



산업자동화와 로보틱스 분야의 새로운 화두 -안정성과 보안 강화

산업용 IoT 애플리케이션은
실시간 응답성과 보안이 중요합니다.

로보틱스를 이용한 안전한 산업 애플리케이션 개발

자율이동로봇, AI 제어 차량, 자동화된 스마트 팩토리, 고급 제어 시스템의 사용이 갈수록 증가하고 있습니다. 이러한 트렌드는 공장, 창고, 병원, 마트, 농장 등을 근본적으로 변화시켰고 안전성이 더욱 중요해지고 있습니다.

최근의 사용사례들은 응답형 실시간 운영체제(RTOS)와 하드웨어 강화 보안이 필요한 이유를 보여줍니다. Wind River® Studio의 핵심 컴포넌트인 VxWorks®와 Intel® Xeon® D-1700 및 D-2700 프로세서는 안전성이 중요한 환경에서의 지능적 운영을 위한 필수 기술을 제공합니다.

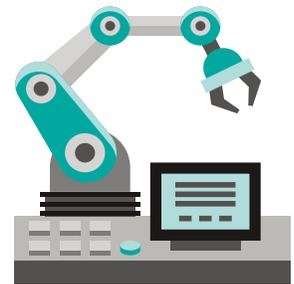
로보틱스로 구축된 혁신적인 산업 애플리케이션들은 과거 인간의 개입이 반드시 필요했던 작업을 알아서 수행하는 능력을 보여주고 있습니다. 다양한 산업의 혁신 기술을 장착한 차세대 로봇들은 스스로 보고 계획하고 행동할 수 있습니다. 이러한 기술은 카메라와 같은 센서를 이용해 다양한 환경에서 기능을 수행하고, 인공지능을 통해 실시간 의사결정을 내리고 활동 계획을 수립하고, 기계장치를 이용해 물체를 이동시키고, 실제환경에서 주행하고, 개별 컴포넌트를 조립해 제품을 만들어 냅니다.

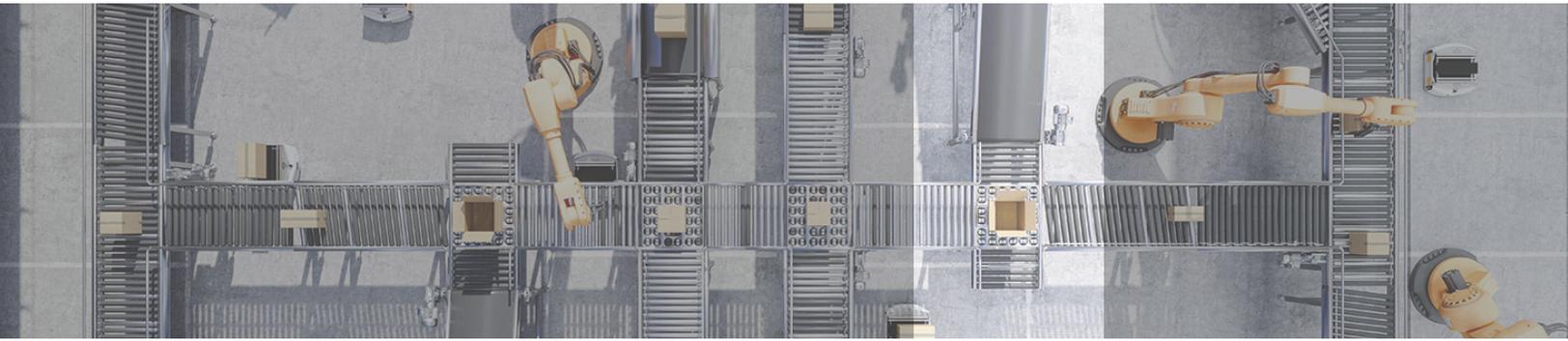
산업용 수준의 신뢰성, 강력한 고성능 처리 능력, 그리고 검증된 RTOS는 새로운 산업 IIoT (IIoT) 솔루션의 핵심 요소입니다. 시스템온칩(SoC) 설계로 제작된 두 개의 폼 팩터로 이루어진 전체 시스템을 보여주는 Intel Xeon D-1700 및 D-2700 프로세서는 증강 IIoT 및 딥러닝 애플리케이션을 지원하여 극한 환경에서도 뛰어난 성능을 발휘합니다.

이 하드웨어 플랫폼을 보완해주는 Studio는 VxWorks Cert Edition을 포함하는데, 항공우주, 의료, 교통 분야의 다양한 고급 애플리케이션뿐 만 아니라 미션 크리티컬한 산업 애플리케이션 및 로봇 시스템에 광범위하게 사용돼 온 검증되고 신뢰할 수 있는 RTOS입니다. Studio의 일부인 Wind River Helix™ Virtualization Platform 또한 여러 운영체제와 다양한 중요도의 애플리케이션을 단일 엡지 컴퓨팅 소프트웨어 플랫폼에 통합함으로써 IIoT 솔루션에 기여합니다.

자동차 산업은
2023년까지 스마트
팩토리를 통해 최대
1,670억 달러에
달하는 생산성 이득을
얻을 수 있습니다.

- 출처: Capgemini Research Institute,
Automotive Smart Factories





Intel과 Wind River는 오랫동안 기술 파트너로 함께하면서, 다양한 산업 분야에서 산업 자동화 및 로봇틱스 시스템의 설계 및 개발을 지원해 온 강력하고 효과적이고 트렌드 주도적인 수많은 솔루션의 빌딩 블록을 제공해 왔습니다. 시스템 설계 및 통합 기업, 산업 장비 OEM, IoT 개발 업체 및 도급업체들은 Intel과 Wind River가 제공하는 툴과 기술을 활용해 내구도가 높고 안전성이 인증된 실시간 확정적 기능을 갖춘 IIoT 및 로봇틱스 솔루션을 개발할 수 있습니다.

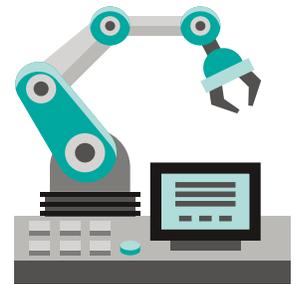
자율이동로봇의 부상

산업계를 휩쓸고 있는 혁신적인 변화 중 하나인 자율 로봇은 비즈니스 효율을 증대하고 고객의 기대를 효과적으로 충족하기 위해 점점 더 이용이 늘고 있습니다. 최소한의 인적 개입만이 요구되는 작업을 수행할 때 로봇틱스의 역할이 늘어나면서 안전을 보장하는 것이 중요해지고 있으며, 그에 따라 로봇틱스 및 산업 제어 시스템이 의도대로 작동하도록 하고 개인이나 구조물에 가하는 위험을 최소화하기 위한 인증의 필요성이 높아지고 있습니다. Intel과 Wind River가 제공하는 빌딩 블록을 토대로 구축된 안전한 솔루션들은 최적 성능을 발휘하는 동시에 보안을 극대화하고 위험을 최소화합니다.

그림 1은 전형적인 사용사례로, 자율이동로봇을 지원하는 플랫폼에 대한 개념도입니다. 자율이동로봇은 병원 소독 작업, 창고 생산성 및 효율성 자동화, 공항 화물 취급, 호텔, 매장, 공항의 고객 경험 개선과 같은 작업에 적극적으로 활용되고 있습니다.

자율이동로봇(AMR)에 대한 수요가 크게 증가하면서 시장 규모도 **2022년 말까지 70억 달러에 이를 것으로 예상됩니다.**

- 출처: The Rodon Group



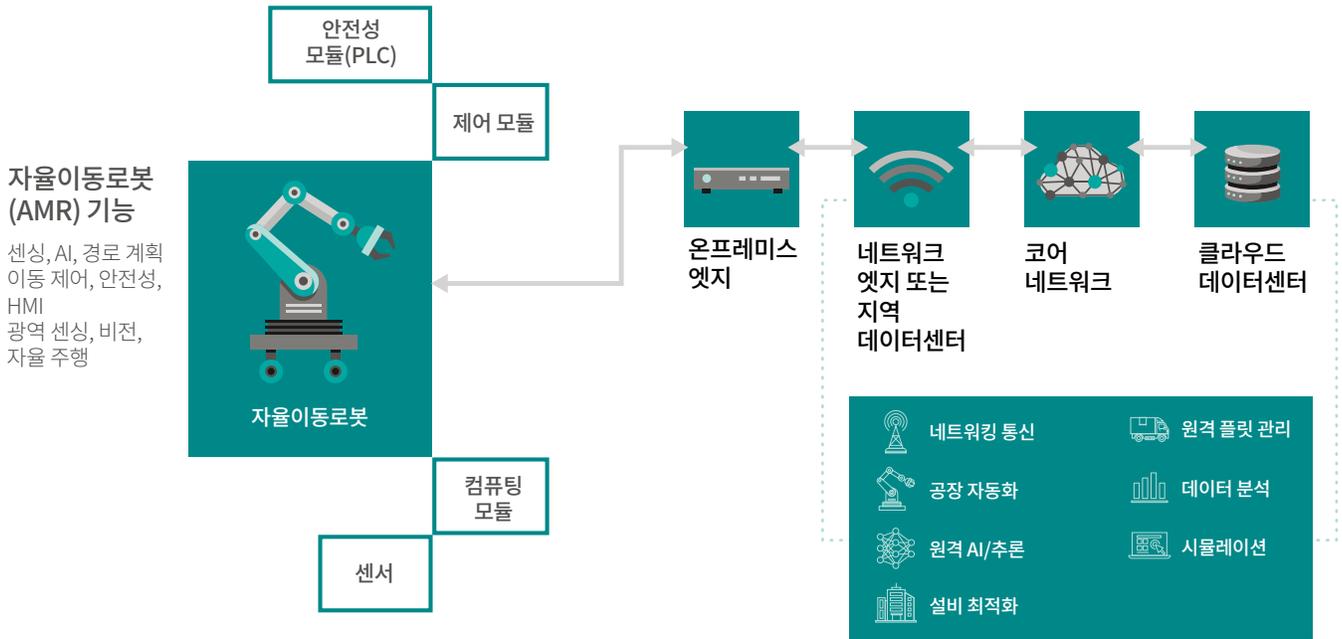


그림 1. 자율이동로봇 플랫폼 개념도 (Intel 제공)¹

자율이동로봇을 구현할 때는 AI, 네트워킹 통신, 시뮬레이션 소프트웨어, 데이터 분석을 포함한 다양한 기술이 결합됩니다. 예를 들어, 5G 네트워킹은 AMR을 채택하기 위한 필수적인 요소입니다. Capgemini Research Institute에서는 “산업용 5G의 힘과 약속 실현하기(Realizing the Power and Promise of Industrial 5G)”라는 글에서 이렇게 밝혔습니다. “5G가 지원하는 로봇 및 자율 기계의 운영 범위와 분야는 와이파이 같은 기존 연결성 기술이 지원하는 수준을 훨씬 넘어섭니다. 향후 제조 활동에서의 자율이동로봇이나 드론의 비중이 증가할수록 이러한 5G의 중요성도 더욱 커질 것입니다. 또한 5G는 생산 라인 조정 시간도 단축시켜 줄 것입니다.”

미래의 자동화는 AMR 외에도 다음을 포함한 다양한 로봇 및 산업 시스템을 아우를 것입니다.

- **다관절 로봇:** 사람 팔의 동작을 모방할 수 있는 로봇 암은 공장, 창고, 제약 시설을 포함한 다양한 분야에서 사용됩니다.

- **무인운반차(AGV):** 무인운반차는 공장 안에서 사전 정의된 경로를 오가며 다양한 재료와 물건을 운송합니다.
- **휴머노이드:** 인간의 외모와 특징을 닮은 로봇인 휴머노이드는 정보 제공 서비스, 안내, 길안내와 같은 다양한 역할을 수행할 수 있습니다.
- **코봇:** 인간과 함께 일하는 코봇은 장비 조립, 연구 수행, 품질 관리 보조와 같은 다양한 유형의 작업을 간소화할 수 있습니다.
- **하이브리드 로봇:** 본 섹션에서 소개한 여러 종류의 기술과 기능을 혼합한 새로운 유형의 로봇입니다. 전문적이고 복잡한 작업을 수행합니다.

로봇과 자동화 시스템이 점점 더 인간 환경에 통합되어 업무 공간을 공유하고 다양한 작업을 수행하게 되면서 안전성이 중요한 작업과 안전한 성능에 대한 인증 필요성도 커지고 있습니다.

¹ Autonomous Mobile Robots. Intel. www.intel.com/content/www/us/en/robotics/autonomous-mobile-robots/overview.html



Wind River와 Intel Technologies가 안전성이 중요한 작업을 위한 기초를 제공합니다.

Intel과 Wind River가 공동으로 엔지니어링한 로봇틱스 시스템 및 IIoT 시스템에 구축된 컴포넌트들은 작업 안전성과 보안에 기여하는 많은 기능을 완전히 통합했습니다.

Intel의 안전성 및 보안 개요

Intel Xeon D-1700/D-2700 SoC의 통합 안전성 및 보안 기능은 다음을 포함합니다.

- **하드웨어 신뢰점:** 시작 및 작동 중에, 플랫폼에 중요한 펌웨어, 코드 및 데이터를 검사하여 침입 또는 버그로부터 보호합니다. Intel Boot Guard, Intel OS Guard 및 Intel Trusted Execution Technology는 강화된 보안을 제공합니다.
- **보안 스토리지:** 실리콘 내 위변조 방지 스토리지 영역은 중요한 데이터, 키 또는 인증 데이터가 비인가 유출되지 않도록 보호합니다. Intel Total Memory Encryption 및 Discrete TPM 2.0 지원으로 보안을 강화합니다.
- **암호 가속:** 내장된 하드웨어 가속 기능이 암호 및 DRM 보안 속도를 향상시킵니다. Intel Secure Key, Intel AES-NI, SHA N-I 및 Asymmetric Encryption Support가 암호화 동작을 강화합니다.
- **신뢰 실행:** 실행 중인 애플리케이션과 워크로드를 주기적으로 검사하여 부정 행위나 악의적 활동으로부터 보호합니다. Intel Virtualization Technology, Intel Software Guard Extensions 및 Intel Total Memory Encryption Multi-Tenant가 안정적이고 신뢰할 수 있는 작업을 제공합니다.
- **TCC (Time Coordinated Computing):** 산업 자동화 및 로봇틱스 시스템의 안전성에 핵심적인 요소 중 하나는 실시간 작업 수행 시의 정확한 컴퓨팅 타이밍입니다. Intel TCC는 VxWorks의 실시간 기능을 통해 보완되고 강화된 저지연 확정적 동작을 지원합니다.
- **TSN (Time-Sensitive Networking):** TSN은 이더넷 연결로 통신하기 위한 표준화된 방식이 요구되는 산업 시스템에 있어서 필수 요소입니다. TSN은 정의된 지연시간을 지원하는 정확하고 확정적인 네트워크 교환을 지원합니다.

64%의 응답자는 가장 혁신적인 기술 기업으로부터 기술과 서비스를 구매할 가능성이 높다고 응답했습니다.

- 출처: Ponemon Institute

하드웨어에 내장된 선제적 보안 기술은 다음 섹션에 소개될 Wind River의 여러 기술과 연계하여 작동합니다. 현재 VxWorks는 3세대 Intel Xeon D-1700/D-2700 프로세서를 완전하게 지원하는 유일한 RTOS입니다.

Wind River의 안전성 및 보안 개요

Wind River는 다음과 같은 안전성 및 보안 이점을 제공합니다.

- **광범위한 컴플라이언스 지원:** VxWorks의 안전성 인증 및 컴플라이언스 목록은 DO-178C, IEC 61508, ISO 26262, ARINC 653, POSIX® 및 FACE™를 포함합니다. 표준 준수 및 안전성 인증에 대한 증거 자료는 상용 기성품(COTS) 시스템에 문서화되어 있습니다.
- **40년 간 검증된 미션 크리티컬 성능 기능:** 오랜 세월 Wind River는 전 세계에서 가장 까다롭고 안전성이 중요한 애플리케이션들을 다루어 왔습니다.
- **OCI (Open Container Initiative) 컨테이너 지원:** Wind River는 최신 버전 VxWorks에 OCI 컨테이너 지원을 적용했습니다. 현재 이 최신 VxWorks는 컨테이너를 이용한 애플리케이션 배포를 지원하는 유일한 RTOS입니다. 개발자들은 익숙한 언어, 툴 및 기술을 사용해 안전하게 솔루션을 빌드하고 배포하여 지능형 자동화 시스템을 구현할 수 있습니다. 컨테이너 기술로 새롭게 탐지된 취약점에 대응해 애플리케이션 업데이트 및 패치를 신속하게 수행할 수 있습니다.
- **취약점 알림:** Wind River는 지속적으로 위협을 모니터링하고 신속히 평가하고 우선순위를 정해 고객에게 치료 방법 알림을 제공합니다. 배포된 IIoT 시스템 내 위협 요인을 문제가 발생하기 전에 선제적으로 신속하게 치료할 수 있습니다. 보안 패치를 간편하게 설치할 수 있고, MITRE의 CVE (Common Vulnerabilities and Exposures) 목록과 연결된 검색 가능한 데이터베이스를 통해 잠재적 위협을 식별합니다.

- **사이버 테스트:** Wind River Simics®는 개발자들이 개발 중인 IIoT 및 로봇틱스 시스템 내 실제 하드웨어나 소프트웨어의 노출 위험을 무릅쓸 필요 없이 현대적인 시뮬레이션 및 자동화 기술을 이용해 광범위한 사이버 테스트를 수행하고 시스템 취약점을 탐지할 수 있도록 지원합니다.
- **내장된 보안:** VxWorks에 내장된 핵심 보안 기능으로는 강화된 커널, 보안 통신, 데이터 보안 등이 있습니다. VxWorks는 보안의 3요소(CIA triad)에 기반한 프레임워크를 이용해 여러 레벨에서 작동합니다. VxWorks는 시작부터 정지까지 전체 시스템 동작에 걸쳐, 시스템 설계자가 애플리케이션에 대한 적정 수준의 보안을 통합하고 잠재적 위험 벡터를 차단하도록 돕는 다양한 기능에 대한 액세스를 제공합니다.

로봇틱스 시스템을 도입하는 기업이라면 기초 보안은 필수입니다.

산업 자동화 및 로봇틱스 시스템 배포에 있어서 똑같이 중요한 요소가 바로 침입에 대한 보안성과 시스템 무결성 보호입니다. 도심 자율 주행 차량, 공공의 영공을 통과하는 드론, 공장 창고의 로봇, 물리치료 또는 병원에서 사용되는 로봇 등은 모두 시스템 침해 시 재앙이 발생할 위험을 내포하고 있습니다.

Intel과 Wind River는 하드웨어 및 소프트웨어 보안 분야의 혁신 리더로서, 위협 벡터를 예측하고 침해를 방지하도록 계층화되고 상호 운용되는 기술을 제공합니다.

Intel의 제품 보증 보안 부문 부사장인 Suzy Greenberg는 이렇게 말했습니다. “보안 위협 환경은 갈수록 고도화되어 조직들이 방어하기 어려운 형태로 계속 진화하고 있습니다. 오늘날 기업들은 전체 컴퓨팅 스택을 보호하는 보증 기능이나 하드웨어 강화 보안 솔루션을 그 어느 때보다도 더 많이 요구하고 있습니다. Intel은 고객을 위해 이러한 혁신 기술을 제공할 수 있는 독보적인 기업입니다.”²

² Intel Study: Secure Systems Start with Hardware. Intel Newsroom. April 2022. www.intel.com/content/www/us/en/newsroom/news/study-secure-systems-start-hardware.html



지능형 머신의 시대가 도래하면서 사이버 위협의 공격 표면도 확장되고 있습니다. Wind River BrandVoice에 글을 쓰고 있는 Barbara Cosgriff는 말했습니다. “지금 사회는 ‘머신 경제’ 체제에서 살아가는 연결된 사회입니다. 주요 인프라 기업은 자사의 디바이스를 연결해 데이터를 수집하고 새로운 서비스를 제공하며, 소프트웨어 기능 및 보안 업데이트를 제공하고 새로운 기능을 도입하고 디바이스를 더 큰 시스템에 통합합니다. 이제 디바이스는 더 이상 혼자 작동하지 않습니다. 하이퍼스케일 클라우드, 엣지 클라우드, 전자-기계 엣지를 아우르는 글로벌 사이버-물리 시스템의 일부입니다.”³

세계적 수준의 IIoT 솔루션 구축을 위한 플랫폼: Wind River Studio

Studio는 IIoT 솔루션 및 로봇틱스 시스템을 구축하는 개발자들의 요구에 맞게 구성된 다양한 톨과 기술을 통합했습니다. Studio는 완전한 라이프사이클 관리 플랫폼으로서, AI 및 머신러닝 컴포넌트를 기반으로 하는 지능형 엣지 솔루션을 위한 기술적 지원을 제공합니다.

Studio는 데브섹옵스(DevSecOps) 프로세스에 최적화되었으며, 애자일 개발 프랙티스를 통해 지속적 통합(CI) 및 지속적 제공(CD) 워크플로우를 수행할 수 있는 편리한 수단을 개발자들에게 제공합니다. Studio에 대해 [자세히 알아보기](#).

intel
partner
Gold

Intel Partner Alliance 회원으로서의 이점

Wind River는 Intel Partner Alliance의 오랜 회원으로서 다른 하드웨어 및 소프트웨어 벤더들과 함께 IoT 구현 솔루션을 위한 협업을 진행해 오고 있습니다. Wind River는 같은 뜻을 품은 기업들한테 모아 글로벌 시장에서의 기회를 창출하는 IoT 솔루션 커뮤니티를 중심으로 활동 중입니다. Intel Partner Alliance 회원으로서 얻는 이점으로는 고급 교육, 광범위한 개발 리소스 활용, 다양한 프로모션 기회 등이 있습니다. 참여를 원하시면 다음 페이지를 방문하십시오. [Intel 파트너 프로그램에 가입하기](#).

Wind River
BrandVoice에 글을
쓰는 Kevin Dallas는
말했습니다. “Wind
River는

지난 40년 동안 가장
엄격한 안전성 기준을
적용한 미션 크리티컬
지능형 시스템을 제공해
왔습니다.

우리는 기술을
지속적으로 발전시키면서
동시에 이러한 기술이
세상에 미치는 긍정적인
영향도 확대할 책임이
있습니다. AI 기반
로봇틱스의 경우를 예로
들면, 사람들이 AI에
기대하는 신뢰성, 투명성,
공정성, 프라이버시의
수준을 만족하거나
뛰어넘는 시스템을
앞장서서 제공해야
한다는 뜻입니다.”⁴

³ Cosgriff, Barbara. *The Art of Defense: Mitigating Cyber Exposure with Threat Modeling*. Forbes. May 2022. www.cryptoovertake.com/dnsalias.com/sites/windriver/2022/05/06/the-art-of-defense-mitigating-cyber-exposure-with-threat-modeling

⁴ <https://www.forbes.com/sites/windriver/2022/03/01/ai-robotics-and-ethics-harnessing-the-power-of-intelligent-machines-to-benefit-humans/?sh=650dc60d76be>

보안과 안전성을 극대화하기 위한 소프트웨어와 하드웨어의 상호운용

보안이 약한 단일 디바이스든 아니면 보호되지 않는 소프트웨어 프로그램이든, IIoT 시스템의 취약점은 플랫폼 전체를 위험에 빠뜨릴 수 있습니다. 최고 수준의 보안은 하드웨어 컴포넌트와 시스템 소프트웨어 간 긴밀한 상호운용성을 갖춘 신뢰할 수 있는 시스템에서 확보할 수 있습니다. 이러한 접근법은 Helix Platform 환경에서 VxWorks를 실행하는 Intel 하드웨어 플랫폼에 구축된 최신 IIoT 솔루션의 중심이 됩니다.

Studio 컴포넌트 중 하나인 Helix Platform은 중요한 애플리케이션에 대한 보안 침해를 방지할 수 있게 파티셔닝이 가능한 단일 가상화 환경 내에서 레거시 애플리케이션과 현대적인 애플리케이션을 지원하여 운영 환경을 통합합니다. 복잡한 이중 클라우드 플랫폼, 온프레미스 장비 또는 하이브리드 환경에 대한 단일 창을 제공하는 Helix Platform은 여러 하이퍼바이저를 구동할 수 있는 귀중한 관리 툴을 제공합니다.

산업 자동화 및 로봇틱스 시스템을 개발하는 개발자는 주요 컴포넌트의 산업 요구사항 준수 여부에 대한 인증을 통해 시간과 노력을 절감할 수 있습니다. Intel Xeon D-1700/D-2700 프로세서로는 효과적이고 안전한 멀티코어 프로세서 사용을 검증하기 위한 AC-20 193 및 AMC-20 193 표준을 만족할 수 있습니다. IEC 61508을 위한 Intel 안전성 증거 패키지도 이용이 가능합니다.

VxWorks는 또한 IIoT 부문에서도 우수한 평판을 얻었으며 DO-178C, IEC 61508, IEC 62304 및 ISO 26262 안전성 표준을 지원하는 인증 및 증거 패키지를 확보했습니다. VxWorks는 멀티코어 및 멀티 프로세서를 지원하며, Intel, Arm, Power 및 RISC-V 아키텍처를 기반으로 하는 32비트 및 64비트 멀티코어 프로세서에서 실행 가능합니다.

Intel, Wind River 및 생태계 파트너들은 지속적으로 인증 증거 패키지를 확보하며 새로운 산업 표준을 충족하고 있습니다. 이러한 인증 및 증거 패키지는 최신 Intel 프로세서 및 Wind River 소프트웨어 컴포넌트를 위해서 안전성이 중요한 IIoT 및 고급 로봇틱스 솔루션 스택을 생성하려는 개발자들의 노력을 간소화합니다.

추가 자료

VxWorks가 임베디드 시스템용 RTOS 기능을 제공하는 방식을 확인하려면 [VxWorks: RTOS의 역할 재정의](#)를 클릭하고 이 주제에 관한 무료 전자책을 다운로드하십시오.

Intel Xeon D-1700/D-2700 프로세서가 지원하는, 안전성이 중요한 애플리케이션에 관한 자세한 내용은 [이 페이지](#)에서 확인하십시오.

안전성이 중요한 애플리케이션 인증에 관한 자세한 내용은 [VxWorks 안전성 플랫폼](#)에서 확인하십시오.