



DIGITAL TRANSFORMS PHYSICAL

# 스마트 커넥티드 타이어 플랫폼

제조업체들은 스마트 타이어 기술을 사용하여 말 그대로  
처음부터 미래의 모빌리티를 일구고 있습니다.



백서



## 자동차, 트럭, 트랙터, 오토바이, 자전거, 비행기의 공통점은 무엇일까요?

다른 공통점도 있겠지만 가장 중요한 공통점은 타이어를 사용한다는 점입니다. 이동 수단이 배터리로 구동되든 수소나 탄소 기반 연료로 구동되든 타이어는 이동 수단에 여전히 중요한 구성 요소입니다. 모빌리티 분야에서 지각변동이 일어나고 전통 기구가 개발되고 차량에 소프트웨어가 통합되고 있지만 이동 수단의 구성 요소 중에서 지면에 접하는 유일한 것은 바로 타이어입니다. 타이어는 물체가 A 지점에서 B 지점으로 이동하게 할 뿐만 아니라 안전, 특히 제동에서 핵심적인 역할을 합니다.

## 타이어는 중요합니다

대부분의 사람들은 타이어나 타이어가 지면에 닿을 때 어떤 일이 일어나는지에 크게 관심을 두지 않습니다. 고작해야 가끔 한번씩 쳐다보면서 '타이어 높이가 낮은가?', '트레드가 얼마나 남았나?'하고는 주기적으로 서비스 센터에서 검사를 받습니다. 한편 상용 차량이나 농업용 차량은 더 자주, 더 면밀하게 검사를 받아야 합니다. 그러나 이런 검사는 스마트하지 않고 자동화되어 있지 않으며 주관의 영향을 받기가 쉽습니다.

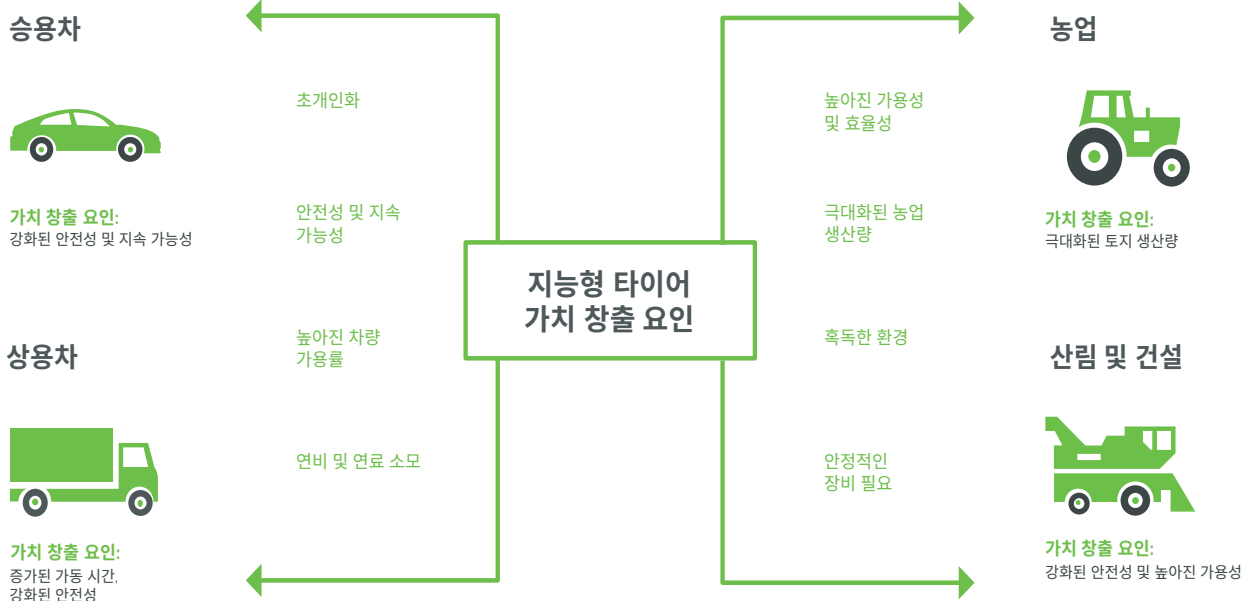
타이어 상태와 사고, 차량 핸들링, 연료 소비에는 직접적인 관계가 있습니다. 또한 타이어와 그 타이어가 설치된 차량 사이에도 직접적인 관계가 있습니다. 그러나 차량 제조업체에서는 타이어 압력이 얼마여야 하는지는 결정하면서도 어떤 종류의 타이어를 사용해야 하는지는 결정하지 않습니다. 동일한 제조사와 모델이더라도 서로 다른 OEM에서 제조한 차량이라면 압력 설정이 다를 가능성이 큼니다.

타이어는 연료 효율성과 유지보수를 통해 플릿 운영 비용(OpEx)에도 직간접적으로 영향을 미칩니다. NHTSA(National Highway Traffic Safety Association)에 따르면 타이어는 플릿에서 운영 비용에 10%에서 15%까지 영향을 미칠 수 있습니다. 예를 들어보자면 미국의 평균적인 가정은 매년 차량 연료에 5,000달러를 지출합니다. 그렇다면 타이어 압력만으로도 그 비용 중에 500~750달러에 영향을 미칠 수 있다는 뜻입니다. 수백, 수천 개의 차량이 포함된 대규모 플릿이라면 그 금액이 수백 배, 수천 배가 되므로 금전적인 영향이 엄청납니다. 또한 버려진 타이어에 대한 환경 측면의 우려가 커지고 있습니다. 트레드를 재생하거나 다른 용도로 사용하지 않는다면 폐기되기 때문입니다. 따라서 타이어는 중요합니다. 그러나 우리는 이런 문제를 해결할 스마트한 방법이 부족할 뿐만 아니라 타이어를 최적화하는 방법을 완전히 이해하지 못하고 있습니다.

## 스마트함의 중요성

약 40년 전에 여러 회사에서 원격 모니터링과 지원을 위해 주요 자본 자산을 연결하기 시작했습니다. 처음에는 모뎀으로 시작했고 점차 비용과 성능 차원에서 더 많은 사용 사례가 가능했던 인터넷으로 옮겨갔습니다. 이런 변화는 결국 제품 설계를 변화시켰습니다. OEM에서 소프트웨어와 센서, 오류 코드, 내부 진단을 추가하여 원격 및 로컬 문제 해결을 지원했기 때문입니다. 이것을 '스마트'하다고 하는 이들도 있고 '지능적'이라고 하는 사람도 있습니다. 용어는 다양할 수 있지만 운전자에게 RFID1으로 공기 누출을 경고했던 보쉬(Bosch)의 천재적인 종부터 기초적인 TPMS(타이어 압력 모니터링 시스템)까지, 스마트 타이어라는 개념은 큰 발전을 거두었습니다.

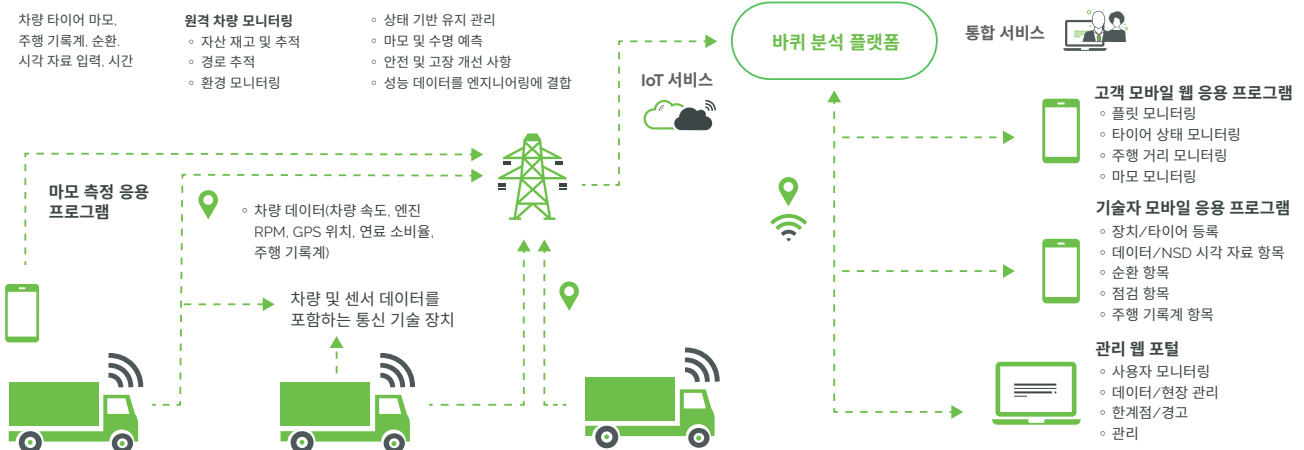
규제로 인해 TPMS 도입이 촉진되었지만 TPMS는 타이어 성능이나 차세대 타이어 설계가 아닌 안전과 연료 경제성에 대한 우려에 초점을 맞춘 것이었습니다. 따라서 스마트 커넥티드 타이어의 진정한 잠재력은 아직 발휘되지 않았다고 할 수 있습니다. 온도와 압력만 아는 것으로는 부족합니다. 타이어는 스마트 기술에 훨씬 더 많은 잠재력을 갖고 있기 때문입니다. 또한 스마트 커넥티드 타이어는 수명 종료 시 친환경적으로 사용할 수 있어 수명 주기의 대안을 제공합니다.



## 감지에서 이해까지

타이어 장애를 사전에 방지하고, 최적화를 통해 타이어 수명을 연장하고, 타이어의 마모와 트레드 깊이를 측정하며, 차량 얼라인먼트와 로드를 판단하는 등 기능성은 다양합니다. 누구에게 질문하는지에 따라서 이런 기능성의 깊이와 폭, 가치는 달라질 것입니다. 주요 타이어 제조업체, 스타트업, 기타 혁신 기업들은 이런 잠재력을 실현할 수 있다는 것을 깨달았습니다. 기계 학습 알고리즘을 사용한 센서 출력과 접촉면 패턴 축소를 통해 시장을 뒤흔들 만한 혁신이 일어나고 있으며 그 결과 타이어의 혁신적인 잠재력이 실현되고 있습니다. 타이어 관리가 미래 플릿 솔루션의 주요 차별화 요소라는 것을 인식한 업계의 많은 리더들은 텔레매틱스 및 플릿 관리 서비스 제공업체를 전략적으로 인수했습니다.

## 커넥티드 타이어 플랫폼



## 복합 시스템

### 단순히 차량 한 대의 안전과 성능을 관리하는 것을 넘어선다면 어떨까요?

타이어 상태 최적화부터 V2V(차량 간) 및 V2I(차량-인프라 간) 커뮤니케이션을 통한 차량 시스템 운영까지, 타이어 기술에는 도로의 안전과 트래픽 관리를 혁신시킬 힘이 있습니다. SdV(소프트웨어 정의 차량)는 이미 모빌리티의 지형을 바꾸고 개인 맞춤형 고객 경험을 대규모로 재편하고 있습니다. 새로운 사용 사례가 OTA로 전송되므로 스마트 타이어는 차량 응용 프로그램에서 중요한 구성 요소 응용 프로그램이 될 수 있습니다. 라이더, 레이더, 컴퓨터 비전이 차량의 자율성을 높이는 데 중요한 역할을 하긴 했지만 숙련된 운전자의 감각 입력을 대체하지는 못합니다. 그러나 스마트 타이어는 다른 구성 요소가 보거나 듣지 못하는 촉각과 촉각으로 시각적 큐를 보강할 수 있습니다. 스마트 타이어가 계속해서 발전하면 더 스마트하고 더 빠르며 더 정확하고 더 효율적인 모빌리티에 기여하여 우리가 운전하는 방식은 물론, 결국에는 자율 주행 방식을 바꿀 것이라는 데는 의심의 여지가 없습니다.

## 지금이 적기인 이유

커넥티드 제품의 초기에는 비용이 많이 들고 합리적인 투자수익을 가져오는 정적 자산을 모니터링하는 데 중점을 두었습니다. 여기에는 많은 이유가 있었습니다. 연결성을 확보하는 데 비용이 많이 들었고 인터넷, Wi-Fi, 셀룰러가 처음 도입된 시점이었기 때문에 성능이 부족했습니다. 컴퓨터는 크기가 크고 비쌌으며 조직은 사일로화되어 있었고 데이터는 말 그대로 쌓여만 가고 분석은 이루어지지 않는 상황이었습니다. 현재는 많은 산업과 기업에서 그런 기술적, 사회적, 심지어는 정치적인 장벽이 허물어졌습니다. 디지털 스레드와 디지털 트윈의 시대가 저렴한 가격으로 지천에서 누릴 수 있는 연결성 및 비싸지 않은 컴퓨팅 파워와 만나 혁신적 사고, 무한한 가능성의 새로운 물결을 일으켰습니다.

예전의 설계 모델에서는 정보를 수집하고 설계 가설을 세운 후 그것을 만들 수 있는 제품으로 구현한 후 테스트합니다. 제품에 따라서는 장치 또는 시스템 수준에서 성능 테스트를 수행하고 경우에 따라서는 HALT(Highly Accelerated Life Testing)와 같은 도구도 활용합니다. 그러나 이러한 테스트는 시장 진입 시간, 예산, 리소스뿐만 아니라 상상력의 제약을 받습니다. 커넥티드 자산과 타이어는 이런 '테스트'의 세계를 실제 일상적인 사용으로 확장합니다. 따라서 운전자, 차량, 날씨, 로드, 도로 상태 등 우리가 상상하지 못했던, 혹은 재현할 능력이 없었던 구성에 노출되는 것입니다. 이런 시나리오를 인식하고 나면 시뮬레이션 도구를 활용하여 제품을 만들지 않고도 새로운 아이디어를 테스트할 수 있습니다. 데이터가 새로운 시나리오나 변수를 제시하지 않더라도 우리 힘만으로는 달성할 수 없었을 신뢰 수준으로 통계적으로 관련성 있는 데이터를 제공합니다. 'VOC(고객의 소리)'에 집중하는 마케팅 그룹에게 이런 데이터는 '제품의 소리'이자 '프로세스의 소리' 프로그램이며, 고객이 가질 수 있는 편견은 배제됩니다.

## 커넥티드 제품 솔루션의 이점:

제품 인텔리전스를 확보하는 것이 커넥티드 자산 솔루션의 기본적인 목적입니다. 이러한 솔루션은 연결성, 가시성, 경보 및 알림, 증강 원격 지원 등 다양한 이점을 가져옵니다. 제품 인텔리전스는 두 가지로 구성됩니다. 바로 서비스 최적화와 제품 혁신입니다.

서비스 최적화 솔루션은 다음과 같이 제품 기능을 확장합니다.

- 원격 서비스를 제공하여 출장 없이 문제 해결
- 고객 셀프 서비스로 사용자가 직접 문제를 해결하도록 하여 해결 속도 및 만족도 향상

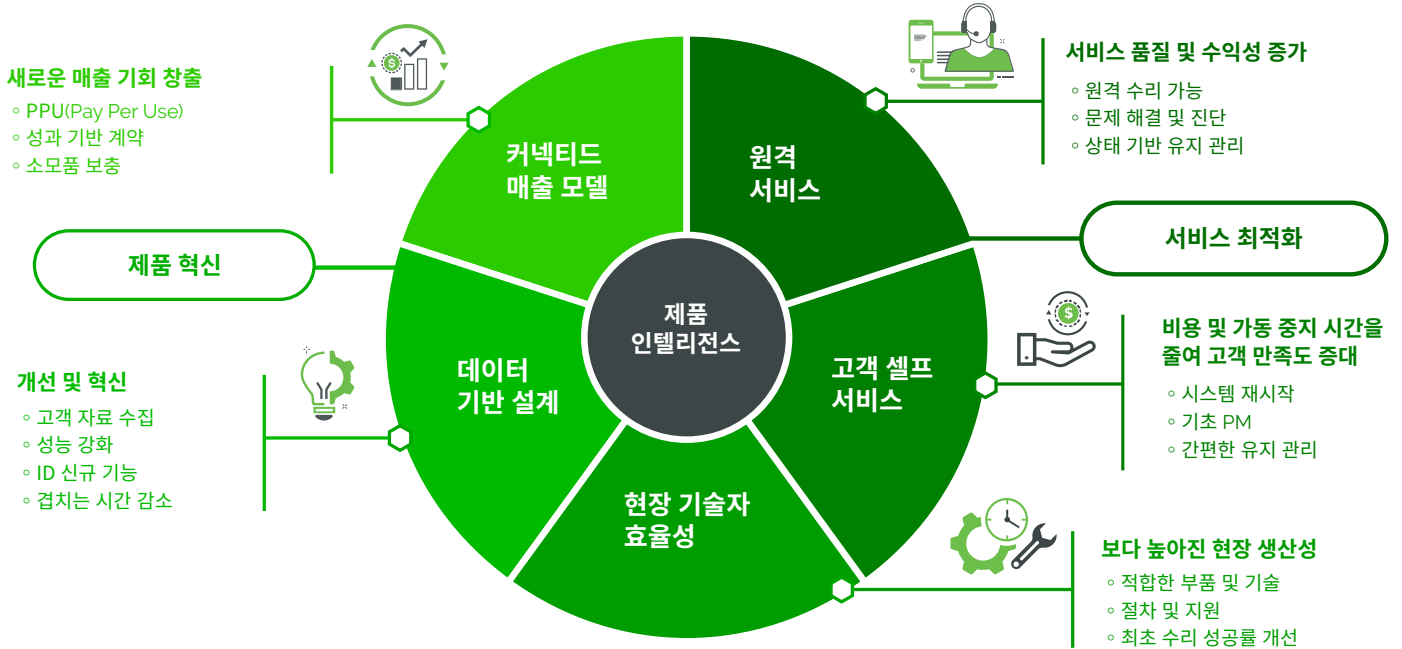
제품 혁신의 경우 제조업체는 다음과 같은 이점을 얻을 수 있습니다.

- 고객이 장비를 사용하는 방법을 파악하여 소모품 판매 효과 증대
- 크로스셀링 및 업셀링 기회가 있을 때 자동 알림 수신
- PaaS(서비스형 제품) 비즈니스 모델
- 엔지니어링 및 R&D 팀의 제품 롤아웃 가시성 확대

커넥티드 제품 솔루션은 모든 유형의 조직이 서비스 비용을 줄이고 고객 만족도를 높일 수 있도록 합니다. 스마트 커넥티드 타이어는 승용차, 상용 차량, 농업, 임업, 건설용 장비의 운전자에게 다양한 가치를 제공합니다. 타이어의 인텔리전스는 데이터 기반 의사결정, 커넥티드 수익 모델, 원격 서비스, 고객 셀프 서비스, 현장 기술자 효율성의 기회를 열어주며, 이 모든 것은 조직에 엄청난 재정적 영향을 제공할 잠재성이 있습니다.



# 커넥티드 제품 솔루션의 규모:



## 지능형 타이어 비즈니스 사례 가치 사슬 전체 기준

타이어 제조업체	차량 OEM	판매업자/소매업자	소비자/플릿 오너
<ul style="list-style-type: none"> <li>제품 개선 사항</li> <li>서비스 모델로서의 타이어</li> <li>고객 유지</li> <li>워런티 관리</li> <li>부가 가치 서비스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량 동적 성능</li> <li>연료 소모</li> <li>안전성 및 안정성</li> <li>워런티 관리</li> <li>고객 응용 프로그램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고객 연결</li> <li>부가 가치 서비스</li> <li>재고 관리</li> <li>예측 진단</li> <li>제품 추적성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>진단 정보</li> <li>연료 소모</li> <li>타이어 유지 관리</li> <li>안전 및 경고</li> <li>보험료</li> <li>도로 상황/노면 상태</li> </ul>

## 트랙터 바퀴 분석

지능형 농업 타이어의 이점

### 모니터링 사용 사례

- 압력 모니터링
- 온도 모니터링
- 속도 모니터링
- 공회전 활성화 모니터링
- 충격 모니터링
- 가속화된 이벤트 모니터링
- 중단된 이벤트 모니터링

### 타이어 상태에 영향을 주는 요인

- 운전자 행동 모니터링
- 부적절한 타이어 부하
- 악셀 부하 모니터링
- 타이어 마찰 모니터링
- 타이어 정렬 모니터링
- 타이어 부하 모니터링
- 타이어 편적

### 연료 소모 모니터링

- 부적절한 압력 및 부하
- 비균일한 하중 분포
- 경사로에서의 비균일한 압력
- 고장인 있는 타이어
- 경사로 및 좋지 않은 도로 상황에서의 운전
- 공회전 중 엔진 켜짐

### 매개 변수 관계 모니터링

- 압력 및 온도 모니터링
- 부하 및 압력 관계 모니터링
- 타이어 속도 및 부하 모니터링
- 타이어 속도 및 압력 모니터링

### 타이어 수명 및 토양 상태

- 낮은 압력 및 높은 부하
- 높은 압력 및 무부하
- 토양 다짐 및 마찰
- 마모 진행 및 주행 거리
- 고장 감지에 대한 조기 경보

### 타이어 마모에 영향을 주는 요인

- 운전자 습관
- 부적절한 압력 분포
- 타이어 정렬 불량
- 비균일한 타이어 하중

## PTC 프로필

보스턴에 본사를 둔 PTC는 6,000명 이상의 직원을 보유한 산업용 소프트웨어 회사입니다. PTC는 고객에게 엔지니어링, 제조 및 서비스와 같은 비즈니스 단위에 정보의 디지털 스레드를 생성하는 CAD(컴퓨터 지원 설계), PLM(제품 라이프사이클 관리), IoT(사물 인터넷), AR(증강 현실) 솔루션을 제공하여 제품의 수명 주기 전체에서 폐쇄형 루프의 피드백을 활성화합니다. 예를 들어, PTC의 ThingWorx IoT 플랫폼 및 솔루션은 기업이 사용 중이거나 팩토리에서 제조 중인 제품과 자산을 연결할 수 있도록 돕습니다.

디지털 혁신을 앞당기기 위해서는 단순히 올바른 IIoT(산업용 사물 인터넷) 플랫폼을 선택하는 데서는 그쳐서는 안 됩니다. 비즈니스에 영향을 미칠 기술을 실용적으로 채택해야 합니다. PTC 고객은 PTC의 IIoT 제품을 사용하여 검증된 사용 사례를 실현하고 반복 가능한 성공 로드맵을 구축하고 있습니다. 제조 및 서비스 관련 제품을 통해 PTC의 IIoT 솔루션은 운영 효율성, 인력 생산성, 원격 상태 모니터링, 예측 유지보수와 같은 다양한 우려를 해소하는 데 도움을 줍니다.

제조업체를 위한 산업용 IoT: PTC의 제조 솔루션은 다양한 지속적 개선 전략을 통해 새로운 차원의 혁신과 생산성, 성장을 실현하는 데 도움이 됩니다. 운영 비용을 최대 12% 절감하고, 자산 효율성을 최대 50% 개선하고, 겹치는 시간을 단축하고, 로트 크기를 줄이고, 시장 진입 시간을 단축하여 수익 성장을 극대화하세요.

서비스를 위한 산업용 IoT: 오늘날 현장 서비스 부서는 점점 더 어려워지는 SLA(서비스 수준 계약), 인력 부족, 일관성 없는 기술자 숙련도 등 많은 과제를 안고 있습니다. PTC의 서비스 솔루션은 FTFR(최초 수리 성공률)을 높이고 출장 횟수를 줄이며 고객 만족도를 극대화하는 데 도움이 됩니다. 이는 서비스 비용을 줄이고 서비스 기술자의 생산성과 효율성을 개선하는 요소의 완벽한 결합입니다.

## 보쉬(Bosch) 프로필

보쉬 소프트웨어 및 디지털 솔루션즈(Bosch Software and Digital Solutions, Bosh SDS)는 보쉬 그룹(Bosch Group)의 계열사로, 컨설팅, 엔지니어링, 디지털 혁신, IT 서비스를 전 세계에 제공합니다. 전 세계 엔터프라이즈를 대상으로 고객을 중심에 두고 회사를 운영하는 보쉬 SDS는 '회복 탄력적인 엔터프라이즈 구축', '지속가능성 확대', '고객을 위해 비즈니스 리모델링'이라는 테마를 중심으로 '디지털 세상을 가속화'하는 데 목표를 두고 있습니다. 이를 통해 제품 개발 주기를 단축하고 운영 및 에너지 효율성을 높이며 최종 소비자에게 더 뛰어난 고객 경험을 제공하고 제품, 솔루션, 서비스를 통해 새로운 비즈니스 모델을 구축하고자 합니다.

보쉬 SDS는 시장 내 네트워크 영업소와 국내, 국외 및 이웃 국가에 위치한 딜리버리 센터를 통해 북미, 유럽, 영국, 일본, 중동, 아시아태평양 시장에서 사업을 운영하고 있습니다.

## 작성자

### 앤서니 모파(Anthony Moffa)

수석 담당자: SCP 영업 및 전략 이니셔티브, PTC Inc  
amoffa@ptc.com

### 매튜 디세카(Matthew DiCecca)

이사: 제품 마케팅,  
PTC Inc.  
madicecca@ptc.com

### 카마크시아 프루스티(Kamakshya Prusti)

비즈니스 포트폴리오 책임자: 커넥티드 제품 및 IoT  
보쉬 소프트웨어 및 디지털 솔루션즈  
kamakshya.prusti@in.bosch.com

### 아브히나브 디프 삭세나(Abhinav Deep Saxena)

포트폴리오 리드 - 커넥티드 타이어  
보쉬 소프트웨어 및 디지털 솔루션즈  
abhinavdeep.saxena@in.bosch.com



© 2023, PTC Inc. (PTC). All rights reserved. 본 문서에 기술된 내용은 정보 제공 목적으로 사전 통지 없이 변경될 수 있으며 PTC의 보증, 약속 또는 제한으로 해석되어서는 안 됩니다. PTC, PTC 로고 및 모든 PTC 제품 이름과 로고는 미국, 대한민국 및 기타 국가에서 PTC 및/또는 그 자회사의 상표 또는 등록 상표입니다. 기타 모든 제품 또는 회사 이름은 각 소유자의 자산입니다. 특징이나 기능을 포함한 제품 릴리즈 시기는 PTC의 재량에 따라 변경될 수 있습니다.

