

서비스 로봇 안전 규정 준수 가이드

로봇 인증 프로세스 개요



목차

03 개요

09 정의 및 범위

14 점검

07 킥오프

10 로봇 안전

15 추가 평가

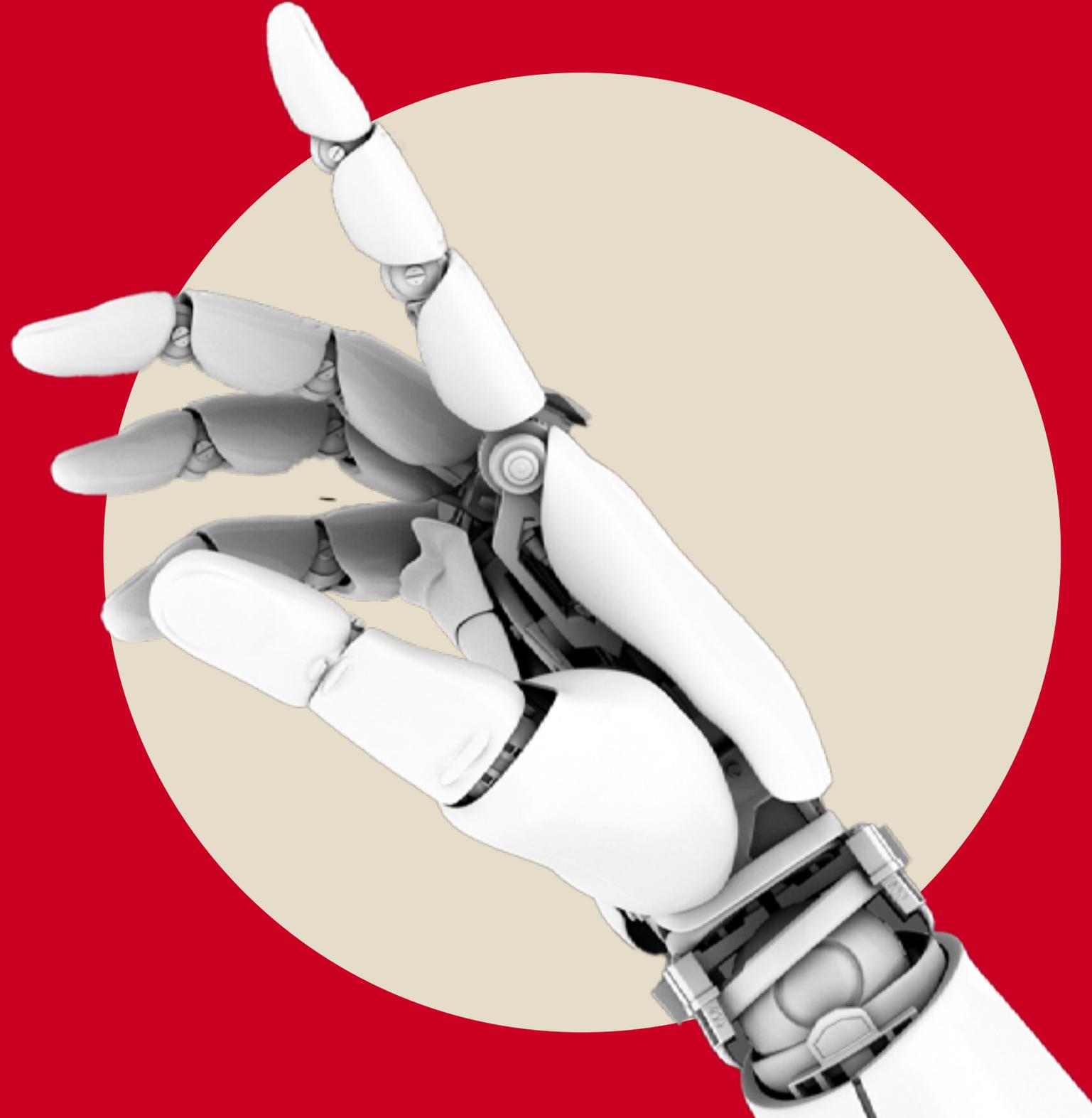
08 예비 조사

13 최종 보고서

20 시장 현황

개요

로봇 기술이 계속해서 발전함에 따라 자산 소유자들은 점점 더 다양한 작업에 로봇을 적용하고 있으며, 이는 새로운 기회뿐만 아니라 새로운 위험을 제시합니다. 특히 서비스 로봇은 사람과 가까운 곳에서 작동하므로 위험 완화가 중요합니다. UL Solutions는 로봇 제조업체, 시스템 통합 사업자 및 자산 소유자를 위한 신뢰할 수 있는 파트너입니다. 당사의 시험 및 인증 서비스는 제조업체가 로봇 시스템의 안전 표준 준수 외에도 기대 성능 발휘 여부를 입증할 수 있도록 지원합니다. 본 가이드는 당사의 인증 절차에 대한 포괄적인 이해를 제공합니다.



전문 분야

UL Solutions는 다음과 같은 로봇에 대한 시험 및 인증 서비스를 제공합니다.

- 커뮤니케이션, 정보 로봇
- 반려 로봇
- 배달 로봇
- 교육 및 STEM 로봇
- 엔터테인먼트 로봇
- 외골격 로봇
- 안내 로봇
- 취미 로봇
- 가정용 로봇
- 휴머노이드 로봇
- 이동형 도우미 로봇
- 탑승 로봇
- 신체 보조 로봇
- 식당 로봇
- 소매 로봇
- 보안 로봇
- 서비스 및 개인 지원 로봇
- 텔레프레전스 로봇



로봇공학 관련 표준 개요

UL Solutions는 제품 안전, 사이버 보안, 레이저 광학 방사선, 상호 운용성, 성능, 에너지 효율, 기능적 안전 및 의료 응용 분야 등 다양한 분야에서 고객이 다음과 같은 규제 요건을 준수할 수 있도록 지원합니다.

ANSI/CAN UL 3300

서비스, 통신, 정보, 교육, 엔터테인먼트 로봇 표준

UL 62368-1

오디오/비디오, 정보 및 통신 기술(ITC) 장비
표준 — 제1부: 안전 요건

UL 60335-1*

가정용 및 유사한 가전제품 안전 표준 —
제1부: 일반 요건

ISO 13482

로봇 및 로봇 장치 — 개인 지원 로봇에 대한
안전 요건

NFPA 70

국가 전기 코드

UL 5500

원격 소프트웨어 업데이트 표준

ANSI/ISO 12100

기계 안전성 — 설계의 일반 원리 — 위험 평가
및 위험 감소

UL 60730-1*

자동 전기 제어 표준 — 제1부: 일반 요건

ISO 13849-1

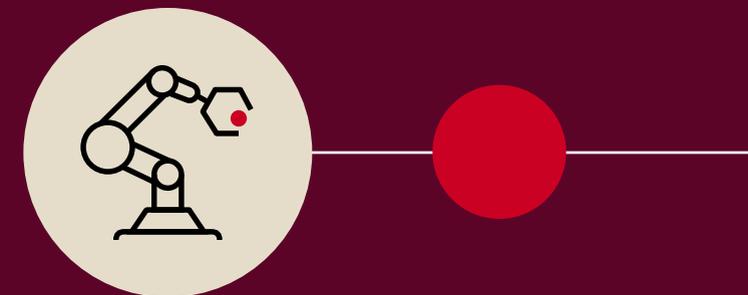
기계 안전 — 제어 시스템의 안전 관련 부품 —
제1부: 설계 일반 원리

EU 기계류 안전 지침

(2006/42/EC)

EU 저전압 지침(LVD)

(2014/35/EU)



*경우에 따라 적용될 수 있음



제품 수명 주기 전반의 규정 준수

UL Solutions는 제품 수명 주기 전반에 걸쳐 일관된 규정 준수를 입증하는 데 도움이 되는 다양한 서비스를 통해 로봇 시스템의 제조업체, 시스템 통합 사업자 및 운영자를 지원합니다.

자문

제품 개발 단계에서의 전기, 위험 평가 및 기능적 안전성

격차 분석

시장 다변화와 인증(예: 중국, EU 기계류 안전 지침, CE 등) 획득을 위한 국제 표준화 기구(ISO) 요건과의 격차 분석

사이버 보안

보안 침해를 방지하는 데 도움이 되는 자문, 시험 및 평가 솔루션

HMI

인간-기계 인터페이스(HMI) 안전 서비스

교육

로봇 안전, 위험 평가 및 기능적 안전 요건

조달

UL Product iQ® 데이터베이스를 통해 규정을 준수하는 인증된 부품 조달

현장 평가

사용 환경에서의 로봇 평가

시험/인증

- 인적 자격을 포함한 기능적 안전
- 전기 안전
- 특정 로봇 응용 분야 및 해당 표준에 대한 시험

EMC 및 무선

원활한 커뮤니케이션을 지원하는 시험

위험 평가

전체 시스템 위험 평가: 엔지니어링 시스템 규정 준수

이점을 누리는 방법

로봇 시스템 가치 사슬 전반에 대한 확신을 얻으십시오. 부품 선택부터 안전한 운영, 사이버 보안 검사, 간소화된 시장 진출에 이르기까지, UL Solutions는 로봇 시스템 규정 준수를 위해 고객이 선택할 수 있는 파트너입니다.

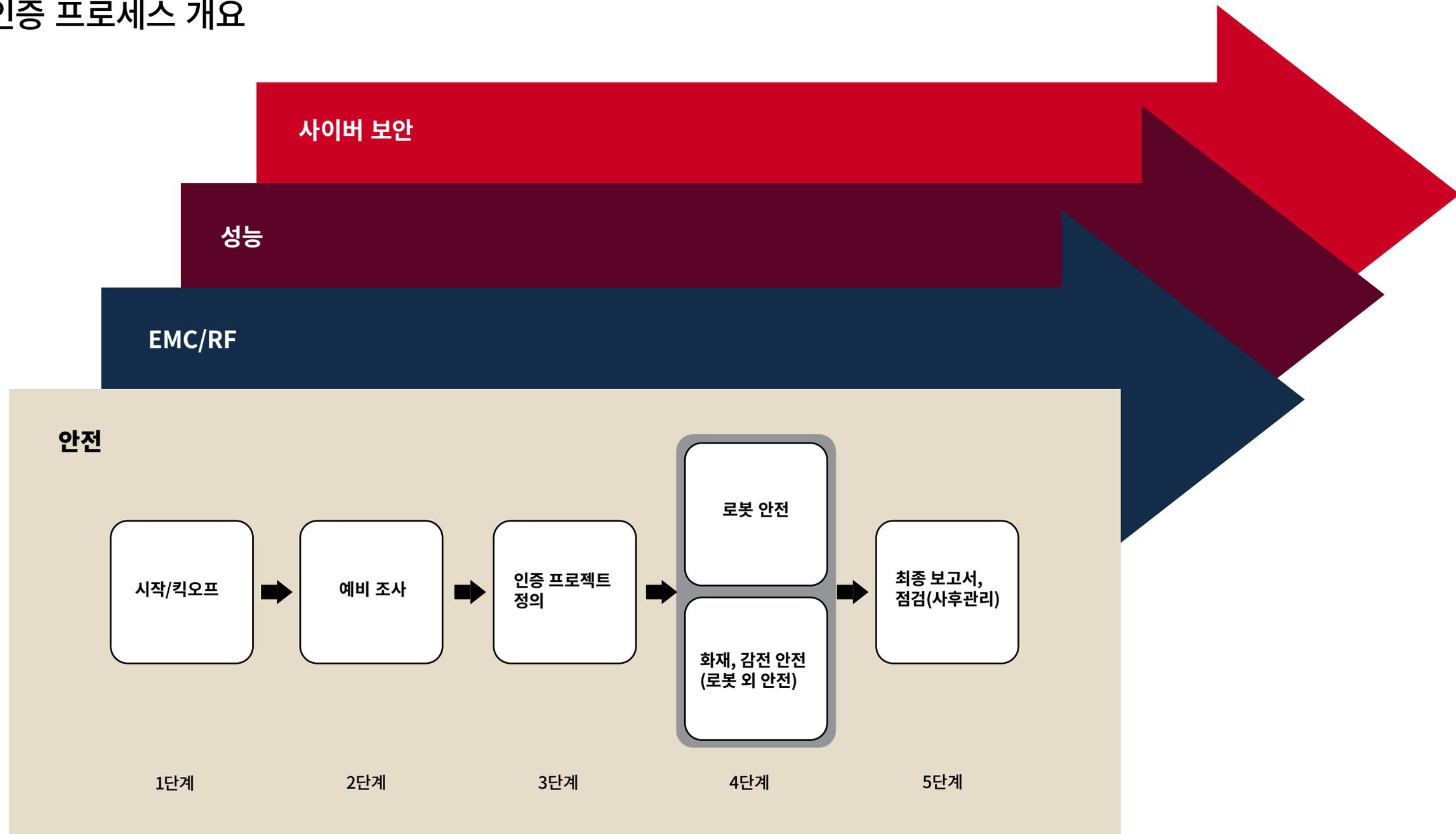
문의 사항이 있거나 프로젝트 진행을 원하시면 아래의 페이지를 방문하십시오.

[UL.com/SCIEE](https://www.ul.com/SCIEE)

[UL.com/Robots](https://www.ul.com/Robots)



일반적인 로봇 인증 프로세스 개요





1. 킥오프

UL Solutions와의 협력이 시작되면 평가, 시험, 인증 프로세스 및 목표 시장에 적용되는 기술적·지역적 요건을 이해하는 데 도움을 드립니다. 관련 표준 및 해당 인증도 확인할 수 있습니다.



주요 이점

- 인증 준비 상태 조기 판단
- 목표 시장 요건의 정확한 파악
- 원활한 프로젝트 계획 및 실현
- 프로젝트 범위 및 비용에 대한 명확한 개요
- 로봇 시스템 출시 또는 시운전 중 시장 진출 기간 단축

주요 결과물

- 제품 출시를 위한 인증 요건
- 표준 및 규정 준수 옵션
- 작업 범위
- 필요시 UL Solutions 엔지니어링 팀과 협력(예: 인증 프로세스 안내 및 인증 획득 준비 상태에 대한 판단 지원)
- 프로젝트 시작 절차 관리(예: 공식 견적 초안 작성 및 관련 서비스 계약 해결)

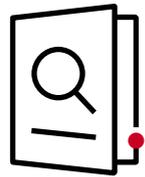




2. 예비 조사/사전 인증 검토/격차 분석

UL Solutions가 설계 도면 또는 프로토타입 단계와 같은 제품 개발 및 설계 주기 초기에 참여하면 처음부터 전문적인 조언을 제공할 수 있습니다. 해당 구조 요건에 대한 설계 또는 예비 조사를 통해 제조 공정이 수립되기 전에 수정 또는 재작업이 필요할 수 있는 영역을 파악할 수 있습니다.

이는 전체 제품 평가를 대체하지 않으며 인증으로 이어지지는 않지만, 추후 상당한 시간과 비용을 절감할 수 있습니다.



주요 이점

- 중요 부품 및 구조에 대한 규정 준수 검토
- 제조 공정에서 재작업 및 변경 필요성 감소
- 잠재적 위험 조기 식별 및 효과적인 관리
- 시간 및 비용 절감

주요 결과물

- 적절한 표준에 대해 등급, 보호 방법 및 구조 등 시험 없이 문서 및 여러 요인 검토를 포함한 엔지니어링 평가
- 인증을 위해 제출된 로봇 또는 로봇 시스템에 대한 설정 및 샘플 요건을 확인하는 시험 프로그램
- 목표 시장의 모든 해당 인증에 대한 보고서 작성에 필요한 문서 검토 및 파악
- 규정 준수/미준수 결과, 문서 요건 및 시험 계획에 대한 상세 문서



3. 인증 프로젝트 정의 및 범위 확인

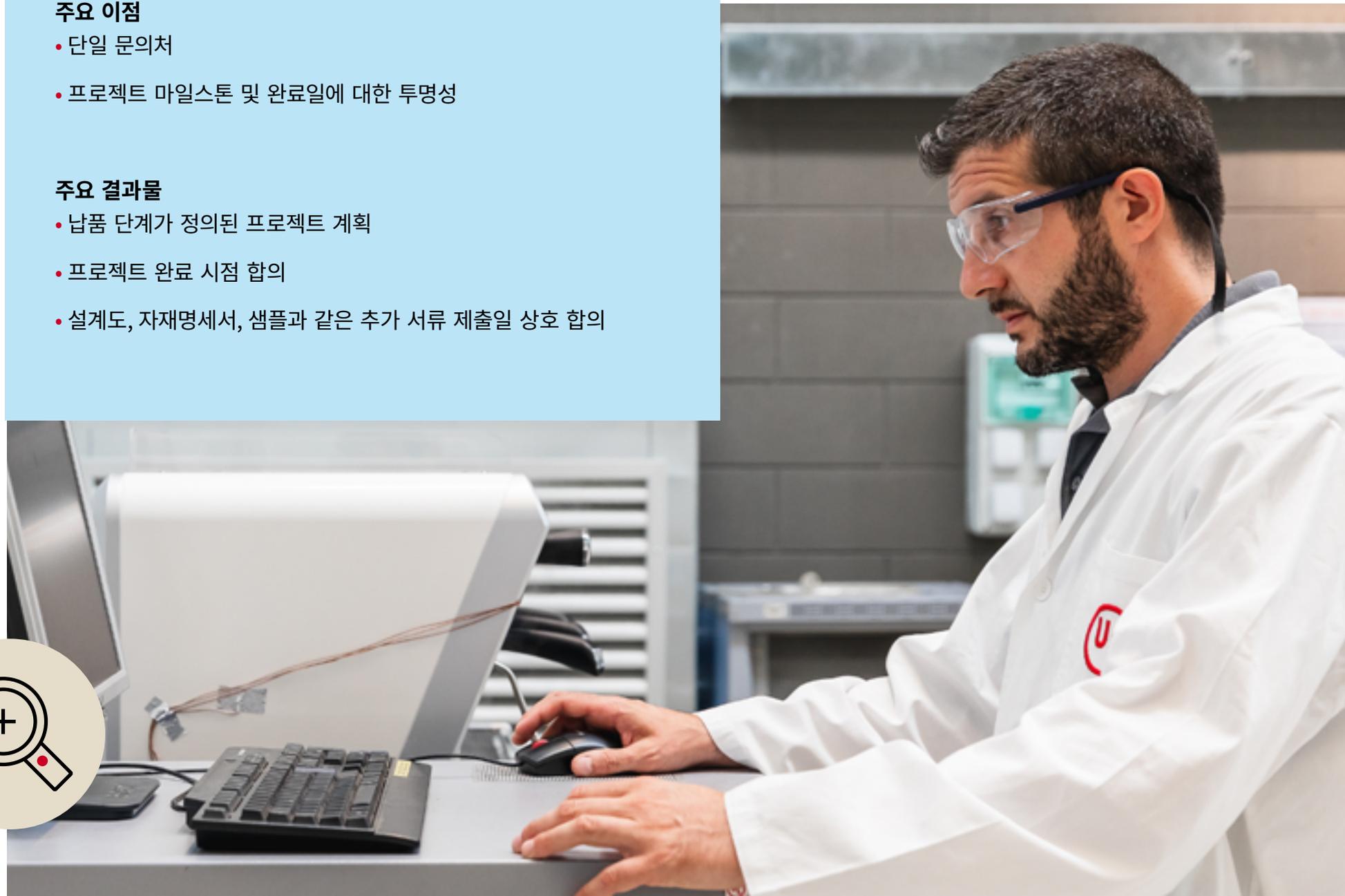
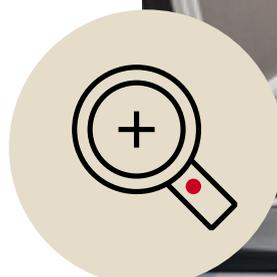
공식 주문이 접수된 후, UL Solutions는 해당 요건의 검증과 고객이 원하는 프로젝트 납품 방법이 포함된 프로젝트를 시작합니다. 또한 프로젝트 번호가 생성되고 인증 범위에 대한 세부 사항 합의가 진행됩니다. 이후 로봇 엔지니어링 팀으로 프로젝트가 이관되어 인증이 시작되며, 프로젝트를 배정받은 엔지니어가 전체 프로젝트의 주요 연락 담당자가 됩니다.

주요 이점

- 단일 문의처
- 프로젝트 마일스톤 및 완료일에 대한 투명성

주요 결과물

- 납품 단계가 정의된 프로젝트 계획
- 프로젝트 완료 시점 합의
- 설계도, 자재명세서, 샘플과 같은 추가 서류 제출일 상호 합의





4a. 로봇 안전 — 로봇 표준

로봇 표준 평가는 시장 및 로봇 시스템 유형에 따라 해당 표준에 준하여 완료됩니다. 표준에는 다음이 포함됩니다.

- ANSI/CAN UL 3300
- EN ISO 13482

UL Solutions의 전문가는 귀사와 협력하여 특정 바닥재 표면 위, 장애물 주변, 위험한 가장자리·가파른 경사 근처에서의 성능 시험, 진동 시험 및 내구성 시험 등 다양한 측면에서 시험을 수행할 수 있습니다.

주요 이점

- 로봇이 관련 로봇 안전 표준을 준수한다는 확신

주요 결과물

- 최종 시험 보고서



4b. 로봇 안전 — 기능 안전 평가

평가에 필요한 문서:

개념 검증 및 시스템 설계

- 개념/위험 평가, 기능 안전 관리 및 개념, 변경 및 구성 관리
- 검증 및 확인 계획



문서화, 감사 및 결함 삽입 시험에 대한 엔지니어링 검토

ISO 13849-1/IEC 62061/UL 60730-1* 부록 H:

- 도구 적격성, 상용 기성품(COTS) 단위 적격성 계획, 구성 및 변경 관리 계획을 포함한 기능적 안전 관리 계획
- 위험 요소 분석 및 위험 평가(안전 무결성 수준(SIL)/성능 수준(PL) 과제 포함)
- 품질 매뉴얼/개발 절차, ISO 9001 인증서
- 기능 및 안전 무결성 요건을 포함한 시스템(안전) 요건 사양
- 시스템 아키텍처 설명, 소프트웨어 아키텍처 설명
- 검증 및 확인 계획
- 환경 및 전자파 적합성(EMC) 요건 사양
- 시스템 설계 사양
- 결함수 분석/고장 모드 영향 및 진단 분석(FMEDA)/위험한 고장 확률(PFD) 계산
- 소프트웨어 및 하드웨어 요건 사양/설계 문서
- 하드웨어 관련 문서(설계도, 자재명세서(BOM), 블록 다이어그램)
 - 합의된 결함 주입 시험을 포함한 검증 및 확인 시험 결과
 - 안전성 평가 보고서(예: 정량적 측면, 시스템적 측면, 아키텍처 요건 입증)
 - 설치, 운영 및 유지 보수 매뉴얼

*경우에 따라 적용될 수 있음



4c: 로봇 외 안전 — 화재, 감전 및 부상 위험

기술 평가 및 시험 과정에서는 프로젝트 설정 시 정의된 표준에 따라 화재 및 감전 위험 평가를 위해 로봇 시스템 시험이 주로 진행됩니다. UL Solutions의 프로젝트 담당 엔지니어가 프로젝트 범위 및 가정을 확인하기 위해 귀사에 직접 연락드립니다.

일반적으로 프로젝트의 이 단계에서는 샘플을 보내고, 제품 구조를 평가하고, 문서를 검토하고, 시험 계획을 수립하고, 시험용 샘플을 준비합니다. 시험은 UL Solutions 시험소에서 진행하거나 고객사의 시험소에서 원격으로 진행하되 UL Solutions 엔지니어가 참관할 수 있습니다.

관련 작업 단계

- 문서 검토 및 시험 계획 수립
 - 구조 평가
 - 최종 시험 계획 확정 및 데이터 시트 작성
 - 시험에 필요한 샘플 결정
- 시험을 참관하는 경우: 고객 장비의 사양 및 검교정에 대한 정보 필요
 - 시험 참관

*경우에 따라 적용될 수 있음

주요 이점

- 완료된 작업에 대한 명확한 개요
- 잔존 격차 및 누락된 정보 파악

주요 결과물

- 완료된 데이터 시트
- UL Solutions의 상세 보고서 초안
- IEC/UL 62368-1 또는 IEC/UL 60335-1* 준수

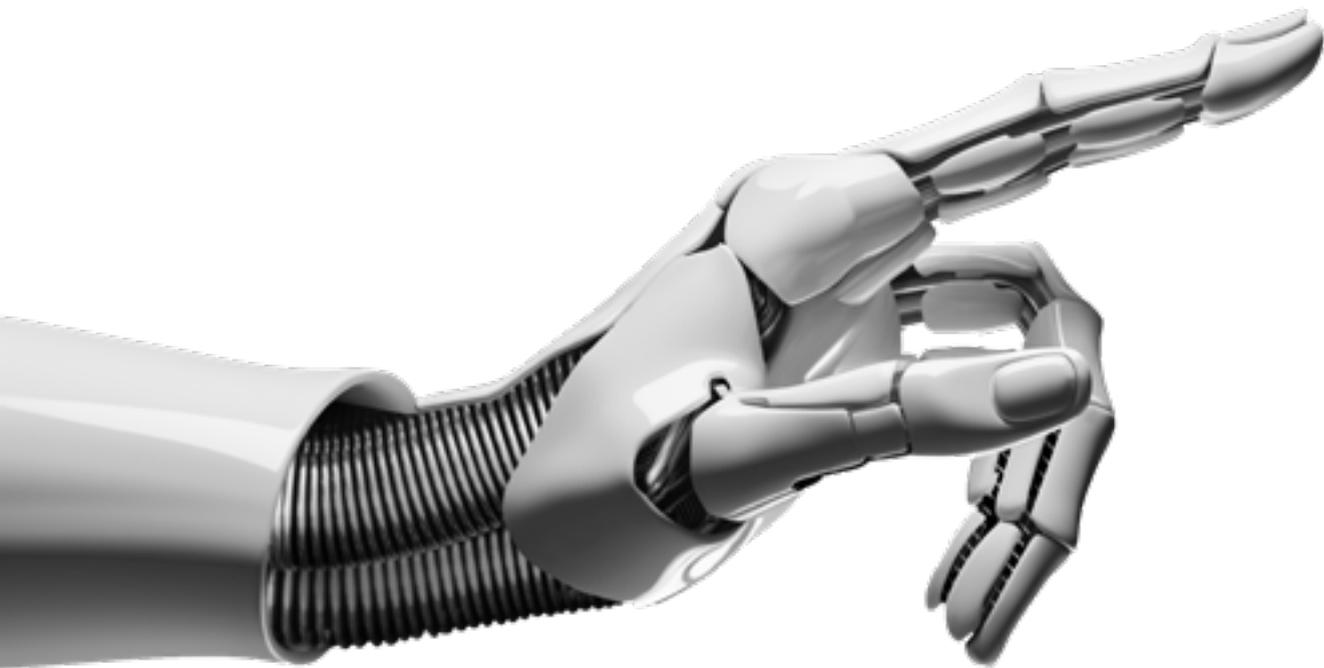




5: 인증 최종 보고서

모든 평가 및 시험 완료 후 로봇 시스템이 각 표준을 준수하는 것으로 확인되면 인증 프로세스가 종료됩니다.

모든 평가 데이터에 대한 최종 검토가 완료되면 고객사에 해당 인증 서류가 발행됩니다. 여기에는 UL 마크 사용 허가 통지서와 최종 인증서 또는 허가 통지 전 초기 제품 검사에 대한 통지가 포함됩니다(다음 페이지 참조).



주요 이점

- 제품 규정 준수 입증
- 전 세계에서 가장 널리 알려진 안전성 상징 중 하나인 UL 마크 적용 승인 (해당하는 경우)

주요 결과물

- 유럽연합 집행위원회(EC) 형식 인증서(해당하는 경우)
- 최종 기능 안전 보고서
- 증명 및 인증 결정 검토
- UL Solutions 인증 또는 서면 보고서(해당하는 경우)
- UL Solutions 상세 보고서 초안
- IEC/UL 62368-1 또는 IEC/UL 60335-1* 준수

*경우에 따라 적용될 수 있음



심사(UL Solutions 사후관리 서비스)

UL 인증을 유지하기 위해 제조 시설에서 정기적으로 제품을 심사하여 각 인증 관련 규정을 계속 준수하고 있는지 확인합니다. 정기적인 사후관리는 UL 마크를 지속적으로 적용하는 데 도움이 되며, 일반적으로 당사의 심사원과 함께 실시하는 초도 생산 검사(IPI)를 포함합니다.

이러한 심사의 빈도는 제품 유형 및 적용 마크 개수 등 여러 가지 요소에 따라 달라집니다. 인증 마크를 적용하는 기타 인증 제도의 경우에도 제조 시설 방문이 필요할 수도 있습니다.

- 주요 이점**
- 품질 보증
 - 인증 관련 지속적인 규정 준수
 - 기술 현장 지원



추가 평가

EMC/무선

EMC 및 무선 검사를 통해 로봇이 의도한 환경에 대한 요건을 충족하는지 여부를 평가할 수 있습니다. UL Solutions는 전 세계에 EMC 시험소를 운영하며 편리한 서비스를 제공하고 있습니다. 당사의 엔지니어는 EMC 측정 및 규제 요건에 대한 깊은 전문 지식을 보유하고 있습니다. 당사는 귀사의 제품이 해당 EMC 요구 사항을 충족하는지 확인할 수 있도록 규정 준수 프로세스의 모든 단계에서 도움을 드립니다.



추가 평가

사이버 보안 무선



사물 인터넷(IoT)은 빠른 혁신과 놀라운 기술을 가능하게 하는 동시에 안전 및 사이버 보안 개선에 대한 필요성을 제기합니다. 상호 연결된 기술은 네트워크의 모든 장치를 능동 위협에 노출할 수 있으므로 제조업체는 제품 설계 프로세스에 사이버 보안을 구축해야 합니다. 이러한 위협을 염두에 둔 관리 당국 또한 요건과 지침을 제공하기 위해 노력하고 있습니다. 예를 들어 유럽연합 집행위원회(EC)의 무선 장비 지침 2014/53/EU(REDC)은 인터넷 통신 장비를 다루는 무선 장비 규제 프레임워크를 제시합니다.

UL 사이버 보안 보증 프로그램(UL CAP)은 소프트웨어, 제품 및 시스템에 내재한 취약점을 평가하기 위한 표준화된 시험 가능한 기준을 마련하여 위협을 최소화하는 것을 목표로 두고 있습니다. 로봇의 소프트웨어를 보호하기 위한 노력은 악용 감소, 알려진 악성 소프트웨어 제거, 보안 관리 강화, 보안 인식 확대에 도움이 될 수 있습니다. UL CAP는 네트워크 연결 제품 및 시스템의 보안을 평가하는 기능뿐만 아니라 보안에 중점을 둔 제품 및 시스템을 개발하고 유지하는 벤더 프로세스를 제공하는 신뢰할 수 있는 제3자 지원을 제공합니다. UL CAP은 UL 2900 표준 시리즈를 기반으로 사이버 보안 위협을 관리하고 시장에서 사이버 보안 기능을 검증하는 데 도움이 되도록 설계된 전체 리소스 모음을 제공합니다.

마찬가지로 UL 검증 IoT 장치 보안 등급은 일반적인 공격 방법 및 알려진 IoT 취약점에 노출되었을 때의 스마트 제품 보안을 평가하도록 설계되었습니다. 이 효율적이고 포괄적인 평가 프로세스는 소비자 IoT 산업의 보안 기준을 확립하는 데 도움이 됩니다.





추가 평가



글로벌 시장 진입

여러 시장에 진입하는 것은 어려울 수 있으며 지역, 국가 및 심지어 지역 관할권에 따라 표준이 다른 경우가 많습니다. UL Solutions는 전 세계 사무소 및 전문 지식을 통해 목표 시장의 적용 표준 및 규정 준수와 관련하여 귀사의 로봇 공학을 평가하는 데 도움을 드릴 수 있습니다. 당사와 협업하면 의사소통을 간소화하여 단일 공급업체의 편리함을 누릴 수 있으며 혁신적인 로봇 기술을 더욱 빠르게 시장에 소개할 수 있습니다.



Global Compliance Management

Global Compliance Management(GCM)는 UL Solutions의 규제 전문성을 첨단 머신 러닝 및 AI와 연결하여 귀사가 변화하는 규제 환경에 발맞출 수 있도록 지원합니다. 하나의 프로그램으로 변경 사항을 손쉽게 모니터링하고 규정 준수 포트폴리오를 관리하고 규제 자문을 이용하십시오.



UL Go

UL Go를 온라인으로 구독하여 규정을 검색하고 제품을 비교하고 UL Solutions 규제 전문가의 뉴스를 읽고 동료에게 요건을 공유해 보십시오.

추가 평가 성능



기업이 제품에 대해 검증되지 않은 주장을 쉽게 하는 혼잡한 시장에서는 돋보이는 것이 어렵습니다. 그러나 모든 브랜드가 동등하게 탄생하는 것은 아닙니다. UL 마케팅 메시지 검증 서비스는 귀사의 마케팅 및 광고 메시지가 정확하고 진실되며 신뢰할 수 있다는 것을 입증하는 데 도움을 드립니다. 가장 중요한 점은 독립적인 제3자의 검증을 통해 고객이 확신을 얻고 안심할 수 있다는 것입니다.

주요 이점

- 마케팅 및 광고에 신뢰성 부여
- 귀사의 고유한 요구에 따른 맞춤형 마케팅 메시지 검증 프로그램
- 검증된 마케팅 메시지를 명확하게 전달하고 UL Solutions 브랜드를 활용할 수 있도록 특별히 고안된 UL Verified 마크
- UL Verified 마케팅 메시지가 있는 제품, 시스템, 프로세스 및 시설을 고객이 확인할 수 있는 UL Solutions 전용 UL Verified 데이터베이스에 등재



추가 평가

광학 방사선

서비스 로봇은 레이저 및 LED 기술을 활용하여 조명, 감지, 수술 절차, 측정 및 매핑을 포함한 일반적인 작업을 수행할 수 있습니다. 이러한 기술은 많은 이점을 제공하지만 LiDar(Light Detection and Ranging) 기술을 포함한 로봇 공학의 레이저에도 방사선 위험이 있습니다.

UL Solutions의 레이저 및 LED 방사선 안전 검사 및 평가 서비스는 고객의 주요 우려 사항을 해결하는 데 도움이 됩니다. 당사의 전 세계 광학 방사선 시험소 및 엔지니어들은 귀사가 시장 진출 기간을 단축하거나, 복잡한 글로벌 표준 및 규정을 확인하거나, LED 제품에 대한 UL Verified 마크를 획득하는 등의 목표를 달성하는 데 도움을 드립니다. 당사의 전문가들은 간단한 광학 출력 측정 결과부터 IECCE CB 체계 시험 보고서 및 인증서에 이르기까지 다양한 결과물을 만들어 낼 수 있습니다.



오늘날 글로벌 로봇 시장



국제로봇연맹(IFR)의 연례보고서인 World Robotics에 따르면 2022년에 500만 대 이상의 서비스 로봇(전문가용 및 소비자용)이 설치되었습니다.

전문 서비스 로봇의 최대 응용 분야 5가지:

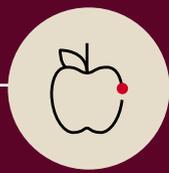
86,000대
운송 및 물류



24,500대
호스피탈리티 산업



8,000대
농업



9,300대
의료 및 헬스케어

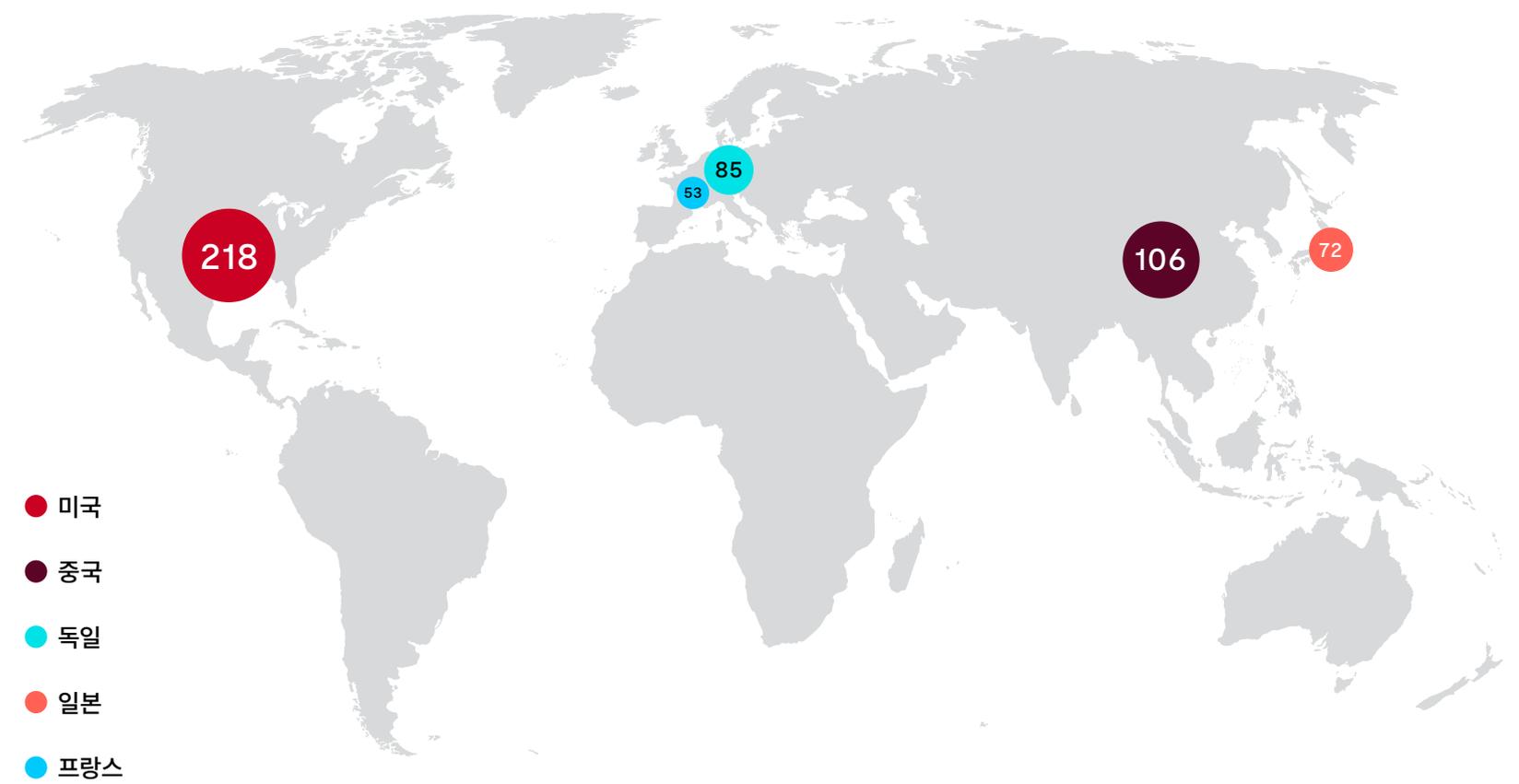


6,900대
전문 청소



UL.com/Solutions

상위 5개 국가(서비스 로봇 공급업체 수 기준)



*2022년 기준 데이터(출처: 국제로봇연맹(IFR), World Robotics 2023)



[UL.com/Solutions](https://www.ul.com/solutions)

© 2024 UL LLC. All rights reserved.

1216598koKR

