

로봇 안전 솔루션

산업용 로봇

산업용 로봇 안전 검사

2017년 10월 29일, 안전 검사 개정안 발표
대상 : 컨베이어, 산업용 로봇

안전보건공단 안전 검사 필수

검사 위배 항목 적발 시, 사용 중지 명령

2017. 10. 28 까지 설치 사용중인 설비: 2018.12.31까지 최초 안전검사 실시 후 매 2년마다
2017. 10. 29 이후 설치 사용하는 설비: 사업장에 설치가 끝난 날부터 3년 내 최초 안전검사 실시 후 매 2년마다

산업용 로봇 안전 검사 기준

가음형 방호장치

안전관련 제어시스템 성능요건

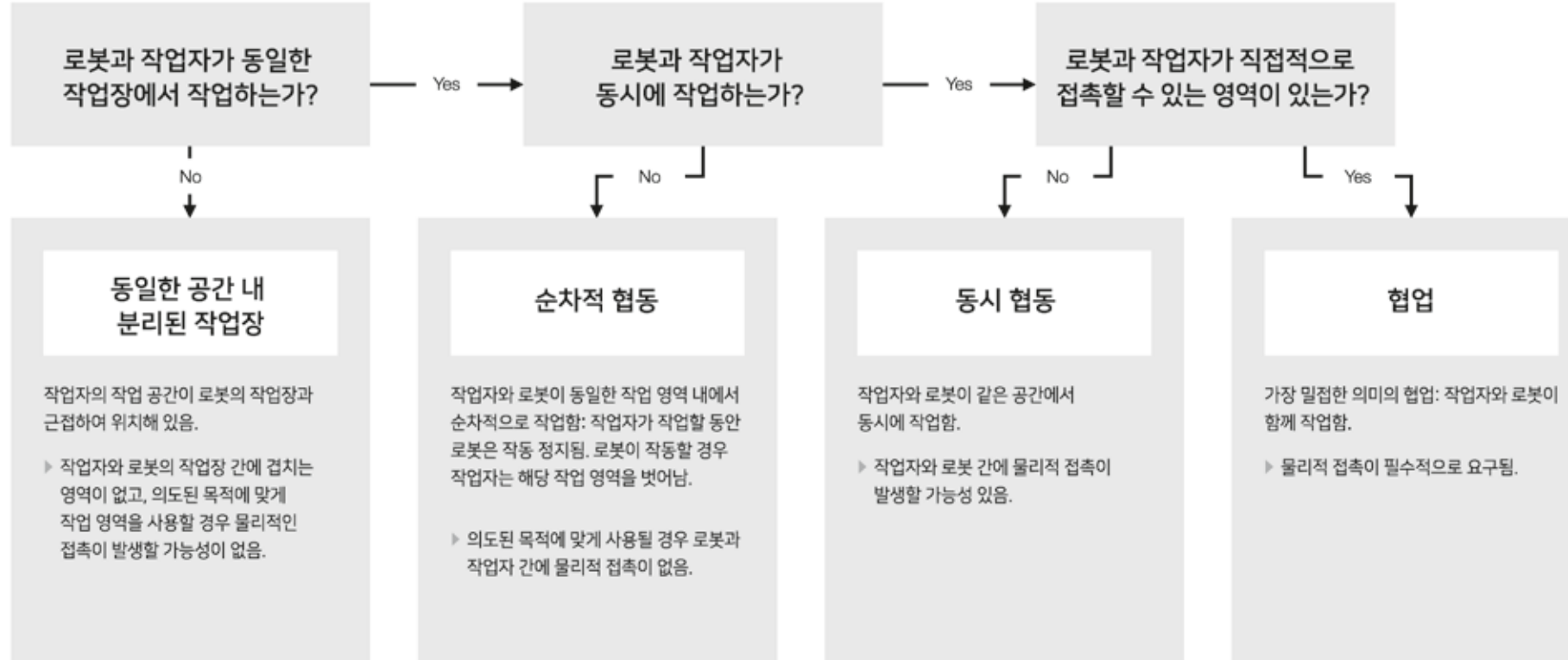
작업자가 보호영역 내에 있을 가능성이 있는 경우 광전자식 방호장치, 안전매트 등 감응형 방호장치가 설치되어야 합니다.

산업용 로봇의 안전 관련 제어시스템은 기본적으로 이중화 되어 있어 단일 결함이 발생하여도 안전 기능이 상실되지 않아야 합니다.

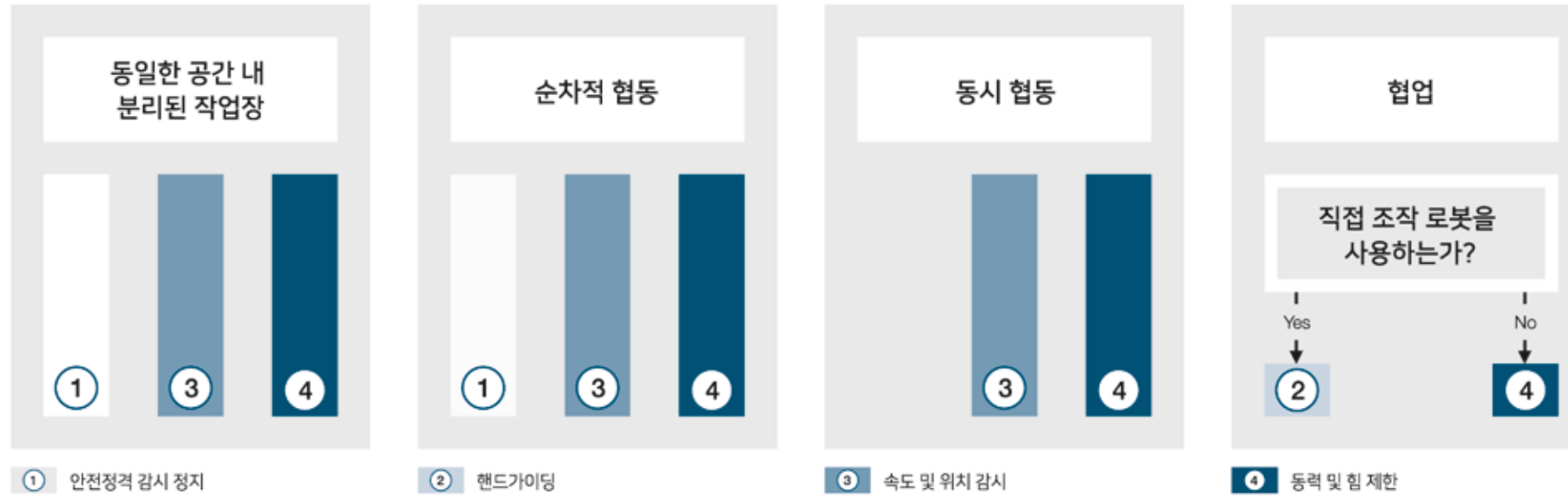
KS B ISO 10218-1, KS B ISO 10218-2 기준
Category 3, Performance Level d

협동 로봇

협동 단계별 정의

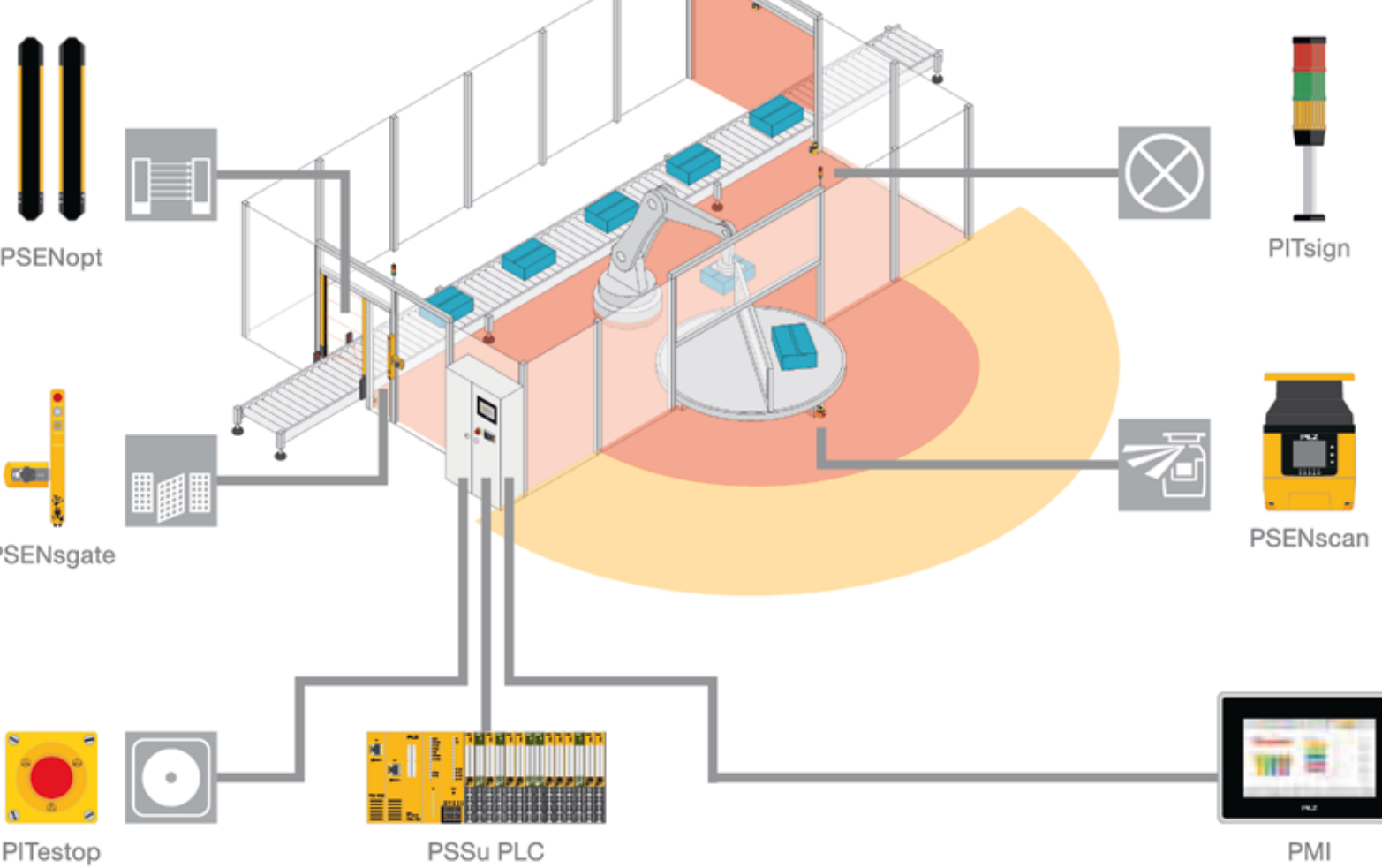


협동 로봇의 위험 감소를 위한 방법 (HRC)



필트 제안 솔루션

STEP1 PILZ Safety Sensor



STEP 2 PILZ Robot Safety Controller Box

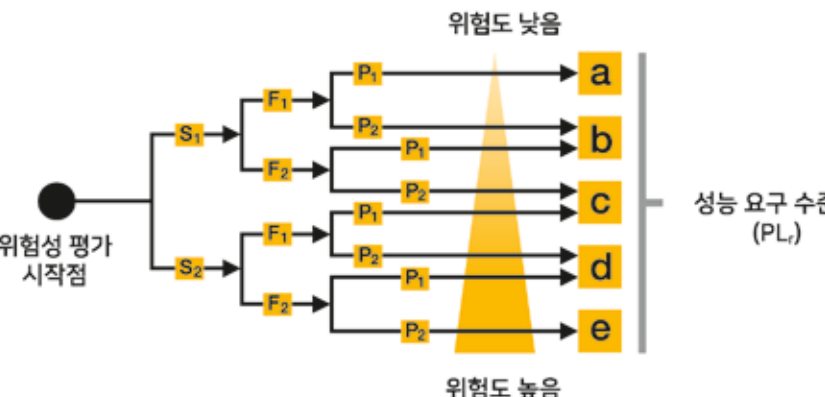
EN ISO 13849-1

Applicable for electrical/electronic/programmable electronic/hydraulic/
pneumatic/mechanical systems

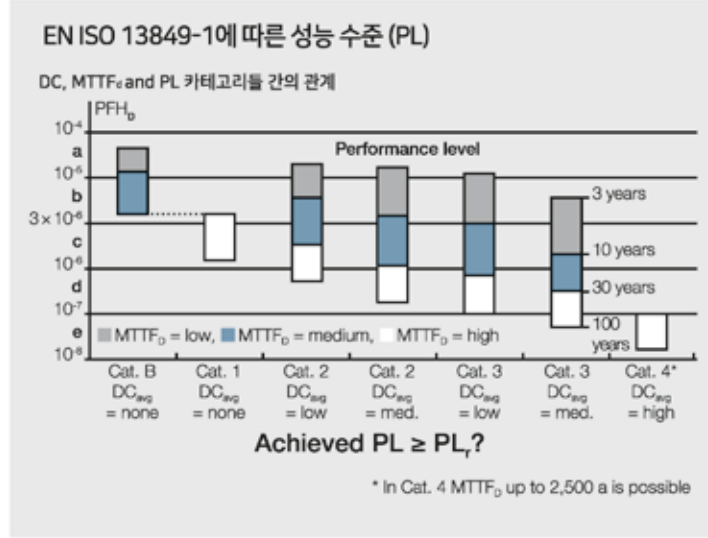
PL definition for each safety function

기계류 안전 성능 요구 수준 결정 (PL)

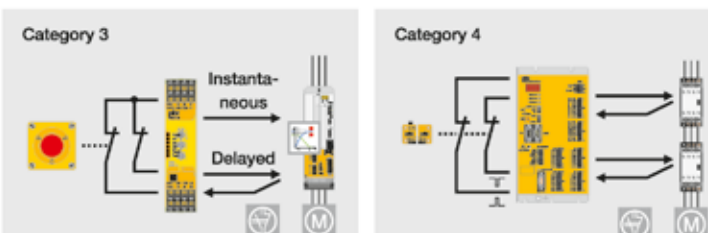
- ▶ **S-부상의 심각성**
 - S_1 = 경상 (보통 인지 가능한 부상)
 - S_2 = 중상 (보통 인지 불가능한 부상 또는 사망)
- ▶ **위험의 노출 빈도**
 - F_1 = 빈도가 아주 적거나 거의 없고 (또는) 노출시간이 짧음
 - F_2 = 빈도가 빈번하거나 계속적이고 그리고 (또는) 노출시간이 김
- ▶ **P-위험을 피할 수 있는 확률**
 - P_1 = 특정 환경에서 피할 가능성
 - P_2 = 거의 가능성 없음
- ▶ **발생 가능성의 여부**
 - 위험이 발생할 가능성이 낮을수록 PL-을 한 단계씩 감소시킬 수 있음



시간당 위험한 고장 발생 확률- PL/SIL 비교

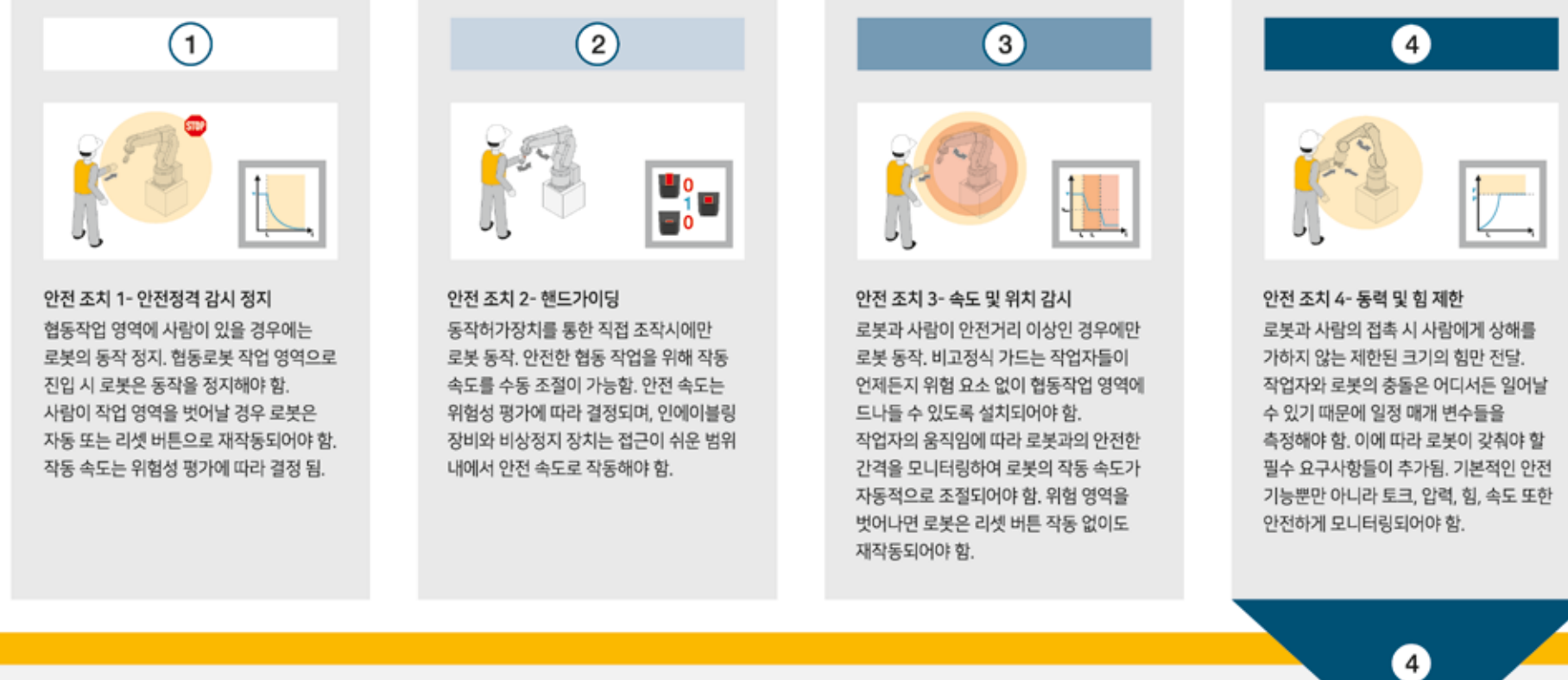


카테고리 사항



협동 로봇의 안전 조치 설명

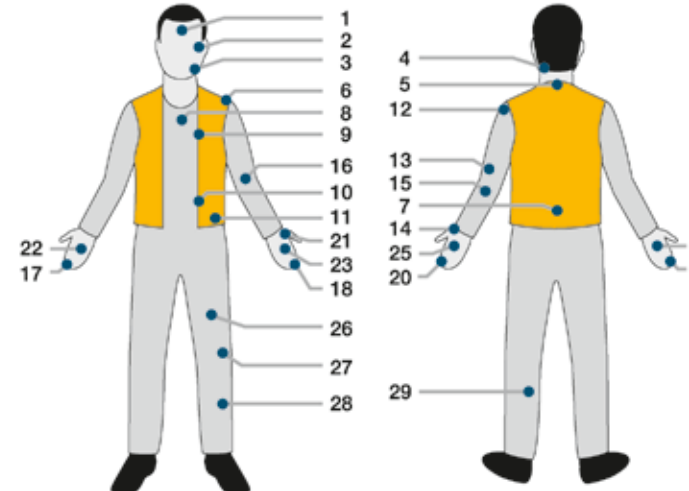
EN ISO 10218-2와 ISO/TS 15066에 따른 협동로봇 안전 조치



안전 조치 4- 동력 및 힘 제한

ISO/TS 15066에 따른 생체역학적 제한 범위

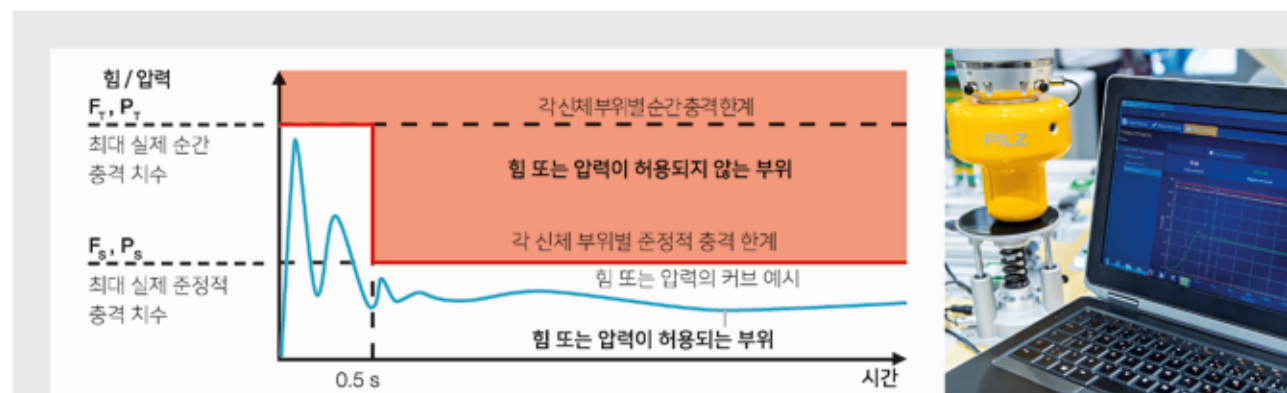
신체 영역 (신체 부위)	구체적 신체 부위	준정적 접촉 (클러핑)		일시적 접촉 (충격)	
		최대 허용 압력 수치 (N/cm2) Ps	최대 허용 힘 수치 Fs (N)	최대 허용 압력 수치 (N/cm2) Ps	최대 허용 힘 수치 Fs (N)
두개골 및 이마	1 이마 중앙	130		130	
	2 관자놀이	110	130	110	130
	3 저작근	110	65	110	65
목	4 목근육	140		280	
	5 7번 경추	210	150	280	300
	6 어깨 관절	160		320	
통 및 어깨	7 5번 요추	120	210	420	420
	8 흉골	210		240	
가슴	9 큰가슴근육	170	140	340	280
	10 배근육	140	110	280	220
골반	11 골반뼈	210	180	420	360
	12 삼각근	190	150	380	300
신장 및 주변장	13 위장벽 산악골	220		440	
	14 요골뼈	190		380	
전완 및 손목	15 전완근	180	160	360	320
	16 뼈 신경	180		360	
손 및 손가락	17 집게손가락 끝 D	300		600	
	18 집게손가락 끝 ND	270		540	
	19 집게손가락 말단 관절 D	280		560	
	20 집게손가락 말단 관절 ND	220		440	
	21 엄지손가락 말단	200	140	400	280
	22 손바닥 D	260		520	
넙적다리 및 무릎	23 넙적다리 ND	260		520	
	24 손돌 D	200		400	
	25 손돌 ND	190		380	
	26 넙적다리의 근육	250		500	
허벅지	27 어깨관	220	220	440	440
	28 허벅지 중앙	220		440	
허벅지	29 종아리 근육	210	130	420	260



신재 영역	DGVV-FB HM-080에 따른 압력 측정용 위험 충격완화재 지수 (Shore A)	ISO/TS 15066 (Table A.3)에 따른 스트림 상수 (N/mm)
두개골 및 이마		150
얼굴		75
손 및 손가락	70	75
팔		50
팔뚝과 손목 관절		40
가슴		25
골반		25
허벅지		60
발가락과 밑창	30	50
등 및 어깨		35
상배 및 주관절		30
배	10	10

평가

ISO/TS 15066에 따른 힘과 압력 측정



협동로봇 힘, 압력 측정 시스템 PROBms

