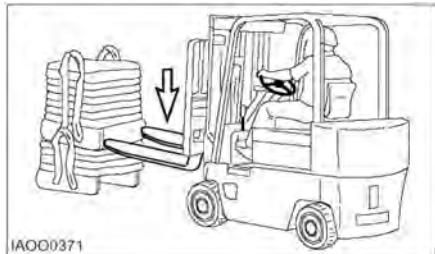
#### EGR (배기ガス 재순환 장치)의 기능 불량 및 부당 변경

유도 단계	상태	반복 위반 (40 시간 이내)	유도 전략					
			DEF 레벨 표시등	배출가스의 제장치 표시등	엔진 확인 경고등	부저	토크 감소	RPM 제한
정상	해당 없음		녹색 켜짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	0%	해당 없음
레벨 1	EGR 기능 불량 검출		녹색 켜짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	0%	해당 없음
레벨 2	36~100 시간		녹색 켜짐	On	On	시작 시 및 매 20 분마다	25%	해당 없음
레벨 3	100 시간 초과		녹색 켜짐	깜빡임	깜빡임	매 10 분마다	50%	60% (약 1500rpm)

유도 단계	상태	반복 위반 (40 시간 이내)	계기판	
			방식	계기판의 문구
정상	해당 없음		해당 없음	해당 없음
레벨 1	EGR 기능 불량 검출		시작 시 및 매 20 분마다	배기ガ스 저감장치 DPF/DPF 오동작 두산 서비스 요원 호출 엔진 출력 감소
레벨 2	36~100 시간		매 10 분마다	배기ガ스 저감장치 DPF/DPF 오동작 두산 서비스 요원 호출 엔진 출력 25% 감소
레벨 3	100 시간 초과		연속	배기ガ스 저감장치 DPF/DPF 오동작 두산 서비스 요원 호출 엔진 출력 50% 감소

## 작업 방법

### 화물에 접근하기



보기

- 지게차를 서서히 전진시켜 화물을 적재하기에 적당한 위치로 접근하십시오. 화물의 정면에 지게차를 위치하고, 포오크의 허용 하중에 맞춰 팔레트 위치를 선정하고 포오크 끝을 맞추십시오.

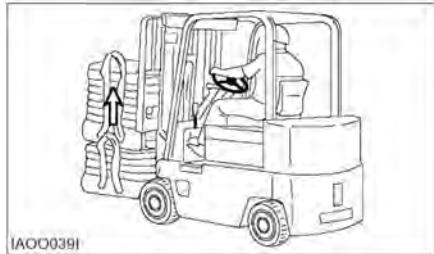


보기

- 지게차를 전진시켜 화물이 캐리지면에 달을 때까지 포오크를 팔레트 속으로 넣으십시오.

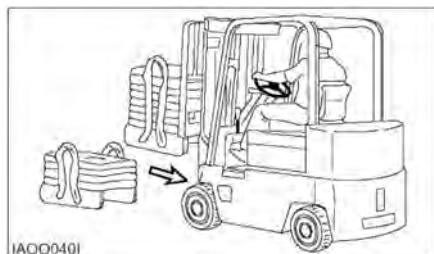
### 화물 옮기기

- 화물을 주의해서 들어올리고 마스트를 약간 뒤로 기울이십시오.



보기

- 화물의 보호를 위하여 마스트를 좀 더 뒤로 기울여 주십시오.



보기

- 화물이 다른 물건에 걸리지 않게 충분히 지게차를 후진하여 주십시오.

- 화물을 이동할 수 있는 위치까지 낮게 내리십시오.

**주:** 상승 및 전후 기울리기 속도는 엔진 rpm으로 조절됩니다.

## 화물싣고 주행하기

### 유의

가급적 화물을 낮게하여 주행하면서도  
최저지상고를 유지하십시오.



보기

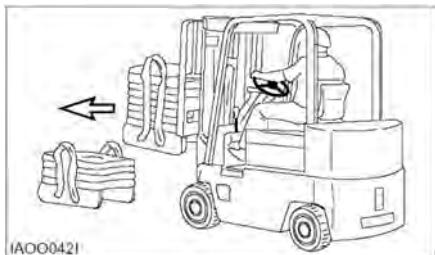
1. 경사로에서는 위의 그림에서처럼 항상 화물을 오르막 쪽에 두고 운행하십시오.



보기

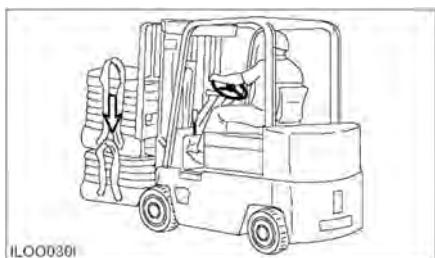
2. 부피가 큰 화물을 실었을 때는 시야가 가리지 않도록 후진방향으로 운행하십시오.

## 화물 부리기



보기

1. 하역위치로 차량을 이동하십시오.

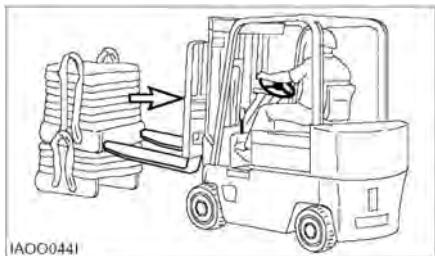


보기

2. 정확한 하역장소에 있을 때에만 마스트를 앞으로 기울이십시오.

### 경고

전원이 나가더라도 하역장소 바로 위가 아니면  
화물을 실은 MAST 를 앞으로 기울여서는 안  
됩니다.



보기

3. 화물을 내리고 주의해서 후진하여 포크가  
화물에서 충분히 떨어지게 하십시오.



보기

- 캐리지와 포오크를 이동위치나 정지위치까지 내리십시오.

## 회전

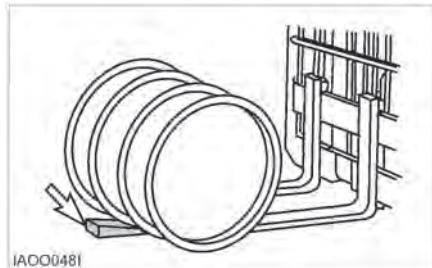


- 급속한 모서리를 회전할 때는 모서리 내측으로 가깝게 접근하십시오. 내측 구동바퀴가 모서리에 도달했을 때 회전을 시작하십시오.

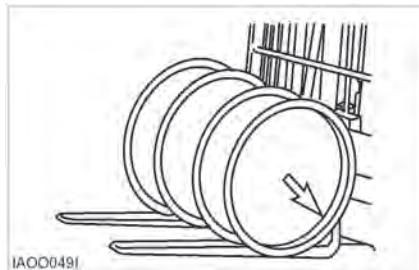


- 좁은 통로를 돌아서 회전할 때는 적재대에서 떨어져서 도십시오. 카운터웨이트의 회전 여유를 고려해야 합니다.

## 드럼 또는 둥근물체 올리기



- 드럼 또는 둥근 물체에 꼴목을 받치십시오. MAST 를 앞쪽으로 기울이고 포오크 끝을 바닥에 붙여서 화물 아래로 밀어넣으십시오.



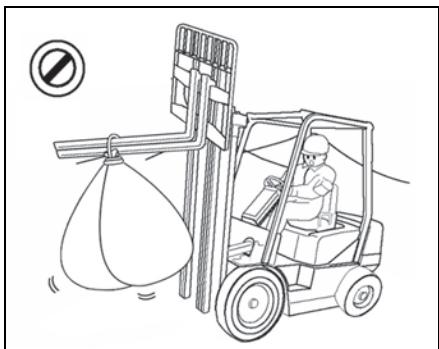
- 올리기 전에 마스트를 가볍게 뒤로 기울여 화물이 포오크에 올라지게 합니다.

## 하저기 운전

더운 여름철에 지게차를 운전할 때는 아래 사항을 염두에 두십시오.

- 라디에이터를 점검하십시오. 핀 부분이 이물질로 메워지면 라디에이터가 과열됩니다. 압축공기로 정기적으로 불어내십시오. 또한 냉각수가 누설 되나 점검하십시오.
- 팬 벨트 장력을 점검하여 필요하면 적절한 장력으로 조정하십시오.
- 엔진이 과열되어 냉각수가 끓어 넘치더라도 후드를 열고 한동안 엔진을 공회전하여 온도가 떨어진 다음에 정지하십시오.

## 흔들림이 발생하는 하물 취급시 유의사항



### 경고

흔들림이 발생하는 하물이나 장축하물을 취급하는 경우, 정격하중이 감소되어 사고가 발생할 수 있으므로 다음과 같이 운행할 것.

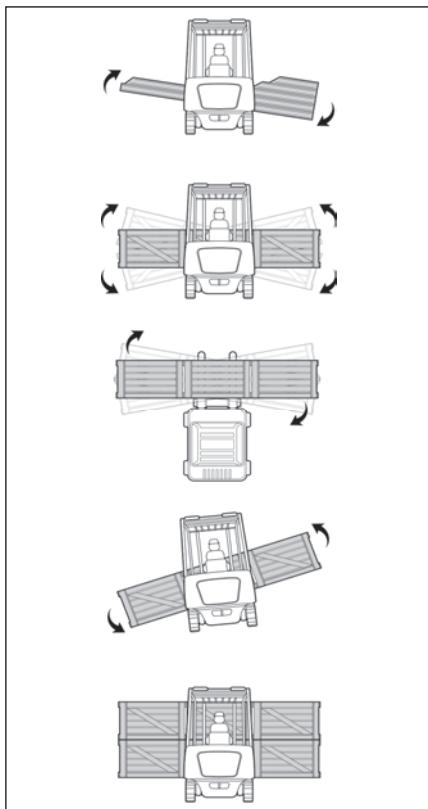
화물에 맞게 주행 속도를 조절하십시오(걷는 속도보다 느린 정도).

매달린 화물의 경우, 슬링 등을 이용하여 고정하십시오.

잔여 용량을 줄이고 전문가의 확인을 받으십시오.

취급시 유의사항을 따르지 않을 경우 부품의 조기파손을 초래할 수 있음.

## 장축하물 취급시 유의사항



### 측면 무게중심

폭방향 무게 중심을 알 수 없는 하물을 취급하는 경우, 시험운행을 통하여 하물의 무게중심을 확인한 후 운행할 것.

히 중앙에 위치할 수 없는 하물을 취급할 때는 각별히 주의할 것.

### 부하안정도

갑자기 멈춰거나 방향을 바꾸어 하물이 불안정하게 되는 경우 부하를 상하강 시키지 말 것.

### 부하 뒤틀림

운행하거나 회전하는 동안 하물이 크게 흔들림으로 충분한 여유공간이 있는지, 주변에 사람이 있는지 확인 후 조심히 운행할 것.

### 부하이동

회전할 때 하물이 움직이지 않도록 조심할 것.

### 시야성

전방시야를 차단하거나 방해하는 부피가 큰 하물을 취급하는 경우, 안전히 운행할 수 있도록 도와주는 사람이 없으면 후진으로 운행하고, 주행(전진)방향으로 운행하는 경우에는 운행방향으로 시야가 확보된 사람의 지시 하에 운행하여야 함.

## 지게차 주차



**주:** 평坦한 곳에서 포온크를 아래로 내린 다음, MAST 를 전경으로 하고 포온크 끝이 바닥에 달게 하여 차량을 주차하십시오. 경사로에 주차할 때는 바퀴에 광복을 받치십시오.

1. 인가된 지역에만 주차합니다.  
교통을 방해해서는 안 됩니다.



2. 변속기 조정레버를 중립에 두십시오.
3. 주차브레이크를 거십시오.
4. 포크를 지면까지 내리십시오.

### ⚠ 경고

차량의 우발적인 움직임을 방지하기 위하여 바퀴에 광복을 받쳐 놓으십시오. 사람에게 상해를 유발할 수도 있습니다.

5. 시동키를 끄시고 키를 뽑으십시오.
6. 시동키를 이용하여 엔진을 끄고 30 초 이후에 전원차단 스위치를 조작하십시오. 그렇지 않으면 엔진제어장치(ECU)가 손상될 수 있습니다.
7. 각 로딩레버를 몇 차례 작동시켜 각 실린더와 호스 내의 잔류압력을 제거하십시오.

**주차브레이크 경보가 설치되었을 경우**



### ⚠ 경고

지게차를 벗어날 때는 주차브레이크를 걸어야 합니다. 주차브레이크를 걸지 않으면 경보가 울립니다.

## 포오크 조정



경고

포오크의 벌림 폭을 조정할 때는 포오크와 캐리지 흄 사이에 손이 끼이지 않게 주의하십시오.

### 축온형 포크



- 각 포크의 축핀을 자유로운 위치까지 위로 옮립니다.
- 각 포크의 축핀을 들어올려 캐리지 바 위에 포크가 나란하게 합니다.
- 화물에 가장 알맞은 위치로, 그리고 화물의 안정성을 위해 가급적 넓게 포오크를 조정하십시오.
- 포오크를 조정할 때 화물의 무게가 차량의 중심에 오는지 확인하십시오.
- 조정 후에는 축핀으로 포오크를 제 위치에 고정하십시오.



경고

화물을 운반하기 전에 포오크가 잠겼는지 확인하십시오.

포크나 조임핀이 완전히 조여져 있지 않으면 포크가 의도치 않게 풀려버릴 수 있습니다.

## 보관시의 유의사항

### 보관 전

지게차를 보관하기 전에 아래 절차에 따라 청소 및 검사를 하십시오.

- 걸레로 차체에 붙은 그리스와 윤활유 따위를 깨끗이 닦아내십시오. 필요하면 물을 사용하십시오.
- 청소를 하는 동안 차량의 전반적인 상태를 점검하십시오. 특히 차체에 놀린 자국이나 손상이 있는지 그리고 타이어 접지면이 마모되거나 돌이나 끝이 박혔는지 살펴보십시오.
- 지정된 연료로 연료탱크를 보충하십시오.
- 유압오일, 엔진오일, 연료, 냉각수 등이 누설되나 점검하십시오.
- 필요한 곳에는 구리스를 바르십시오.
- 너트와 볼트, 특히 허브 너트가 헐거운지 점검하십시오.
- 마스터 브레이크 부드럽게 회전하는지 점검하십시오.
- 리프트레버를 몇 차례 끝까지 작동시켜 리프트실린더로 오일이 가득 들어가게 하십시오.
- 동절기에는 부동액을 사용하지 않을 경우 냉각수를 완전히 비우십시오.

### 장기 보관

“지게차 주차” 편에 나오는 정비사항 외에 아래 정비 및 점검을 시행하십시오.

- 우기를 고려하여 지면이 높고 단단한 곳에 차량을 주차하십시오.
- 여름에는 아스팔트 포장면 같이 연한 지면에는 주차하지 마십시오.
- 차량에서 배터리를 해체하십시오. 차량을 옥내에 주차하더라도 장소가 너무 덜거나 습도가 높으면 배터리는 건냉한 장소에 따로 보관해야 합니다. 배터리는 월 1 회 충전하십시오.
- 녹슬기 쉬운 노출부분은 방청제를 칠하십시오.
- 습기가 할 수 있는 브리더와 에어클리너 같은 부속들은 덮어두십시오.
- 차량은 주 1 회 이상 운전해야 합니다. 냉각수를 비웠으면 다시 채우고 배터리를 설치하십시오. 엔진을 시동하여 충분히 예열하십시오. 차량을 앞뒤로 약간씩 움직여주십시오. 유압조정레바를 몇 차례 작동시키십시오.

### 장기보관 후의 지게차 운전

- 커버를 벗기고 각 부속품과 노출부분의 방청제를 제거하십시오.
- 엔진 크랭크케이스, 변속기(클러치형 지게차), 차동기어 및 종감속기어 내부의 오일을 비우고 내부를 청소한 다음에 새 오일을 채우십시오.
- 유압오일 탱크와 연료탱크의 이물질과 수분을 빼어내십시오.
- 엔진 실린더의 헤드커버를 해체하십시오. 오일 밸브와 로커샤프트에 기름을 칠하고 각 밸브가 잘 작동되는지 점검하십시오.
- 지정된 수준까지 냉각수를 보충하십시오.
- 배터리를 충전하여 차량에 설치하시고 케이블을 연결하십시오.
- 주의를 해서 사전작동 점검을 하십시오. (“엔진 시동준비” 편을 참고하십시오.)
- 차량 엔진을 예열하십시오.

### 기타 사항(세차 관련 사항)

- 엔진룸 내부 및 후처리 장치가 있는 공간 내부로 세차(특히, 고압 세차) 및 물을 뿌리거나 물로 닦는 행위를 금합니다. 이는 해당 공간에 있는 각종 전자 부품류에 손상을 줄 수 있기 때문입니다.
- 차량 하부 세차의 경우 차량 하부에 위치한 전장 부품류에 손상을 줄 수 있으므로 마찬가지로 세차 및 물을 뿌리는 행위(특히, 고압 세차)를 금합니다. 다만, 부득이한 경우(예. 오염 방지를 위한 세륜기를 타는 경우)에는 차량 작동에 문제가 있거나 전장품 관련된 에러가 발생하는 경우 즉시 점검을 받으시길 바랍니다.

## 운반시의 유의사항

### 지게차 선적

운행경로에 있는 지하도 및 육교등의 최고 통과 높이를 확인하십시오. 수송되는 지게차가 하이 MAST, 오버헤드가드 또는 높은 운전실이 설치될 경우 적절한 간격이 확보되는지 확인하십시오.

적재 중에, 또는 운송 도중의 변속 시에 차량이 미끄러지지 않게 하기 위해 적재 전 하적장과 트럭 베드에서 얼음, 눈 또는 기타 미끄러운 물질을 제거하여야 합니다.

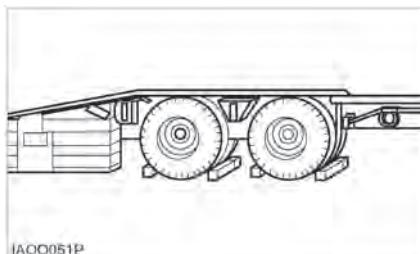
#### 유의

화물의 높이, 무게, 폭 및 길이를 규제하는 모든 국가 또는 지역 법규를 준수하십시오.

넓은 화물폭을 규제하는 모든 규정을 따르십시오.

#### 유의

수송차량과 하적장의 모든 얼음, 눈 또는 기타 미끄러운 물체를 제거하십시오.



차량을 적재할 때는 항상 트레일러 또는 레일카의 바퀴에 광목을 받치십시오.

차량을 트레일러 또는 레일카 위에 적치하십시오.

주차브레이크를 걸고 변속기조정장치를 중립으로 놓으십시오.

시동키를 OFF로 돌려 끄고 키를 뽑으십시오.

바퀴에 광목을 받치고 고정용구로 차량을 고정시키십시오.

### 지게차의 인양 및 고정

#### 유의

인양이나 고정을 잘못하면 화물이 이동하여 상해를 입거나 손상을 초래할 수 있습니다.

1. 중량은 일련번호판에 주어집니다.
2. 인양에는 적합한 경격 케이블과 슬링을 사용하십시오. 차량의 수평인상을 위해서 크레인을 사용하십시오.
3. 스프레더바의 폭은 지게차에 접촉하지 않을 만큼 충분해야 합니다.
4. 지게차 고정을 위해 주어진 고정용구 위치를 이용하십시오.

화물의 무게, 폭 및 길이를 규제하는 모든 국가 또는 지역 법규를 확인하십시오.

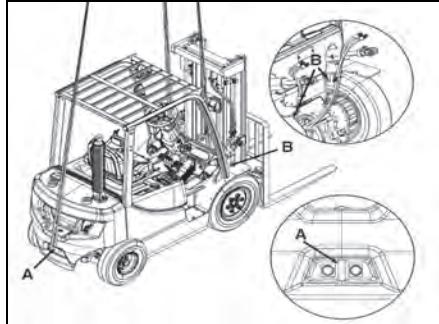
지게차의 운송지침에 관해서는 두산지게차 대리점에 문의하십시오.

## 크레인으로 지게차를 인양하는 방법

### **경고**

1. 크레인 인양로프가 끊어질 경우, 사고를 유발시킬 수 있습니다.
2. 인양시에 와이어 로프나 스테이는 지게차와 접촉하지 않도록 충분히 긴 것을 사용하십시오. 길이가 짧을 경우 차체가 손상을 입을 수 있으며, 너무 길 경우 간섭이 일어날 수 있습니다.
3. 필요에 따라 로프/체인에 방지용 고무나 천등을 씌워 차량 접촉부에 장비손상을 방지하여 주십시오.
4. 인양 와이어 로프와 용구에는 급격한 하중을 걸지 마십시오.

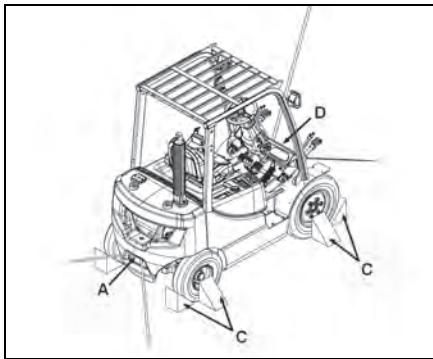
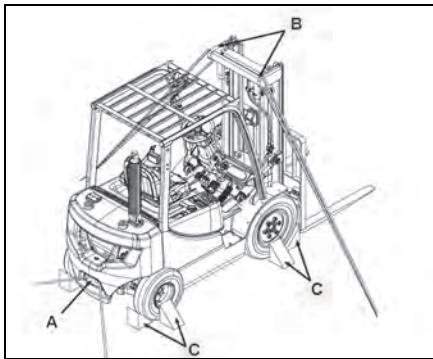
1. 지게차를 인양하고자 할때는 중량, 전장, 폭 및 전고 등을 확인해야 합니다.
2. 크레인을 적절한 곳에 위치시켜 주십시오.
3. 고정용 로프/체인을 아래 그림과 같이 A, B에 설치하십시오.
4. 고정용 로프/체인의 길이가 짧아 차체에 닿는 경우 고정용 로프/체인/견인고리 체인과 차체의 중간에 고무판을 넣어 장비를 보호하십시오.



5. 천천히 장비를 들어올려 인양 작업을 수행 하십시오.

## 지게차를 운반기에 고정하는 방법

1. 고정용 로프/체인은 길이가 충분히 긴 것을 사용하십시오.
2. 차량을 평지에 주차 하십시오.
3. 마스트를 수직으로 세우고 포크 또는 작업장치를 최대한 낮추십시오.
4. 모든 조종장치를 중립으로 하고, 시동스위치를 OFF에 놓으십시오.
5. 주차브레이크를 체결한 후 바퀴를 블록(C)으로 고정하십시오.
6. 지게차 마스트 상부 B(마스트 없는 경우, 전방 드라이브 액슬 고정 프레임 혹은 전방 헨더 하단 고정 출 D)와 후방 견인핀 A에 아래 그림과 같이 견인고리로 고정하십시오.



## 견인시의 유의사항

### 경고

고장난 지게차를 잘못 견인하면 인적 상해 또는 사망을 초래할 수 있습니다.

브레이크를 풀기 전에 지게차의 바퀴에 광목을 받쳐 이동을 방지하십시오. 지게차에 광목을 받치지 않으면 예기치 않게 굴러갈 수 있습니다.

아래의 권고사항을 따라서 견인 절차를 적절히 수행하십시오.

이 견인에 관한 지침은 고장난 지게차를 2 km/h 이하의 느린 속도로 가까운 수리장소까지 단거리 이동하기 위한 것입니다. 이 지침은 비상 시에만 이용됩니다. 장거리 이동이 필요할 경우는 항상 지게차를 수송트럭 등으로 운반해야 합니다.

견인 지게차에는 보호대가 설치되어 견인 줄이나 봉이 파손될 경우 운전자를 보호할 수 있게 해야 합니다.

견인되는 지게차에는 운전자가 핸들과 제동장치를 조정할 수 없으면 탑승자를 허용해서는 안 됩니다.

견인하기 전에 견인 줄이나 봉의 상태가 좋은지 그리고 강도가 견인조건에 충분히 부합되는지 확인하십시오. 인양 줄과 봉의 강도는 진흙에 박히거나 경사로에서 견인되는 고장난 지게차를 견인하는 지게차 총중량의 1.5 배 이상이 되어야 합니다.

견인줄의 각도를 최소로 유지하십시오. 직진위치에서 30 도를 초과해서는 안 됩니다.. 견인줄은 견인되는 지게차에 가급적 낮게 연결하십시오.

지게차를 급하게 이동시키면 견인 줄이나 봉에 과부하가 걸려 파손될 수 있습니다. 지게차의 이동동작은 서서히 그리고 부드럽게 하는 것이 훨씬 효과적입니다.

정상적으로, 견인하는 지게차는 고장난 지게차보다는 커야 합니다. 견인하는 지게차가 관련 경사도와 거리에 대해서 두 차량을 조정하기에 브레이크 용량, 무게 및 동력이 충분한지 확인하십시오.

고장난 지게차를 경사로 아래로 이동할 때는 충분한 조정과 제동을 얻기 위해 더 큰 견인 지게차로 견인하거나 또는 몇 대의 지게차를 뒤에 연결할 필요가 있을 때도 있습니다. 그렇게 하여 예기치 못한 구름을 방지할 수 있습니다.

견인 상황 각각의 요건은 여러 가지 조건에 영향을 받습니다. 매끄럽고 고른 표면에서는 최소한의 견인 지게차 용량이 요구되는 반면

경사가 지거나 또는 열악한 표면에서는 최대용량이 요구됩니다.

고장난 지게차의 견인을 위해서는 두산지게차 대리점과 상의하십시오.



- 주차 브레이크를 푸십시오. (EPB 스위치). 전자식 주차 브레이크 해제는 다음 페이지를 참조합니다.

### 유의

주차브레이크를 풀어 주차브레이크 계통의 과도한 마모와 손상을 방지하십시오.

- 상용브레이크 페달을 놓으십시오.
- 키스위치를 OFF 위치로 돌리십시오.
- 방향조정레버를 중립에 놓으십시오.
- 지게차에 견인봉을 연결하십시오.
- 바퀴 광목을 들어내고 지게차를 서서히 견인하십시오. 속도는 2 km/h 이하로 유지하십시오.

### 경고

정비 구역으로 견인한 지게차를 다시 운행하려면, 그 전에 모든 수리와 조정을 수행해야 합니다.

## 전자식 주차 브레이크 해제 방법

### 주의

전자식 주차 브레이크의 경우, 주차 스위치의 현재 위치에 상관없이, 엔진이 깨져있으면 항상 주차브레이크가 작동됩니다.

그러므로 지게차를 견인하기 전 주차 브레이크를 강제 해제하여 주차 브레이크 구성품이나 타이어에 과도한 마모와 손상을 피해야 합니다.

### 강제 해제 방법

1. 받침목을 고여 바퀴를 고정합니다.
2. 변속기 오일 필터 밑 주차 브레이크 스팔에 M12 x 1.75 너트를 제거합니다.



3. 스패너로 주차 브레이크 스팔이 더 이상 올라오지 않을 때까지 시계 방향으로 너트를 돌려 완전히 잠금니다.
4. 지게차에 견인바를 연결합니다.
5. 받침목을 제거하고 천천히 지게차를 견인합니다. 견인 속도는 시속 2km 이하로 유지합니다.  
(바퀴가 여전히 고정된 상태이면 3에서 지시된 절차를 반복하십시오.)

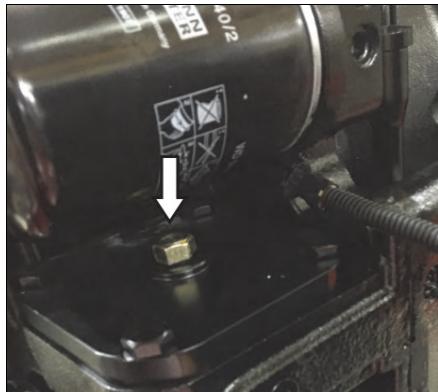
### 경고

정비 구역으로 견인한 지게차를 다시 운행하려면, 그 전에 모든 수리와 조정을 수행해야 합니다.

**주의:** 지게차 견인이 끝나면 즉시 비상 해제 스팔을 원래 위치로 복귀시키십시오. 그렇지 않으면, 서비스 브레이크와 주차 브레이크가 작동하지 않습니다.

## 전자식 주차 브레이크 원상 복귀 방법

1. 받침목을 고여 바퀴를 고정합니다.
2. 스패너로 변속기 오일 필터 및 주차 브레이크 스팔에 설치된 너트를 풀어 완전히 제거합니다.



3. 지게차 시동 후 받침목을 제거하고 주차 브레이크가 제대로 작동하는지, 경사면에서 지게차가 움직이지 않게 잘 잡아주는지를 점검합니다.

## 지게차 포오크의 검사, 유지관리 및 수리

아래 절에서는 지게차 포오크의 검사, 유지관리 및 수리를 위한 시행지침이 주어집니다. 또 포오크의 설계 및 용도 그리고 포오크 고장 원인에 관한 일반적인 정보도 제공됩니다.

지게차 포오크를 잘못 수리하거나 변경하면 위험할 정도로 취약해질 수 있습니다. 또 포오크는 노화, 마멸, 부식, 과부하, 오용 등의 누적으로 파손될 수도 있습니다.

사용 중에 포오크가 고장나면 지게차와 화물에 손상을 입힐 수 있습니다. 뿐만 아니라 포오크 고장으로 종상을 입을 수도 있습니다.

적절한 사용과 더불어 제대로 갖춘 검사 및 유지관리 프로그램은 작업 중의 예기치 못한 고장을 효과적으로 방지할 수 있습니다.

수리와 변경은 포오크 제조자 또는 사용 재료와 필요한 용접 및 열처리 과정을 아는 유능한 기술자에 의해서 수행되어야만 합니다.

사용자는 제조자에게 포오크를 회송하여 수리하는 경우와 새 포오크를 구입하는 경우의 경제성을 비교 평가해보아야 합니다. 경제성은 포오크의 치수와 종류 같은 여러 가지 요소에 따라 달라집니다.

포오크는 화물의 중량과 길이, 그리고 사용되는 장비의 크기에 알맞은 치수로 해야 합니다. 사용되는 포오크의 종합정격용량이 지게차의 “표준(정격) 용량”보다 큰 포오크 치수를 사용하는 것이 일반적인 관행입니다.

대부분의 경우, 개별 정격하중은 눈에 잘 띄게 포오크에 찍혀 있습니다. 대개 포오크 생크의 상부 또는 측면에 있습니다.

- 24 인치 하중 중심에서 1500 파운드의 포크 정격일 경우 1500 X24로 찍힌다.
- 600 mm 하중중심에서 2000kg 의 포크 정격일 경우 2000X600으로 찍힌다.

대개 제조자 식별표시 및 제조연도도 함께 표시됩니다.

어떤 국가에서는 포오크의 검사와 수리에 특별히 적용되는 기준 또는 법규가 있습니다.

사용자는 국제표준기구 ISO 기술보고서 5057-‘포오크암의 검사와 수리’ 그리고 ISO 기준 2330-‘포오크암 기술특성 및 시험’을 참고할 수도 있습니다.

참고로, 미국에서는 특정한 표준이나 규정이 없지만 사용자들은 29 연방등록법(CFR) 1910.178 산업용 동력 지게차와 ANSI/ASME 안전 표준 B56.1에 주어지는 지게차의 검사 및 정비에 대한 요구사항을 사용 중인 지게차에 적용되는 대로 잘 숙지하여 지게차를 운행할 때 이를 이행합니다.

## 환경보호

이 지게차를 정비할 때는 허가된 장소에서 배관, 이음 또는 관련부품을 분리 또는 해체하기 전에 인가된 용기를 사용하여 냉각액, 윤활유, 연료, 그리스, 전해액, 기타 잠재적 환경오염물질 등을 수집하여야 합니다. 정비 후에 그런 물질은 허가된 용기에 담아서 허가된 장소에 처분해야 합니다. 지게차를 청소할 때도 허가된 장소를 이용해야만 합니다.

## 포오크의 고장 원인

### 부적합한 변경 또는 수리

포오크 고장은 용접, 화염절단 또는 열처리에 영향을 미치는 기타 유사한 작업과정을 포함하는 현장 변경의 결과로 포오크의 강도가 감소되어 발생합니다.

대부분 경우에 관련 특수합금강을 적절히 용접하기 위해서는 특별한 공정과 기술이 요구됩니다. 부적합한 처리에 의해서 가장 영향을 받기 쉬운 중요한 부분은 훨씬 부분, 마운팅 부속품 및 포오크 끝부분입니다.

### 포오크의 굽힘 및 비틀림

포오크는 과적을 하거나, 벽 또는 기타 건고한 물체에 빗나간 타격을 가하거나, 포오크 끝을 지렛대로 사용하기 때문에 휘어서 형상이 망가질 수 있습니다.

굽거나 비틀린 포오크는 파손되기 훨씬 쉬우며 손상 또는 상해를 유발할 가능성도 높습니다. 그런 포오크는 사용을 즉시 중단해야 합니다.

### 피로

반복 또는 변동하중을 받는 부품은 최대응력이 부품의 적정 강도 이하이더라도 수많은 하중 사이클을 겪은 후에는 파손될 수 있습니다.

피로파괴의 초기 징후는 대개 높은 응력이 집중되는 부분에서 시작되는 균열입니다. 균열이 발생하는 곳은 대개 훨 부분 또는 포오크 마운팅입니다.

반복하중 하에서 균열이 진행될 때 나머지 금속의 하중지지단면의 크기가 감소하여 하중을 지지 하지 못하고 결국은 전체적인 파손으로 이어집니다.

피로파괴가 가장 일반적인 포오크 고장 모드입니다. 또 피로파괴는 고장에 이르게 하는 조건임을 인식하고 고장 전에 포오크의 사용을 배제함으로써 예전하고 예방할 수 있는 고장이기도 합니다.

### 반복 과부하

재료의 피로강도를 초과하는 반복하중은 피로파괴에 이르게 합니다. 포오크의 정격용량을 초과하여 하중을 걸거나 포오크 끝을 지렛대로 사용함으로써 과부하가 걸릴 수 있습니다. 또 포오크 끝이 벌어지게 하여 마운팅을 기점으로 포오크를 측면으로 비틀리게 하는 식으로 하중을 취급하여도 과부하가 걸릴 수 있습니다.

### 마모

포오크는 바닥과 화물 위를 미끄러지면서 끊임없이 마멸됩니다. 포오크 날의 두께는 설계하중을 취급할 수 없을 정도까지 점점 얇아집니다.

### 응력집중

스크래치, 잘린 자국, 부식 등은 균열을 키우는 높은 응력 집중점이 됩니다. 균열은 반복하중을 받으면 전형적인 피로파괴 모드로 발전할 수 있습니다.

### 과부하

지나친 과적은 포오크의 영구 굽힘변형 또는 급속한 파괴의 원인이 될 수 있습니다. 화물을 인상할 때, 화물이나 지게차 보다 낮은 용량의 포오크를 사용하거나 설계자가 의도하지 않은 방식으로 포오크를 사용하면 다소간 과부하의 원인이 됩니다.

## 포오크 검사



지게차의 포오크에 관한 기록을 유지하는 일일 및 연간 검사 계획을 수립하십시오.

초기의 기재사항으로는 포오크가 사용되는 지게차 일련번호, 포오크 제조자, 형식, 원래의 단면치수, 용량 등이 포함됩니다. 또 포오크 설계 시에 지정되는 특성도 기재합니다.

매번 검사 일자와 결과를 기록하고 아래 사항이 포함되었는지 확인하십시오.

- 원래의 날 두께에 대한 현재 날 두께의 백분율 등, 실제 마모상태
- 차량의 사용에 지장을 주는 손상, 파손 또는 변형
- 수리 또는 유지관리 기록

이런 사항을 계속 기록해나가면 사용에 적합한 검사주기의 파악, 문제의 식별 및 해소, 포오크의 교체시기 예측 등에 도움이 됩니다.

## 초기 설치

1. 포오크가 사용될 차량에 맞는 정확한 치수인지 확인하기 위해 포오크를 검사하십시오. 포오크가 취급할 화물의 길이와 종류에 맞는지 확인 하십시오.

이전에 사용하였던 포오크이면 “연간검사”를 시행하십시오.

포오크에 녹이 슬었으면 “유지관리 및 수리”를 참고하십시오.

2. 포오크 날이 허용한계 내에서 서로 수평인지 확인하십시오. “유지관리주기” 편의 “2000 사용시간 또는 연간”에서 “포오크, 순서 4”를 참고하십시오
3. 지게차를 사용하기 전에 위치결정장치 (positioning lock)가 제 위치에서 잘 작동하는지 확인하십시오. “유지관리주기” 편의 “2000 사용시간 또는 연간”에서 “포크, 순서 4”를 참고하십시오

## 일일검사

1. 포오크, 특히 힐 부분, 마운팅 브래킷 주위 그리고 모든 용접면에 균열이 있는지 육안으로 검사하십시오. 포오크 끝이 파손되거나 들쑥날쑥하게 되었는지 그리고 날과 생크가 굽거나 비틀렸는지 검사하십시오.
2. 위치결정장치가 제 위치에서 잘 작동하는지 확인하십시오. 차량을 사용하기 전에 포오크를 제 위치에 잠그십시오. “유지관리주기” 편의 “2000 사용시간 또는 연간”을 참고하십시오.
3. 결함 있는 모든 포크의 사용을 중지하십시오.

## 연간(12 개월) 검사

포오크는 최소한 12 개월에 1 회는 검사해야 합니다. 차량이 여러 교대작업 조에서 사용되거나 종하중용일 경우 6 개월마다 점검되어야 합니다. “유지관리주기” 편의 “2000 사용시간 또는 연간”에서 “포오크”를 참고하십시오.

## 유지관리 및 수리

1. 포오크는 제조자의 권고에 적합하게 수리되어야 합니다.

수리 또는 변경 작업은 대부분 포오크의 원제조사나 재료, 설계, 용접 및 열처리 공정을 잘 아는 전문가에 의해서 수행되어야 합니다.

2. 아래와 같은 수리 또는 변경을 시도해서는 안 됩니다.

- 포크 날에 화염절단 구멍을 내거나 도려내는 작업
- 브래킷과 새 마운팅행거의 용접
- 균열 또는 기타 용접에 의한 손상
- 굽힘 또는 리세팅

3. 아래와 같은 수리는 가능합니다.

- 표면의 녹, 부식 또는 사소한 결함을 제거하기 위한 포크의 사포질 또는 가벼운 연마.
- 헬 부분을 탄소스틸로 연마하는 사소한 표면 균열이나 결합 제거. 포크의 피로수명을 연장하기 위한 헬 부분의 내부 반경 정밀 연마. 항상 날과 생크의 길이방향으로 연삭 또는 연마합니다.
- 측형 포크의 위치고정장치를 수리 또는 교체.
- 다른 포크 종류와 함께 사용되는 대부분의 포크유지장치의 수리 또는 교체.

4. 포오크는 수리를 완료하여 다시 사용하기 전에 제조자의 권고사항에 적합하게 인가되어 수행되는 하중시험을 받아야 합니다.

대부분의 제조자와 기준에 따르면 수리한 포오크는 지정된 용량의 2.5 배 하중으로, 포오크암에 표시된 하중중심에서 시험을 받아야 합니다.

포오크를 지게차의 마운팅과 같은 식으로 구속한 상태로 시험하중을 2 회에 걸쳐 점차적으로 충격 없이 걸어주십시오. 시험은 매번 30 초 동안 유지하십시오.

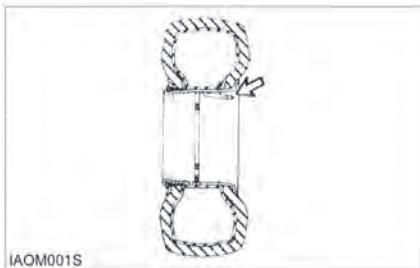
시험하중을 두 번째로 걸기 전후에 포오크암을 검사하십시오. 포오크암이 영구변형의 흔적을 보여서는 안 됩니다.

보유하고 있는 특정한 포오크에 적용되는 자세한 정보가 필요하면 포오크 제조자에게 문의하십시오.

위치고정장치나 마킹의 수리는 시험이 필요 없습니다.

## 타이어 공기주입 안내

### 타이어 공기주입



#### **경고**

타이어를 팽창시킬 때 잘못하면 상해나 사망을 초래할 수도 있습니다.

타이어를 팽창시킬 때는 자동부착 팽창체를 사용하여 타이어의 접지면 뒤에 세우십시오.

과팽창을 방지하려면 적절한 팽창장비와 장비 사용에 관한 훈련이 필요합니다. 타이어의 평크와 림의 파손은 장비의 부적절한 사용과 오용에 기인할 수도 있습니다.

---

#### 주의

팽창장비 조절기를 권장 타이어 압력보다 140 kPa(20 psi) 이상 높지 않게 맞춘다.

---

### 타이어 출하압력

아래표의 압력은 상온시 주입된 타이어의 출하압력입니다.

치수	플라이레이팅 또는 강도지수	출하압력	
		kPa	psi
6.5X10	10	790	115
6.5X10	12	885	130
7.0X15	12	825	120
28X9-15	12	825	120
250X15	18	885	130

표준타이어, 플라이레이팅 및 팽창압력

운전을 위한 주입압력은 정격 지지하중 및 통상의 운전조건에서 어태치먼트를 제외한 작업 준비 상태의 장비중량에 기초합니다. 압력 값은 용도에 따라 달라질 수 있으며 타이어 공급자로부터 얻습니다.

**주:** 타이어는 ± 35 kPa 의 추천압력까지 팽창시키십시오. 타이어에는 질소를 채울 수도 있습니다.

### 타이어 공기주입압력 조정

18° ~ 21°C 의 따뜻한 정비공장 안에서 타이어를 팽창시키면 영하의 온도에서 장비를 사용할 때는 수축됩니다. 타이어의 압력이 낮으면 타이어의 수명이 단축됩니다.

## 토오크 규격

### 미터계 하드웨어

사용 중인 지개자의 너트, 볼트, 스터드, 나사구멍등은 대부분 미터계로 설계되었다. 본 지침서에서는 미터계와 미국 관습계 규격이 함께 주어집니다. 미터계 부품은 항상 미터계 부품으로 교체해야 합니다. 교체에 관한 사항은 부품대장을 참고하십시오.

**주:** 결합을 쉽게 하기 위해 미터계 부품에는 미터계 공구만을 사용하십시오. 미터계 공구가 아니면 미끄러져 부상을 당할 수 있습니다.

### 표준 호스클램프 토오크 - 원 구동장치 밴드형

#### 유의

아래 표에는 새 호스에 최초로 호스 클램프를 설치하거나 기존 호스의 호스 클램프를 다시 조립하거나 죄기 위한 토오크값이 주어집니다.

클램프 폭	새 호스 초기설치 시의 토오크	
	N·m <sup>1</sup>	lb·in
16 mm (.625 in)	7.5 ± 0.5	65 ± 5
13.5 mm (.531 in)	4.5 ± 0.5	40 ± 5
8 mm (.312 in)	0.9 ± 0.2	8 ± 2

클램프 폭	기존 호스의 재조립 또는 다시 죄기 시의 토오크 값	
	N·m <sup>1</sup>	lb·in
16 mm (.625 in)	4.5 ± 0.5	40 ± 5
13.5 mm (.531 in)	3.0 ± 0.5	25 ± 5
8 mm (.312 in)	0.7 ± 0.2	6 ± 2

<sup>1</sup> 1 뉴턴미터(N·m)는 약 0.1 kg.m 와 같다.

### 표준 볼트, 너트 및 테이퍼록 스터드의 흠 토오크

#### 유의

아래의 두 표는 SAE 5 등급 이상 품질의 볼트, 너트 및 테이퍼록 스터드의 일반적인 흠 토오크 값을 제시합니다.

### 표준나사의 볼트 및 너트 흠 토오크 값

나사 치수 인치	표준 볼트 및 너트 흠 토오크	
	N·m	lb·ft
1/4	12 ± 4	9 ± 3
5/16	25 ± 7	18 ± 5
3/8	45 ± 7	33 ± 5
7/16	70 ± 15	50 ± 11
1/2	100 ± 15	75 ± 11
9/16	150 ± 20	110 ± 15
5/8	200 ± 25	150 ± 18
3/4	360 ± 50	270 ± 37
7/8	570 ± 80	420 ± 60
1	875 ± 100	640 ± 75
1 1/8	1100 ± 150	820 ± 110
1 1/4	1350 ± 175	1000 ± 130
1 3/8	1600 ± 200	1180 ± 150
1 1/2	2000 ± 275	1480 ± 200

<sup>1</sup> 1 뉴턴미터(N·m)는 약 0.1 kg.m 와 같다.

## 테이퍼록 스터드의 흠 토크

나사 치수인치	표준 테이퍼록 스터드 토크	
	N·m <sup>1</sup>	lb·ft
1/4	8 ± 3	6 ± 2
5/16	17 ± 5	13 ± 4
3/8	35 ± 5	26 ± 4
7/16	45 ± 10	33 ± 7
1/2	65 ± 10	48 ± 7
5/8	110 ± 20	80 ± 15
3/4	170 ± 30	125 ± 22
7/8	260 ± 40	190 ± 30
1	400 ± 60	300 ± 45
1/8	500 ± 700	370 ± 50
1/4	650 ± 80	480 ± 60
3/8	750 ± 90	550 ± 65
1/2	870 ± 100	640 ± 75

<sup>1</sup> 1 뉴턴미터(N·m)는 약 0.1 kg.m 와 같다.

## 미터계 패스너의 토크

### 유의

미터계 와 미국관습계(표준) 패스너를 혼동해서는 절대 안 됩니다. 일치하지 않거나 또는 부적합한 패스너는 지게차의 손상이나 고장을 유발하며 상해 까지도 초래할 수 있습니다.

지게차에서 풀어낸 원래 패스너들은 손상여부를 확인하고 보관해두었다가 가능할 경우에 재사용하십시오. 새 패스너가 필요하면 교체될 것과 동일한 치수와 등급이어야 합니다.

재료의 강도 식별은 대개 볼트머리에 표시된 숫자(8.8, 10.9 등)로 합니다. 표에는 8.8 등급의 볼트와 너트에 맞는 표준 토크가 주어집니다.

주요부품 장착 부위의 조임 토크는 정비지침서를 참고하십시오.

**주:** 미터계 부품은 항상 미터계 부품으로 교체해야 합니다. 교체에 관한 사항은 부품대장을 참고하십시오.

나사 치수 미터계	표준 토크	
	N·m <sup>1</sup>	lb·ft
M6	12 ± 4	9 ± 3
M8	25 ± 7	18 ± 5
M10	55 ± 10	41 ± 7
M12	95 ± 15	70 ± 11
M14	150 ± 20	110 ± 15
M16	220 ± 30	160 ± 22
M20	450 ± 70	330 ± 50
M24	775 ± 100	570 ± 75
M30	1600 ± 200	1180 ± 150
M36	2700 ± 400	2000 ± 300

<sup>1</sup> 1 뉴턴미터(N·m)는 약 0.1 kg.m 와 같다.

<sup>2</sup> ISO-국제표준기구.

# 냉각장치 사양

## 냉각제 정보

**주:** 아래 자료는 일반적인 내용이며 지게차에도 유효합니다.

엔진효율을 항상시키기 위해서 엔진 운전온도가 높아집니다. 이는 냉각장치의 유지관리가 특별히 중요하다는 의미이기도 합니다. 과열, 과냉, 점식, 캐비테이션 부식, 헤드의 균열, 피스톤 고착, 라디에이터의 막힘 등은 냉각장치의 전형적인 고장들입니다. 사실, 냉각수의 품질은 연료와 윤활유의 품질 못지않게 중요합니다.

### 유의

두산은 시판되는 부동액 50%와 물 50%로 된 혼합냉각제를 사용할 것을 권장합니다.

부동액 30% 미만의 혼합냉각제는 부식방지 기능을 충분히 하지 못합니다. 부동액 농도가 60%를 넘으면 동결방지 및 열전달률에 나쁜 영향을 미칠수 있습니다.

과열된 엔진에 냉각수를 보충해서는 안 됩니다. 엔진이 손상될 수 있기 때문이다. 엔진이 냉각되기를 기다립니다.

지게차를 결빙온도 이하의 지역에 보관하거나 그런 지역으로 운송할 때는 냉각계통을 예상 최저외기(주위)온도까지 보호할 수 있게 해야 합니다.

특수요건이 지정되지 않는 경우 공장에서 선적될 때, 엔진냉각계통은 대개 부동액으로  $-28^{\circ}\text{C}$  ( $-20^{\circ}\text{F}$ )까지 보호됩니다.

동절기에는 냉각액의 비중을 자주 점검하여 적절한 보호기능이 있는지 확인하십시오.

냉각액이 오염되거나 라디에이터에서 엔진의 과열 또는 거품발생이 관찰될 경우 냉각장치를 청소 하십시오.

매 2000 사용시간 또는 매년 둑은 냉각액을 비우고 냉각장치를 청소한 다음에 새 냉각액을 채우십시오.

매 2000 사용시간 또는 연간 편의 “냉각장치 - 청소 및 교체”를 참고하십시오.

분당 20 리터 이상을 채우면 냉각장치에 기포가 생길 수 있습니다.

냉각장치를 비우고 다시 채운 다음에 라디에이터 캡을 열어둔 채 엔진을 운전하여 냉각액이 정상 운전온도에 도달하고 냉각액 량이 안정되게 하십시오. 적절한 수준까지 냉각장치를 채우는 데 필요한 만큼 냉각액을 보충하십시오.

온도조절장치 없이 엔진을 운전해서는 안 됩니다. 온도조절장치가 없으면 냉각계통에 문제가 생길 수 있습니다.

## 냉각수

경수 또는 칼슘과 마그네슘 이온이 다량 함유된 물은 규산염과 인산염 같은 냉각수 계통 첨가제와 결합하여 불용성 화합물의 형성을 촉진합니다.

불용성을 촉진하는 규산염과 인산염의 성향은 물의 경도 증가와 함께 증가합니다. 경수 또는 칼슘과 마그네슘 이온이 다량 함유된 물은, 특히 몇 차례의 가열과 냉각 사이클을 반복한 뒤에, 불용성 화학물의 형성을 촉진합니다.

두산은 화학적 불용성의 잠재력과 강도를 줄이기 위해 종류수 또는 탈염수의 사용을 선호합니다.

합격판정 용수	
물의 함유성분	한계 (PPM)
염소 (Cl)	50 이하
황산염 ( $\text{SO}_4$ )	50 이하
전경도	80 mg/l
전고형분	250 이하
PH	6.0 ~ 8.0

ppm = 백만분율

용수의 합격판정 최소요건을 충족하는 용수를 사용하면 이를 화합물을 완전히 배제하지는 못하지만 합격기준까지 비율을 최소화할 수 있습니다.

## 부동액

### 유의

두산은 알루미늄합금 부품들이 포함된 가솔린 엔진에 적합한 자동차용 부동액을 사용할 것을 권장합니다. 품질이 나쁜 부동액은 냉각계통에 부식을 일으키므로 신뢰할 만한 회사에서 제조된 자동차용 방부제를 사용하며 이를 다른 상표의 제품과 혼합해서 사용하지 않아야 합니다.

두산은 냉각제를 50%의 시판 자동차용 부동액 또는 등가품과 합격판정용수를 포함하는 혼합액으로 하여 냉각수펌프 성능을 위해 냉각수펌프 캐비테이션 방지에 적절한 온도로 유지할 것을 권장합니다.

예상최저외기온도에서 보호될 수 있는 냉각액으로 미리 훈활하십시오. 희석이 안된 순수한 부동액은  $-23^{\circ}\text{C}$ 에서 동결됩니다.

예상되는 주변온도에 대한 보호에 필요한 만큼만 시판 자동차용 부동액의 농도를 더해서(50% 이상으로 해서) 사용하십시오. 상업적으로 자동차용 부동액이 유용하다면, 부동액과 물의 냉각제 혼합액에 관한 권장 함량을 초과해서는 안 됩니다.

## 부동액 보충

냉각계통의 량을 가득 채우기 위해서 순수한 부동액을 보충하는 것은 금기로 되어있습니다. 이는 냉각계통의 부동액 농도를 증가시켜서 결국 냉각계통의 용해 고형물과 불용성 화학첨가제의 함량이 증가합니다. 냉각계통에 들어있는 냉각액과 동일한 농도의 부동액-물 혼합액을 보충하십시오.

아래 표를 이용하면 부동액 농도 결정에 도움이 됩니다.

부동액 농도	
보호 온도	농도
$-15^{\circ}\text{C}$ ( $5^{\circ}\text{F}$ )	부동액 30% 물 70%
$-23^{\circ}\text{C}$ ( $-10^{\circ}\text{F}$ )	부동액 40% 물 60%
$-37^{\circ}\text{C}$ ( $-34^{\circ}\text{F}$ )	부동액 50% 물 50%
$-51^{\circ}\text{C}$ ( $-60^{\circ}\text{F}$ )	부동액 60% 물 40%

# 연료 사양

## 일반연료 정보

이 절에서 추천하는 연료만을 사용하십시오.

### 유의

매일 운전이 끝난 후에는 연료를 보충, 습기를 험유한 공기를 맹크에서 물아내어 응축이 안되게 하십시오. 매일 운전이 끝난 다음에는 맹크의 연료를 보충하여 레벨이 떨어질 때 맹크로 수분이 흡수되어 들어오지 않게 하십시오.

맹크를 완전히 채워서도 안 됩니다. 기운이 올라가면 연료가 팽창하여 넘치기 때문입니다.

연료필터를 설치하기 전에 필터에 연료를 먼저 채워놓지 마십시오. 오염된 연료는 연료계통 부품들의 마모를 빠르게 하기 때문입니다.

연료를 보충하기 전에 연료저장탱크에 있는 물과 침전물을 배출시키십시오. 그렇게 하면 연료저장탱크에서 차량연료탱크로 물이나 침전물이 흡수되어 들어오는 것을 방지할 수 있습니다.

## 디젤유 사양

디젤유는 다음 사양을 충족하는 것이라야 합니다. 이 표에 세계적으로 통용되는 몇몇 디젤유 사양을 명시하였습니다.

디젤유 사양	지역
ASTM D975 No.1D/2D	미국
EN590:96	유럽연합
ISO 8217 DMX	국제
BS 2869-A1 or A2	영국:
JIS K2204 Grade No. 2	일본
KSM-2610	한국:
GB252	중국

## 연료의 기술적인 추가 요건

- 연료의 세탄값은 45 이상이어야 합니다.
- 유황 함유량은 부피 기준 0.5%를 초과할 수 없습니다. 0.05% 미만으로 맞추십시오.
- 전자 제어 엔진은 유황 함유량이 0.1%를 초과하지 않는 연료를 사용해야 합니다.
- 일반적인 경우, 고유황 연료를 사용하면 실린더 내부에 부식을 일으킬 수 있습니다.
- 특히 미국 및 캐나다에서는 저유황 (유황 함유량 300~500mg/kg) 또는 초저유황 연료를 사용해야 합니다.
- 바이오디젤 연료 다음 페이지의 바이오디젤 연료를 참조하십시오.
- 동유, 사용 후 엔진 오일, 또는 잔류 연료를 디젤 연료와 섞지 마십시오.
- 연료의 물과 침전물은 부피 기준 0.05%를 초과할 수 없습니다.
- 연료 탱크 및 연료 처리 기구는 항상 깨끗하게 청소합니다.
- 질이 낮은 연료를 사용하면 엔진 성능이 저하되고 엔진 손상을 일으킵니다.
- 연료 첨가제는 권장되지 않습니다. 일부 연료 첨가제는 엔진 성능을 떨어뜨리는 원인인 될 수 있습니다.
- 보다 상세한 정보는 두산 직원과 협의하십시오.
- 회분함량은 부피 기준 0.01%를 초과할 수 없습니다.
- 카본 진류량은 부피 기준 0.35%를 초과할 수 없습니다. 0.1% 미만으로 맞추십시오.
- 총 아로마틱스 함유량은 부피 기준 35%를 초과할 수 없습니다. 30% 미만으로 맞추십시오.
- PAH (다환 방향족 탄화수소) 함유량은 부피 기준 10% 미만이어야 합니다.
- 나트륨, 마그네슘, 실리콘, 알루미늄 등 금속 함유량은 1 mass ppm 이하여야 합니다.
- 윤활성: WS1.4 마모 흔적은 HFRR 테스트에서 최대 0.018 in (460 pm) 이어야 합니다.

## 바이오 디젤 연료

어떤 다른 국가와 같이 유럽과 미국에서는 집합적으로 FAME(지방산 메틸 에스테르)로 알려진 RME(유체 메틸 에스테르) 및 SOME(콩 메틸 에스테르)와 같은 연료 자원에 기초한 비광유가 광유 추출 디젤 연료를 위한 증량제로 사용되고 있습니다.

두산은 광유 추출 디젤 연료로 승인된 93%(부피)의 FAME 혼합물에 7%(부피)를 초과하지 않는 바이오 디젤 연료 사용은 인가합니다. 이러한 바이오 디젤 연료는 시장에서 B7 디젤 연료로 알려져 있습니다.

### 이러한 B7 디젤 연료는 반드시 다음과 같은 특정 요건을 충족해야 합니다.

바이오 연료는 사용되는 해당 국가의 최소 사양을 반드시 충족해야 합니다.

- 유럽에서 사용하는 바이오 디젤 연료는 반드시 유럽 표준인 EN14214를 준수해야 합니다.
- 미국에서 사용하는 바이오 디젤 연료는 미국 표준인 ASTM D-6751를 반드시 준수해야 합니다.

인가되고 승인된 디젤 연료 공급자들이 판매하는 바이오 연료만을 구매해야 합니다.

## 바이오 연료 사용에 관한 주의와 고려사항

FAME에서 프리 메탄올은 알루미늄 및 아연 FIE 혼합물 부식을 초래할 수 있습니다.

FAME에서 자유수는 연료 필터 막힘 및 세균 증식의 증가를 초래할 수 있습니다.

저온에서 높은 점도는 연료 공급 문제, 분사 펌프 점유 및 취약한 분사 노즐 분무의 무화를 초래할 수 있습니다.

FAME는 일부 엘라스토머(밀봉 재질)에 부작용을 가질 수 있으며 연료 누출과 엔진 윤활유의 희석을 초래할 수 있습니다.

바이오 디젤 연료가 적절한 표준 의무를 준수한다 하더라도 장치나 기타 연료 탱크의 품질을 유지하기 위해서 추가적인 조치와 주의를 기울여야 합니다. 청결한 공급을 유지하는 것이 중요합니다. 연료 시스템 또는 연료 저장 용기의 정기적인 세정이 필요합니다.

위에서의 각 주의와 고려 사항에 근거하여 성능이 저하되는 바이오 연료 사용 또는 디젤 엔진 제조업체와 디젤 엔진 분사 장치 제조업체가 동의한 표준을 준수하지 않은 바이오 디젤 연료의 사용은 엔진에 대한 품질 보증서 적용에 영향을 미칠 수 있습니다.

## HVO(수소 처리된 식물성 기름)

HVO는 동식물성 지방의 수소화를 통해 제조되는 합성 디젤입니다.

HVO는 밀도가 다소 낮은 것을 제외하고는 사용자에게 EN590에 따른 디젤을 연상시킵니다.

두산은 EU 표준 EN15940에 따라 엔진에 최대 100%까지 HVO를 사용하는 것을 승인합니다.

## GTL(가스액화연료)

GTL은 흔히 천연가스로부터 정제되는 합성 연료입니다.

GTL은 밀도가 다소 낮으며 악취가 덜한 것을 제외하고는 사용자에게 EN590에 따른 디젤을 연상시킵니다.

두산은 EU 표준 EN15940에 따라 엔진에 최대 100%까지 GTL을 사용하는 것을 승인합니다.

## 윤활유 사양

### 윤활유 관련 자료

이 절에서 사용되는 분류 및 약어는 자동차엔지니어 협회(SAE) J754 명명법을 사용하며 일부는 SAE J183를 사용합니다.

MIL 규격은 미국 군규격입니다.

이 간행물의 윤활유 점성표에 추천 윤활유 점성이 나옵니다.

구리는 확정된 일관성번호가 주어지는 ASTM D217-68 침투특성에 기초하여 국가윤활용구리스 협회(NGLI)에 의해서 분류됩니다.

### 엔진오일 (DEO 와 EO)

아래 오일 사양은 상용제품의 선택을 위한 지침을 제공합니다.

#### • 디젤엔진:

API CJ-4; 500 시간 교환 주기  
API CK-4; 1000 시간 교환 주기

---

#### 유 의

오일 권고제품을 사용하지 아니하면 탄소성분의 축적이나 과도한 마모로 엔진수명이 단축될 수 있습니다. 특히 DM02VB 엔진의 경우, EGR, DOC 및 DPF 성능 때문에 반드시 API CJ/CK-4 엔진오일을 사용해야 합니다.

윤활유 상표목록에 관해서는 EMA 윤활유 데이터북을 참고하십시오.

**주:** 연료 종의 유활함량에 따라 엔진윤활유의 주전치가 달라집니다.

**주:** 연료유활의 영향과 관련하여, 엔진윤활유의 잔류 중화성분을 평가하기 위해서 적외선분석 또는 ASTM D2896 절차가 이용됩니다. 유활성성분질의 형성을 연료의 유활함량, 윤활유 조제, 크랭크케이스 블로바이, 엔진운전조건 및 주위온도에 따라 달라집니다.

### 유압오일 (HYDO)

유압장치에는 아래 상용(商用) 분류기호가 사용됩니다.

- ISO 6743/4 HM
- AFNOR NFE 48-603 HM
- DIN 51524 TEIL 2 H-LP
- HAGGLUNDS DENISON HFO-HF2
- CINCINNATI P68,69,70

#### 점성: ISO VG32

산업용 프리미엄 유압오일은 비커스 베인펌프 시험(35VQ25)에 합격한 제품입니다.

이들 오일은 윤활유 공급자가 주장하는 중하중용으로 알맞은 마모방지, 거품방지, 녹방지 및 산화방지 첨가제를 함유해야 합니다. 통상 ISO 정성등급 32 가 선택됩니다.

---

#### 유 의

유압유탱크에 보충되는 오일은 시스템 안에 이미 들어있는 오일과 혼합되어야 합니다. 시스템이 특수 제품을 사용하게 장치되어있지 않다면 석유계열 제품만 사용해야 합니다. 유압유 빛깔이 흐려지면 시스템으로 물이나 공기가 유입되고 있는 것이다. 시스템으로 물이나 공기가 들어가면 펌프에 고장이 생긴다. 액체를 빼어내고 모든 유압유 흡입관 클램프를 다시 조인 후 시스템을 퍼지하고 다시 채운다. 퍼지 지침에 관해서는 두산 지게차 대리점에 문의합니다.

## 변속기 및 구동차축 윤활유

**주:** 최종구동장치 또는 차동장치에 기어유를 사용해서는 안 됩니다.  
기어유는 씰 재료에 고장을 일으켜 윤활유가 누설될 가능성이 있습니다.

**주:** 주천차를 무시하면 과도한 기어 마모 때문에 수명이 단축됩니다.

API CD/TO-2 규격 또는 MIL-L-2104D 의 E 또는 F 오일을 사용할 수 있습니다.

**주:** 두산은 변속기 및 구동차축용으로 범용윤활유를 혼합해서 사용하지 않습니다.

점도지수      향상제로서      고분자량폴리머 사용하는 범용윤활유는 점도지수 향상제의 영구적 혹은 일시적 전단에 의해서 점성효과가 상실되므로 변속기 또는 구동장치 콤팩트먼트에는 권장되지 않습니다.

## 윤활 그리스 (MPGM)

모든 윤활점에 범용볼리브덴 그리스(MPGM)를 사용합니다. MPGМ 그리스를 사용할 수 없을 경우 3% - 5% 이황화볼리브덴을 함유하는 범용그리스를 사용할 수 있습니다.

대부분의 온도조건에 NLGI No.2 등급이 적합하다. 극저온에는 NLGI No.1 또는 No.0 등급을 사용합니다.

### 유의

이들 윤활유는 변속기와 동력전달장치용으로만 제조되어 엔진에 사용되어서는 안 됩니다.

엔진의 수명이 단축됩니다.

## 브레이크 오일



### 유냉각식 디스크 브레이크 전용

아래 규격의 최신판에 적합함을 오일 공급자가 인증한 중하중용 유압 브레이크액을 사용하십시오.

- |                     |           |
|---------------------|-----------|
| • ISO 6743/4        | HM        |
| • AFNOR NFE 48-603  | HM        |
| • DIN 51524 TEIL 2  | H-LP      |
| • HAGGLUNDS DENISON | HFO-HF2   |
| • CINCINNATI        | P68,69,70 |

점성: ISO VG32

비커스 베인펌프 시험 (35VQ25)에 합격한 브레이크 오일. 이를 오일에는 오일 공급자가 지정하는 마모방지, 거품방지, 녹방지 및 산화방지 중하중용 첨가제들이 포함되어야 합니다. 대개 ISO 점성등급 32 가 선택됩니다.

아래 제품들을 사용할 수 있습니다.

공급자	제품명
TOTAL	AZOLLAZS
SHELL	TELLUS
MOBIL	DTE20S'
CALTEX	RANDO HD
ESS	NOTO H
CASTROL	HYSPIN AWS

## 윤활유 점성과 보충 용량

### 윤활유 점성

컴파트먼트 또는 장치	윤활유 점성	윤활유 점성			
		°C		°F	
		최소	최대	최소	최대
엔진 크랭크케이스 (디젤) <b>API CJ/CK-4</b>	SAE 5W30	-30	+30	-22	86
	SAE10W30	-20	+30	-4	86
	SAE5W40	-30	+40	-22	104
	SAE10W40	-20	+40	-4	104
	SAE15W40	-15	+40	5	104
	SAE15W50	-15	+50	5	122
	SAE20W50	-10	+50	14	122
파워시프트 변속기 및 드라이브 액슬 하우징 <b>API CD/TO-2</b>	SAE 10W	-20	+22	-4	+72
	SAE 30	+10	+50	+50	+122
	ISO VG 22	-30	+20	-22	+68
	ISO VG 32	-20	+30	-4	+86
	ISO VG 46	-10	+40	+14	+104
	ISO VG 68	0	+50	+32	+122
	브레이크 리저버 (OCDB 예만 해당) <b>ISO 6743/4HM</b>	ISO VG32	-20	+30	-4

SAE 등급번호는 윤활유의 점성을 표시합니다.  
주위온도에 적합한 SAE 등급번호를 선택하십시오.

### 보충용량

보충용량 - (대충값)		
컴파트먼트 또는 시스템	리터(L)	미국 갤런
엔진 크랭크케이스 및 필터 DM02VB 디젤	8.6	2.27
연료 탱크	58	15.32
파워시프트 변속기 및 드라이브 액슬	19.0	5
유압 및 파워 스티어링 시스템	34	8.98
브레이크 리저버 (OCDB 예만 해당)	0.6	0.16

## 정비주기

서비스 시간 미터를 사용하여 서비스 간격을 결정하십시오.

표시된 일력 간격(일별, 주별, 월별 등)이 더 편리한 서비스 일정을 제공하고 표시된 서비스 시간 미터 판독값과 대략적으로 일치하는 경우 서비스 시간 미터 간격 대신 사용할 수 있습니다.

현재 서비스는 항상 먼저 발생하는 간격으로 수행해야 합니다.

원래 요구 사항의 배수로 항목에 대한 서비스를 수행합니다.

예를 들어, '매 500 서비스 시간 또는 3 개월마다'에는 '매 10 서비스 시간 또는 매일'에 나열된 항목도 서비스하십시오.

### 유의

먼저가 많거나 습한 "열악한" 운행 조건에서는 "정비 주기" 차트에 명시된 것보다 더 자주 윤활해야 할 수 있습니다.  
(변속기/디퍼런셜/유압/엔진 오일 교환 등)

### 유의

메뉴얼에 표기된 점검주기를 초과하지 마십시오. 중요기능품의 하자/손상을 야기할 수 있습니다.

### 유의

매 10 사용시간 또는 일일점검을 제외한 모든 유지관리 및 수리는 허가된 자격자에 의해서만 수행되어야 합니다.

### 유의

폐유를 소홀하게 처리하면 환경을 오염시킬 뿐 아니라 사람에게 위험할 수도 있습니다. 폐유는 항상 허가된 자격자에 의해서만 처리되어야 합니다.

## 수시 정비

흡기계통 - 점검, 청소	150
연료탱크 필터 캡 및 스크린 (설치되었을 경우) - 청소	152
시트, 휴드 래치 및 지지 실린더 - 점검, 주유	152
퓨즈, 전구 및 전원차단기 - 교환, 리셋	153
배터리 단자 - 청소, 검사	155
연료 시스템 프라이밍 (D20/25/30/33S-9 DM02VB 디젤 엔진만 해당)	155
수분 분리기 (D20/25/30/33S-9 DM02VB 엔진만 해당) - 점검, 배출	156
타이어 및 차륜 - 검사, 점검	156

캐리지 룰러 익스트루전 - 조정	157
DPF 재생 (STAGE V 예안 해당)	157
에어컨 컨덴서 청소	161

## 매 10사용시간 또는 일일 정비

엔진 액체누설 검사	162
엔진오일 레벨 - 점검	162
드라이브액슬 오일 레벨 - 점검	162
냉각수 레벨 - 점검	163
풋페달 동작검사	163
엔진의 배기ガ스 누출 검사	163
일상검사 - 검사	164
MAST 빙 - 주유	165
브레이크오일 - 검사	165
주차브레이크 - 검사	165
유압오일 레벨 - 점검	166

## 최초 50-100 사용시간 또는 일주일 후 정비

엔진오일 및 필터 (DM02VB 엔진) - 교환	167
변속기유 및 드라이브 액슬 오일, 오일필터 및 스트레이너 - 점검, 청소, 교환	169
주차브레이크 - 시험, 조정	170

## 매 500사용시간 또는 3개월 주기 정비

흡기계통 - 교환	172
엔진 오일 및 필터 (DM02VB CJ-4 등급만 해당) - 교환	172
벨트 - 점검, 조정(에어컨 컴프레서만 해당)	174
MAST 흔지핀 - 주유	174
틸트 실린더 - 점검, 조정, 주유	174
실린더 로드 - 조정	175
크로스헤드 룰러 - 검사	175
MAST, 캐리지, 리프트체인 및 어태치먼트 - 검사, 주유	176
오버헤드 가드 - 검사	176
스티어링 기계 장치 - 점검, 윤활 처리	176
스티어링 서스펜션 - 검사	177
주차브레이크 - 시험, 조정	177
인칭 및 제동 제어축 - 주유	177
훈과 지시등 (설치되었을 경우) - 점검	177
연료 필터 (DM02VB 엔진 메인 필터만 해당) - 교환	178
휠 볼트 및 너트 - 검사	178
Air Compressor 내의 filter 점검 및 교환(Option)	179

**매 1000 사용시간 또는 6개월 주기 정비**

유압리터필터, 브리더 및 스트레이너 - 점검, 교환 .....	180
리프트 체인 - 시험, 점검, 조정 .....	181
유니버설 조인트 - 검사 .....	183
드라이브액슬 장착볼트 - 점검 .....	183
엔진 오일 필터 - 교환 (DM02VB 엔진).....	183
엔진 오일 - 교환 (DM02VB 엔진 CK-4 등급만 해당) .....	183
연료 필터 (DM02VB 엔진 프리/메인 필터만 해당)- 교환 .....	183
에어컨 필터 교체 .....	184

**매 2000 사용시간 또는 연간**

드라이브 액슬 오일, 트랜스미션 오일, 오일 필터 및 스트레이너- 청소, 교환 .....	185
엔진 밸브 래시- 점검, 조정 .....	185
조향륜 베어링 - 재조립 .....	185
냉각계통 - 청소, 교환 .....	186
포오크 - 검사 .....	188

**매 2500 사용시간 또는 15개월간**

유압유 - 점검, 청소, 교환 .....	190
배터리계통 검사.....	190

**매 5000시간 주행 또는 30개월 주기 점검**

DPF 유지보수 (DM02VB 5단계 엔진에만 해당)- 재 청소 .....	191
---	-----

**환경보호**

환경보호 .....	192
------------	-----

한 눈에 보는 경비 일정			필요 시	최초		매			
항목	서비스	페이지		50~100 시간 또는 일주일 사용 후	10 시간 또는 1월 사용 후	500 시간 또는 3개월 사용 후	1000 시간 또는 6개월 사용 후	2000 시간 또는 1년 사용 후	2500 시간 또는 15개월 사용 후
Air Compressor 내의 filter 점검 및 교환(Option)		178							
DPF 유지보수 (DM02VB 5 단계 엔진에만 해당)	재 청소	191	○						
DPF 재생 (STAGE V 예만 해당)		157	○						
MAST 빙	주유	164		○					
MAST 헌지핀	주유	173			○				
MAST, 캐리지, 리프트체인 및 어태치먼트	검사, 주유	175			○				
냉각계통	청소, 교환	186					○		
냉각수 레벨	점검	162		○					
드라이브 액슬 오일, 트랜스미션 오일, 오일 필터 및 스트레이너	청소, 교환	185					○		
드라이브액슬 오일 레벨	점검	161		○					
드라이브액슬 장착볼트	점검	182				○			
리프트 체인	시험, 점검, 조정	180				○			
배터리 단자	청소, 검사	155	○						
배터리케통 결사		190						○	
벨트	점검, 조정(에어컨 컴프레서만 해당)	173				○			
변속기유 및 드라이브 액슬 오일, 오일필터 및 스트레이너	점검, 청소, 교환	168		○					
브레이크오일	검사	164			○				
수분 분리기 (D20/25/30/33S-9 DM02VB 엔진만 해당)	점검, 배출	156	○						
스티어링 기계 장치	점검, 윤활 처리	175				○			
스티어링 서스펜션	검사	176				○			
시트, 후드 래치 및 지지 실린더	점검, 주유	152	○						
실린더 로드	조정	174				○			
에어컨 컨덴서 청소		161	○						
에어컨 필터 교체		184				○			
엔진 브레이크 래시	점검, 조정	185					○		
엔진 액체누설 검사		161			○				
엔진 오일	교환 (DM02VB 엔진 CK-4 등급만 해당)	182					○		
엔진 오일 및 필터 (DM02VB CJ-4 등급만 해당)	교환	171			○				
엔진 오일 필터	교환 (DM02VB 엔진)	182					○		
엔진오일 레벨	점검	161		○					
엔진오일 및 필터 (DM02VB 엔진)	교환	166	○						
엔진의 배기ガ스 누출 검사		162			○				
연료 시스템 라이닝 (D20/25/30/33S-9 DM02VB 디젤 엔진만 해당)		155	○						
연료 필터 (DM02VB 엔진 메인 필터만 해당)	교환	177			○				
연료 필터 (DM02VB 엔진 프리/메인 필터만 해당)	교환	182					○		

한 눈에 보는 경비 일정			필요 시	최초	매					
항목	서비스	페이지		50~100 시간 또는 일주일 사용 후	10 시간 또는 1월 사용 후	500 시간 또는 3개월 사용 후	1000 시간 또는 6개월 사용 후	2000 시간 또는 1년 사용 후	2500 시간 또는 15개월 사용 후	5000 시간 또는 30개월 사용 후
언료탱크 필터 캡 및 스크린 (설치되었을 경우)	청소	152	○							
오버헤드 가드	검사	175				○				
유니버설 조인트	검사	182				○				
유압리턴필터, 브리더 및 스트레이너	점검, 교환	179				○				
유압오일 레벨	점검	165		○						
유압유	점검, 청소, 교환	190								○
인칭 및 제동 제어축	주유	176				○				
일상검사	검사	163			○					
조향륜 배어링	재조립	185						○		
주차브레이크	검사	164			○					
주차브레이크	시험, 조정	169,176	○	○						
캐리지 롤러 익스트루전	조정	157	○							
크로스헤드 롤러	검사	174				○				
타이어 및 차륜	검사, 점검	156	○							
릴트 실린더	점검, 조정, 주유	173				○				
포오크	검사	188						○		
롯페달 동작검사		162			○					
뮤즈, 전구 및 전원차단기	교환, 리셋	153	○							
휀고 지시등 (설치되었을 경우)	점검	176				○				
휠 볼트 및 너트	검사	177				○				
흡기계통	교환	171				○				
흡기계통	점검, 청소	150	○							
휠 볼트 및 너트	검사	177				○				

## 수시 정비

운전 혹은 유지관리 절차를 수행하기 전에 이 지침서의 안전 편에 수록된 경고와 지시를 읽고 이해해야 합니다.

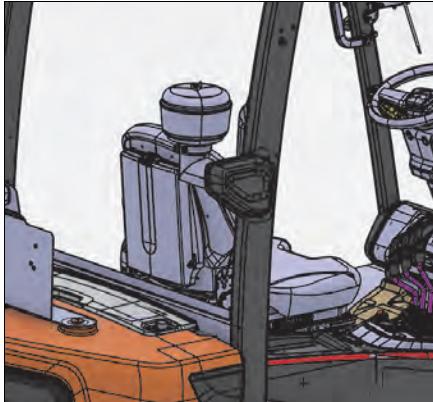
검사 또는 교체 시기에 대해 미리 설정된 일정이 없는 경우 그 시기는 가동 조건 또는 가동 환경에 따라 결정해서 실시합니다. 공기 정화 시스템은 될 수 있는 대로 청결하게 유지해야 하며 가동 조건에 맞추어 자주 점검합니다. 가축한 조건에서 가동한다면 그만큼 더 자주 공기필터를 점검해야 하며 경우에 따라서는 매일 점검합니다.

### 흡기계통 - 점검, 청소

#### 프리클리너 (설치된 경우)

##### 유의

엔진 운전상태에서 프리클리너의 정비작업을 해서는 안 됩니다.



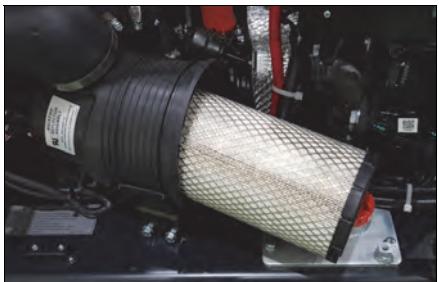
프리클리너 볼에 오염물이 축적되었는지 점검하십시오.

오염물이 배관까지 차면 프리클리너를 들어내서 비우십시오. 물로 커버와 볼을 정기적으로 세척하십시오.



엔진이 정지된 상태에서 서비스지시기의 적색 타깃이 눈에 보이는 위치에서 고정되어 있을 때 에어클리너를 정비하십시오.

에어클리너를 정비하기 위해서, 후드와 시트 일체를 올립니다. 저지 실린더에 의해서 후드가 열린 상태로 확실히 유지되는지 확인합니다. 커버 래치를 풀고 커버를 들어낸다.



엘리먼트를 조금 돌려서 기초대로부터 분리한 후 에어클리너 하우징에서 들어낸다.

엘리먼트를 검사하여 청소하거나 새 엘리먼트로 교체합니다. “일차 필터 엘리먼트 청소” 편을 참고합니다.

에어 클리너 내부와 커버를 청소합니다. 에어 클리너와 기화기 사이의 모든 연결부를 검사합니다. 흡기호스에 균열이나 손상이 있어 누설되지 않나 점검합니다.

### 필터 엘리먼트 정비

##### 유의

엔진 운전상태에서 프리클리너의 정비작업을 해서는 안 됩니다.

## 유의

클리너 하우징의 안 쪽을 청소할 때 흡기호스 안으로 오염된 공기가 들어가지 않게 하십시오.

에어 클리너 하우징의 래치가 헐거워졌는지 점검합니다.

에어 클리너 서비스 지시기를 다시 맞춥니다.

공기필터 엘리먼트를 설치합니다.

커버를 설치하고 커버 래치를 조입니다.

엔진 시동을 걸고 지시기의 위치를 관찰합니다. 일차 엘리먼트 조립 후에 지시기가 적색을 표시하면 깨끗하거나 신 phẩm인 다른 엘리먼트를 조립하거나 이차 엘리먼트를 교체합니다. “매 500 사용시간 또는 3 개월간” 편의 “흡기계통 – 교환”을 참고합니다.

엔진을 정지하고 후드와 시트 일체를 닫습니다.

## 필터 엘리먼트 청소



### 경고

압축공기기는 사람에게 상해를 입힐 수 있습니다.

압축공기로 청소할 때는 안면보호대, 방호복 및 안전화를 착용하십시오.

청소용 공기의 최대하용압력은 205 kPa입니다.

## 유의

엘리먼트를 부딪치거나 두드려서 청소해서는 안 됩니다.

청소한 후 필터 엘리먼트를 검사하십시오. 주름이 지거나 가스켓 또는 실이 손상된 필터를 사용해서는 안 됩니다.

압축공기로 청소할 때는 205 kPa 이하의 압력을 사용하여 필터 엘리먼트의 손상을 방지하십시오. 압력수로 청소할 때는 280 kPa 이하의 압력을 사용하여 필터의 손상을 방지하십시오.

에비 엘리먼트를 준비해두었다가 사용하던 엘리먼트를 청소하는 동안 대신 사용하십시오.

일차 엘리먼트는 3 개월 사용 후 신 phẩm으로 교체하십시오. 먼지가 많은 작업장에서는 수시로 청소 또는 교체해야 합니다.

### 공기 205 kPa (30 psi) 최대압력



주름의 길이방향을 따라서 엘리먼트의 내외부를 공기로 불어내십시오. 엘리먼트가 찢어졌거나 더러웠거나 기타 손상이 있는지 점검하십시오.

### 압력수- 280kPa (40 psi) 이하 압력



주름의 길이방향을 따라서 엘리먼트의 내외부를 물로 씻어내십시오. 엘리먼트를 공기로 잘 말린 뒤에 자세히 살펴보십시오.

## 세제

가정용 연성세제와 온수로 엘리먼트를 세척합니다.

깨끗한 물로 엘리먼트를 헹구어낸다.

앞의 “압력수 청소”의 지침을 참고합니다.

엘리먼트를 공기로 잘 말린 뒤에 자세히 살펴보십시오.

### 엘리먼트 점검

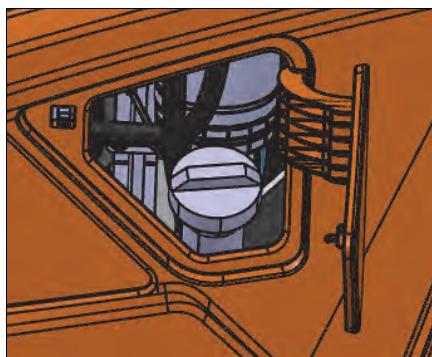


청정하고 건조한 엘리먼트의 내부에 손전등을 넣고 자세히 살핀다. 엘리먼트가 끊어졌거나 더 족거나 달리 손상되었으면 폐기합니다.

상태가 좋은 엘리먼트는 써서 청정하고 건조한 장소에 보관합니다.

### 연료탱크 필터 캡 및 스크린 (설치되었을 경우) - 청소

포크를 내린 상태에서 지게차를 주차하여 주차브레이크를 물린 후 변속기를 중립으로 놓고 엔진을 정지합니다.



필터 캡 일체를 해체합니다. 깨끗한 불연성 용제로 청소합니다.

캡 일체를 건조시킵니다.

필터 캡 일체를 설치합니다.

#### 경고

뜨거운 표면이나 전기부품 위로 연료가 누출되거나 잊질러지면 화재가 날 수 있습니다.

기회가 있을 때 필요에 따라 연료탱크의 수분과 침전물을 배출시킵니다.

### 시트, 후드 래치 및 지지 실린더 - 점검, 주유



시트 조정로드의 동작을 확인합니다. 시트가 트랙상에서 자유로이 미끄러지는지 점검합니다.

필요하면 시트 슬라이드 트랙에 윤활유를 가볍게 철합니다.



래치를 당겨 후드와 시트 일체를 올린다. 지지 실린더에 의해서 후드가 열린 채로 유지되는지 확인합니다.

(주: 키가 있을 경우 래치를 당기기 전에 잠금을 풀다.)



후드 래치 기구와 후드 지지 실린더 로드에 윤활유를 가볍게 칠합니다.

## 퓨즈, 전구 및 전원차단기 - 교환, 리셋

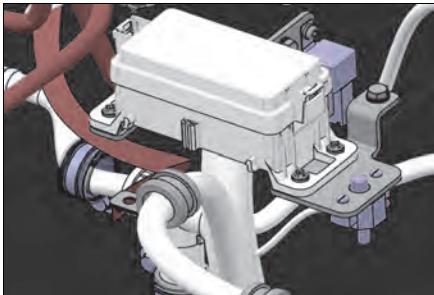
류주

**주:** 퓨즈 필라멘트가 끊어지면 반드시 같은 종류와 치수의 퓨즈로 교체하십시오.

**주:** 퓨즈의 필라멘트가 끊어지면 회로와 계기를 점검하십시오.

유익

항상 암페어 정격이 맞는 퓨즈로 교체하십시오.



## 대표적인 예

퓨즈를 점검합니다. 필요하면 손전등을 사용합니다.

퓨즈는 아래와 같이 식별됩니다.

1. 혼 - 10 암페어
  2. 전조등/후미등 - 15 암페어
  3. 키 스위치, 시동 모터 - 30 암페어
  4. 계기판, 레귤레이터 - 15 암페어
  5. 힘줄지시등, OSS 컨트롤러 - 15 암페어
  6. 시동릴레이 - 10 암페어.

퓨즈를 점검한다. 필요한 경우 손전등을 사용한다.

후드 아래의 퓨즈 박스에서 앞 커버를  
해체합니다.

퓨즈 - 과부하로부터 전기회로를 보호합니다.  
과부하가 걸리면 픽라메트가 끊어집니다.



퓨즈를 확인합니다. 필요하면 플래시를  
사용합니다.

퓨즈 식별은 아래 방법을 사용하십시오.

1. BAT - 25A: 주전원 (BAT)
  2. BAT - 25A: 주전원(BAT)
  3. 스페어 -10A
  4. 스페어 -10A
  5. 스페어 - 25A
  6. 스페어 - 30A
  7. 메인 - 25A: ECU 주전원
  8. IGN - 15A: 전후진 전원
  9. IGN - 10A: 디스플레이 클러스터
  10. ACC - 30A: 옵션 ACC 전원
  11. ACC - 15A: 콤비네이션 램프
  12. ST - 10A:스타트 파워
  13. BAT - 10A:경적

14. BAT - 10A: VCU 파워
  15. BAT - 25A: 연료 히터
  16. BAT - 25A: 연료 히터
  17. BAT - 15A: 옵션 BAT 파워
  18. BAT - 15A: 램프

사용되는 릴레이 다음과 같습니다.

- 1. FWD
  - 2. C/SPEED
  - 3. LP 연료
  - 4. 램프
  - 5. REV
  - 6. 중립
  - 7. 연료 평판
  - 8. 스타터
  - 9. 메인
  - 10. ETC

퓨즈를 확인합니다. 필요하면 플래시를 사용합니다.



에어 필터 아래의 퓨즈 박스 커버를 떼어냅니다.

퓨즈 - 과부하로부터 전기 회로를 보호합니다.  
과부하가 발생할 경우 열립니다(필라멘트가  
분리됨).

릴레이 – 전기로 작동하는 스위치.

전구

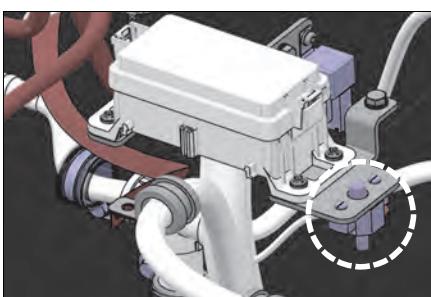
전구는 아래와 같이 식별됩니다

- 1. 할로겐 전조등 (12V-55W)
  - \*2. 백업램프 (12V-10W)
  - \*3. 방향지시등 (12V-27W)
  - \*4. 정지등 및 미등 (12V-27/8W)
  - \*울션 램프 또는 라이트

회로차단기



후드와 시트 일체를 올린다. 지지 실린더에  
의해서 후드를 열린 채로 확실히 유지되는지  
확인합니다.



주회로 차단기는 유압제어장치용 지지대 뒤에  
있습니다.

**주:** 회로차단기를 리셋하려면 버튼을 안으로 누른다. 차단기가 리셋되면 버튼이 들어간 채로 있어야 합니다. 버튼이 들어간 상태로 있지 않거나 리셋 후 바로 뺏어나오면 회로를 점검해보아야 합니다.

## 배터리 단자 - 청소, 검사

### **경고**

배터리는 폭발 가능한 인화성 증기를 발생합니다.

배터리 전해액 레벨을 점검하면서 담배를 피우지  
않도록 하십시오.

전해질은 산이므로 피부나 눈에 닿으면 상해를  
초래할 수 있습니다.

배터리관련 작업을 할 때는 항상 보안경을  
착용하십시오.



1. 배터리와 단자 상부를 청소하십시오.
2. 단자가 부식되었나 점검하고 단자에 진한  
그리스를 바르십시오.

## 연료 시스템 프라이밍

### (D20/25/30/33S-9 DM02VB 디젤 엔진만 해당)

다음과 같은 각각의 경우에는 연료를  
프라이밍해야 합니다.

엔진을 최초로 시동하기 전 (프라이밍은 공장에서  
완료됨) 모든 연료를 배출한 후 연료 탱크를 다시  
채웁니다.

연료 필터 또는 연료 시스템의 다른 부품 교체,  
오일-워터 세퍼레이터의 물 배출 후, 또는 연료  
시스템의 유지보수 작업 후에는 아래 지시대로  
프라이밍을 실시합니다.

허용된 용기를 에어 블리딩 포트 아래에  
놓습니다.

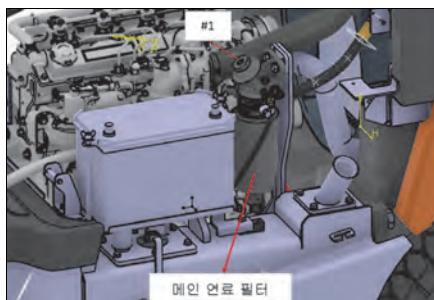
에어 블리딩 포트의 플러그를 풁니다.

오일이 나올 때까지 평프(#1)를 손으로 누릅니다.  
이때 모든 연료 호스는 반드시 연결되어 있어야  
합니다.

핸드 평프를 다시 조입니다.

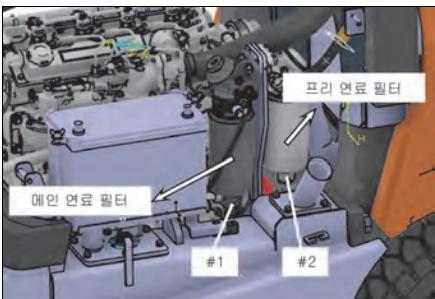
넘쳐 나온 연료를 깨끗이 닦아냅니다.

시동 모터로 엔진 시동을 걸어 연료 시스템에  
연료를 공급하지 마십시오. 시동 모터가 과열되고  
코일, 피니언 및/또는 링 기어가 손상될 수  
있습니다.



## 수분 분리기 (D20/25/30/33S-9 DM02VB 엔진만 해당) - 점검, 배출

- 엔진 경고 확인등이 수분 분리기 관련 고장을 나타내면 정기 유지보수 일정과 상관없이 즉시 분리기에서 물을 제거하십시오. (SPN 97)
- 연료 필터의 하부에는 수분 분리기가 있으며 여기에 센서가 부착되어 물과 오염물질을 모니터링한 후 표시등에 경고 신호를 보내어 운전자에게 분리기 내부의 수분 축적을 알려줍니다.
- 수분 분리기의 물을 다음과 같이 배출합니다.
- 허용된 용기를 수분 분리기 밑에 놓고 물과 오염물질을 받아냅니다.
- 연료 필터 밑의 수분 분리기 배출 콕크를 엽니다. 수분 분리기의 물을 배출합니다. (#1 메인 필터만 해당; #2 프리 필터 옵션)
- 손으로 배출 콕크를 닫습니다.
- 위와 같이 처리한 후 연료 시스템이 연료로 채워졌는지 확인합니다. 연료 시스템에 연료를 채웁니다.



### 경고

정비 또는 유지보수 실시 전 연료 시스템의 누유 테스트를 실시합니다.

## 타이어 및 차륜 - 검사, 점검

### 경고

타이어의 품의 정비와 교환 작업은 위험할 수 있으므로 숙련공이 적절한 공구와 절차를 이용하여 수행합니다. 지게차의 휠 너트를 풀기 전에 타이어의 공기를 빼냅니다.

타이어와 림을 정비하는 동안 절차를 정확히 따르지 않으면 폭발력에 의해 어셈블리가 파열되어 중상이나 사망을 당할 수도 있습니다.

타이어 또는 림 정비원이나 판매대리인이 제공하는 특정 정보를 소홀히 해서는 안 됩니다.

## 팽창 및 손상 점검

타이어에 마모, 베인 자국, 흠, 이물 등이 있나 검사합니다. 림이 굽었는지 그리고 로킹링의 사리잡기가 잘되었는지 살펴봅니다.

타이어의 팽창이 적절하지 점검합니다. “타이어팽창 압력”을 참고합니다.

타이어를 팽창시킬 때는 항상 클립온 척과 인라인 밸브 및 게이지가 달린 60cm (24 인치) 이상길이의 호스를 사용합니다.

항상 타이어의 접지면 뒤에 선다. 림 앞에 있어서는 안 됩니다.



바람이 완전히 빠졌거나 팽창이 덜된 채 주행하였던 타이어는 먼저 림의 롤킹링이 손상되지 않고 정확한 위치에 있는지 확인 점검해보지 않고 팽창부터 시켜서는 안 됩니다.

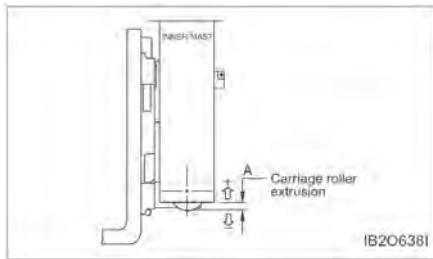
타이어를 교환할 때는 모든 림 부품을 잊지 말고 청소해야 하며 필요하면 페인트를 다시 칠해서 부식의 나쁜 영향을 차단합니다. 녹 제거에는 샌드 블라스팅이 좋습니다.

모든 부속품을 면밀히 점검하여 균열, 심한 마모, 손상, 심한 녹, 부식 등이 발견되면 같은 치수와 형식의 신품으로 교체합니다. 의심스러우면 신품으로 교체합니다.

어떠한 경우에도 림 부속품을 재가공, 용접, 열처리 또는 땜질을 해서는 안 됩니다.

## 캐리지 롤러 익스트루전 - 조정

1. MAST 를 수직으로 세웁니다.
2. 캐리지를 완전히 내리십시오.
3. 2 단자유인상 및 3 단자유인상 모델에서 내부 MAST 의 바닥은 정지 MAST 의 바닥과 같은 높이가 되어야 합니다.



4. 내부 업라이트의 바닥에서부터 캐리지 베어링의 바닥까지 거리를 측정합니다.
5. 측정값(A)은 아래 표의 값과 같아야 합니다.

캐리지 롤러 익스트루전의 높이 (A)		
STD 마스트	FF 마스트	FFT 마스트
-6	41	41

## DPF 재생 (STAGE V 에만 해당)

### DPF 재생 - 디스플레이 팝업

배기ガ스저감장치 DPF 시스템의 배기ガス 정화 효율을 적정수준으로 유지시키기 위해서 주기적으로 초기화해야 합니다 - “DPF 재생”

#### 알림

스크린 디스플레이를 통해 차량의 상태를 지속적으로 모니터링합니다.

- 인화성 물질 인근, 인구 밀집 지역 또는 실내에 위치한 작업장에서는 재생 기능을 비활성화하십시오.
- 재생 동작 중에는 뜨거워진 배기 튜브 또는 기타 부품에 주의하십시오.
- 재생 중에는 차량의 동작을 금하십시오 (예: 액셀러레이터 페달 누르기)
- DPF 재생 중에는 점화 스위치를 끄지 마십시오. DPF 시스템이 손상될 수 있습니다.

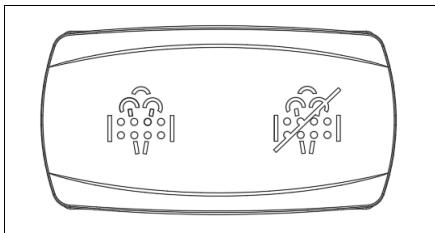


DOC 및 DPF 위치



오버헤드 가드

## 캐빈



DPF 재생 스위치

## 자동 재생

ECU 는 자동 재생이 작동되면 적정한 순간을 탐지한 후 재생을 시작합니다.

일단 자동 재생이 시작되면 고온 지시등이 커지고 팝업 메시지가 뜨면서 운전자가 알 수 있게 합니다.



운전자에게 자동 재생을 알리는 디스플레이

낮은 배기 온도 때문에 자동 재생이 실패하면 차량 정지 후 실시해야 합니다. 이 때문에 자동 재생이 완전히 수행될 수 있도록 차량을 힘껏 가동시킬 것을 권장합니다. 자동 재생 중 배기 가스 온도가 500 °C 를 상회하면 화재 또는 화상을 일으킬 수 있습니다.

이 스위치를 위치 “3” 으로 설정하면 먼지, 폭발 또는 규제 대상 소음 발생 환경에서는 DPF 자동 재생이 작동되지 않습니다. 위치 “3”에서 아래와 같은 팝업 메시지가 됩니다.

운전자가 위치 “1” 을 누른 후 스위치는 정상 위치 “2”로 복귀합니다. 그러나 위치 “3”이 눌려 있을 때는 복귀하지 않으며 운전자가 위치 “3”으로부터 스위치를 복귀시켜야 합니다.



DPF 재생 금지됨

자동 재생이 실패하면 차량이 가동된 잠시 후 재생을 다시 수행해야 합니다.

디스플레이상의 팝업 메시지는 운전자에게 DPF 재생을 수행하도록 경고합니다. (세 가지 경고: 10 시간 남음, 5 시간 남음, 즉시)



경고 예시 - 10 시간 남음

재생 사용 종이 아닐 때는 엔진 출력을 제한하고 진행 중인 작업을 중단합니다. 그렇지 않으면 배기 규정을 위반하게 됩니다.

안전하게 재생을 수행하려면 다음과 같은 단계를 준수하십시오.

1. 차량을 안전한 곳에 주차합니다. 재생 중 백연이 나올 수 있습니다.
2. 배기 시스템에서 가연성 물질 또는 기름으로 얼룩진 부분을 제거합니다. 고온의 배기 시스템 및 가스는 화재의 원인이 됩니다.
3. 주차 브레이크를 체결하고 기어를 중립 위치에 놓습니다.
4. 엔진을 충분히 워밍업합니다. 차가운 상태에서는 재생이 불가능합니다.
5. 스위치를 위치 “3”에서 3 초간 누른 후 DPF 재생이 시작되었는지 확인합니다.
6. 일단 재생이 끝나면 LCD 디스플레이에서 이를 알려줍니다.

이 스위치를 누르고 3 초 후 손을 떼면 스크린 청소가 시작되고, 엔진 속도는 증가합니다. 스크린 팝업이 뜨고 위ing업 및 청소 과정에 대한 정보를 보여줍니다.



위ing업 프로세스 (예열 준비)



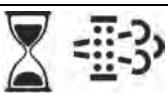
진행 중



완료됨

## 정보 - 기호와 계기판 정보의 상관관계

기호와 메시지의 상관관계를 아래 표에 요약하였습니다 (디스플레이).

번호	상태	기호	램프	계기판의 문구
1	정비 재생 요청		-	10 시간 이내 재생 권고 엔진 워밍업 필요
2			켜짐	5 시간 이내 재생 수행 엔진 워밍업 필요
3			깜빡임	즉시 재생 수행 엔진 워밍업 필요
4	능동 재생 진행 정비 재생 진행		켜짐	고온의 배기가스
5	정비 재생 준비 램프		켜짐	DPF 재생을 위한 워밍업
6	재생 중		켜짐	끌처리 엔지 정지 염금
7	DPF 재생 종료		-	DPF 재생 완료
8	DPF 재생 억제 스위치 ON		켜짐	재생 억제됨

## 에어컨 컨덴서 청소

육안으로 먼지 및 분진이 많이 쌓여있으면,  
에어건으로 불어내어 세척합니다.

오염이 심하면, 컨덴서 위에서 고압수로  
세척합니다.

## 매 10 사용시간 또는 일일 정비

운전 혹은 유지관리 절차를 수행하기 전에 이 지침서의 안전 편에 수록된 경고와 지시를 읽고 이해해야 합니다.

### 엔진 액체누설 검사

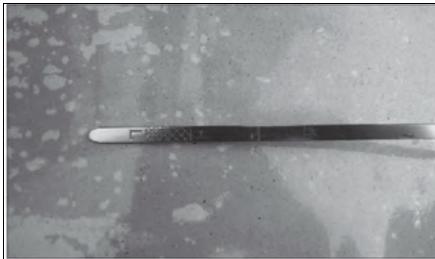
1. 엔진시동을 걸어 운전온도까지 올립니다.
2. 엔진을 정지합니다.
3. 윤활유나 냉각수 누설이 있는지 전체를 검사합니다.
4. 계속하기 전에 필요에 따라 수리합니다.

### 엔진오일 레벨 - 점검

후드와 시트 일체를 들어올립니다.

#### ⚠ 경고

뜨거운 오일과 부속품은 상해를 유발할 수 있습니다. 뜨거운 오일이나 부속품에 피부에 닿지 않게 하십시오.



엔진의 오일 수준은 오일 캡/딥스틱의 상한선에 가깝도록 주입한다. 단, 엔진오일이 절대 딥스틱의 상한선을 넘지 않도록 한다.

### 드라이브액슬 오일 레벨 - 점검

#### ⚠ 경고

가열된 작동유와 구성품에 의해 상해를 입을 수 있습니다. 가열된 작동유와 구성품이 피부에 닿지 않게 주의하십시오.

지게차 시동을 걸고 엔진이 정상 작동 온도에도 달할 때까지 가동합니다.

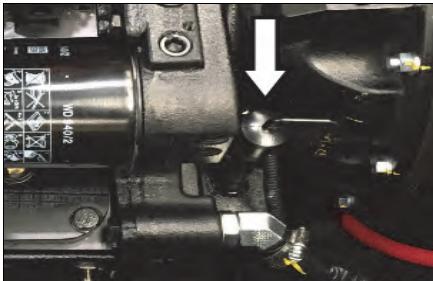
포크를 낮추고 주차 브레이크를 걸고 변속기 컨트롤을 중립 위치에 놓은 후 지게차를 평평한 지면에 주차하십시오.

서비스 브레이크를 밟고 엔진을 낮은 속도로 공회전시키면서 방향 제어 레버를 전진 후 후진으로 바꾸고 클러치를 채웁니다.

방향 제어 레버를 중립 위치에 놓습니다.

딥스틱/필터캡을 제거합니다. 오일 레벨을 주시합니다.

오일 레벨을 딥스틱/필터의 최저와 최대 표시 사이에서 유지합니다. (오일 온도 약 40도 기준)



## 냉각수 레벨 – 점검

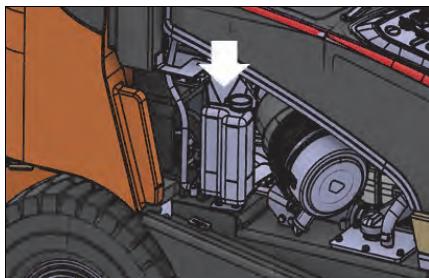
### ⚠ 경고

운전온도에서 엔진냉각수는 뜨거우며 압력이  
걸려있습니다.

뜨거운 증기는 상해를 유발할 수 있습니다.

엔진을 정지하고 나서 필러캡을 맨손으로 열 수  
있을 만큼 냉각된 이후에만 냉각수 레벨을  
점검하십시오.

냉각수 필러 캡을 천천히 풀면서 압력을  
배출하십시오. 냉각수 험가제에는 알칼리 성분이  
들어 있습니다. 상해를 방지하기 위해 피부나  
눈에 닿거나 마시지 않도록 하십시오.



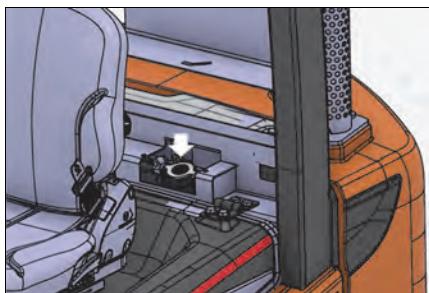
DM02VB 디젤엔진

엔진 냉각 상태에서 냉각수 레벨을  
점검하십시오.

냉각수 레벨을 냉각수통의 적정선까지 유지  
하십시오. 냉각수통에 냉각수가 없으면  
라디에이터 주입구 목 부분에 냉각수가 보이는지  
점검할 필요가 있습니다.

라디에이터 캡을 분리하십시오.

주입구 윗부분까지 냉각수를 채우십시오.  
라디에이터 캡을 검사하시고 손상되었으면  
교체하십시오. 라디에이터 캡을 조립하십시오.



엔진을 기동하여 운전하면서 냉각수 레벨을  
주입구 부분에서 안정시키십시오. 레벨이  
낮아지면 필러 목 부분 상부까지 보충하시고  
라디에이터 캡을 조립하십시오. 냉각수통의  
냉각수 레벨을 관찰하시고 필요하면  
냉각수통의 적정선까지 냉각수를 보충하십시오.

엔진을 정지하십시오.

냉각계통에 누설, 호스 균열 또는 연결부 이완이  
있나 검사하십시오.

### ⚠ 경고

압축공기는 상해를 유발할 수 있습니다.

청소용으로 압축공기를 사용할 때는 안면보호구,  
방호복 및 안전화를 착용하십시오.

청소목적으로 사용되는 압축공기의 최대공기압력은  
205 kPa 이하라야 합니다.

라디에이터 코어 핀에 먼지와 이물질 따위가  
붙었으면 압축공기로 불어내십시오.

## 풋페달 동작검사

풋 페달 이동이 들어붙지 않고 매끄러운지  
확인한다.

### ⚠ 경고

가속 페달 하네스를 연결 또는 차단할 때 key Off  
상태가 작동해야 한다.

그렇지 않을 경우 오작동이 발생하여 작업자  
부상을 초래할 수 있다.

## 엔진의 배기ガ스 누출 검사

엔진시동을 걸어 운전온도까지 올립니다.

배기ガ스 시스템을 육안으로 검사합니다.

누출이 발생할 경우 해당하는 조치를 취합니다.

## 일상검사 – 검사

지게차의 사용수명을 극대화하기 위해 철저한 일상검사를 실시하십시오. 볼트의 이완 또는 망설, 이물의 축적, 연료, 오일 또는 냉각수의 누설, 타이어의 베인 자국 또는 흠 등이 있거나 차량 아래와 주위를 살피십시오.

필요한 경우 수리하고 모든 이물질을 제거하십시오.



타이어와 휠의 베인 자국, 흠, 이물, 팽창압력, 볼트 이완 또는 망설 등을 점검하십시오.

MAST 와 리프트 체인의 마모, 링크 또는 핀 파손, 롤러 이완 등을 점검하십시오.

유압계통의 누설, 호스마모, 배관손상 등을 점검하십시오.

지게차나 지역에 변속기와 드라이브액슬 하우징에서 누설된 흔적이 있거나 살피십시오.



엔진실에서 윤활유, 냉각수 또는 연료가 누설되나 점검하십시오.

냉각계통의 누설, 호스 마모, 이물질 축적 등을 점검하십시오.

포크를 검사합니다.

- 포오크, 특히 힐 부분, 마운팅 브래킷 주위 그리고 모든 용접면에 균열이 있는지 육안으로 점검하십시오.
- 포오크 끝이 파손되거나 들쑥날쑥하게 되었는지 그리고 날과 생크가 굽거나 비틀렸는지 점검하십시오.
- 위치잠금장치가 제 위치에서 잘 작동하는지 확인하십시오. 차량을 사용하기 전에 포오크를 제 위치에 잡으십시오. “매 2000 사용시간 또는 연간”의 “포오크” 순서 7 을 참고하십시오.
- 결함있는 모든 포오크의 사용을 중지하십시오.



운전실의 청결 및 각종 품목이원 여부를 점검하십시오.

계기판에 파손된 지시등이나 계기가 있나 점검하십시오.

흔과 기타 안전장치가 적절히 작동되는지 점검하십시오.

## MAST 빙 - 주유



롤러형 MAST 빙은 길들이기 기간이 필요합니다.  
롤러가 얹히는 빙에 윤활유를 가볍게  
도포하십시오. 그렇게 해두면 롤러의 형상이 잡힐  
때까지 금속의 박리가 방지됩니다.

## 브레이크오일 - 검사



브레이크 리저버는 조향축의 왼편에 있습니다.

필러캡을 해체하십시오.

브레이크액의 레벨을 브레이크 시스템 리저버의  
액체 레벨 표시까지 보충하십시오.

필러캡을 청소하여 조립하십시오.

## 주차브레이크 - 검사

### 엔진 정지 중에 운전석에서 검사



주차 브레이크 스위치의 전면을 눌러 브레이크를  
걸고 후면을 눌러 이를 해제합니다.

### 엔진 운전 중에 운전석에서 검사

#### 주차 브레이크 스위치

주차브레이크를 물린 상태에서 방향제어레버를  
중립으로 놓고 엔진을 운전하면서  
방향제어레버를 FORWARD로 바꿉니다.

엔진이 조금밖에 가속되지 않는데도 지게차가  
앞으로 움직이거나 움직일 것처럼 느껴져서는 안  
됩니다.

이 순서를 반대로 하여 되풀이합니다.  
주차브레이크가 걸린 상태에서 동력을 가할 때  
움직임이나 움직이려는 경향이 있으면  
기록해둡니다.

## 주차 브레이크

**주:** 주차브레이크는 15% 경사도에서 용량 하중이 걸렸을 때 유지될 수 있게 조정되어야 합니다.

작업장에 15% 경사가 있으면 용량하중을 걸고 경사 위로 주행합니다. 작업장의 최대 경사가 15% 미만이거나 지게차에 걸린 최대하중이 지게차 용량하중 미만일 경우 그 최대하중을 들고 작업장에서 가장 가파른 경사로 주행합니다.

1. 포크와 화물용 어태치먼트를 바닥에서 약 30 cm (12 in) 들어올립니다.
2. 경사로를 위로 올라가거나 반대로 경사로를 아래로 내려가면서 상용브레이크로 지게차를 정지합니다.
3. 주차브레이크를 물리고 상용브레이크를 놓습니다.
4. 지게차가 경사로를 내려갈 경우 상용브레이크로 속도를 제어하면서 주차브레이크를 풀고 검사장소로 바로 돌아갑니다.
5. 지게차를 주차하고 주차브레이크를 물린 후 방향제어레버를 중립으로 바꾸며, 포크나 화물용 어태치먼트를 바닥으로 내리고 엔진을 정지하여 키를 뽑는다. 타이어에 광복을 받친 후 경사를 끝내고 지게차에 “운전하지 마시오.”라는 꼬리표를 붙입니다. 지게차의 주차브레이크 이상유무를 즉시 기록합니다.

## 유압오일 레벨 - 점검

### 경고

엔진작동 중에는 유압탱크는 뜨거우며 압력이 걸려있습니다.

뜨거운 오일은 화상을 입힐 수 있습니다.

엔진을 정지하고 나서 필러캡을 맨손으로 열 수 있을 만큼 냉각된 이후에 여십시오. 필러캡을 열고 압력을 서서히 배출하십시오.

지게차를 몇 분간 운전하여 윤활유의 온도를 올리십시오. 평坦한 곳에서 포도크를 아래로 내리고, MAST 를 후경으로 하고 주차브레이크를 걸고 변속기를 중립으로 놓고 주차한 다음에 엔진을 정지하십시오.

후드를 올리시고 공압식 리프트실린더가 후드 열림을 안전하게 지탱하는지 확인하십시오.



딥스틱/필터캡을 풀어낸다. 오일레벨을 딥스틱/필터캡 어셈블리의 FULL 표시까지 유지합니다.

## 최초 50-100 사용시간 또는 일주일 후 정비

운전 혹은 유지관리 절차를 수행하기 전에 이 지침서의 안전 편에 수록된 경고와 지시를 읽고 이해해야 합니다.

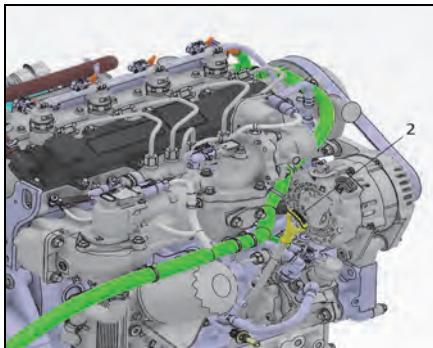
### 엔진오일 및 필터 (DM02VB 엔진) – 교환

새 엔진의 엔진오일은 내부 부품의 초기 시운전에 의해 오염된다. 따라서 최초 오일 및 필터 교환을 계획대로 수행해야 한다.

**주:** 선택사양 오일 팬을 사용할 경우 오일 배출 플러그의 위치는 다를 수 있다.

#### 엔진 오일 점검

1. 엔진이 수평 상태로 유지되는지 확인한다.
2. 엔진을 시동해 작동 온도로 높인다.
3. 엔진을 정지시킨 후 5~10 분간 대기한다.
4. 오일 레벨 게이지 (딥스틱) (1))을 위로 잡아당겨 빼낸다.
5. 깨끗한 헝겊으로 오일 레벨 게이지의 지시선 부분을 깨끗이 닦는다.
6. 오일 레벨 게이지(1))를 다시 깨워 넣는다.
7. 오일 레벨 게이지를 다시 뽑아서 오일 수준과 상태를 점검한다.

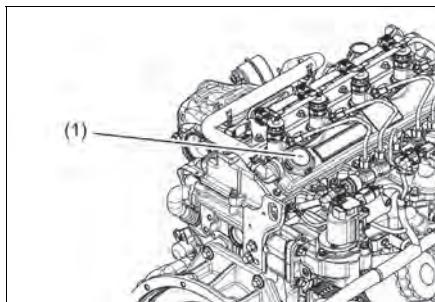


#### 엔진 오일 보충

##### ⚠ 경고

오일 주유 캡을 제거하고 작업할 때에는 내부로 이물질이 들어가지 않도록 주의하십시오.

1. 엔진 상단의 오일 주유 캡(1)을 탈착 한다.
2. 당사에서 권장하는 순정오일을 주입하여 보충한다.



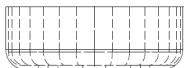
##### ⚠ 경고

엔진의 오일 수준은 오일 캡/딥스틱의 상한선에 가깝도록 주입한다. 단, 엔진오일이 절대 딥스틱의 상한선을 넘지 않도록 한다.

3. 엔진오일 보충을 완료한 후 오일 주유 캡을 장착 한다.
4. 5 분 동안 엔진을 구동해 예열한 다음 엔진오일 누출 여부를 점검한다.

**엔진 오일 교환**

## • 특수 공구

그림	품번 / 품명
	오일 필터 캠 110910-00628

## • 조임 토크

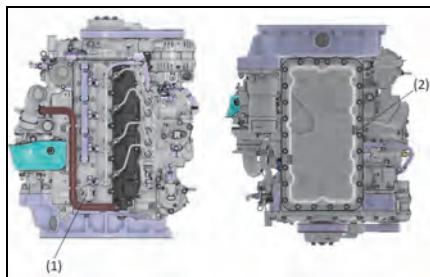
부품	조임 토크
배출 플러그	3 kgf·m

## • 오일 용량

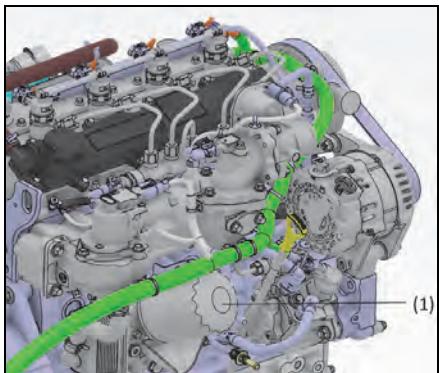
엔진 모델	엔진 오일 용량 (L)		
	오일 팬 내부		합계
	최대	최소	
DM02	8.6	4.5	9.2

엔진 하단부에 엔진오일 배출을 위한 용기를 위치시킨다.

배출 플러그(1)를 털착하고 엔진오일을 배출한다.  
오일 주유 캡(2)을 분리한다.



오일 필터 캠(110910-00628)을 사용하여 오일 필터(1)를 교환한다.



당사에서 권장하는 순정 엔진오일을 주입한다.

오일 주유 캡(2)을 조립하고, 오일 레벨 게이지를 조립한다.

5 분 동안 엔진을 구동해 예열한 다음 엔진오일 누출 여부 및 엔진 오일 게이지를 사용하여 엔진 오일 수준을 점검 한다.

**유의**

엔진운활유와 오일필터의 정비는 엔진성능과 엔진수명에 크게 영향을 미칩니다.

엔진운활유와 필터 엘리먼트는 최초 50 사용시간 후에 교환해야 합니다.

## 변속기유 및 드라이브 액슬 오일, 오일필터 및 스트레이너 – 점검, 청소, 교환

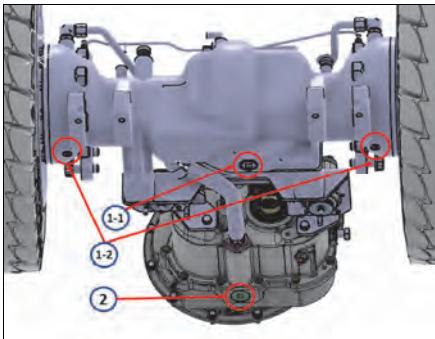
### ⚠ 경고

뜨거운 오일과 부속품은 상해를 유발할 수 있습니다. 뜨거운 오일이나 부속품에 피부에 닿지 않게 하십시오.

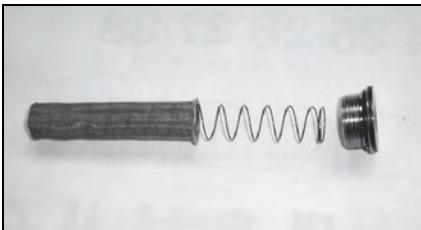
### 주의

변속기유와 드라이브액슬의 오일은 동일하며 서로 순환하여 작동합니다.

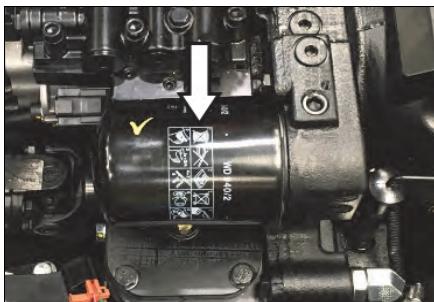
평坦한 곳에서 포크를 아래로 내리고, 주차브레이크를 걸고 방향제어레버를 중립으로 놓은 다음에 지게차를 정지합니다.



- 드라이브 액슬 드레인 플러그 (1-1), (1-2)와 트랜스미션 드레인 플러그 (2)를 풀어냅니다. 적당한 용기를 받치고 오일을 뽑아냅니다. 자석식 드레인 플러그를 청소합니다. 오링 씰을 점검하여 필요하면 교체합니다. 스프링과 스트레이너를 들어냅니다.



- 깨끗한 불연성 용제를 사용하여 스트레이너 일체를 세척한 후 건조합니다. 스트레이너 일체를 조립합니다.



- 바닥매트와 바닥판을 들어낸다. 오일필터를 탈거하여 폐기합니다.
- 필터 탈거후 잔유를 닦아냅니다. 사용하던 씰을 모두 들어내었는지 확인합니다.
- 새 필터의 씰 위에 소량의 깨끗한 윤활유를 칠합니다.
- 손으로 필터를 설치합니다.
- 필터가 하우징에 달으면 3/4 바퀴를 더 돌려줍니다.
- 드라이브 액슬에 위치한 딥스틱을 풀어냅니다. 콤팩트먼트를 윤활유로 채운다. “보충용량”을 참고합니다. (드라이브 액슬에 위치한 딥스틱게이지 사진으로 변경요청)
- 딥스틱을 조립합니다.



- 엔진시동을 겁니다.
- 상용브레이크를 밟고 지게차를 낮은 공회전 속도로 운전하면서 변속기를 전진에서 후진으로 바꾸어 클러치를 채웁니다.
- 방향제어레버를 종립으로 바꾼다. 주차브레이크를 채웁니다.

13. 딥스틱/필터캡을 끌어낸다. 오일레벨을 관찰합니다.
14. 오일레벨은 딥스틱/필터캡의 MAX.와 MIN 사이에서 유지되게 합니다..
15. 오일온도가 약 40°C 가 될 때 딥스틱의 저온측 표시가 적용됩니다. 오일온도 약 80°C 에서 딥스틱의 고온측 표시가 적용됩니다.
16. 필터와 드레인 플러그에 누설이 있나 확인합니다.
17. 엔진을 정지합니다. 바닥매트와 바닥판을 설치합니다.

## 주차브레이크 - 시험, 조정

### 주차브레이크 시험

#### 유의

OSHA 에 따르면 15% 경사로에서 용량하중을 실은 상태에서 주차브레이크로 지게차를 멈출 수 있어야 합니다.

시험할 때는 지게차 용량에 상당하는 하중과 15% 경사로가 있어야 합니다.

작업장의 최대경사가 15% 미만이고 하중이 용량 미만일 경우 “매 10 사용시간 또는 일간” 편의 “엔진 운전 중에 운전석에서 검사”에 나오는 주차브레이크 검사절차를 이용합니다.

1. 적재 용량의 하중을 실고 15%의 경사로를 주행합니다.
2. 15% 경사로를 전진 주행합니다. 경사로를 절반 정도 오른 후 서비스 브레이크로 지게차를 정지시킵니다.
3. 주차 브레이크를 걸고 천천히 서비스 브레이크를 해제합니다.
4. 주차 브레이크를 걸고 트랜스미션을 중립에 놓습니다 서비스 브레이크를 천천히 해제합니다.
5. 주차 브레이크가 지게차를 경사로에서 움직이지 않게 잡아주면 주차 브레이크 조정이 적절하게 수행된 것입니다 주차 브레이크가 지게차를 경사로에서 움직이지 않게 잡아주지 못한다면 주차 브레이크는 조정이 필요한 상태입니다.

지게차가 주차 브레이크가 걸린 상태에서 움직이기 시작하며 경사로를 후진하여

내려온다면 서비스 브레이크를 사용하여 정지시키고, 주차 브레이크를 해지하고 서비스 브레이크로 속도를 조절하면서 천천히 후진하여 경사로를 내려갑니다.

#### ⚠ 경고

지게차 주행 중 주차 브레이크를 비상 제동 목적으로 사용하는 경우 주차 브레이크를 반드시 테스트해야 합니다.

주차 브레이크가 걸린 상태에서 지게차가 계속 움직이면 안전한 장소에 주차 후 고임목을 바퀴 밑에 대고 지게차가 움직이지 않게 해야 합니다. 그런 후 서비스센터에 알리고 차량을 정비하십시오.

#### ⚠ 경고

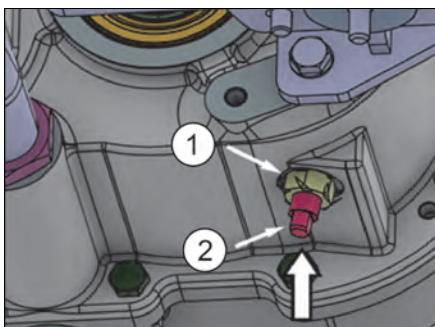
주차브레이크가 정확히 조정되지 않아 지게차가 움직이는 경우에 대비하여 운전자는, 인적 상해를 방지하기 위해서, 상용브레이크를 사용할 태세를 갖추고 있어야 합니다.

## 주차브레이크 조정

- 평坦한 곳이 지게차를 주차하여 포크를 내리고 변속기를 중립으로 바꾼 후에 엔진을 정지하고 두 바퀴에 광목을 확실하게 받침니다.
- 우발적인 움직임을 방지하기 위해서 지게차 타이어에 반드시 광목을 대어야 합니다.



- 바닥매트와 바닥판을 들어냅니다.
- 주차브레이크 레버가 풀렸는지 확인합니다.  
메뉴얼 “조작” 단원의 “전자식 주차 브레이크 해제 방법”을 참조합니다



- 잠금 너트를 빼냅니다 (1)
- 시계 방향으로 끝까지 돌려 주차 브레이크 조정 볼트 (2)를 잠근 후 시계 반대 방향으로 1/2 바퀴 돌려 약간 헐겁게 합니다.
- 잠금 너트(1)를 주차 브레이크 조정 볼트로 단단히 잠궈 움직이지 않게 합니다.
- 주차 브레이크를 복귀시킵니다. 매뉴얼 “조작” 단원의 “전자식 주차 브레이크 원상 복귀 방법”을 참조합니다.
- 플로어 플레이트와 플로어 매트를 다시 장착합니다.
- 주차 브레이크를 걸고 타이어 고임목을 제거한 후 주차 브레이크를 테스트합니다. 이전

단원의 “주차 브레이크 시험”을 참조합니다.

## 유의

주차 브레이크를 여러 차례 조정한 후에도 정상적인 제동력이 없다면 트랜스미션을 분해한 후 주차 브레이크 밴드를 교체하십시오.

## 매 500 사용시간 또는 3 개월 주기 정비

운전 혹은 유지관리 절차를 수행하기 전에 이 지침서의 안전 편에 수록된 경고와 지시를 읽고 이해해야 합니다.

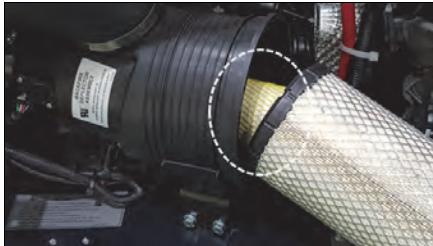
### 흡기계통 - 교환

#### 일차 엘리먼트의 교환

“수시 정비” 편의 “흡기계통 - 점검, 청소”를 참고하십시오.

#### 이차 엘리먼트의 교환

일차 에어클리너 엘리먼트를 들어냅니다. “필터 엘리먼트 정비” 편을 참고하십시오. 에어클리너 하우징과 커버의 안쪽을 청소합니다.



이차 엘리먼트를 들어냅니다. 에어클리너 하우징과 엔진입구 사이의 개스킷을 점검합니다. 개스킷이 손상되었으면 교체합니다.

#### 유의

이차 엘리먼트는 항상 신품으로 교체해야 합니다. 청소해서 재사용하려 해서는 안 됩니다.

신품 이차 엘리먼트를 설치합니다. 신품 또는 청소한 일차 엘리먼트를 설치합니다. 커버를 조립합니다.

래치를 조입니다.

엔진 시동을 걸고 에어클리너 서비스지시기를 관찰합니다. 새 이차 엘리먼트와 청소한 일차(외부) 엘리먼트를 설치한 후에도 지시기가 적색을 나타내면 청소한 일차필터를 신품 엘리먼트로 교체합니다.

엔진을 정지합니다. 후드와 시트 일체를 닫습니다.

### 엔진 오일 및 필터 (DM02VB CJ-4 등급만 해당) - 교환



#### 경고

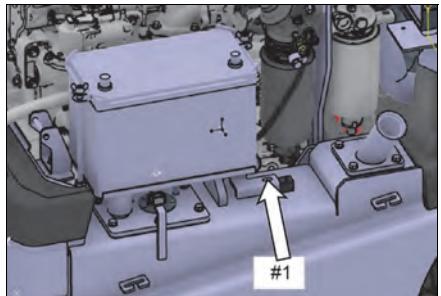
뜨거운 오일과 부속품은 인적 상해를 유발할 수 있습니다. 뜨거운 오일이나 부속품에 피부에 닿지 않게 합니다.

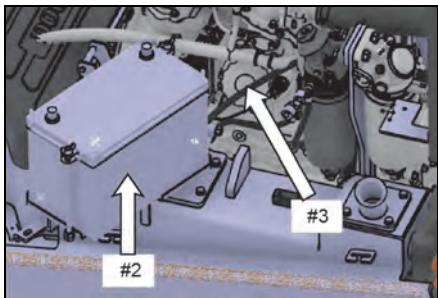


1. 크랭크케이스 드레인 플러그를 풀어내고 적당한 용기에 오일을 받아낸다. 드레인 플러그를 청소하여 조립합니다.

2. 후드와 시트 일체를 들어올립니다.

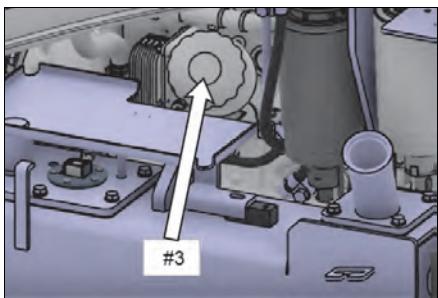
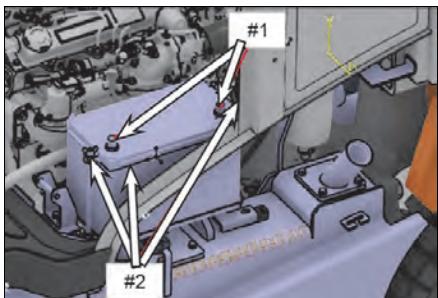
#### DM02VB





[오버헤드 가드 (모듈러 캐빈 A/B/C) 차량]

3. 오버헤드 가드 차량의 경우 #1 Battery Tray 고정 볼트를 제거 합니다.  
#2 Battery Tray를 스윙 한 뒤, #3 엔진 오일 필터를 제거 합니다.



[풀 캐빈 차량]

풀캐빈 차량의 경우 #1 Battery Cable을 탈거 합니다. #2 Battery를 고정하는 부품 제거 후, Battery를 탈거 합니다. #3 엔진 오일 필터를 제거 합니다.

Battery 스윙 시 Battery stud가 마모될 수 있으니, 작업 시 Battery cable을 탈거한 후 스윙 하십시오.

4. 새 필터 엘리먼트를 설치하기 전에 필터 엘리먼트 개스킷에 소량의 깨끗한 엔진오일을 바릅니다.
5. 새 필터 엘리먼트를 설치합니다. 개스킷이 기초면에 닿을 때 3/4 바퀴 더 죄어준다. 너무 죄지 않도록 합니다.
6. 지개차를 올리고 괌목을 제거한 다음 다시 내립니다.
7. 크랭크케이스를 채운다. “보충용량”을 참고합니다.
8. 엔진시동을 걸어 필터와 통로에 윤활유가 채워지게 합니다.
9. 윤활유 누설을 점검합니다.

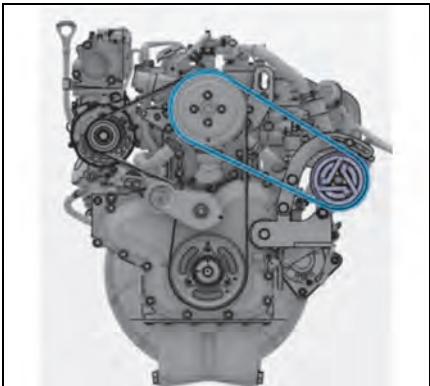
#### DM02VB



10. 엔진을 정지하고 오일레벨을 측정합니다. 오일레벨을 딥스틱의 FULL 표시까지 유지합니다.

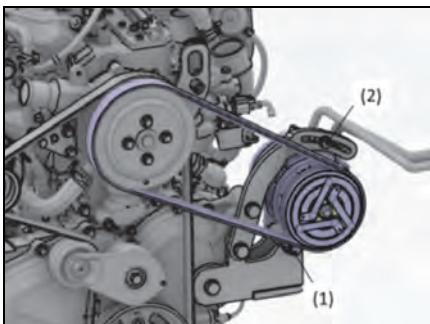
11. 후드와 시트 어셈블리를 닫습니다.

## 벨트 – 점검, 조정(에어컨 컴프레서만 해당)



보기

1. 벨트의 상태와 조정을 점검하십시오. 정확히 조정되었으면 110 N의 힘이 걸릴 때 10 mm (3/8 인치)의 처짐이 허용됩니다.



### 주의

발전기 설치볼트(2)를 느슨하게 조이면 과도한 응력이 걸려서 발전기 설치브라켓이 파손될 수 있습니다.

2. 발전기 구동벨트를 조정하기 위해서 조정 볼트(1)과 (2)를 이용하여 필요에 따라 발전기 안이나 바깥으로 이동시켜 조정합니다.

## MAST 힌지핀 – 주유



보기

포크를 내리고 MAST 를 앞으로 기울입니다.

MAST 의 한쪽에 하나씩 있는 MAST 힌지핀의 두 피팅에 주유하십시오.

## 틸트 실린더 – 점검, 조정, 주유

### 샤시 피봇 아이볼트 – 주유



보기

틸트 실린더의 한 쪽에 하나씩 있는 피봇아이볼트의 두 피팅에 주유하십시오.

피봇아이 핀의 리테이너 볼트 이완 및 마모를 점검하십시오.

## MAST 피봇 아이 - 윤활



보기

MAST 의 한쪽에 하나씩 있는 MAST 피봇 아이의 두 피팅에 주유하십시오.

피봇아이 편의 리테이너 볼트 이완 및 마모를 점검하십시오.



보기

실린더 로드 연장을 조정하려면 스페이서를 뒤쪽으로 이동하고 U 자형 링크의 핀치볼트를 풀어줍니다.

실린더 로드를 U 자형 링크의 안이나 바깥으로 돌려 적절한 조정 값을 얻습니다. 로드를 U 자형 링크 안으로 돌리면 행정이 짧아집니다. 로드를 U 자형 링크 안으로 돌리면 행정이 길어집니다.

95±15 N·m ( $70 \pm 10 \text{ lb}\cdot\text{ft}$ )의 토크로 핀치볼트를 조입니다. 실린더 로드의 행정이 빽빽하지 않도록 다시 점검합니다.

## 실린더 로드 - 조정

**주:** 아래 설명은 전경(forward tilt)에 관한 것입니다. 실린더 로드 후경(back tilt)의 경우 칼라는 틸트 아이에 의해서 고정되어야 합니다. 그렇지 않으면 칼라 안의 오링을 교체할 필요가 있을지도 모릅니다. 후경을 조정하려면 스페이서를 추가하거나 제거해야 합니다.



보기

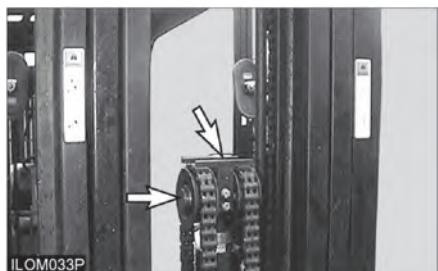
틸트 실린더가 꼭 바르게 연장되거나 수축되는지 확인 점검합니다.

한 실린더가 완전 전경 또는 후경에서 정지한 후에 다른 실린더가 계속 움직이면 그 실린더를 조정해야 합니다.

## 크로스헤드 롤러 - 검사

### 동작 점검

리프트 사이클을 한번 작동시켜보시고 크로스헤드 롤러 위의 체인 이동을 관찰하십시오. 체인이 롤러를 따라서 잘 이동하는지 확인하십시오.



대표적인 예

크로스헤드 롤러, 가드 및 리테이너링이 손상되었거나 점검하십시오.

## MAST, 캐리지, 리프트체인 및 어태치먼트 - 검사, 주유

리프트, 틸트 및 어태치먼트 제어장치를 작동하여 이음이 나는지 들어보십시오. 이음이 나면 수리가 필요할 수도 있습니다.

캐리지의 블트와 너트들이 이완되었나 점검하십시오.

캐리지와 MAST에 붙은 이물질을 제거하십시오.

포오크와 어태치먼트가 잘 작동되는지 그리고 손상이 없는지 점검하시고 필요하면 수리하십시오.



브러시로 모든 체인링크에 유막(oil film)을 입히십시오.

캐리지를 몇 차례 올리고 내려서 체인링크로 윤활유가 들어가게 하십시오.

### 유의

지게차 부속품의 부식을 유발하는 환경에서 운행되거나 신속한 리프트 사이클로 작업해야 하는 용도에서는 정상적인 경우보다는 체인에 더 자주 윤활유를 발라주어야 합니다.

체인링크와 개별 링크들의 마모, 편의 이완 혹은 리프(leaves)의 균열이 있나 점검합니다.

## 오버헤드 가드 - 검사



95 N·m (70 lb·ft)의 토크를 가해서 오버헤드 가드 설치볼트의 조임 상태를 점검합니다.

오버헤드 가드에 휙거나 갈라진 부분이 있는지 점검합니다. 필요한 대로 수리합니다.

## 스티어링 기계 장치 - 점검, 윤활 처리



스티어 액슬 킹핀과 총 4 곳의 피팅에 주유하십시오. 피팅은 왼쪽에 2 곳, 오른쪽에 2 곳이 있습니다.

스티어링 링크 베어링과 총 4 곳의 피팅에 주유하십시오. 피팅은 왼쪽에 2 곳, 오른쪽에 2 곳이 있습니다.

스티어링 기계 장치의 마모 또는 월거워진 부품이 있는지 점검합니다. 이물질 등이 있으면 제거합니다.

## 스티어링 서스펜션 – 검사



서스펜션 설치 볼트를 검사합니다. 서스펜션 설치 볼트를 조임 토크  $240 \pm 30 \text{ N}\cdot\text{m}$ 으로 조입니다.



파워 스티어링 호스 연결부에 누출이 있는지 점검합니다.

서스펜션 또는 스티어 액슬에 쌓인 이물질을 제거합니다.

## 주차브레이크 – 시험, 조정

“최초 50~100 사용시간 또는 일주일”의 “주차브레이크 – 시험, 조정” 편을 참고하십시오.

## 인칭 및 제동 제어축 – 주유



인칭페달 및 브레이크 페달 제어축의 두 피팅에 윤활유를 주입합니다.

## 흔과 지시등 (설치되었을 경우) – 점검



흔 버튼을 눌러서 흔이 잘 울리나 확인하십시오.

게이지를 점검하여 고장난 것은 모두 교체하십시오.

경고등, 방향지시등, 백업등, 전조등 및 투광조명등 등이 잘 작동되나 점검하십시오.

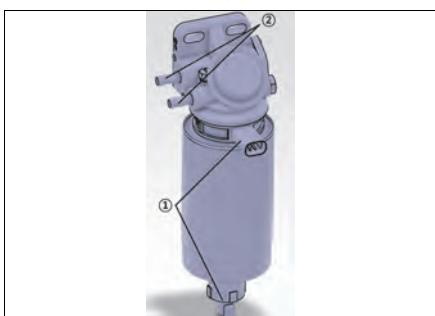
전구가 끊어진 것은 모두 교체하시고 필요하면 수리하십시오.

## 연료 필터 (DM02VB 엔진 메인 필터만 해당) - 교환

연료 필터 소자는 반드시 정기적으로 교체하여 이물질이 디젤 연료 시스템에 유입되지 않게 해야 합니다.

엔진을 정지하고 냉각시킵니다.

와이어 하네스 커넥터 (1)를 분리하고 연료 프리필터 포트에 연결된 연료 호스 (2)를 분리합니다.



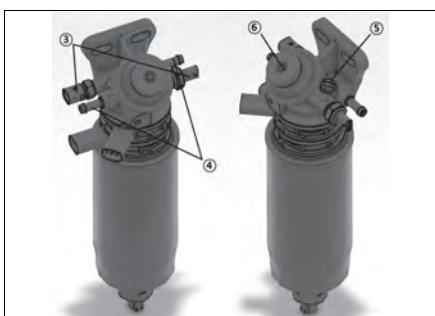
연료 필터를 제거할 때 연료가 유출되지 않도록 단단히 붙잡아야 합니다. 유출된 연료를 닦아내고 청소합니다.

새 연료 필터를 장착하고 연료 필터 캡을 조립합니다.

와이어 하네스 커넥터와 연료 호스 커넥터를 연결합니다. 연료 호스를 연결할 때 이물질이 호스에 유입되지 않게 주의해야 합니다.

와이어 하네스 커넥터 (3)를 분리하고 메인 연료필터 포트에 연결된 연료 호스 (4)를 분리합니다.

연료를 제거할 때 연료가 유출되지 않도록 단단히 붙잡아야 합니다. 유출된 연료를 닦아내고 청소합니다.



새 연료 필터를 장착하고 연료 필터 캡을 조립합니다.

와이어 하네스 커넥터와 연료 호스 커넥터를 연결합니다. 연료 호스를 연결할 때 이물질이

호스에 유입되지 않게 주의해야 합니다.

연료 필터 또는 필터 소자를 교체한 후, 또는 연료를 배출한 후 안전한 엔진 시동을 위해서는 연료 시스템 안의 공기를 제거해야 합니다.

에어 블리징 포트 (5)의 플러그를 끊습니다.

오일이 나올 때까지 손으로 펌프 (6)를 누릅니다. 이때 모든 연료 호스 (2) 및 (4)는 반드시 연결되어 있어야 합니다.

에어 블리징 포트 (5)의 플러그를 다시 조입니다. 연료 누출을 점검합니다.

## 휠 볼트 및 너트 - 검사

### 휠 검사

#### 조향륜



보기

서로 반대방향의 휠너트들을 차례로 짐 토크가 110 N·m (75 lb·ft)인지 검사합니다.

#### 구동륜

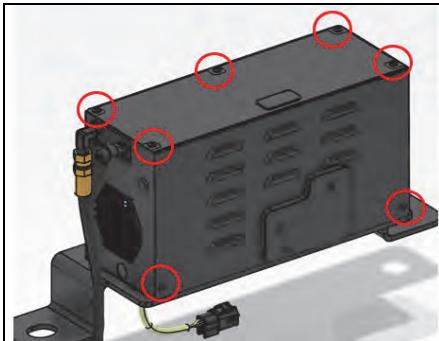


보기

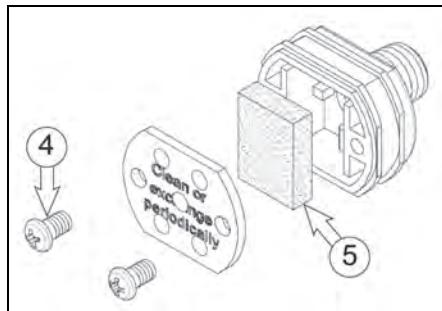
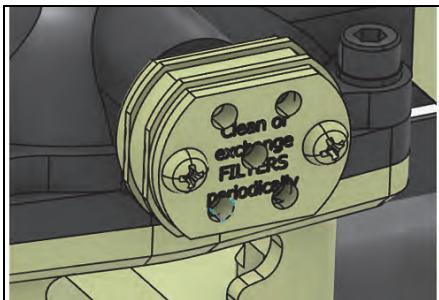
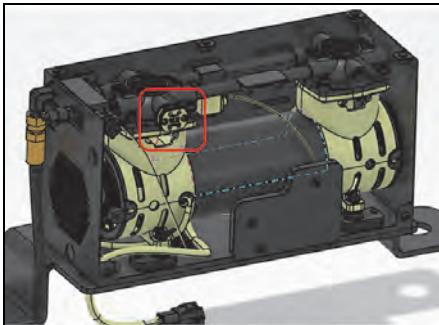
서로 반대방향의 휠너트들을 차례로 짐 토크가 610 N·m (450 lb·ft)인지 검사합니다.

## Air Compressor 내의 filter 점검 및 교환(Option)

1. 에어 필터는 250 시간 마다 점검하고 500 시간 마다 교체 합니다.
2. 에어 필터 점검 및 교체 시 하기 표시 스크류를 탈거 합니다.



3. 커버 제거 후 하기 표시한 부분에 에어 필터를 점검 및 교체 합니다.



4. 십자(+)볼트 2 개를 풀어서 필터캡을 여십시오.

5. 스펜지 필터를 꺼내 이용질을 제거하거나 교환하십시오.

## 매 1000 사용시간 또는 6 개월 주기 정비

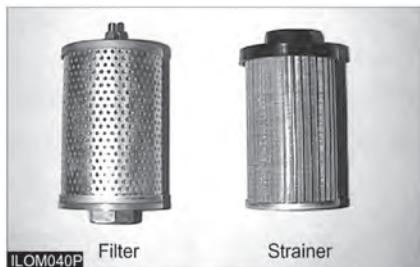
운전 혹은 유지 관리 절차를 수행하기 전에 이 지침서의 안전 편에 수록된 경고와 지시를 읽고 이해해야 합니다.

### 유압리턴필터, 브리더 및 스트레이너 - 점검, 교환

#### ⚠ 경고

뜨거운 오일과 부속품은 상해를 유발할 수 있습니다. 뜨거운 오일이나 부속품에 피부가 닿지 않게 하십시오.

평탄한 곳에서 포온크를 아래로 내리고, 주차 브레이크를 걸고 변속기 제어 장치를 중립으로 놓은 다음에 엔진을 정지하십시오..



유압탱크 상부판 어셈블리의 볼트들을 풀어냅니다.

탱크 상부판 어셈블리에서 리턴필터를 들어냅니다.

손으로 새 리턴 필터를 조립합니다.

탱크에서 흡입 측 스트레이너를 들어냅니다.

손으로 새 스트레이너를 조립합니다.

탱크 상부판 어셈블리를 설치하고 볼트를 조입니다.



보기

에어 블리더를 들어내어 폐기합니다.

새 에어 브리더를 설치합니다.

엔진을 기동한 후 유압제어장치와 조향장치를 몇 사이클 작동시켜 배관에 오일을 채웁니다. 오일 누설을 점검합니다.

엔진을 정지하고 오일레벨을 측정합니다. 모든 실린더들이 들어간 상태에서 딥스틱/필터캡 어셈블리의 FULL 표시까지 오일레벨을 유지합니다.

## 리프트 체인 – 시험, 점검, 조정

### 리프트체인 마모시험

크로스헤드 률러 위에서 체인의 부품이 정상적으로 작동되는지 점검하십시오. 체인이 률러 위에서 구부러질 때 서로 닿는 부분의 이동으로 마모가 일어납니다.

체인링크 핀이 링크구멍의 바깥으로 뛰어나오지 않았나 확인하십시오. 링크 핀이 하나라도 연결 링크 바깥으로 뛰어나올 경우 링크구멍 안에서 핀이 절단된 것이 아니지 의심해보아야 합니다. 리프트 체인은 대략 매 1000 사용시간 또는 6개월 주기마다 점검할 필요가 있습니다.

체인 마모시험은 체인링크와 핀의 마모를 측정하는 시험입니다. 아래 절차에 따라 체인 마모점검을 하십시오.

리프트 체인에 장력이 걸릴 만큼 충분히 MAST 와 캐리지를 들어올립니다.



보기

핀 중심에서 체인링크 10 개의 거리를 mm 단위로 정밀하게 측정합니다.

체인마모율\*을 계산합니다.

체인마모율이 2% 이상이면 리프트 체인을 교체합니다.

\*체인마모율 (%)

$$= \left[ \frac{\text{실제 측정값} - \text{피치}** \times 10}{\text{피치}** \times 10} \right] \times 100$$

1) STD, FF, FFT MAST 의 경우 2~3 톤 지게차는 19.05mm 3.3~라이트 3.5 톤 지게차는 25.4mm

2) QUAD MAST (2.5 톤용)의 경우

내부 마스트 체인은 19.05mm.

캐리지 및 외부 마스트 체인은 25.4mm

### 동일장력점검



IB2O640P

보기

리프트 체인에 장력이 걸릴 만큼 충분히 MAST 와 캐리지를 들어올리십시오. 체인을 점검하여 장력이 같은지 확인하십시오. 리프트 체인은 대략 매 1000 사용시간 또는 6 개월마다 동일장력을 점검할 필요가 있습니다.

### 경고

MAST 와 캐리지의 예기치 않은 이동으로 상해를 입을 수 있습니다. 움직일 수 있는 부분에 손발을 가까이 접근해서는 안 됩니다.

### 리프트체인 조정



IB2O641P

캐리지 동일장력측정의 보기

양 체인의 장력이 동일하지 않으면 다음 절차를 따르십시오.

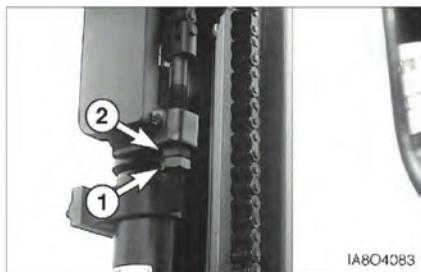
**주:** 캐리지 높이가 맞지 않으면 다음 절차에 따라 조정하십시오.

## 캐리지 체인 조정

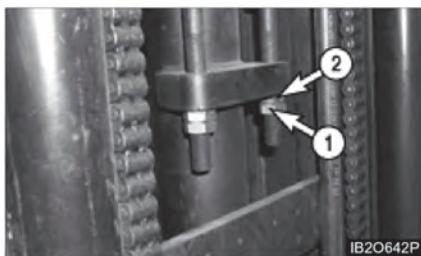
캐리지 높이가 정확한지 확인합니다. 정확하면 체인을 같은 장력으로 조정합니다. 정확하지 않으면 캐리지 높이를 맞추기 위해 앵커너트(1), (2)를 조정함으로써 체인을 조정합니다.

**주:** 캐리지의 적정 높이에 관해서는 앞의 절 “수시”의 “캐리지 룰러 익스트루전”을 참고하십시오.

1. 캐리지를 충분히 내리고 MAST 를 앞으로 기울이거나 캐리지를 들어올린 다음 꿈목을 캐리지 아래에 받쳐서 리프트 체인의 장력을 없애니다.
2. 너트(1)를 풀고 너트(2)를 조정하여 내부 업라이트의 맨 아래에서부터 캐리지 베어링의 맨 아래까지의 거리를 적절히 조정합니다.



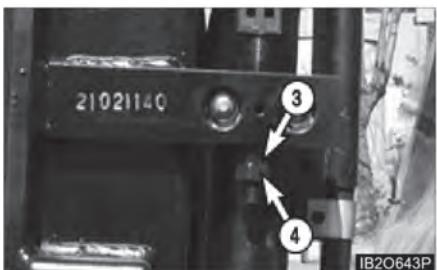
STD MAST 캐리지 체인의 보기



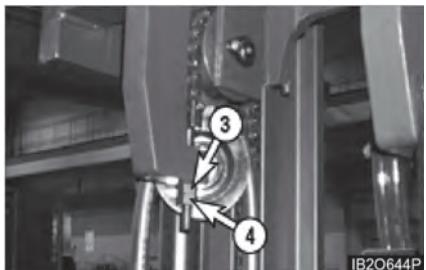
FF, FFT MAST 캐리지 체인의 보기

3. 앵커너트(1), (2)로 체인 장력을 동일하게 조정합니다.
4. MAST 를 수직으로 하여 캐리지를 올리고 체인 장력이 동일한지 점검합니다. 동일하지 않으면 순서 1~3 을 반복합니다.
5. 조정이 완료된 다음에 앵커너트(1), (2)의 나사판에 LOCTITE No.242 Thread Lock 을 칠합니다.

## MAST 체인 조정 - FF, FFT MAST



FFT MAST 의 보기



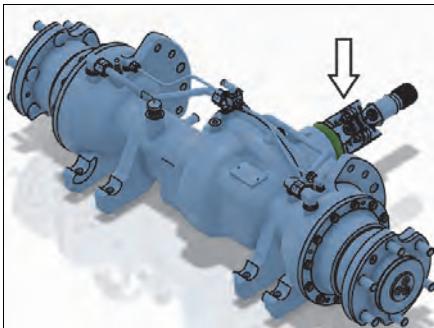
FFT MAST 의 보기

MAST 높이가 정확한지 확인합니다. 정확하면 체인을 같은 장력으로 조정합니다. 정확하지 않으면 MAST 높이를 맞추기 위해 앵커너트(3), (4)를 조정함으로써 MAST 체인을 조정합니다.

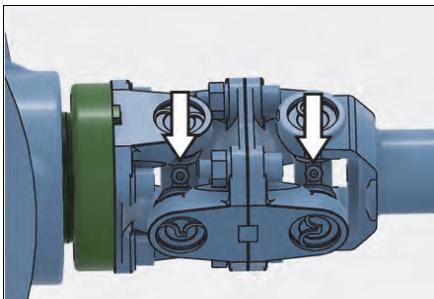
**주:** 내부 MAST 의 적정 높이에 관해서는 앞의 절 “수시”의 “캐리지 룰러 익스트루전”을 참고합니다.

1. 내부 MAST 를 들어올리고 꿈목을 내부 MAST 아래에 받쳐서 리프트 체인의 장력을 없앤다.
2. 너트(3)를 풀고 너트(4)를 조정하여 내부 MAST 바닥이 외부 MAST 바닥과 같은 높이가 되게 합니다.
3. 앵커너트(3), (4)로 체인 장력을 동일하게 조정합니다.
4. 내부 MAST 를 옮기고 체인 장력이 동일한지 점검합니다. 동일하지 않으면 위의 순서 1~3 을 반복합니다.
5. 조정이 완료된 다음에 앵커너트(3), (4)의 나사판에 LOCTITE No.242 Thread Lock 을 칠합니다.

## 유니버설 조인트 - 검사



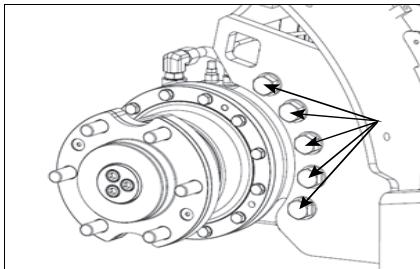
베어링이 마모 또는 손상되었거나 점검합니다. 마모 또는 손상된 베어링은 교체합니다. 체결된 볼트가 헐거운지 점검합니다. 필요하면 볼트를 조입니다.



그리스를 유니버설 조인트 그리스 주입구에 충분히 주입합니다.

## 드라이브액슬 장착볼트 - 점검

### 조임 상태 점검



볼트와 와셔를 점검하고 볼트 또는 너트가 느슨하지는 않는지 확인합니다. 마모 또는 손상이 확인되면 교체하십시오. 모든 볼트와 너트를 점검하여 헐거움은 없는지 확인하고 필요하면 볼트와 너트를 조이십시오. ( $460\pm60$  N·m or  $340\pm44$  lbf·ft).

## 엔진 오일 필터 - 교환 (DM02VB 엔진)

161쪽 “엔진 오일 및 필터 (DM02VB 엔진만 해당) – 교환”을 참조합니다.

### 경고

가열된 작동유와 구성품에 의해 상해를 입을 수 있습니다. 가열된 작동유와 구성품이 피부에 닿지 않게 주의하십시오.

## 엔진 오일 – 교환 (DM02VB 엔진 CK-4 등급만 해당)

161쪽 “엔진 오일 및 필터 (DM02VB 엔진만 해당) – 교환”을 참조합니다.

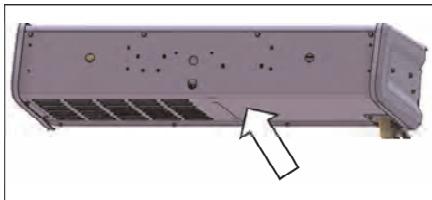
### 경고

가열된 작동유와 구성품에 의해 상해를 입을 수 있습니다. 가열된 작동유와 구성품이 피부에 닿지 않게 주의하십시오.

## 연료 필터 (DM02VB 엔진 프리/메인 필터만 해당)– 교환

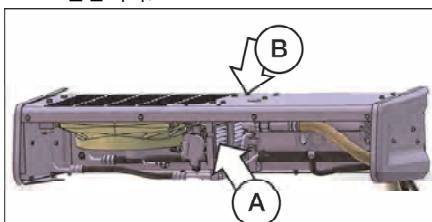
167쪽 “연료 필터 (DM02VB 엔진 메인 필터만 해당)– 교환”을 참조합니다.

## 에어컨 필터 교체



(차량 후방 에어컨)

1. 에어컨 하부 커버를 탈거합니다.
2. 에어컨 상단 볼트(A)를 풀어 필터 앗세이를 분리하여, 필터(B)를 교환합니다.



(운전석 내부)

운전석 천장 중앙 커버를 탈거 후, 필터(B)를 교환합니다.

## 매 2000 사용시간 또는 연간

운전 혹은 유지관리 절차를 수행하기 전에 이 지침서의 안전 편에 수록된 경고와 지시를 읽고 이해해야 합니다.

### 드라이브 액슬 오일, 트랜스미션 오일, 오일 필터 및 스트레이너- 청소, 교환

최초 50~100시간 주행 또는 최초 1주 후 점검의 “드라이브 액슬 오일, 트랜스미션 오일, 오일 필터 및 스트레이너- 청소, 교환”을 참조하십시오.

### 엔진 밸브 래시- 점검, 조정

매 1000 시간 주행 또는 6 개월 주기 점검의 “엔진 밸브 래시(디젤 엔진만 해당)- 점검, 조정”을 참조합니다.

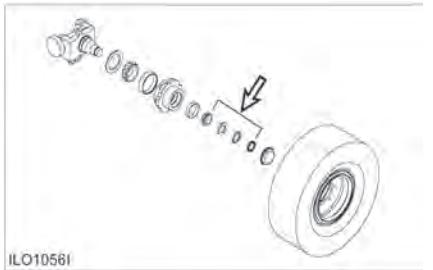
### 조향륜 베어링 - 재조립

평坦한 곳에서 포온크를 아래로 내리고, 주차브레이크를 걸고 변속기 제어장치를 중립으로 놓은 다음에 엔진을 정지하십시오.

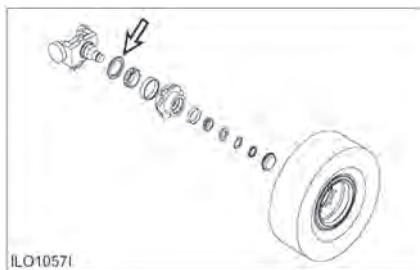


보기

1. 조향륜을 지면에서 들어올립니다. 프레임과 조향축 아래에 스탠드나 평목을 받쳐서 지게차를 자탱합니다.
2. 훨 허브 안으로 압착된 허브 캡을 해체합니다.
3. 잠금와셔 탱을 바로 풍니다.



4. 잠금너트, 잠금와셔 및 평와셔를 해체합니다. 외부 훨베어링을 해체합니다.



5. 휠을 해체합니다. 훨에 마모나 손상이 있는지 살펴본다. 필요하면 휠을 교체합니다.
6. 내부 베어링을 해체합니다. 조향너클(steering knuckle)을 청소하여 주유합니다. 내부 및 외부 베어링 콘을 다시 조립합니다.
7. 내부 베어링을 설치합니다. 실에 윤활유를 바르고 너클에 휠 어셈블리를 설치합니다.
8. 외부 휠베어링과 외부 와셔를 설치합니다. 새 잠금와셔를 끼우고 잠금너트를 결합합니다.



보기

9. 휠 허브를 돌려서 베어링을 앓히면서  $135\text{N}\cdot\text{m}$  (100 lb·ft)의 토크를 가하여 잠금너트를 조입니다.
10. 잠금너트를 푼다. 잠금너트에  $50 \pm 5\text{N}\cdot\text{m}$  ( $37 \pm 4\text{ lb}\cdot\text{ft}$ )의 토크를 다시 가합니다. 잠금와셔 탱을 굽혀서 잠금너트를 고정합니다.
11. 허브 캡을 설치합니다.
12. 지게차를 옮겨서 광복을 제거합니다.
13. 지게차를 지면으로 내립니다.

## 냉각계통 - 청소, 교환

### 경고

운전온도에서 엔진 냉각수는 뜨거우며 압력이 걸려있습니다.

증기는 사람에게 상해를 입힐 수 있습니다.

엔진을 정지하고 나서 필러캡을 맨손으로 열 수 있을 만큼 냉각된 이후에만 냉각수 레벨을 점검하십시오.

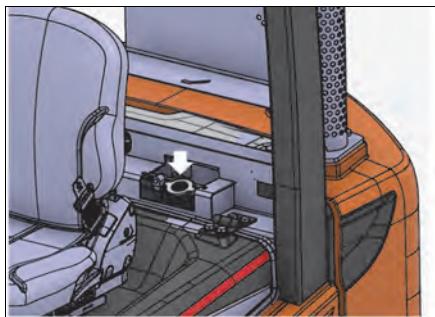
필러캡을 열고 압력을 서서히 배출하십시오.

냉각수 첨가제는 알칼리를 함유합니다. 상해를 방지하기 위해 피부와 눈에 닿지 않게 하십시오.

모든 세정액은 주의해서 사용하십시오.

평坦한 곳에서 포오크를 아래로 내리고, 주차브레이크를 걸고 변속기 제어장치를 중립으로 놓은 다음에 지게차를 정지하십시오.

1. 라디에이터캡을 서서히 돌려서 압력을 배출한 후 캡을 들어냅니다.



2. 블록 드레인 플러그를 해체한다.



DM02 디젤엔진

3. 라디에이터 드레인 밸브를 엽니다. 적당한 용기へ다 냉각수를 비웁니다. 회수병을 비웁니다.

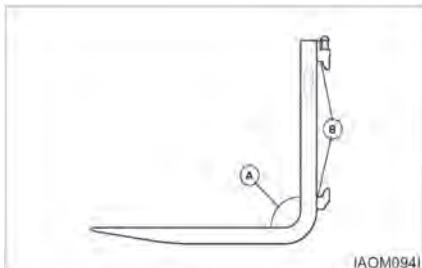
#### 유의

탱크 및 드레인 포트가 분리되기 때문에 라디에이터 드레인 밸브가 회전할 때 드레인 포트를 고정해야 한다.



4. 냉각제를 완전히 배출한 후 라디에이터 드레인 밸브와 블록 드레인 플러그를 닫고, 엔진 및 라디에이터를 라디에이터 세척제로 채운 다음 엔진과 라디에이터를 세척한다.
5. 엔진 시동을 걸고 30 분간 운전합니다.
6. 엔진을 정지하고 적당한 용기에 세정액을 배출합니다.
7. 배수가 깨끗해질 때까지 청정수로 계통을 세척해냅니다.
8. 드레인 밸브를 닫고 블록 드레인 플러그를 조립합니다. 필터의 옥 부분 위까지 냉각수를 재웁니다.
9. 엔진 시동을 걸고 운전하여 냉각수 레벨을 안정시킨다. “매 10 사용시간 또는 일간” 편의 “냉각수 레벨 – 점검”을 참고하십시오.

## 포오크 - 검사



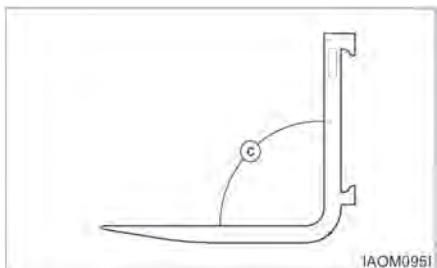
포오크는 최소한 12 개월에 1 회는 검사해야 합니다. 차량이 여러 교대작업 조에서 사용되거나 중하중용일 경우 6 개월마다 점검되어야 합니다.

1. 포오크에 균열이 생겼는지 주의해서 검사합니다. 특히 휠 부분(A), 모든 용접부분, 설치브래킷(B)에 주의합니다. 축형 캐리지에 사용되는 포크의 상부 및 하부 축과 축설치형 포오크의 튜브를 검사합니다..

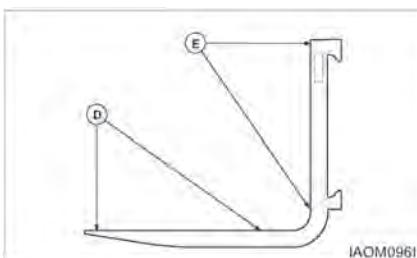
균열이 생긴 모든 포오크는 사용이 중지되어야 합니다.

“습식시험” 자분탕상검사는 일반적으로 감도와 결과해석의 용이함 때문에 선호됩니다. 대개 지게차로 이동할 수 있는 이동식 장비가 권장됩니다.

검사자는 미국비파괴시험협회의 ‘표준 II 자격’에 적합한 경력과 자질을 보유해야 합니다.

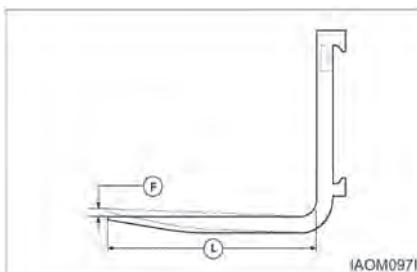


2. 날의 상면과 생크의 전면 사이의 각도를 점검합니다. 각도(C)가 93 도를 초과하거나 90 도가 아닌 원래의 각도(특수용도 포오크의 각도)에서 3 도 이상 벗어날 경우 포오크의 사용을 중지해야 합니다.



3. 직선으로 날(D) 상면과 생크(E) 전면의 진직도를 점검합니다.

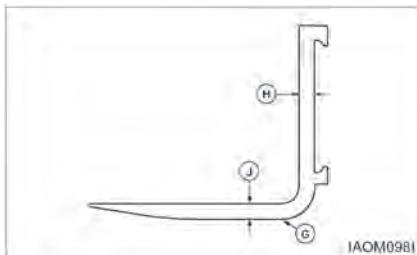
진직도 편차가 날 길이의 0.5% 또는 생크 각각의 5mm/1000mm 높이만큼을 초과할 경우 포크의 사용을 중지해야 합니다.



4. 포크 캐리어에 장착된 상태에서 한 포크 끝의 높이와 다른 포크 끝의 높이차를 점검합니다. 포크 끝의 높이차가 있으면 짐을 평평하게 받치지 못하게 되며 짐에 날이 박히는 문제를 야기합니다.

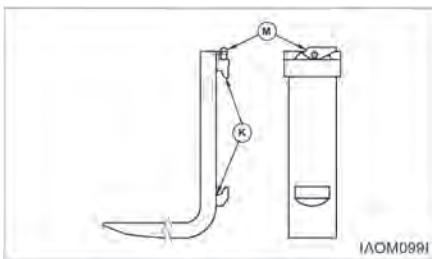
포크 끝 높이의 권장 최대차이(F)는 팔릿 포크에 대해서는 6.5mm 그리고 완전 테이퍼 포크에 대해서는 3mm이다. 2 개 이상 포크간의 포크 끝 최대허용 높이차는 날 길이(L)의 3%이다.

포크 끝 높이차가 최대허용차를 초과할 경우 하나 또는 두 포크 모두를 교체합니다. 자세한 정보는 지역의 두산 지게차 대리점에 문의합니다.



5. 특히 헬(G)에 유의하면서 포크 날(J)과 생크(H)의 마모를 점검합니다. 두께가 원래 두께의 90% 이하로 감소되었으면 포크의 사용을 중지해야 합니다.

특히 태이퍼형 포크와 플라튼형 포크에서는, 날 길이도 마모에 의해서 감소될 수 있습니다. 날 길이가 취급 화물의 길이에 대해 적절하지 않을 경우 사용을 중지합니다.

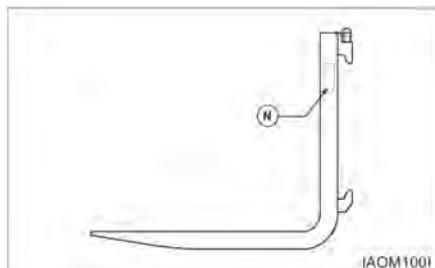


6. 포크 마운팅(K)에 마모, 분쇄 또는 기타 국부적인 변형이 있는지 점검합니다. 이들은 포크의 지나친 축면요동을 유발할 수 있습니다. 축형 포크의 간격이 지나치게 크면 포크가 캐리어에서 아래로 떨어질 수도 있습니다. 그런 손상의 흔적이 보이는 포크는 사용이 중지되어야 합니다.
7. 위치고정로크와 기타 포크고정장치를 점검하여 이들이 제 위치에서 제대로 작동되는지 점검합니다.

축형 포크는 상부 축에 스프링식 핀(M)을 사용함으로써 노치가 상부캐리어 바에 물리게 하여 포크를 제 자리에 고정합니다.

포크 간격을 조정할 때는 스톰블록에 의해서 포크가 캐리어의 끝에서 미끄러져 내리지 않습니다. 이를 스톰블록은 캐리어의 양쪽과 하부 포크훅의 경로에 있습니다. 어떤 경우에는 스톰블록 대신 짐받이 연장장치가 사용됩니다.

축설치형 포크는 포크의 어느 한쪽 축에 셋 칼라나 스페이서를 사용합니다. 또 U 볼트, 핀 또는 유사한 장치를 사용하여 캐리지 상부구조물을 통해 포크를 물리기도 합니다.



8. 포크의 마킹(N)이 읽을 수 있게 명료한지 점검합니다. 필요하면 마킹을 읽을 수 있게 경신합니다.

9. a. MAST 를 들어올리고 경사제어레버를 조작하여 포크의 상면이 바닥과 평행이 되게 합니다. 캐리지와 같은 폭의 두 직선바를 포크에 가로로 놓는다.

- b. 두 바의 각 끝의 아래에서 바닥까지의 거리를 측정합니다. 전체길이에 대해서 완전 태이퍼형 또는 폴리시형 포크는 3mm, 그리고 다른 모든 포크는 6.4mm 이내로 평행해야 합니다.

- c. 한 포크는 팀에서부터 1/3 만큼을, 움직이지 않는 고정구 아래에 둔다. 틸트제어장치를 주의해서 조작하여 트럭의 뒤가 바닥에서 조금 떨어지게 합니다. 나머지 포크도 같은 절차를 따른다. 순서 a 를 반복합니다.

## 매 2500 사용시간 또는 15개월간

운전 혹은 유지관리 절차를 수행하기 전에 이 지침서의 안전 편에 수록된 경고와 지시를 읽고 이해해야 합니다.

### 유압유 - 점검, 청소, 교환



경고

뜨거운 오일과 부속품은 인적 상해를 유발할 수 있습니다. 뜨거운 오일이나 부속품에 피부에 닿지 않게 합니다.

1. 평坦한 곳에서 포크를 아래로 내리고, 주차브레이크를 걸고 변속기를 중립으로 놓은 다음에 지게차를 정지합니다.



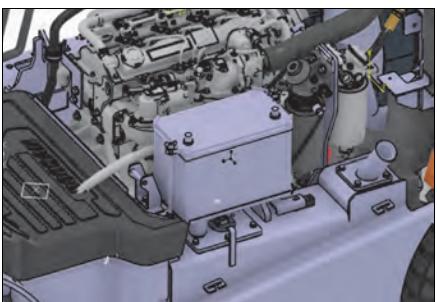
2. 유압탱크 드레인 플러그를 풀어낸다. 오일을 적당한 용기에 받아낸다. 플러그를 청소하여 다시 조립합니다.
3. 딥스틱/필터캡 일체를 들어냅니다.
4. 유압유탱크를 채운다. “보충용량”편을 참고하십시오. 딥스틱/필터캡 일체를 조립합니다.
5. 엔진을 기동한 후 유압제어장치와 조향장치를 몇 사이클 작동시켜 배관에 오일을 채웁니다. 오일 누설을 점검합니다.
6. 엔진을 정지하고 오일레벨을 측정합니다. 모든 실린더들이 들어간 상태에서 딥스틱/필터캡 어셈블리의 FULL 표시까지 오일레벨을 유지합니다.

### 배터리계통 검사

배터리 외부표면을 중탄산소다와 물의 혼합액으로 배터리 외부표면을 청소합니다.

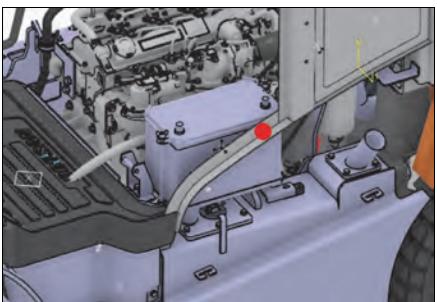
배터리 외부표면에 손상이 있나 검사하여 필요하면 교체합니다.

배터리선을 분리하고 필요에 따라 수리 또는 교체합니다.



[오버헤드 가드(모듈러 캐빈 A/B/C)]

오버헤드 가드 (모듈러 캐빈 A/B/C) 차량의 경우 배터리 트레이 회전 기능을 사용할 수 있습니다.



[풀 캐빈]

풀 캐빈 차량의 경우 OPC 프레임 바 때문에 배터리 트레이 회전 기능 사용이 불가 합니다.

## 매 5000 시간 주행 또는 30 개월 주기 점검

장비의 작동이나 유지보수 절차를 시작하기 전에 이 매뉴얼의 안전 단원에 있는 경고 및 지시 내용을 읽고 숙지하십시오.

### DPF 유지보수 (DM02VB 5단계 엔진에만 해당)- 재 청소



**경고**

재 청소 정비는 지정된 수리 전문점에서 수행할 것을 권장합니다. 이를 어기면 제품 및 시스템의 손상을 초래할 수 있습니다.

매 5000 시간 주행 또는 30 개월 주기 점검 때마다 지정된 수리 및 검사 공장을 방문하여 재 청소 정비를 수행하십시오. 이를 준수하지 않으면 필터링 효율 및 배압 성능이 감소됩니다.



<DPF, 5 단계 >

권장 엔진 오일을 사용하여 발생되는 재의 양을 줄이십시오 (CJ/CK-4 등급; 미국/ACEA-E9 또는 이보다 상위 등급: 유럽).

## 환경 보호

이 자개차를 정비할 때는 허가된 장소에서 배관, 이음 또는 관련부품을 분리 또는 해체하기 전에 인가된 용기를 사용하여 냉각액, 윤활유, 연료, 그리스, 전해액, 기타 잠재적 환경오염물질 등을 수집하여야 합니다. 정비 후에 그런 물질은 허가된 용기에 담아서 허가된 장소에 처분해야 합니다. 자개차를 청소할 때도 허가된 장소를 이용해야만 합니다.

# 보증서비스

## **보증서비스를 받으시는 요령**

1. 새 지게차를 인수할 때에는 반드시 지게차 인수 점검표에 직접 서명 날인을 하여 주십시오.
2. 보증기간 중에 이상이 발견 된 경우에는 가까운 두산밥캣코리아 주식회사 영업점에 연락하시고 본 서비스 안내서의 보증서를 꼭 제시하여 주십시오.  
단, 두산밥캣코리아 주식회사가 인정하지 아니한 곳에서 수리하실 경우에는 보증수리 혜택을 받지 못하게 됩니다.
3. 지게차 납품시, 3개월, 6개월, 12개월에 두산밥캣코리아 주식회사 영업점에서 무상 점검 서비스를 받을 수 있습니다.
4. 만약 지게차를 다른 지역으로 옮겨서 사용하실 경우에도 그 지역에 가까운 두산밥캣코리아 주식회사 영업점에 전화 연락하여 주시면 보증 서비스를 하여 드립니다.
5. 본 보증 서비스 안내서는 재 발행을 못하오니 잘 보관 하십시오.

# 품질보증서

두산밥캣코리아 주식회사에서 판매한 산업용 차량은 산업용 차량 관련 제반 법규정에 적합하도록 설계, 제작되었으므로 취급설명서에 명시된 점검 및 점검방법의 사용지침에 따라 관리사용하시면 장비는 항상 최고의 상태와 최고의 성능으로 안전하게 유지될 것을 확신하며, 다음과 같이 보증하여 드립니다.

## 1. 보증의 범위

보증기간 내내에 차량을 구성하는 각 부품이 재질과 제조상 결함에 의한 고장임이 기술적 분석에 의해 밝혀진 경우 해당부품을 무상수리 또는 교환하여 드립니다.

## 2. 보증기간

신차 출고일로 부터 12개월 또는 2,000시간 (서비스 미터 기준) 사용 중 먼저 도래한 것을 보증기간 만료로 간주합니다.

## 3. 보증에서 제외되는 사항

품질보증 기간 이내일지라도 아래 각호에 해당되는 경우는 보증적용 대상에서 제외됩니다.

- 1) 고객의 사용상 과실, 부주의로 발생한 고장
- 2) 폐사에서 제공하지 않은 부품 및 액세서리의 부착(고객의 추가 장착)에 의한 고장 및 관련 비용
- 3) 정상적인 물품 관리를 위하여 정기적으로 실시해야 할 점검
- 4) 일반적인 소모성 부품(필터류, 타이어, 전구류, 유류 등)의 교환
- 5) 폐사의 공식 A/S 대리점에서 수리 및 관리하지 않아 발생한 고장
- 6) 천재지변(태풍, 홍수 등), 침수, 화재, 도난, 적재량 초과 등으로 발생한 고장
- 7) 일반적인 소음, 진동, 물품의 특징으로 간주되어 물품의 품질과 무관한 요인
- 8) 취급설명서에 규정한 유지, 관리 및 점검, 정비주기, 사용지침을 준수하지 않아 발생한 고장
- 9) 성능 및 안전에 영향을 줄만한 물품 구조 장치의 변경, 수정, 임의 개조에 의한 고장
- 10) 보증수리 시 부품금액과 공임을 제외한 간접비용 즉, 대체수단을 위한 대차료, 숙박, 운휴로 인한 손실, 통행료 및 제세공과금 등의 제반 비용

## 4. 차량소유자의 의무

- 1) 차량의 안전 및 성능을 위해 항상 취급 설명서에 규정된 점검 및 정비를 실시 하여야 한다.
- 2) 부적절한 부품의 사용과 점검 및 정비는 차량의 치명적인 손상의 원인이 되므로 주의하고, 부득이한 입고 정비를 하여야 할 경우 지정된 정비 공장 및 A/S센터를 이용하여야 합니다.

## 5. 보증수리의 실시

- 1) 본 품질보증서는 폐사가 판매하는 산업용 차량에 한하여 지급되며, 폐사의 날인이 있는 것에 한하여 유효합니다.
- 2) 보증정비 및 무상점검시 본 품질 보증서를 보증 정비요원에게 제시하여야 합니다.

## 6. 기 출고된 차량과 동종의 장비에 대해 제작상 사양변경에 따른 설계 변경 적용의무가 없습니다.

## 7. 보증의 승계

보증기간 내에 장비의 매매, 기증 등으로 인하여 소유자가 변경된 경우에는 잔여 보증 기간에 한하여 보증을 계승 받을 수 있사오니 당해 장비에 대한 보증서도 필히 인수하셔야 합니다.

두산밥캣코리아 주식회사





## 제1차 무상점검 (3개월)

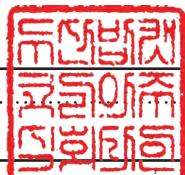
점검일자 :

점검장소 :

점검자성명 :

**DOOSAN**

(인)



### 제1차 무상점검 서비스 쿠폰

기종 :

차대번호 :

## 3 개 월 점검

본 장비는 1차 무상점검 사항에 대하여  
점검받았음을 확인합니다.

점검일 : 20 년 월 일

업체명 :

점검장소 :

점검자성명 :

업체전화번호 :

수검자직위 :

성명 :

(인)

**두산밥캣코리아 주식회사**



## 제2차 무상점검 (6개월)

점검일자 :

점검장소 :

점검자성명 :

**DOOSAN**

(인)



### 제2차 무상점검 서비스 쿠폰

기종 :

차대번호 :

## 6 개 월 점검

본 장비는 2차 무상점검 사항에 대하여  
점검받았음을 확인합니다.

점검일 : 20 년 월 일

업체명 :

점검장소 :

점검자성명 :

업체전화번호 :

수검자직위 :

성명 :

(인)

**두산밥캣코리아 주식회사**



## 제3차 무상점검 (12개월)

점검일자 :

점검장소 :

점검자성명 :

**DOOSAN**

(인)



### 제3차 무상점검 서비스 쿠폰

기종 :

차대번호 :

## 12 개 월 점검

본 장비는 3차 무상점검 사항에 대하여  
점검받았음을 확인합니다.

점검일 : 20 년 월 일

업체명 :

점검장소 :

점검자성명 :

업체전화번호 :

수검자직위 :

성명 :

(인)

**두산밥캣코리아 주식회사**



## **두산밥캣코리아 주식회사 A/S망 안내**

### **■ 서비스 안내 1688-6262**

제품에 관련된 고객여러분의 종합 서비스안내와  
기타 건의 사항등을 신속히 처리하여 드립니다.



# 1. 제품 전문 판매점 안내

[ 주 소 : 22503 인천광역시 동구 인종로 468 (만석동) TEL : 1688-6262 ]

## 경인지역.....

### 서울판매

07788 서울특별시 강서구 마곡서로 158, 3층 314호  
(마곡센트럴타워 II)  
중부영업소 : 02)2693-1199  
남부영업소 : 02)508-9488  
FAX : 02)2693-4833

**경기북부판매.....** 031)878-2277~8  
11505 경기도 양주시 백석읍 꿈나루로 58 (나동)  
FAX : 031)878-2279

**인천판매.....** 032)565-7610, 7620  
22699 인천 서구 도요지로 240 럭키프리자 4층  
(김암동 666-2 럭키프리자 4층)  
FAX : 032-565-6470

**경기남부판매.....** 031)372-8400  
18151 경기 오산시 동부대로 290(길동동)  
FAX : 031)378-8746

**경기중부판매.....** 031)227-7990  
18332 경기 화성시 봉담읍 삼천병마로 1078-2  
FAX : 031)227-7880

**경기동부판매.....** 031)638-4218  
17392 경기도 이천시 흥법면 중부대로 790  
FAX : 031)638-4216

**경기서부판매**  
15119 경기도 시흥시 엠티브이북로 31(정왕동)  
시흥영업소 : 031)434-8249  
안산영업소 : 031)508-1212  
FAX : 031)431-3282

**강원판매.....** 033)653-6811  
25575 강원도 강릉시 성덕로 176번길 22-3  
FAX : 033)653-6814

## 중부지역.....

### 충남판매

대전영업소 ..... 042)673-7833  
34354 대전광역시 대덕구 대전로 1440  
천안영업소 ..... 041)555-1470  
충남 천안시 동남구 고래울길 10-19  
FAX : 042)673-7835

**충청중부판매.....** 041)532-1236  
31460 충청남도 아산시 탕면 선문로 263-9  
FAX : 041)532-1238

**충북판매.....** 043)264-2425, 043)267-0501  
27846 충청북도 청주시 흥덕구 월명로 236번길 44  
(봉평동)  
FAX : 043)260-9060

## 호남지역.....

**전남판매**  
**광주영업소** ..... 062)953-6430  
62410 광주광역시 광산구 평동단지로 31(송촌동)  
(사업장 소재지)  
62382 광주광역시 광산구 동곡로 820(사무실 주소)  
FAX : 062-954-6430

**나주영업소** ..... 061-335-6430  
58297 전라남도 나주시 다사면 영산로 4753  
FAX : 062-954-6430

**순천판매.....** 061)724-4750, 4757  
58024 전남 순천시 해룡면 용전길 2 (사업장 소재지)  
57993 전남 순천시 남산로 180(사무실 주소)  
FAX : 061)723-4758

**전북판매.....** 063)255-1600  
54999 전라북도 전주시 완산구 전주객사3길 84 3층  
(교사동)  
FAX : 063)255-8668

## 영남지역.....

**경남남부판매.....** 055)328-4000  
50855 경남 김해시 진영읍 분산로 241번길 6  
FAX : 055)342-3881

### 경남서부판매

진주영업소 ..... 055)753-9881  
52845 경남 진주시 정촌면 삼일로 105번길 6  
FAX : 055)753-9882  
합천영업소 ..... 055)586-0566  
52017 경남 합천군 칠원읍 삼칠로 128  
FAX : 055)586-0568

**경남동부판매**  
44774 울산광역시 남구 두왕로 34번길 34-25 (선암동)  
울산영업소 : 052)265-7577  
부산영업소 : 051)831-3020  
FAX : 052)265-7055

**대구판매.....** 053)565-7700  
41753 대구광역시 서구 와룡로 447 2층  
FAX : 053)563-8070

**경북판매**  
포항영업소 ..... 054)285-6633  
37850 경북 포항시 남구 연일읍 철강로  
107번길 29-1

구미영업소 ..... 054)456-2433  
39215 경북 구미시 송동로 42-7  
FAX : 054)285-1895

**제주판매.....** 064)748-8606~7  
63062 제주특별자치도 제주시 애월읍 광령1길 44  
FAX : 064)747-0013

## 전동판매.....

**경인전동판매.....** 031)366-8357  
18284 경기도 화성시 비봉면 비봉로 162  
FAX : 031)366-8359

**충청전동판매.....** 043)236-4954  
28293 충북 청주시 흥덕구 원터로 13-15(송결동)  
FAX : 043)233-4954

**경남동부전동판매.....** 055)384-7775  
50572 경상남도 양산시 산막공단 북2길 5  
(북정동 1-2번지)  
FAX : 055)384-7776

**경남서부전동판매.....** 055)282-4664  
51402 경남 창원시 의창구 차상로 18번길 45  
(성과동, 2층 208호)  
FAX : 055)282-5189

**경북전동판매.....** 053)584-1509  
42614 대구시 달서구 서당로 3길 61 (신당동)  
FAX : 053)582-1767

## 2. 지정 정비업체 안내

### 경인지역.....

제영이엔지 ..... 031) 511-0502  
21299 경기 남양주시 화도읍 수레로 964번길 120  
FAX : 031)511-0504

고양건설기계공업사 ..... 033) 436-9703  
25107 강원 홍천군 남면 한서로 3035-5  
FAX : 033)436-9704

두산전동지게차 ..... 032)516-1880  
21418 인천광역시 부평구 일신로 68(1층)  
FAX : 031)516-1882

인천중기센타 ..... 032) 577-4111(3)  
22527 인천광역시 물류 병죽로 23번길 22  
FAX : 032)577-3444

태영중기공업 ..... 032) 446-3500  
21677 인천광역시 남동구 논현고로 84  
FAX : 032)446-3502

김포경기중기 ..... 031) 985-8188  
10053 경기 김포시 암촌을 김포대로 1690-20

두산지게차 경기북부판매(주) ..... 031) 878-2277~8  
11505 경기 양주시 백석읍 꿈나루로 58, 니동  
FAX : 031)878-2279

쌍동중기센타 ..... 031) 542-1188(2)  
11161 경기 포천시 가면면 시우동 1길 33  
FAX : 031)542-0922

두산지게차 경기중부판매 ..... 031) 227-7990  
18332 경기도 화성시 암암면 은행나루로 227-29  
FAX : 031)227-7880

명진상사 ..... 031) 227-7550  
18334 경기 화성시 불답읍 시청로 1313-6  
FAX : 031)227-7571

(주)디아이에스 ..... 031-8059-5343  
44590 경기 화성시 팔탄면 온천로 165번길 81  
FAX : 031)298-1783

지게차솔루션 ..... 031) 797-7592  
17392 경기도 화성시 향남읍 구문천길 2길 182-9  
FAX : 031)366-5245

용인중공업 ..... 031) 336-4211  
17041 경기도 용인시 유행동 131-5  
FAX : 031)336-4212

유진사(하니건설기계) ..... 031) 884-9902  
12662 경기도 여주시 가남읍 일신로 541(2,3,4,5)  
FAX : 031)884-9907

평택중공업 ..... 031) 618-2245  
17829 경기 평택시 월성길27(신대동)  
FAX : 031)657-2245

경수산기 ..... 031) 236-8276  
18516 경기도 화성시 정남면 보통리 730-5  
FAX : 031)222-8276

(주)한국토탈지게차 ..... 031) 673-0241  
17600 경기 안성시 안성읍 안성맞춤대로 582-8, 가동  
에스엔에프 ..... 031) 434-8249  
15119 경기 기흥시 엘티브이복로 31(정왕동)  
FAX : 031)431-3282

두산지게차센터 ..... 031) 508-1212  
15657 경기 안성시 단원구 시화호수로 84번길 12  
(성곡동)

### 안산지게차토탈서비스

..... 031) 499-0700(3)  
15415 경기 안산시 단원구 성곡동 704-6 시화공단 4  
마 204호  
FAX : 031)411-8784

(주)성조물류장비 ..... 031)318-2101/2  
14980 경기 기흥시 금화로 541-30  
FAX : 031)318-2103

### 강원지역.....

두산에스엘공업주식회사 ..... 033) 653-6811  
25575 강원 강릉시 성덕로 176번길  
FAX : 033)653-6814

### 중부지역.....

두산지게차 충남판매(주)천안 ..... 041) 555-1470  
31069 충남 천안시 동남구 고래울길 10-19  
FAX : 042)673-7835

전국중기(주) ..... 041)541-0104  
31402 충남 아산시 염치읍 아산로 777  
FAX : 041)541-0104

대흥지게차물류(주) ..... 041)556-8795  
31067 충남 천안시 동남구 망향로 (신부동)

미래중기(주) ..... 043) 534-1147  
28462 청주시 흥덕구 월영로236번길44(봉명동)  
FAX : 043)534-0502

성우물류장비 ..... 043) 236-1201/2  
28152 충북 청주시 청원군 내수읍 충청대로 563-19  
FAX : 043)213-3212

충북엔지니어링 ..... 043) 276-4433  
30077 세종시 부강면 금호선발길 4

태백 중장비 ..... 043) 237-5648  
28176 충북 청주시 흥덕구 강내면 저산대성로 282-17

우원차운공업(주) ..... 043) 296-8022  
28133 충북 청주시 청원군 오송읍 농소길 33-42  
(농소리)  
FAX : 043)296-8024

두산지게차충북판매서비스협동조합

..... 043) 267-0501  
28462 충북 청주시 흥덕구 월영로 236번길 44(봉명동)  
FAX : 043)534-0502

### 호남지역.....

두산지게차전남판매 ..... 062-953-6430  
62410 광주광역시 광산구 평동산단외로 311(송총동)  
FAX : 062)954-6430

두산지게차전남판매주식회사 ..... 061) 335-6430  
58279 전남 나주시 다imen 영상로 4753  
FAX : 062)954-6430

목포중장비 ..... 061) 463-1101  
58451 전남 영암군 삼호읍 물왕로 550  
FAX : 061)463-1102

대성중기 ..... 061) 471-2500  
58463 전남 영암군 삼호읍 현대대불로 43

### 부산지개차순천판매(주) 061) 724-4750

58024 전남 순천시 해룡면 용천길 2  
FAX : 061)723-4758

유)대화중기공업사 ..... 063) 211-2361  
54884 전북 전주시 덕진구 추천로 25-13(팔복동 37)  
FAX : 063)212-2119

### 영남지역.....

두산지개차경북판매(주) 054) 456-2433  
37840 경북 구미시 도량동 335-4  
FAX : 054)285-1895

김천종합증기 ..... 054) 439-9697  
39557 경북 김천시 농곡단길 20-20 FAX :  
054)435-9697

에프엘뱅크 ..... 054) 975-8282  
39804 경북 칠곡군 북삼읍 칠곡대로 297-18  
FAX : 054)975-8281

두산중기서비스 ..... 054) 282-7917  
37700 경북 포항시 남구 대송면 제내길53번길 48

지개차 포항센타 ..... 054) 285-1190  
37840 경북 포항시 남구 연일읍 179-21  
FAX : 054)285-1193

두산지개차 대구판매(주) 053) 565-7700  
41753 대구광역시 서구 와룡로 447 2층  
FAX : 053)563-8070

(주)대호종합증기정비 ..... 053) 586-0140~4  
42712 대구광역시 달서구 호산동 705(808 IL)  
FAX : 053)255-2933

두산 FLS ..... 053) 572-7889  
41755 대구광역시 서구 와룡로 393  
FAX : 053)573-7889

두산종합정비 ..... 051) 831-3020  
46753 부산광역시 강서구 송정동 1558-8  
FAX : 051)831-4333

두산지개차종합씨비스 .. 055) 328-4000  
50855 경남 김해시 진영읍 본산로241번길 6  
FAX : 055)342-3881

동진중기정비 ..... 055) 337-1210  
50931 경남 김해시 한려대로 2533번길 74  
FAX : 055)334-8443

창원중기정비 ..... 055) 295-0815  
51341 경남 창원시 마산회원구 봉암공단 2길 13  
FAX : 055)292-7504

(주)두산건기&산업차량AM센터 ..... 055)294-4001  
51340 경남 창원시 마산회원구 봉암공단 8길 77  
FAX : 055)255-3554

(주)두산지개차서비스센터 ..... 055) 328-0183  
51006 경남 김해시 한림동 김해대로 1065  
FAX : 055)328-0284

두산지개차경남서부판매 055) 753-9881  
52845 경남 진주시 청연면 삼일로 105번길 6  
FAX : 055)753-9882

진성기업 ..... 055) 385-7775  
50576 경남 양산 신길2길 13  
FAX : 064)759-8890

강부종합기계 ..... 064) 759-8890  
63300 제주특별자치도 제주시 영강길 50  
FAX : 064)759-8891

### 3. A/S 부품 판매 대리점

#### 서울.....

(주)서울부품센터 ..... 02)2676-3366  
07248 서울특별시 영등포구 버드나루로 56  
(영동포동771)  
FAX : 02)2671-4615

(주)영동포부품센터 ..... 02)2677-0704  
07248 서울특별시 영등포구 버드나루로 62  
(영동포동771)  
FAX : 02)2679-7141

(주)디에이치아이부품센터  
..... 02)2671-4040  
07253 서울특별시 영등포구 버드나루로 37 107호  
(영동포동271)  
FAX : 02)2671-1302

두산자체차부품(주) ..... 02)2637-2242  
07248 서울특별시 영등포구 버드나루로 66  
(영동포동771)  
FAX : 02)2637-2246

(주)두산성심센터 ..... 02)2632-2632  
07248 서울특별시 영등포구 버드나루로 44  
(영동포동271)  
FAX : 02)2678-4006

#### 경기.....

중앙부품센터 ..... 031)237-4974  
17797 경기도 평택시 청북읍 청으로 405-37  
FAX : 031)235-9645

용인증공업 ..... 031)336-4211  
17041 경기도 용인시 처인구 백록대로 1359 (우방동)  
FAX : 031)336-4212

(주)안산지계차토탈씨비스  
..... 031)499-0700  
15415 경기도 안산시 단원구 번영로 89 (성곡동)  
사회공단 404 204호  
FAX : 031)411-8784

남부부품센터 ..... 031)378-8866  
18112 경기도 오산시 경기대로 625 (남산미동)  
FAX : 031)378-8868

(주)서해부품 ..... 031)354-5362  
18530 경기도 화성시 팔탄면 은천리 485  
FAX : 031)354-4620

#### 인천.....

경동중기 ..... 032)565-0406, 564-0558  
22671 인천시 서구 원당대로 428번길 24-35  
FAX : 032)564-0559

인천중기센타 ..... 032)577-4111  
22527 인천광역시 등구 방죽로23번길 22 (송현동)  
FAX : 032)577-3444

태영중기공업 ..... 032)446-3500  
21677 인천광역시 남동구 논현고전로 84 (고전동)  
FAX : 032)446-3502

#### 경남.....

진주종합부품센터 ..... 055)753-2090  
52813 경상남도 진주시 대신로 107 (상평동)  
FAX : 055)759-0088

#### (주)창원중장비에이엠센터

..... 055)294-4001  
51340 경상남도 창원시 마산회원구 봉암공단8길 77  
(봉암동)  
FAX : 055)255-3554

(주)영남중장비 ..... 051)317-8711  
46977 부산광역시 사상구 광장로20번길 64 (제법동)  
FAX : 051)317-8716

대광 F L ..... 055)328-0183  
50850 경상남도 김해시 한림면 김해대로 1065,  
1283-6번지  
FAX : 055)328-0284

(주)한 지 ..... 051)325-9020  
46986 부산광역시 사상구 새벽시장로 146 (김전동)  
FAX : 051)325-9028

대국중기상사 ..... 051)328-7007  
46985 부산광역시 사상구 학감대로 270  
(김전동, 창성빌리트) 1-101  
FAX : 051)327-8684

두산우진상사 ..... 052)275-8870  
44774 울산광역시 남구 두왕로48번길 5-6 (선암동)  
FAX : 052)266-7092

#### 경북.....

두산구미DFT ..... 054)461-6240  
39258 경상북도 구미시 비산로19길 7(비산동)  
FAX : 054)461-2491

두산부품센터 ..... 054)285-4848  
37840 경상북도 포항시 남구 연일읍 철강로  
107번길 29-1  
FAX : 054)285-1895

지개차포학센터 ..... 054)285-1190  
37840 경북 포항시 남구 대승면 제내길 53번길 36  
(제내리 336-3)  
FAX : 054)285-1193

대호중기상사 ..... 053)566-1166  
41748 대구광역시 서구 북비산로 99 (이현동)  
FAX : 053)552-6644

두산중기정비 ..... 053)561-2900  
41753 대구광역시 서구 와룡로 439-8 (이현동)  
FAX : 053)561-8600

보성중기상사 ..... 053)553-1155  
41748 대구광역시 서구 북비산로 71 (이현동)  
FAX : 053)554-2330

#### 전남.....

(주)여수상사 ..... 062)524-5328  
61239 광주광역시 북구 베들로 15 (유동)  
FAX : 062)524-5327

(주)동경중기 ..... 062)522-1821/524-5114  
62419 광주광역시 광산구 평동육동로 56 (월전동)  
FAX : 062)522-6655

대부상사 ..... 061)684-5522  
59678 전라남도 여수시 원학길 2 (학용동)  
FAX : 061)684-5523

두산협동중기부품센터 ..... 061)283-7787  
58452 전라남도 영암군 삼호읍 소동로 169  
FAX : 061)283-5102

#### 전북.....

DS지게차부품 ..... 063)445-3843  
54172 전라북도 군산시 옥산면 백석로 94  
FAX : 063)445-3845

두산지게차전복판매(주) ..... 063)251-0051  
54999 전라북도 전주시 완산구 전주객사3길 84  
(고사동)  
FAX : 063)255-8668

의산중기부품 ..... 063)851-8922  
54674 전라북도 의산군 대리대로 4길 46 (인화동1가)  
FAX : 063-851-8923

#### 충청.....

두산충남부품센터 ..... 042)931-8235  
34354 대전광역시 대덕구 대전로 1440 (읍내동)  
FAX : 042)931-8236

미래중기(주) ..... 043)267-0501  
28462 충청북도 청주시 흥덕구 월명로236번길 44  
(봉명동)  
FAX : 043)260-9060

#### 제주.....

새한아이브이 ..... 064)753-1651  
63185 제주특별자치도 제주시 공설로 9 (삼도일동)  
FAX : 064)751-0379

#### 강원.....

두산지개차강원판매 ..... 033)652-9151  
25575 강원도 강릉시 성덕로176번길 22-3 (두원동)  
FAX : 033)652-9154

