

X-ble Shoulder

Shoulder Assist Wearable Robot

사용 설명서

X-ble Shoulder

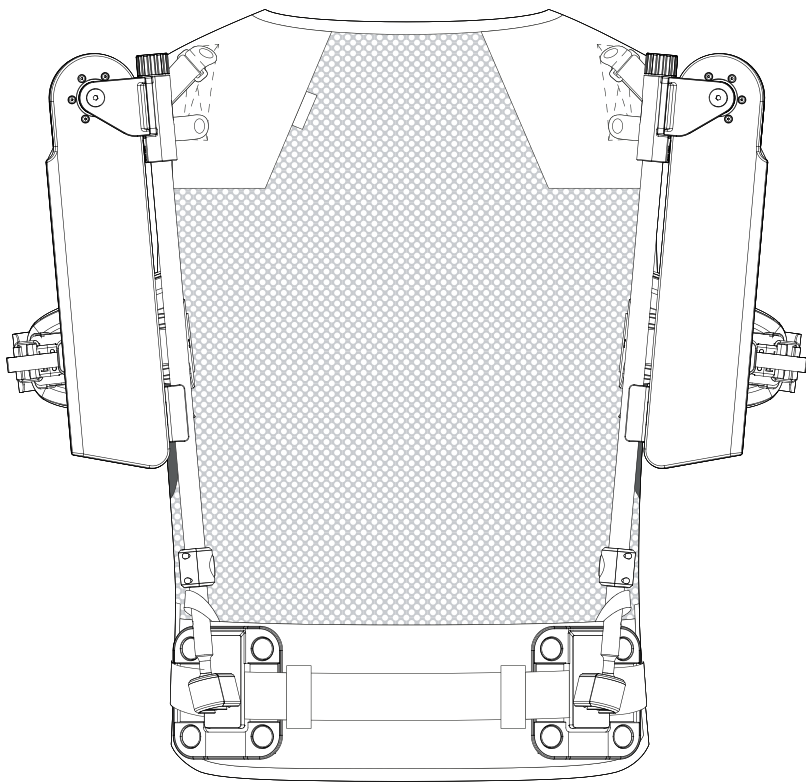
Shoulder Assist Wearable Robot

사용 설명서

Model: XS-0-BV(기본형) / XS-0-AV(조절형)

Version: 1.00

한국어 (Korean)



1. 이 문서에 대하여

이 사용 설명서는 현대자동차 X-ble Shoulder(모델명: XS-0-BV, XS-0-AV)의 주요 기능과 사용 방법에 대해 설명합니다.

제품을 사용하기 전에 반드시 사용 설명서의 내용을 충분히 숙지하시기 바랍니다. 또한, 필요할 때 언제든지 볼 수 있도록 사용 설명서를 제품과 가까운 장소에 보관하세요.

이 사용 설명서는 현대자동차 제품을 구매한 고객에게 참조용으로 제공되거나 내부 교육 자료로 사용될 수 있습니다.

이 사용 설명서의 그림은 실제 제품과 다를 수 있으며 사전 공지 없이 제품의 사양이 변경될 수 있습니다.

저작권

이 사용 설명서는 현대자동차의 자산으로 저작권법에 의해 보호받습니다.

현대자동차의 사전 동의 없이 사용 설명서의 일부 또는 전체를 무단으로 복제하여 배포할 수 없습니다.

COPYRIGHT © 2025 HYUNDAI MOTOR GROUP. ALL RIGHTS RESERVED.

전화번호: 031-596-5500

E-mail: X-ble@hyundai.com

This document is originally written in Korean

Manual Name: X-ble Shoulder 사용설명서

Version: 1.00

Publication Date: 2025-02

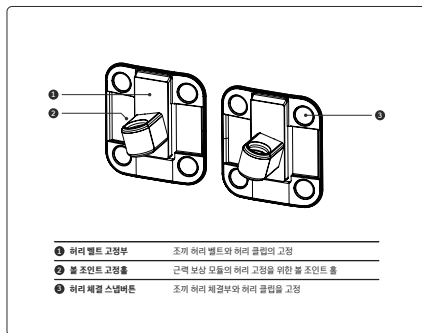
Document Number: HRBL-UM-001

표기 규약

이 사용 설명서에서는 내용의 이해를 돕기 위해 다음의 표기 규약을 사용합니다.

· 그림 설명

그림은 제품 조작의 이해를 돕고 화면을 설명하는데 사용합니다. 그림의 일부분을 보충 설명할 때는 해당 부분에 대응하는 내용을 설명합니다.



· 상호 참조

사용 설명서 내에서 연관된 내용 및 구체적인 정보로의 바로가기를 제공합니다. 상호 참조는 큰따옴표(“ ”)로 표시합니다.

· 참고 사항

제품을 사용할 때 알아두면 좋은 유용한 사항이나 추가적인 정보로 다음의 예와 같이 사용합니다.



- X-ble Shoulder는 사용자가 의복을 착용한 상태에서 사용하는 제품입니다. 실제 사용 상황과 동일하도록 의복을 착용한 사용자의 신체 치수를 측정하세요.
- 신체 치수 측정 중에는 사용자가 올바른 자세를 취할 수 있도록 하세요.

본 설명서의 규칙

다음 기호는 본 설명서 전체에서 사용됩니다.

각 기호를 완전히 이해하고 첨부된 지침을 따르시기 바랍니다.

신체적 부상과 제품 손상을 방지하기 위해 본문서에 포함된 모든 경고 및 안전 정보를 준수하십시오.



경고

최대한의 주의를 기울여야 하는 정보에 대하여 나타냅니다.
경고를 준수하지 않으면 제품이 심각하게 손상되거나
작업자, 사용자, 환자가 신체적으로 다칠 수 있습니다.



주의

신속하고 긴급한 조치, 특정 구제책 또는 응급처치가
필요한 상황을 나타냅니다.



참고

필수 정보를 강조하거나 유용한 팁과 힌트를 제공합니다.



손 끼임 주의

제품 개폐 및 틈 부위에 손을 넣으면 다칠 우려가 있어
주의를 요합니다.



자석 주의

자성을 띠는 구성품이 있어 주의를 요합니다.



영유아 주의

어린이의 손이 닿지 않는 곳에 보관해야 하는 장치 및
장비가 들어 있는 패키지를 표시하거나, 어린이의 손이
닿지 않는 곳에 보관해야 하는 장치 및 장비를 식별합니다.



눈 보호장비 착용 필요

눈 보호장비 사용을 권고합니다.

2. 제품 소개

X-ble Shoulder는 산업 현장에서 팔을 위로 올려 작업하는 ‘윗보기 작업’에 활용하면 사용자의 상완(어깨) 근력을 보조하여 근골격계 부담을 줄여주는 산업용 웨어러블 로봇입니다.

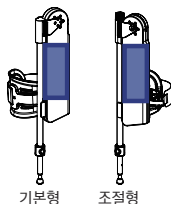
구성 및 작동

X-ble Shoulder는 착용을 위한 조끼와 팔의 근력을 보조해 주는 근력 보상 모듈로 구성되어 있습니다. 보조력을 생성하는 근력 보상 모듈은 크랭크 축과 멀티링크, 스프링으로 이루어져 있으며, 스프링의 탄성 에너지가 멀티링크를 통해 크랭크 축에 회전력 형태로 전달되어 착용자의 상완 근력을 보조합니다.

작동원리

근력 보상 모듈에는 탄성을 보유하고 있는 스프링이 인장되어 있습니다. 장비 구속되어 있는 안전장치를 해제하고 마그넷에서 떨어져 제품이 동작하게 되면 인장된 스프링의 탄성으로 회전력이 발생합니다.

스프링 삽입 위치



· 순간 탄성을 고려하여 마그네틱 체결 부위를 천천히 분리하십시오.



휴대폰으로 QR코드를 스캔하시거나
로보틱스랩 홈페이지(robotics.hyundai.com)를
방문하셔서 제품 상세 내용을 확인해 주세요.

제품 사용자 특징

제품 개발 당시 의도된 사용자 특징을 소개합니다.

고려사항

요구사항 설명

교육

- 투입되는 공정 작업 지침에 따라 해당 공정에 대한 교육을 이수 받은 자

지식

- 사용 설명서를 숙지한 자

언어 이해능력

- 사용자 사용 설명서(영어/한국어)를 읽고 사용법을 이해한 자
- 그 외 언어를 습득한 자

경험

- 최소 3회 이상 본 제품 조립, 착용, 작동, 해제를 경험한 자
- 제품 교육 지침을 이수 받은 자



- 제조사에서 제공한 교육 지침(예: 영상 등)을 받지 않은 자가 사용 시 타박상 등 위험을 초래할 수 있습니다.

사용 대상

이 제품의 사용 대상은 성인에 한해 윗보기 작업의 보조 장비로 사용되어야 합니다. 최대 착용 시간은 윗보기 작업 기준으로 8시간입니다.



- X-ble Shoulder의 유지 관리는 제품에서 발생할 수 있는 위험에 대한 특별 지침 교육을 받고, 권한을 부여받은 관리자만 가능합니다.

X-ble Shoulder를 착용하고 기능을 사용하는 사용자의 조건입니다.

- 제품 사용에 적절한 사용자의 가슴둘레는 96~126cm, 허리둘레는 97~127cm이며, 팔 굽힌 위팔(이두박근) 둘레는 24~38cm입니다.
- 사용자는 착용 부위의 피부 질환이 없어야 하고, 신체적으로 정상적인 컨디션을 유지하고 있어야 합니다.
- 사용자는 제품 사용 및 안전 지침을 제공받을 수 있는 신체, 감각 및 인지 능력을 갖추어야 합니다.
- 제품에 대한 교육은 사용설명서 내용으로 대체할 수 있습니다.



사용 금지 대상

다음의 증상 및 질병 이력이 있는 사람은 제품을 사용할 수 없습니다.

- 피부 질환(알레르기성 질환 등)/상처, 염증이 있는 경우
- 제품의 영향을 받는 신체 부위(팔, 어깨, 허리 등)의 발적 또는 발열이 있는 경우
- 팔, 엉덩이, 등 부위의 감각 및 순환계 장애가 있는 경우
- 정맥류, 특히 정맥 기능 부전, 림프 배수 장애가 있는 경우
- 시각장애, 청각장애 등이 있는 자
- 정상적인 제품 조작을 방해할 수 있는 정신적 및 인지적 손상
- 임신 가능성이 있거나 임신 중 또는 수유 중인 자
- 19세 미만 사용 금지
- 이식형 심장 충격기 또는 이식형 전자 의료기기를 착용하고 있는 자

제품 특징

· 기능성

X-ble Shoulder는 어깨 근력을 보조해 작업자의 부상 위험을 낮추는 것이 목적이며, 삼각근의 근 활성화도와 어깨 관절의 부하를 감소시켜 줍니다.

- 삼각근 근 활성화도 감소: 전방 & 측방 삼각근 최대 30% 감소

[근전도(Electromyogram: EMG) 측정 결과]

- 부하 감소: 어깨 관절 반발력 최대 60% 감소 (인체모델 해석 결과)

· 편의성

X-ble Shoulder는 착용 편의를 위해 조끼 형태를 기반으로 근력 보상 모듈을 착탈할 수 있습니다. 통기성이 우수한 소재를 사용하여 착용성을 높였으며, 사용자의 작업 환경에 따라 양팔 또는 한 팔 사용이 가능합니다. 또한 착용한 상태에서도 의자 착석 등 휴식 시 착탈 동작이 불필요합니다.

· 경량화

X-ble Shoulder의 근력 보상 모듈은 700g(기본형 기준)으로 경량이며, 양팔을 사용하는 기준으로 조끼를 포함한 전체 무게는 1.9kg 수준 경량화 하였습니다.

3. 안전 주의

제품에 함께 동봉된 '제품 이용/보관 시 유의 사항'을 꼭 확인하시고 숙지하시기 바랍니다.

X-ble Shoulder의 사용 시 가장 중요한 것은 사용자를 포함한 주위 모든 사람의 안전입니다. 모든 사용자의 신체적 상해나 재산상의 손해를 막기 위하여, 반드시 다음의 경고 및 주의 사항을 숙지한 후 제품을 올바르게 사용하시기 바랍니다.

경고 사항



· 지키지 않았을 경우 중상 이상의 심각한 피해를 입을 수 있는 사항을 알려 줍니다.

- 제안된 윗보기 작업 보조 이외의 다른 용도로 제품을 사용하지 마세요.
이로 인해 발생하는 제품 손상 및 신체적 상해는 당사에서 책임지지 않습니다.
- 제품을 사용하는자 혹은 관리하는 사용 감독자는 사용설명서의 내용을 이해하고 숙지해야 합니다.
- 제품을 착용하고 기능을 사용하는 사용자는 반드시 제조사가 제공한 교육 지침 (예: 영상 등)을 확인 해야 합니다.
- 심장 박동 조절 장치, 맥박 조정기, 신경 조정기를 장착한 환자는 제품 사용을 주의하세요. 팔받침의 걸쇠 부위에 자석이 포함되어 있습니다. 자석이 영향을 줄 수 있으므로 최소 100mm 이상 떨어져 있어야 합니다.
- 제품 사용 전에 전반적인 기능을 테스트하여 이상 여부를 확인하세요.
- 제품을 착용하기 전이나 착용하는 중에는 근력 보상 모듈을 꼭 고정하여 사용자 또는 주위 사람을 타격하지 않도록 주의하세요.
- 제품 착용 전에는 사용자의 신체 조건에 맞춰 제품의 프레임을 조절하고, 제품 착용 후에는 사용자의 신체에 제품이 잘 고정되었는지 반드시 확인하세요.



· 제품에 대한 교육은 사용설명서 내용으로 대체할 수 있습니다.

- 착용 후 장신구 또는 긴 머리가 제품에 걸리지 않도록 확인하세요.
- 바닥이 미끄럽지 않고, 평평한 장소에서 제품을 사용하세요. 신체 균형을 유지하세요.
- 제품에 안전 고리를 연결하는 등 안전조끼와 같은 용도로 사용하지 마세요.
- 제조사 이외의 사람이 임의로 제품을 분해, 개조 및 수리하지 마세요. 이로 인해 제품이 고장 나거나 손상되면 무상 서비스 및 품질 보증 서비스를 받을 수 없습니다.
- 직사광선이 닿거나 열이 발생하는 곳, 또는 화기 주변에서 제품을 사용하거나 보관하지 마세요.

주의 사항



· 지키지 않았을 경우 신체적 부상이나 재산상의 손해를 입을 수 있는 사항을 알려 줍니다.

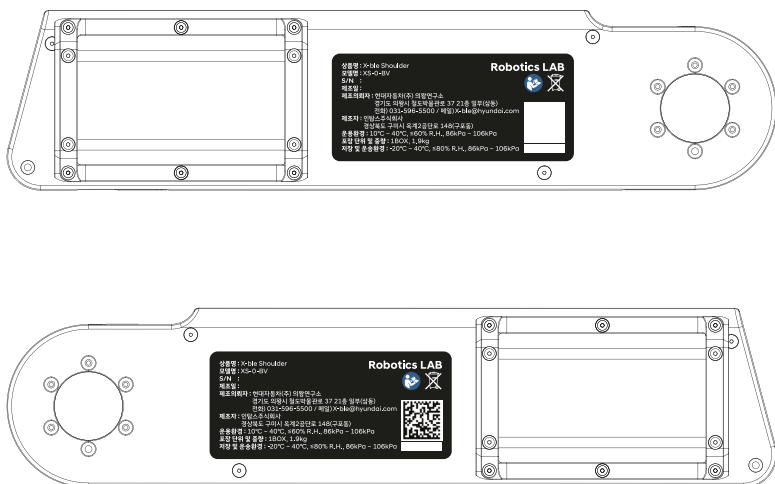
- 제품을 옮기거나 사용할 때는 던지거나 쓰러뜨리는 등 강한 충격을 주지 마세요.
- 제품 사용 시 사용자는 보호 조치를 충분히 숙지하고 발생 가능한 위험에 대비하세요.
- 제품의 손상을 방지하기 위해서 고온에 노출시키지 마세요.
- 제품을 사용하기 전에는 항상 제품의 동작 상태와 마모, 손상, 파손 등이 있는지 확인하세요. 고장 나거나 제품에 문제가 있을 때는 즉시 사용을 중단하고 현대자동차 담당자에게 연락하세요.
- 제품 수리가 필요할 때는 현대자동차 내 해당 제품 담당자 (031-596-5500 / X-ble@hyundai.com)에게 의뢰하세요.

기호

기호	기호 이름	위치
	경고	사용 설명서
	주의	사용 설명서
	참고	사용 설명서
	별도 폐기 물품	라벨
	사용자가 사용 설명서를 참조해야 함	라벨
	보호안경을 착용해야 함	사용 설명서
	열린 곳으로 사람이 손을 넣는 것을 금지함	사용 설명서
	영유아(아이들) 손이 닿지 않는 곳에 위치시켜야 함	사용 설명서
	자성 주의	사용 설명서

라벨 위치

라벨은 제품 외장 겉면에 부착되어 있습니다. 아래와 같은 구성으로 부착되어 식별이 가능해야 합니다.



목차

1. 이 문서에 대하여	4
2. 제품 소개	7
3. 안전 주의	11

01

제품 구성 및 사용 준비

1. 구성품	19
2. 각 부분의 이름과 역할	
근력 보상 모듈	20
조끼	22
팔받침	23
허리 클립	24
안전장치	25
3. 신체 측정	
사용자 신체 측정	26
구성품 사이즈 선택	27
4. X-ble Shoulder 조립	
허리 클립 조립	28
허리 클립 해체	29
근력 보상 모듈 조립	30
근력 보상 모듈 해체	32

02

사용하기

1. 확인 사항	
사용 환경	35
사용 전 확인사항	35
사용 대상	36
2. 착용 방법	
X-ble Shoulder 착용	37
근력 보상 모듈 지지대 길이 조절	40

어깨 밴드 길이 조절	41
팔받침 위치 조정	42
팔받침 밴드 길이 조절	43
보상 각도 조절 - 조절형 기능	44
X-ble Shoulder 해제	45

3. 착용 방법 - 한 팔 착용	48
-------------------	----

03

유지 보수

1. 제품 관리	근력 보상 모듈 세척	51
	조끼와 팔받침 패드 세탁	52
2. 보관 방법		53
3. 폐기 방법		54

04

문제 해결	56
사양 정보	57
품질 보증	60

제품 구성 및 사용 준비

01

1. 구성품	19
2. 각 부분의 이름과 역할	20
3. 신체 측정	26
4. X-ble Shoulder 조립	28

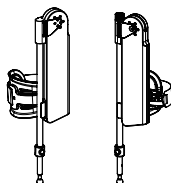
1. 구성품

제품 구입 시 제공되는 구성품이 모두 포함되어 있는지 확인하세요.

구성품이 제대로 포함되어 있지 않다면 현대자동차 내 해당 제품 담당자에게 문의하시기 바랍니다.

근력 보상 모듈

1세트에 좌/우
1개씩 구성, 총 2개



기본형

조절형

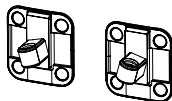
조끼

1벌



허리 클립

1세트,
좌/우 1개씩



좌

우

사용 설명서

1부



- X-ble Shoulder의 근력 보상 모듈은 기본형과 조절형으로 구분됩니다.
- 작업 특성(공정 및 자세)을 고려하여 구매 시 적합한 모듈을 선택하세요.
- 조끼는 신체 사이즈에 따라 구매 시 85(XS)~110(2XL)을 선택할 수 있습니다.
- 사이즈의 경우, 팔을 굽힌 상태의 위팔(이두박근) 둘레에 따라 S/M/L/XL 중 선택이 가능합니다.
- 구매에 대한 자세한 내용은 현대자동차 내 해당 제품 담당자(12 페이지 참고)에게 문의하세요.

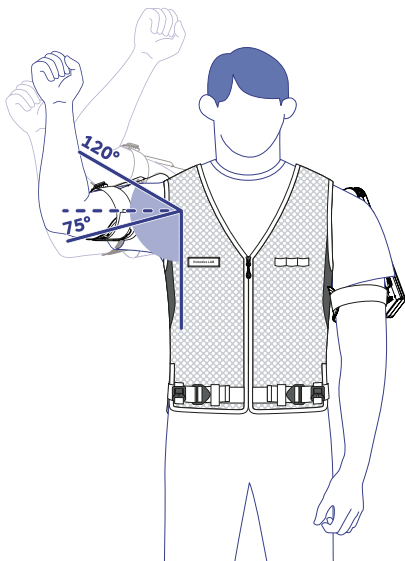
2. 각 부분의 이름과 역할

X-ble Shoulder 각 부분의 이름과 역할을 알아 두면 사용 방법을 확인할 때 유용합니다.

근력 보상 모듈

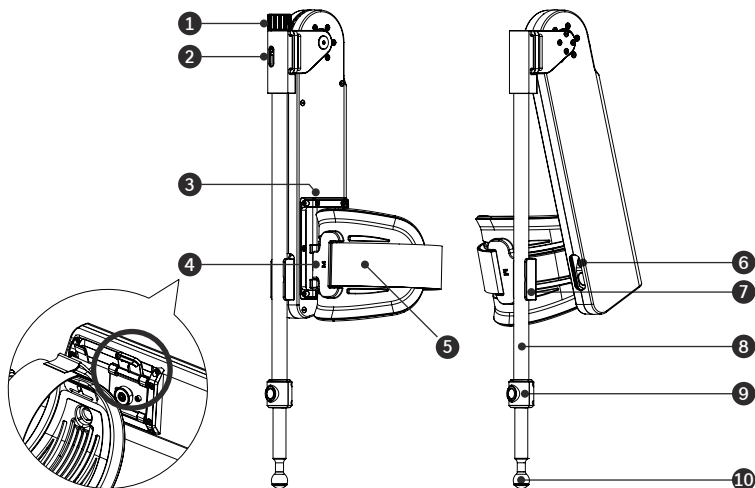
X-ble Shoulder의 근력 보상 모듈은 기본형과 조절형으로 구분됩니다.

조절형 근력 보상 모듈은 보상 각도 조절 나사를 돌려 최대 근력 보상 각도를 조절할 수 있습니다. 아래 그래프와 같이 0~180° 사이에서 생성되는 보상력을 좌우로 이동시켜 최대 근력 보상 각도를 75°~120° 사이에서 조절할 수 있습니다.



· 근력 보상 모듈 개폐 부위 및 틈에 손을 넣지 마시기 바랍니다.

근력 보상 모듈



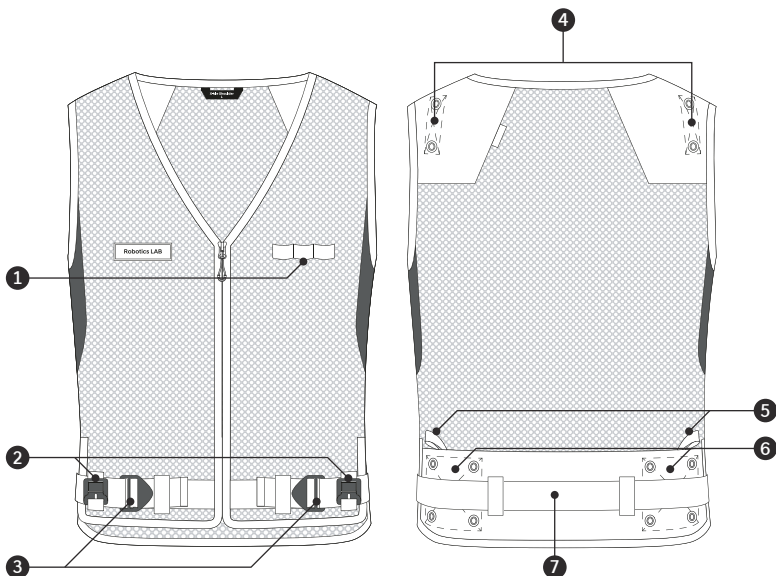
- | | |
|----------------|---------------------------------------|
| ① 보상 각도 조절 나사 | 최대 근력 보상 각도를 조절할 때 사용(*조절형 모듈의 기능) |
| ② 보상 각도 확인 눈금 | 최대 근력 보상 각도를 확인할 수 있는 눈금(*조절형 모듈의 기능) |
| ③ 팔받침 위치 조정부 | 팔 상완 길이에 따른 팔받침의 위치 조정 |
| ④ 팔받침 위치 고정 버튼 | 팔받침 위치 조정을 위한 고정/풀림 기능 |
| ⑤ 팔받침 밴드 | 팔받침 패드에 팔을 고정하기 위한 탄성 밴드 |
| ⑥ 마그넷 캐치 조작부 | 근력 보상 모듈 폴딩 on/off 조작 |
| ⑦ 마그넷 캐치 | 근력 보상 모듈을 고정하기 위한 장치 |
| ⑧ 모듈 지지대 | 어깨와 허리 사이에서 근력 보상 모듈 지지 |
| ⑨ 지지대 길이 조절 버튼 | 신체 상반신 길이에 따라 지지대 길이 조절 |
| ⑩ 허리 체결 볼 조인트 | 조끼 허리 부위와 근력 보상 모듈을 연결 |



· ⑥, ⑦ 구성품에는 자석이 있으므로 주의하시기 바랍니다.

조끼

조끼는 근력 보상 모듈과 사용자의 연결을 위해 착용하며, 신체 사이즈에 따라 85(XS)~110(2XL)을 선택하여 구매할 수 있습니다.



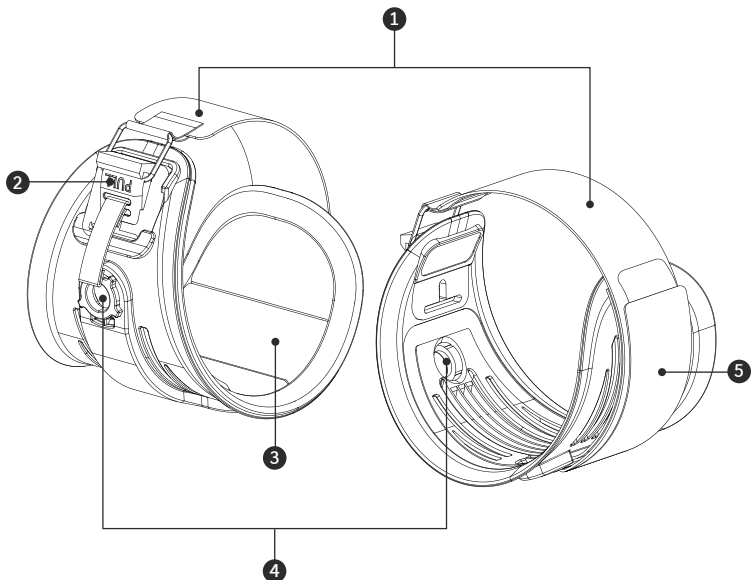
<조끼 앞면/뒷면>

① 펜꽃이	조끼 펜꽃이 밴드
② 피드락	팔받침 버클 체결부
③ 허리 벨트 버클	허리 벨트 고정
④ 어깨 밴드 체결부	근력 보상 모듈의 어깨 밴드 체결
⑤ 고정 고리	근력 보상 모듈 지지대 체결
⑥ 허리 클립 체결부	근력 보상 모듈 조립을 위한 허리 클립 고정
⑦ 허리 벨트	허리 체결 클립 장착

팔받침

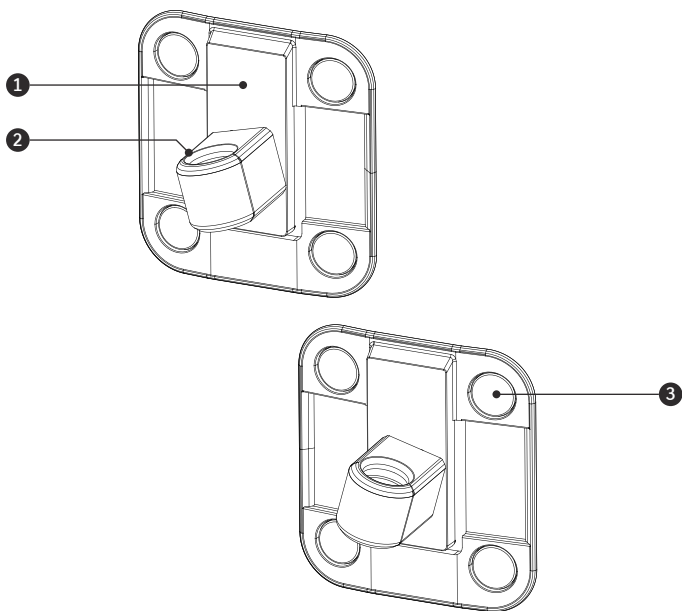
팔받침은 근력 보상 모듈에 고정되어 위팔(이두박근 위치)을 감싸 보상력을 팔에 전달하는 구성품으로 1세트(좌우 구분 없이 2개)가 제공됩니다.

구매 시 팔 굽힌 위팔(이두박근) 둘레를 측정하여 S~XL을 선택할 수 있습니다.



- | | |
|--------------|------------------------------|
| ① 팔받침 밴드 | 팔과 근력 보상 모듈의 고정을 위한 탄성 밴드 |
| ② 팔받침 버클 손잡이 | 팔받침 밴드를 고정하기 위한 자성 버클 착탈 손잡이 |
| ③ 팔받침 패드 | 제품 착용 시 팔 상완의 착용성과 통기성 기능 향상 |
| ④ 팔받침 나사 고정홀 | 근력 보상 모듈에 팔받침을 나사로 고정 |
| ⑤ 팔받침 밴드 조절부 | 위팔 둘레에 따라 밴드 길이 조절 |

허리 클립

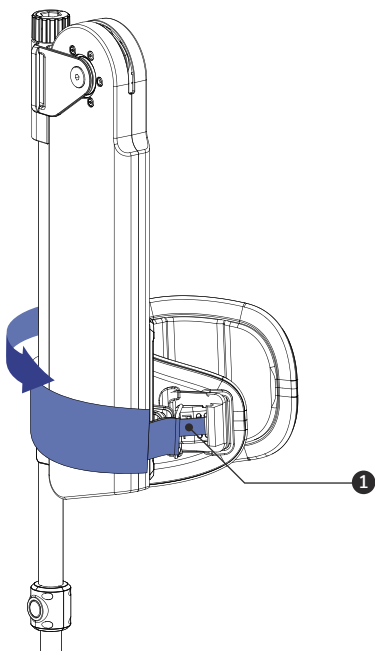


- | | |
|--------------|-----------------------------|
| ① 허리 벨트 고정부 | 조끼 허리 벨트와 허리 클립의 고정 |
| ② 볼 조인트 고정홀 | 근력 보상 모듈의 허리 고정을 위한 볼 조인트 홀 |
| ③ 허리 체결 스냅버튼 | 조끼 허리 체결부와 허리 클립을 고정 |

안전장치



- 제품 보관 및 사용하지 않는 경우, 본 안전장치를 결속시켜 ‘근력 보상 모듈’이 임의로 동작하지 않도록 해야만 합니다.



① 안전장치(흰색)

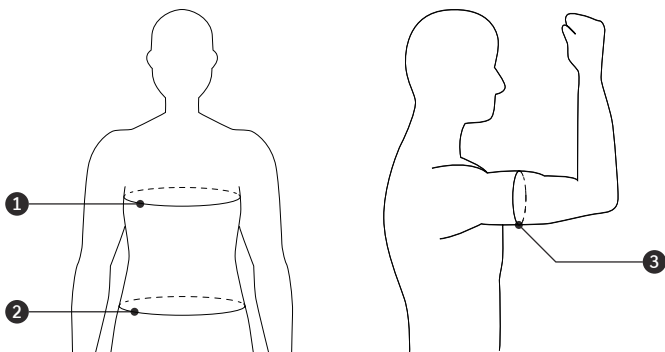
‘팔받침 밴드’는 X-ble Shoulder의 ‘안전장치’로, 제품이 갑작스럽게 튀어 오르거나 사용자 의도와 상관없이 동작하는 것을 방지합니다.

3. 신체 측정

사용자 신체 측정

사용자가 안정된 상태에서 사용자의 신체 각 부위의 치수를 측정합니다.

- X-ble Shoulder는 사용자가 의복을 착용한 상태에서 사용하는 제품입니다. 실제 사용 상황과 동일하도록 의복을 착용한 사용자의 신체 치수를 측정하세요.
- 신체 치수 측정 중에는 사용자가 올바른 자세를 취할 수 있도록 하세요.

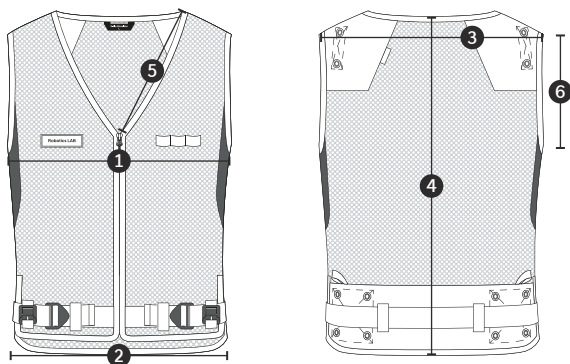


- | | |
|---------------------|--|
| ① 가슴둘레 | 편하게 서 있는 자세에서 겨드랑이 아래에서 가슴의 가장 높은 부분이 줄자로 수평이 되게 측정해 주세요. |
| ② 허리둘레 | 서 있는 자세에서 배에 힘을 주는 게 아닌 편안한 상태로 배꼽 부근의 둘레를 줄자로 수평이 되게 측정해 주세요. |
| ③ 팔 굽힌 위팔 (이두박근) 둘레 | 팔을 굽힌 상태로 팔꿈치를 어깨높이까지 들어 팔 굽힌 위팔 (이두박근)의 가장 두꺼운 부분을 줄자로 측정해 주세요. |

구성품 사이즈 선택

조끼

조끼 사이즈 표를 참고하여 신체에 맞는 조끼를 선택해 주세요. 신체에 딱 맞는 조끼를 착용해야 근력 보상 모듈의 보상력을 잘 전달받을 수 있습니다.



단위 (CM)	① 가슴둘레	② 밑단 둘레	③ 어깨	④ 뒷기장	⑤ 앞뒤 편차	⑤ 앞목 길이	⑥ 목 너비	⑥ 소매통
85(XS)	91	92	32	55	3	12	16	27
90(S)	96	97	34	57	3	12.5	16.5	28
95(M)	101	102	36	59	3	13	17	28
100(L)	106	107	38	61	3	13.5	17.5	28
105(XL)	111	112	40	63	3	14	18	29
110(2XL)	116	117	42	65	3	14.5	18.5	30

팔받침

팔받침 사이즈 표를 참고하여 팔을 굽힌 상태의 위팔(이두박근)의 둘레에 따라 신체에 맞는 팔받침을 선택해 주세요.

단위(CM)	S	M	L	XL
위팔 둘레	28	32	34	37

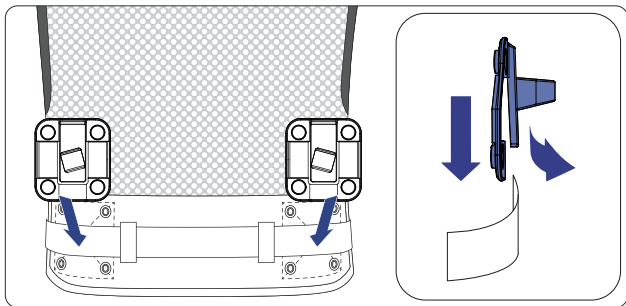
4. X-ble Shoulder 조립

X-ble Shoulder를 사용하기 위한 각 구성품들을 조립 방법에 대해 설명합니다.

허리 클립 조립

조끼에 허리 클립을 조립하여 근력 보상 모듈을 지지할 수 있도록 준비하세요.

STEP01



허리 클립의 벨트 고정부를 살짝 벌려서 허리 벨트를 끼우세요. 좌우에 1개씩 끼우세요.

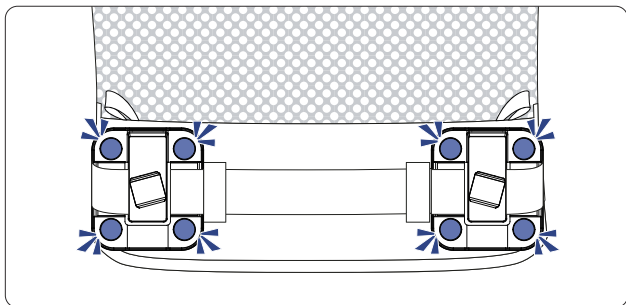


· 과도한 힘으로 허리 클립의 허리 벨트 고정부를 벌리면 해당 구성품이 파손될 수 있습니다.

STEP02

허리 클립의 체결 스냅버튼을 조끼의 스냅버튼과 잘 맞추어 끼웁니다.
허리 클립별 각각 4개의 스냅 버튼이 있습니다. 빠짐없이 끼워 근력 보상 모듈을 튼튼하게 지지할 수 있도록 합니다.

STEP 03



조끼에 허리 클립을 조립하여 근력 보상 모듈을 지지할 수 있도록 준비하세요.

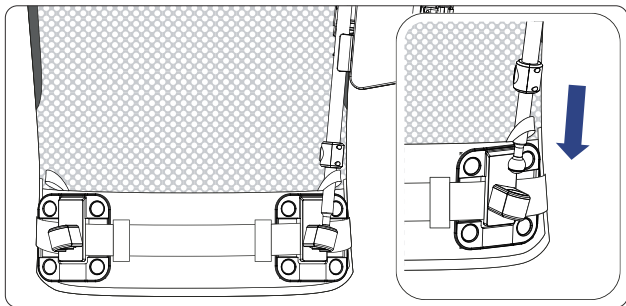
허리 클립 해체

허리 클립의 해체는 위의 『허리 클립 조립』을 참조하여 조립의 역순으로 진행하세요.

근력 보상 모듈 조립

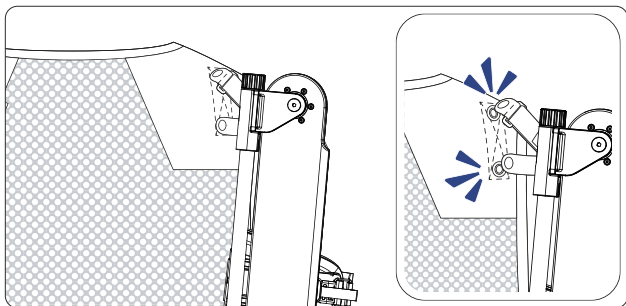
조끼에 근력 보상 모듈을 고정하여 X-ble Shoulder의 구성품 조립을 마칩니다.

STEP01



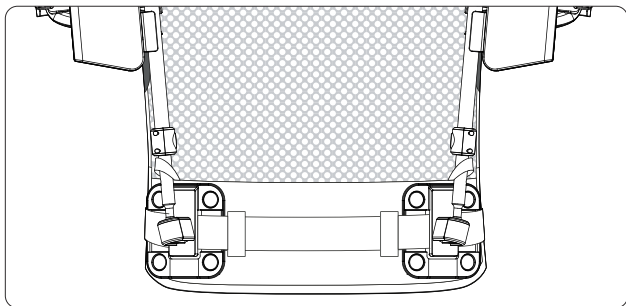
근력 보상 모듈의 하단부를 고정 고리에 넣은 후 허리 클립의 볼 조인트 고정홀에 근력 보상 모듈의 허리 체결 볼 조인트를 딸깍 소리가 날 때까지 밀어서 끼웁니다.

STEP02



근력 보상 모듈의 어깨 밴드를 조끼 어깨 밴드 체결부의 스냅 버튼과 잘 맞추어 끼웁니다. 모듈별 각각 2개의 스냅버튼이 있습니다.

STEP 03



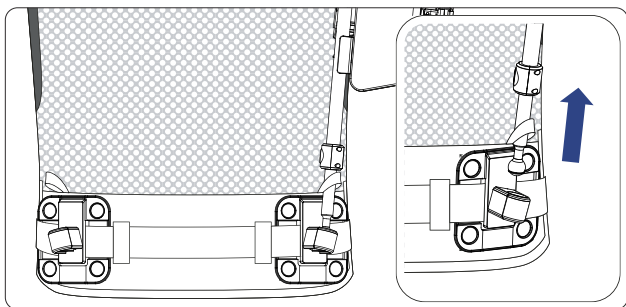
반대편 모듈도 1번, 2번과 같은 방법으로 조립하고, 근력 보상 모듈과 조끼가 잘 조립되었는지 확인합니다.

※ 한쪽 사용을 원할 시 좌/우 원하는 방향의 근력 보상 모듈만 조립합니다.

근력 보상 모듈 해제

근력 보상 모듈의 해제는 위의 『근력 보상 모듈 조립』을 참조하여 조립의 역순으로 진행하세요.

STEP01



허리 클립의 볼 조인트 고정홀과 지지대를 최대한 수직으로 한 상태에서 분리를 권장합니다. 각도가 틀어진(비틀어진) 상태에서 분리할 경우 부품을 파손시킬 수 있으며 비정상적인 동작을 야기할 수 있습니다.

사용하기

02

1. 확인 사항	35
2. 착용 방법	37
3. 착용 방법 - 한 팔 착용	48

1. 확인 사항

사용 환경

· 운용 환경

온도: 10°C~40°C / 습도: ≤60% R.H. / 기압: 86kPa~106kPa



· 사용 권장 장소 등 권장 사항을 준수하여 제품을 사용하세요.



· 제품은 장시간 자외선 노출시 제품의 일부분에 변색이 있을 수 있습니다.

사용 전 확인사항

제품을 사용하기 전에는 제품의 전반적인 상태와 이상 여부를 반드시 확인하세요.

제품에 함께 동봉된 ‘제품 이용/보관 시 유의 사항’을 꼭 확인하시고 숙지하시기 바랍니다.

- 제품을 처음 사용하거나 장기간 보관 후 다시 사용할 때는 먼저 각 구성품의 조립 상태를 확인하세요.
- 근력 보상 모듈이 지지대에 결합되어 있는지 확인하세요.
- 팔받침 밴드가 근력 보상 모듈과 지지대를 감싼 채 피드락이 체결되어 있는지 확인하세요.
- 어깨 체결 밴드의 스냅 버튼과 허리 클립의 스냅 버튼이 제대로 고정되어 있는지 확인하세요.



- 사용자의 신체 부위 측정 및 제품 길이 조절 방법에 대한 자세한 내용은 26 페이지의 “사용자 신체 측정”을 참조하세요.
- X-ble Shoulder의 조립 방법에 대한 자세한 내용은 28 페이지의 “X-ble Shoulder 조립”을 참조하세요.



- 제품 사용 전 보호안경 착용을 권고합니다.

사용 대상

이 제품의 사용 대상은 성인에 한해 윗보기 작업의 보조 장비로 사용되어야 합니다. 최대 착용 시간은 윗보기 작업 기준으로 8시간입니다.



- X-ble Shoulder의 유지 관리는 제품에서 발생할 수 있는 위험에 대한 특별 지침 교육을 받고, 권한을 부여받은 관리자만 가능합니다.

X-ble Shoulder를 착용하고 기능을 사용하는 사용자의 조건입니다.

- 제품 사용에 적절한 사용자의 가슴둘레는 96~126cm, 허리둘레는 97~127cm이며, 팔 상완 둘레는 24~38cm입니다.
- 사용자는 착용 부위의 피부 질환이 없어야 하고, 신체적으로 정상적인 컨디션을 유지하고 있어야 합니다.
- 사용자는 제품 사용 및 안전 교육을 이수할 수 있는 신체, 감각 및 인지 능력을 갖추어야 합니다.



- 본 제품은 영유아의 손이 닿지 않는 곳에 위치시켜 관리 및 사용해야 합니다.



- 제품에 대한 교육은 사용설명서 내용으로 대체할 수 있습니다.

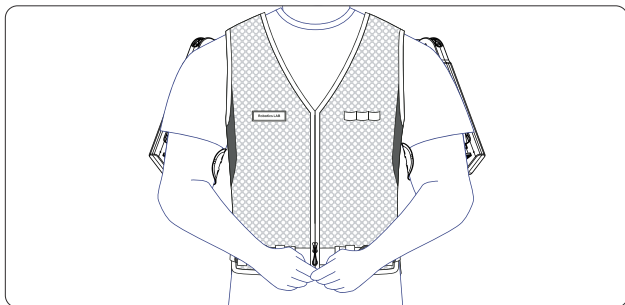
2. 착용 방법



· 착용 시 X-ble Shoulder의 마그넷 캐치 부분에 충격이 가지 않도록 주의하세요.

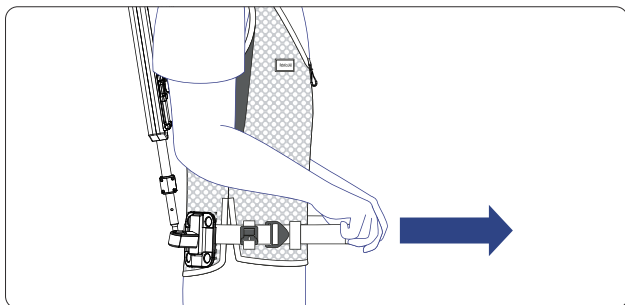
X-ble Shoulder 착용

STEP01



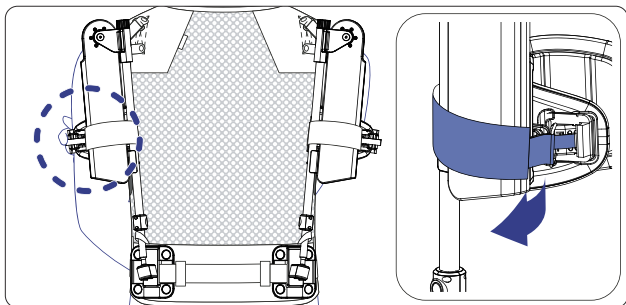
조끼를 착용하고 지퍼를 올리세요.

STEP02



조끼 허리 벨트는 신체의 엉덩이뼈 능선점(허리와 엉덩이 사이) 위에 걸쳐 착용하고, 허리 벨트의 양쪽 끝부분을 앞으로 당겨 팽팽하게 하세요.

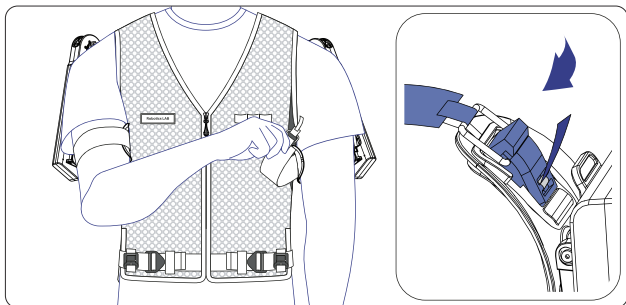
STEP03



팔받침 위에 팔을 잘 위치(팔받침 패드가 이두박근 하단에 위치)시키고, 팔받침 고정 버클을 풀어줍니다.

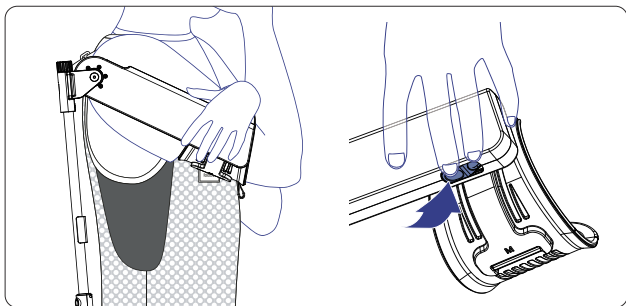


STEP04



반대쪽 손을 이용하여 안전하게 팔받침을 잡고 팔을 들어 올린 후, 팔받침 버클을 체결부에 고정하세요.

STEP05



근력 보상 모듈에 있는 마그넷 캐치 조작부를 눌러 Off 시킵니다.

STEP06

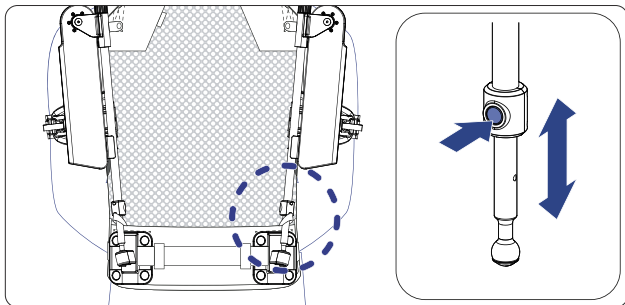


반대편도 3~5번의 방법으로 팔받침과 팔을 체결합니다.

근력 보상 모듈 지지대 길이 조절

사용자의 상체 길이를 기준으로 근력 보상 모듈의 길이를 조절합니다.

STEP01



근력 보상 모듈의 지지대 길이는 모듈의 회전 중심이 어깨점까지 위치하도록 길이 조절 버튼을 누른 상태에서 지지대 길이를 위/아래로 조절하세요.

지지대의 길이 조절은 10mm 단위로 총 40mm(4단계) 변경이 가능합니다.
(모듈의 회전 중심이 어깨점 위로 올라가지 않도록 조절합니다)

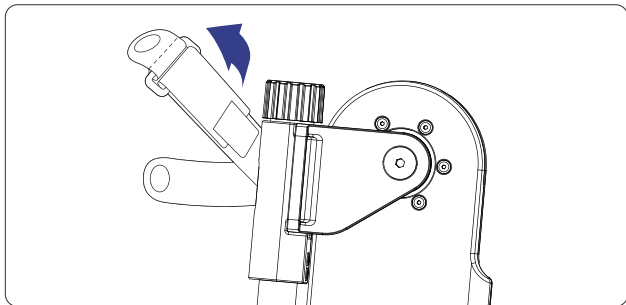
STEP02

조절이 끝나면 반대쪽 모듈의 길이 조절을 동일하게 진행합니다.

어깨 밴드 길이 조절

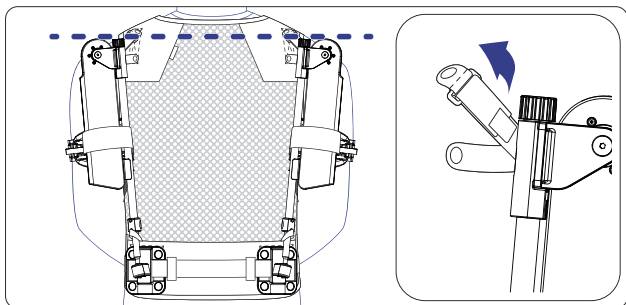
사용자의 어깨너비를 기준으로 근력 보상 모듈의 어깨 밴드 길이를 조절합니다.

STEP01



어깨 밴드의 스냅 버튼 2개가 잘 고정되어 있는 상태에서 근력 보상 모듈의 어깨 밴드 조절부 벨크로를 당겨 풀어줍니다.

STEP02



어깨 밴드를 당기거나 밴드를 잡고 근력 보상 모듈을 당겨 모듈의 회전 중심이 어깨점에 위치하도록 어깨 밴드의 길이를 팽팽하게 조절합니다.

STEP03

지지대의 위치를 확인하고 어깨 밴드 조절부 벨크로를 다시 붙여 고정하세요.

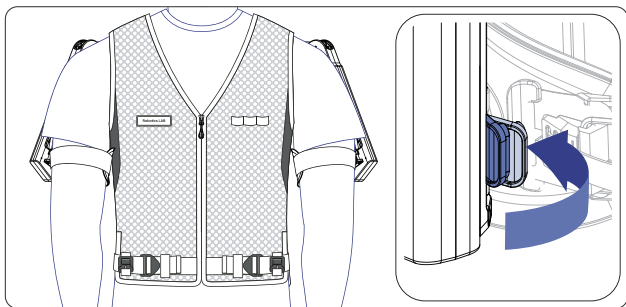
STEP04

조절이 끝나면 반대쪽 어깨 밴드의 길이를 동일하게 조절합니다.

팔받침 위치 조정

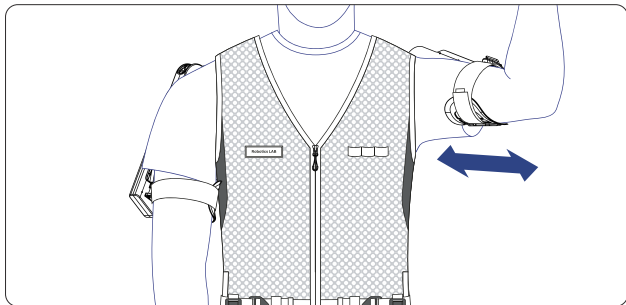
근력 보상 모듈의 보상력을 팔에 잘 전달할 수 있도록 팔받침의 위치를 조정합니다.

STEP01



근력 보상 모듈의 팔받침 위치 고정 버튼을 당겨서 팔받침이 위치 조정부의 레일에서 움직일 수 있도록 풀어줍니다.

STEP02



팔꿈치를 어깨높이로 올린 상태에서 팔받침이 위팔두갈래근(이두박근)에 위치하도록 조정합니다.

STEP03

팔받침 위치 고정 버튼을 밀어서 팔받침이 고정되도록 합니다.

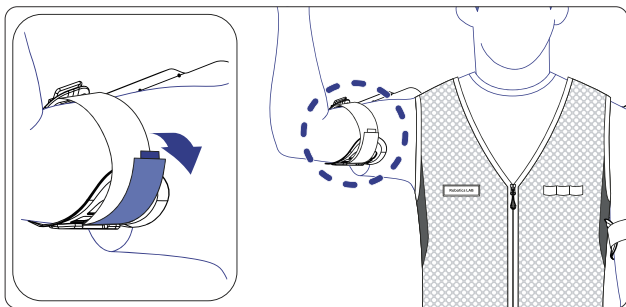
STEP04

조정이 끝나면 반대쪽 팔받침의 위치를 조정합니다.

팔반침 밴드 길이 조절

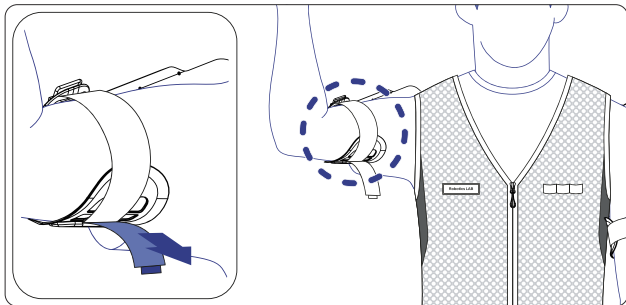
사용자의 팔 굽힌 위팔(이두박근) 둘레 측정값을 기준으로 팔반침 밴드 길이를 조절합니다.

STEP01



팔반침 밴드 버클을 체결한 상태에서 팔반침의 밴드 조절부 벨크로를 당겨 뜯어줍니다.

STEP02



팔꿈치를 어깨높이로 올린 상태에서 팔 굽힌 위팔(이두박근) 위에 밴드가 팽팽하도록 조절합니다.

STEP03

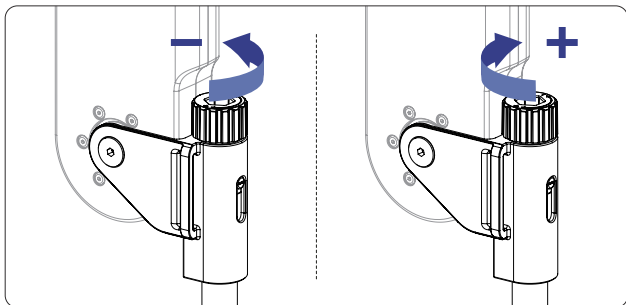
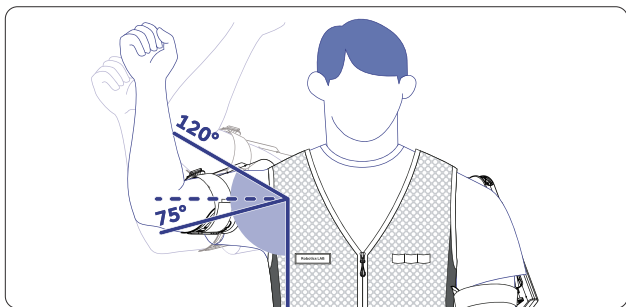
팽팽하지만 착용에 불편함이 없는 길이로 맞춘 후 벨크로를 다시 잘 붙여 고정하세요.

STEP04

조절이 끝나면 반대쪽 팔반침 밴드의 길이를 동일한 방법으로 조절합니다.

보상 각도 조절 - 조절형 기능

조절형 근력 보상 모듈의 보상 각도 조절 나사를 돌려 작업 환경에 따라 적합한 보상 각도를 선택합니다. 보상 각도 확인 눈금을 통해 최대 근력 보상 각도를 확인할 수 있습니다.



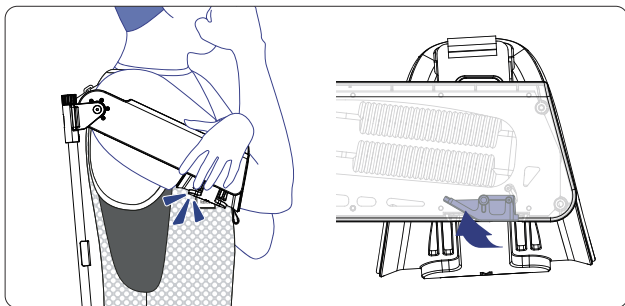
시계방향(오른쪽) 회전 → 75° 쪽으로 이동 / 반시계방향(왼쪽) 회전 → 120° 쪽으로 이동



- 10mm 육각 렌치를 이용하여 조절할 수 있도록 권고합니다.
- 위 그림과 같이 근력 보상 모듈의 개방 상태에서 조절할 것을 권고합니다.

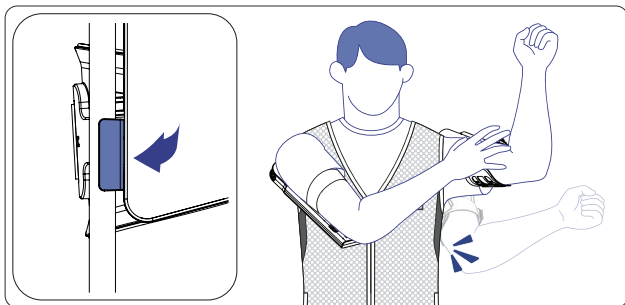
X-ble Shoulder 해제

STEP01



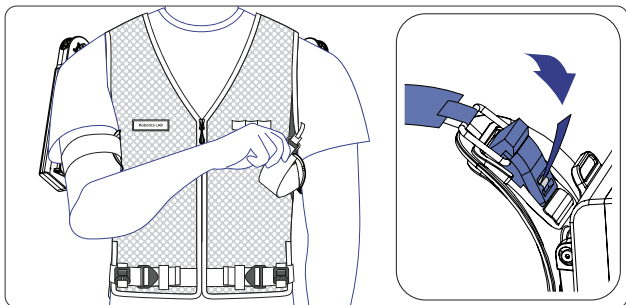
근력 보상 모듈에 있는 마그넷 캐치 조작부를 눌러 On 시킵니다.

STEP02



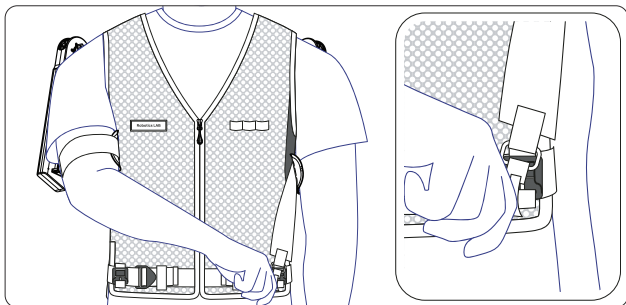
근력 보상 모듈을 지지대 쪽으로 밀어 마그넷 캐치 부위에 고정시킵니다.

STEP03



팔받침 버클 손잡이를 잡아당겨 결착을 해제합니다.

STEP04



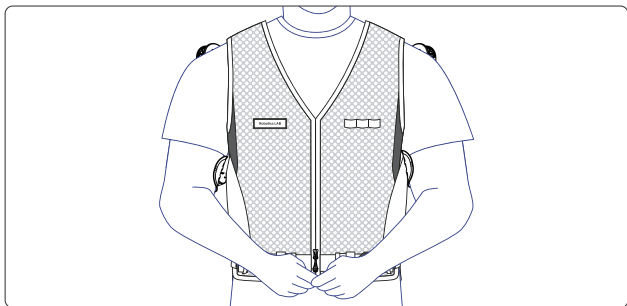
팔받침 버클 손잡이를 허리 벨트의 피드락(팔받침 버클 체결부)에 결착시킵니다.

STEP05



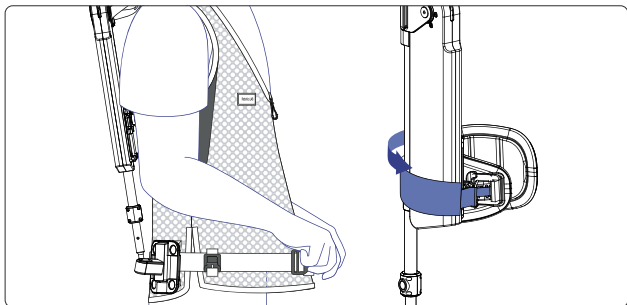
반대편도 1~4번의 방법으로 근력 보상 모듈을 팔에서 분리시켜 지지대에 고정시킵니다.

STEP06



허리 벨트를 느슨하게 풀 후, 조끼의 지퍼를 내리고 조끼를 벗습니다.

STEP07



보관 시, 팔받침 밴드를 풀어, 근력 보상 모듈과 지지대를 감싼 후 팔받침 버클을 고정합니다.

3. 착용 방법 - 한 팔 착용

사용자의 작업 환경에 따라 근력 보상 모듈의 한쪽 편 사용이 선택적으로 가능합니다. 한 팔만 사용하면 근력 보상 모듈의 보상력이 비대칭으로 작용하기 때문에 조끼가 틀어져 보상력을 제대로 전달하지 못할 수 있습니다. 조끼의 허리 벨트를 조여, 근력 보상 모듈의 틀어짐을 방지할 수 있습니다. (착용 방법은 37 페이지의 착용 방법 참조)



· 조끼에 양쪽 모듈을 부착한 상태로 사용 시, 사용하지 않는 근력 보상 모듈과 지지대는 팔받침 밴드로 고정 후 사용하세요.

유지 보수

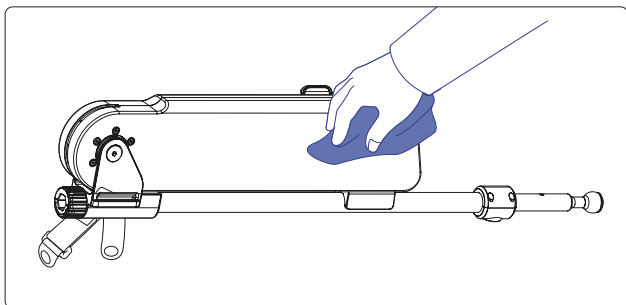
03

1. 제품 관리	51
2. 보관 방법	53
3. 폐기 방법	54

1. 제품 관리

근력 보상 모듈 세척

STEP01



마른 천이나 부드러운 형겅으로 X-ble Shoulder 근력 보상 모듈을 깨끗이 닦아주세요. 오염이 있을 경우에는 천이나 형겅에 중성 세제를 묻혀 오염된 부분만 가볍게 닦아 내세요.

조끼와 팔받침 패드 세탁

조끼와 팔받침 패드가 오염되었을 경우 세탁을 통해 청결을 유지합니다.



- 조끼를 세탁할 경우에는 근력 보상 모듈과 팔받침, 허리 클립을 꼭 분리하고 조끼만 단독 세탁하세요.

세탁 정보 -
조끼



- 제품 세척에 유성 물질을 사용하지 마세요.
- 알코올이나 산성 용액, 화학 성분이 강한 세척제를 사용하지 마세요. 제품의 표면이 손상될 수 있습니다.
- 제품에 물 등의 액체를 직접 뿌리지 말고, 내부에 액체나 이물질이 들어가지 않도록 주의하세요.
- 제품을 세척할 때 압축 공기를 사용하지 마세요.
- 세척 시 제품의 틈이나 연결 부위에 신체 부위가 끼이지 않도록 주의하세요.

1. 표백제 및 강력효소 세제는 절대로 사용하지 마십시오.
2. 땀을 많이 흘렸을 경우에는 세탁하십시오.
3. 세탁 시 물 빠짐이 우려되니 구입 후 반드시 1회 세탁 후 착용하시고 세탁 시에는 단독 세탁하십시오.
4. 보푸라기가 생길 우려가 있으니 세탁 시 비비거나 브러싱 하지 마십시오.
5. 세탁 후 잘 펴서 모양을 가지런히 하여 그늘에 건조하십시오.
6. 스판 소재의 경우 염색 방법 특성상 세탁 시 염료가 약하게 빠져나올 수 있습니다.
7. 스판 소재의 경우 더운물에서(30°C 이상) 늘어질 수 있으므로 주의 하십시오.
8. 세탁 후 기계건조(탈수 및 열풍) 시 제품 손상의 우려가 있으니, 주의 하십시오.
9. 약 30°C의 물에서 중성 세제로 손세탁하십시오.

2. 보관 방법

제품을 사용하지 않고 보관할 경우 다음 사항을 확인하여 알맞게 보관하세요.

- 다음 사용에 지장이 없도록 제품을 청결하게 유지하세요.
- 건조한 상태로 보관하고 어린이 및 허용되지 않는 사람의 손에 닿지 않도록 하세요.
- 장기간 보관할 때는 모든 구성품을 보관함이나 가방에 넣어 함께 보관하세요.

· 저장 및 운송 환경

온도: -20°C~40°C / 습도: ≤80% R.H. / 기압: 86kPa~106kPa



- 제품의 사용 환경에 대한 자세한 내용은 35 페이지의 “사용 환경”을 참조하세요.
- 제품 보관 시 직사광선을 피하고 그늘진 곳에 보관하세요.

3. 폐기 방법

이 제품을 폐기할 때는 해당 국가 및 지역의 관련 법률을 준수하여 반드시 지정된 처리 단계를 따르세요. 제품의 처분 및 폐기와 관련된 자세한 내용은 당사로 문의하시기 바랍니다.

문제 해결
사양 정보
품질 보증

04

문제 해결

X-ble Shoulder의 문제가 발생하면 현대자동차 내 해당 제품 담당자에게 연락하세요.(이메일: X-ble@hyundai.com, 전화: 031-596-5500)

- 제품의 착용이 불가능한 경우
- 각 구성품의 이상으로 조립할 수 없는 경우
- 근력 보상 모듈의 보상력이 없는 경우

문제 발생 시

제품에 문제가 발생하여 아래 해결 방법에 따라 적절한 조치를 취한 후에도 문제가 해결되지 않으면 현대자동차 내 해당 제품 담당자에게 연락하세요.

이메일: X-ble@hyundai.com

전화: 031-596-5500

문제	예상 원인	해결 방법
팔꿈치를 가슴 안쪽으로 당기는 동작 불편함	어깨 밴드가 너무 짧음	어깨 밴드를 사용자의 동작 범위에 알맞게 길이 조절 (어깨 밴드를 풀 상태에서 팔꿈치를 가슴 안쪽으로 당긴 후 밴드 길이를 고정)
조끼 비틀림	조끼 사이즈가 큼	한 사이즈 작은 조끼 착용 권장
좌우 보상력 차이가 심함	모듈 지지대의 좌우 길이가 다름 또는 팔받침의 좌우 위치가 다름	조절부의 길이와 위치를 모두 동일하게 맞춤 조절형의 경우 최대 보상 각도를 동일하게 맞춤

사양 정보

기본형(XS-0-BV)

X-ble Shoulder

항목	정보
무게	1.9kg±5%
크기	597,5 x 120mm

근력 보상 모듈

항목	정보
무게	1.4kg(편측 680g)
크기	89 x 406* x 38mm(가로 X 세로 X 두께) *세로 길이는 406~446mm, 5단계 조절 가능
최대 보상력	4.9Nm(약 3kgf)
운동 범위	0~180°

조끼

항목	정보
무게	500g±5%
사이즈	XS / S / M / L / XL / 2XL

팔받침

항목	정보
사이즈	S / M / L / XL

사용자 정보

항목	신체 치수
가슴둘레	96~126cm
허리둘레	97~127cm
팔 굵힌 위팔 둘레	24~38cm

조절형(XS-0-AV)

X-ble Shoulder

항목	정보
무게	1.9kg±5%
크기	597,5 x 120mm

근력 보상 모듈

항목	정보
무게	1.4kg(편측 700g)
크기	89 x 406* x 38mm(가로 X 세로 X 두께) *세로 길이는 406~446mm, 5단계 조절 가능
최대 보상력	6.2Nm(약 4kgf)
운동 범위	0~180°

조끼

항목	정보
무게	500g±5%
사이즈	XS / S / M / L / XL / 2XL

팔받침

항목	정보
사이즈	S / M / L / XL

사용자 정보

항목	신체 치수
가슴둘레	96~126cm
허리둘레	97~127cm
팔 굽힌 위팔 둘레	24~38cm

품질 보증

현대자동차는 공정거래위원회 및 소비자 피해 보상 규정에 의거하여
무상 및 유상 서비스를 제공합니다.

제품명

모델명

구입처

구입 일자

고객 정보

· 이름 :

· 전화 :

· 주소 :

무상 서비스

제품 사용 중 고장이 발생할 경우, 구입일로부터 1년 동안
지정된 항목에 한해 무상 서비스를 받을 수 있습니다.

구입처 및 가까운 대리점에 품질 보증서와 함께 서비스를
의뢰하여 주시기 바랍니다.

단, 고객 과실 및 천재지변에 의해 고장이 발생한 경우에는
무상 기간 내라도 유상으로 처리됩니다.

유상 서비스

서비스 신청 시 다음의 경우에는 무상 서비스 기간 내라도 유상으로 처리됩니다.

- 원래 용도 이외의 용도로 사용하여 발생한 제품 고장 및 손상
- 고객 부주의나 과실, 임의의 개조로 발생한 고장 및 손상
- 사용 설명서의 지시 및 주의 사항을 준수하지 않아 발생한 고장 및 손상
- 당사에서 지정한 업체 또는 서비스 기사 이외의 사람이 임의로 제품을 수리 및 개조하여 발생한 고장 및 손상

제품이나 서비스에 대한 자세한 문의 및 요청 사항은
현대자동차 담당자(X-ble@hyundai.com)에게
연락해 주세요.

현대자동차㈜