

STATE OF DESIGN & MAKE 특별판

철도 업계 집중 분석

철도 업계가 당면한 가장 까다로운 과제 해결: 리더와 전문가의 관점



20 STATE OF
24 DESIGN
& MAKE

 AUTODESK



2배

철도 여객 및 화물 수송량 모두
2050년까지 2배 이상 증가할 것으로 예상됨

소개

전 세계적으로 철도에 대한 수요가 빠르게 증가하고 있으며, 2050년까지 여객 및 화물 수송량이 두 배 이상 증가할 것으로 예상됩니다.¹ 이는 향후 30년 동안 인구가 20억 명 가까이 증가할 것이라는 전망에도 불구하고 많은 국가에서 탄소 중립 목표를 달성하고자 노력하고 있다는 사실을 고려하면 놀라운 일이 아닙니다.² 많은 정부가 이 심화되는 문제에 대한 해결책으로 철도를 제시하고 있습니다. 철도는 대도시 지역 주민들에게 이미 친숙하며 안전하고 간편한 교통수단을 제공하는 동시에, 비행기에 비해 탄소 배출량이 최대 80% 적습니다.²

투자에는 이미 이러한 변화가 반영되고 있습니다. 전 세계의 정부는 현대 사회의 요구를 더 효과적으로 충족하기 위해 새 노선을 만들고, 기존 노선을 재정비하며 업데이트할 계획을 세우고 있습니다. 예를 들어, 미국은 70개의 철도 개선 프로젝트를 위해 14억 달러의 인프라 기금을 지원하겠다고 발표했습니다.³ 인도 정부는 철도 분야에 327억 달러를 국가 예산으로 책정했습니다.⁴ 또한 EU는 회원국 간 고속철로 연결을 포함한 공동 자금 프로젝트를 위해 258억 유로의 보조금을 마련했습니다.⁵

철도 업계의 조직에 있어 이러한 변화는 업무 파이프라인이 그 어느 때보다 건강해졌다는 것을 의미합니다. 하지만 숙련된 인재의 부족으로 인해

점점 늘어나는 프로젝트를 효율적으로 제공하기 위한 더 나은 워크플로우와 방법이 절실히 필요합니다.

철도 조직이 이러한 과제를 어떻게 해결하고 있는지 알아보기 위해 오토데스크는 최근 암스테르담에서 열린 Rail Summit 업계 이벤트에서 전 세계 철도 업계 리더 및 전문가 30명을 인터뷰했습니다. 이번 특별판에서는 오토데스크의 2024 State of Design & Make 보고서에서 수집한 정보와 함께 철도 업계 리더와 전문가들이 디지털 트랜스포메이션을 통해 미래를 준비하기 위해 어떤 조치를 취하고 있는지에 대한 자세한 내용을 공유합니다.

섹션 1

철도 업계 리더가 직면하고 있는 지속적인 과제

현재의 철도 조직은 점점 복잡해지는 프로젝트를 진행하면서도 비용 관리와 기후 변화 문제를 해결해야 하는 여러 가지 경쟁적 압박을 받고 있습니다. 그러나 업계는 인재 확보에 있어 현대 경제의 냉혹한 현실에 직면해 있습니다. 오토데스크의 2024 State of Design & Make 보고서에 따르면, 토목 엔지니어링 전문가의 31%는 현재 인재 확보, 교육, 유지가 가장 큰 과제라고 말합니다.

"인재가 큰 문제입니다"라고 Rail Summit에 참석한 한 BIM 포트폴리오 관리자는 동의하며 이렇게 덧붙였습니다. "디지털 트랜스포메이션 경험이 있는 인재를 찾는 것이 이 전환 프로세스의 관리 역량을 갖추기 위한 핵심인데, 현재 이 부분이 미흡합니다."

풍부한 지식과 IP를 갖춘 숙련된 전문가와 기술 활용에는 익숙하나 경험이 적은 팀원 사이에 단절이 있기 때문에 인재를 찾는 것이 특히 어렵습니다."

디지털 공간에서 편안하게 일할 수 있는 인재를 찾아야 합니다"라고 한 BIM 담당 이사는 설명하며 다음을 덧붙였습니다. "젊은 사람들만 디지털에 완전히 익숙해져 있기 때문에 모두에게 그렇듯이 우리에게도 이것은 도전 과제입니다."

차세대는 주로 디지털 솔루션을 사용해 교육을 받게 되겠지만, 이는 수년간의 경험을 통해 축적된 모든 인사이트를 잃지 않고 수행되어야 합니다³.

지속적인 과제:

인재, 지속 가능성, 정보 관리





섹션 1

인재와 더불어 지속 가능성은 여전히 중요한 고려 사항이며, 리더와 전문가의 26%는 이것이 현재 직면하고 있는 가장 큰 과제라고 말합니다. 인프라 부문이 PAS 2080 인증⁶과 같은 탄소 관리 솔루션을 구현하는 방향으로 변화함에 따라, 점점 더 많은 신규 철도 프로젝트가 설계와 시공부터 운영과 수명 종료에 이르는 전체 수명주기에 걸쳐 탄소 발자국을 염두에 두고 개발되어야 합니다. 서밋에 참석한 한 BIM 관리자의 말에 따르면 다음과 같습니다. "지속 가능성은 근본적인 가치입니다. 우리는 고객이 지속 가능성의 중요성을 인지하지 못하더라도 미리 실천해 고객을 돕습니다. 이는 비즈니스 회복 탄력성을 강화하고 시대를 앞서나가는 것입니다."

철도 업계 리더들은 또한 팀이 여러 시간대와 분야, 원격 근무 등을 아울러 함께 협업하여 복잡한 프로젝트를 수행해야 하므로 정보 관리가 어렵다고 답했습니다. 서밋에 참석한 한 BIM 관리자는 프로젝트에는 방대한 양의 데이터가 필요하며, 이러한 데이터를 적시에, 적재적소에 제공하는 것이 가장 큰 과제라고 설명했습니다.

26%

현재 직면한 가장 큰 과제로 지속 가능성을 꼽은 리더와 전문가의 비율

디지털 트랜스포메이션의 이점

인프라가 빠른 속도로 계속해서 발전함에 따라 클라우드에 연결된 데이터 중심 접근 방식으로 전환하는 것이 성공적인 디지털 트랜스포메이션의 핵심이 되었습니다. 오토데스크 2024 State of Design & Make 보고서에서 응답자들은 몇 가지 주요 이점을 언급했습니다.

29%

생산성 및 데이터 교환 향상

토목 엔지니어링 리더의 29%는 생산성 향상이 디지털 트랜스포메이션의 주요 이점이라고 답했습니다. Max Bögl의 제품 관리 책임자인 Andreas Rau는 많은 토목 인프라 고객이 새로운 대중교통 노선을 설계하고 건설하는 데 20년 이상이 걸린다고 생각하지만, 실제로는 디지털 워크플로우 덕분에 이제 이 프로세스가 5년 미만으로 단축되었다고 말했습니다. 많은 경우, 디지털 트랜스포메이션에는 클라우드 기반 플랫폼으로의 전환이 포함되어 팀이 협업하는 데 활용할 수 있는 단일 정보 소스를 제공하기 때문입니다. "단일 플랫폼과 데이터베이스를 모두 통합하면 서로 다른 팀 간에 소통이 원활해지고, 다른 방식으로는 모두가 쉽게 액세스할 수 없는 정보를 공유할 수 있으며, 인프라나 인프라 일부의

수명주기 중 어느 시점에든 모든 변수와 요소를 신중하게 평가하고 검토할 수 있습니다"라고 FS Technology의 BIM 및 GIS 팀 리더인 Marcella Faraone은 단언했습니다.

25%

의사 결정 향상

25%는 디지털 트랜스포메이션으로 인해 비즈니스 계획을 세우고 더 나은 의사 결정을 내리는 것이 더 쉬워졌다고 답했습니다. 예를 들어, 컨설팅 회사인 Ramboll은 BIM을 사용하여 자연 서식지를 보전하면서도 철도 노선을 따라 효과적인 방음벽을 설계하는 데 도움이 되는 사실적인 3D 지도를 제작했습니다.⁷

30%

고객 만족도 향상

토목 엔지니어링 분야 응답자의 30%는 디지털 트랜스포메이션의 큰 이점 중 하나가 비즈니스에 대한 평판 향상이라고 답했습니다. 또한 많은 응답자가 디지털 트랜스포메이션을 통해 고객에게 더 쉽고 효과적으로 프로젝트를 보여줄 수 있었다고 답했습니다. 예를 들어, Teknik Engineering은 고속 열차 초대형 프로젝트를 2D에서 3D로 전환했습니다. 이를 통해 팀은 프로젝트가 배정되기 전에 고객에게 신속하게 솔루션을 제시할 수 있었고, 결국 프로젝트를 수주하는 데 도움이 되었습니다.⁸





섹션 2

28%

수익성 향상

토목 엔지니어링 분야 응답자의 28%는 수익성 향상을 디지털 트랜스포메이션의 가장 큰 이점으로 꼽았습니다. 팀은 클라우드 플랫폼을 신뢰할 수 있는 단일 정보 소스로 사용할 수 있으므로 오류로 인한 비용 낭비를 방지하고 지속 가능한 건축 자재부터 안전을 중시하는 공급업체에 이르기까지 모든 사항에 대해 더 나은 의사 결정을 내릴 수 있습니다. 또한 철도 인프라의 초기 계획부터 건설 후 관리에 이르기까지, 모든 프로젝트 단계의 모든 의사 결정과 주요 단계에 걸쳐 완벽하게 정보를 파악하고 책임감 있게 처리할 수 있습니다.

22%

위험 감소

응답자의 22%는 위험 관리 개선도 디지털 트랜스포메이션의 주요 이점으로 꼽았습니다. 예를 들어, 많은 기업이 통합된 프로젝트 데이터와 설계 자동화를 통해 간섭을 탐지함으로써 미래의 위험을 완화하고 있으며, 이를 통해 팀은 정확도를 예측하고 프로젝트에 수반되는 재작업의 양을 줄일 수 있습니다. 35%는 한 걸음 더 나아가 회사 작업장 안전 및 위험 분석에 인공지능(AI)을 활용하고 있습니다.

모든 산업 분야의 리더와 전문가들은 디지털 트랜스포메이션을 통해 비즈니스 계획과 의사 결정이 59% 더 쉬워졌고, 데이터 교환이 62% 향상되었으며, 회사에 대한 고객 만족도가 64% 증가했다고 말합니다.

철도의 미래를 위한 준비

오토데스크의 최신 State of Design & Make 보고서에 따르면, 리더와 전문가의 83%가 지속 가능성 목표 강화에 대한 고객 주도의 압박을 느끼고 있으며, 78%는 향후 3년 동안 비즈니스 성장 전략의 핵심 부분으로 지속 가능성 이니셔티브를 우선순위에 두고 이를 위해 노력하고 있습니다. 또한 응답자의 67%는 이제 지속 가능성 목표가 선택 사항이 아니라 현대 비즈니스의 필수 요건이라고 답했습니다.

갈수록 심해지는 기상 이변으로 인해 전 세계적으로 인프라가 마비되는 상황이 계속되면서, 철도 조직들은 탄력적인 운송 인프라를 구축하여 보다 지속 가능한 미래를 준비하고 있습니다. 이는 특히 미국처럼 20세기 중반의 인구와 기후에 맞춰 많은 인프라 시스템을 구축한 국가에서는 매우 중요한 문제입니다. 이 때문에 많은 시스템이 설계 기대 수명(기본적으로 제품의 설계에 따라 작동하거나 지속될 것으로 예상되는 기간)을 훨씬 초과한 상태입니다.

많은 경우, 숙련된 업계 인재가 부족한 상황에서도 노선을 안전하고 신뢰할 수 있도록 철도 인프라를 업데이트하는 데는 디지털 기술이 핵심적인 역할을 합니다.

물리적 객체나 시스템을 동적인 최신 상태로 표현하는 디지털 트윈은 이러한 목적을 위해 사용되는 핵심 기술 중 하나입니다. 예를 들자면, 이스탄불 철도에 디지털 트윈 기술을 일찍 도입한 덕분에 팀은 장비 상태를 점검하여 고장이 발생하기 전에 유지보수 필요성을 예측할 수 있었습니다. 또한 전력 사용량을 분석하고 개선하는 데도 도움이 되었습니다. 그 결과 운영 및 유지보수 효율성이 15~37.5% 향상되어 에너지 사용 및 유지보수 비용이 12~25% 절감되었습니다.

일부 리더와 전문가들은 프로젝트에 VR(가상 현실)을 활용하여 새로운 비즈니스를 수주하고 있습니다. 예를 들어, Siemens Mobility는 기존 방식의 프리젠테이션을 VR로 대체하여 기술 전문가가

아닌 관계자들에게 열차 안팎을 보여주었습니다. 이를 통해 고객은 다양한 아이디어를 더 잘 이해할 수 있고, Siemens Mobility 팀은 열차에 대한 다양한 설계 옵션을 반복할 수 있습니다.

Autodesk Rail Summit에 참여한 한 BIM 관리자는 이렇게 정리했습니다. "미래를 준비하는 우리에게 회복 탄력성이란 여러 가지를 의미합니다. 그것은 우리가 하는 모든 일에 지속 가능성을 반영하고, 디지털화를 함께 추진할 수 있는 인재를 영입하며, 디지털 트랜스포메이션을 완전히 수용하여 항상 앞서나가는 것입니다."

"기술의 개입은 필수적이라고 생각합니다. 프로젝트에 최신 기술을 접목해야 30년, 40년, 50년, 100년 후에 프로젝트를 개편할 때 정확히 무엇을 만들었는지, 그리고 이를 기반으로 무엇을 다시 만들어야 하는지 알 수 있습니다. 이렇듯 기술을 활용하면 아주 쉬워집니다."

- 세크 사밌(Sekh Samim),
Delhi Metro Rail Corporation Limited
부수석 건축가

섹션 3

독일의 건설 및 인프라 회사인 Max Bögl은 디지털 기술을 사용하여 새로운 도시 교통 솔루션을 구현하고 있습니다. Transport System Bögl(TSB)이라고 하는 이 열차는 자기 부상 기술로 작동합니다. 즉, TSB는 150km/h(95mph)의 속도를 내면서도 소음과 진동이 거의 발생하지 않아 더욱 조용합니다.

자동화된 무인 운영을 함께 적용하여 기존 바퀴 시스템 대비 운영 비용도 20% 절감할 수 있습니다. TSB의 제품 관리자인 Andreas Rau는 이렇게 말합니다. "TSB는 수요에 따라 운행 일정을 조정할 수 있어 한산한 시간대나 외곽 지역에서 공차 운영을 방지할 수 있습니다." 이렇게 하면 열차의 마모와 파손이 줄어들어 비용 효율성이 더욱 높아집니다.

Max Bögl은 3D 모델을 활용하여 잠재 고객을 새로운 기술로 유인합니다. Rau는 이렇게 설명합니다. "특정 노선에서 선로의 모습을 사실적으로 표현하기 위해 오토데스크 소프트웨어와 함께 곡선 반경이 최대 150피트 정도로 좁고 최대 10%의 급경사도를 가진 카메라 추적 샷 모음을 사용합니다."

이 프로젝트는 미래를 위한 중요한 토대를 마련했습니다. Max Bögl 팀은 중국 남서부 쓰촨성에 시범 선로를 만들고 독일 연방 교통 및 디지털 인프라부(BMVI)를 설득하여 뮌헨 공항에 TSB를 도입하기 위한 타당성 조사를 시행할 수 있게 되었습니다.

자동화된 무인 운영을 함께 적용하여
기존 바퀴 시스템 대비 운영 비용을
20% 절감





결론

Autodesk Rail Summit과 State of Design & Make 보고서 데이터에서 무엇보다 중요한 시사점이 하나 있다면, 철도 업계 리더들이 미래를 계획할 때 디지털 기술이 회복 탄력성을 강화하고 인재 부족, 탈탄소화, 인프라 붕괴, 복잡한 프로젝트의 데이터 관리와 같은 주요 과제를 극복하는 데 핵심적인 역할을 한다는 것입니다.

특히 전 세계적으로 철도에 대한 투자가 증가하고 있는 상황에서 이러한 회복 탄력성 향상은 매우 중요합니다. 프로젝트에 대한 수요가 증가함에 따라, 디지털 트랜스포메이션은 철도망을 유지 관리하고 현대화하는 동시에 지속 가능한 방식으로 구축할 수 있도록 철도 조직을 지원하는 데 핵심적인 역할을 할 것입니다.

출처

1. <https://www.iea.org/reports/the-future-of-rail>
2. <https://www.un.org/en/global-issues/population>
3. <https://railroads.dot.gov/about-fra/communications/newsroom/press-releases/biden-harris-administration-announces-14-billion-0>
4. <https://www.railjournal.com/financial/india-announces-us-32-7bn-capital-investment-in-rail-in-national-budget/>
5. https://cinea.ec.europa.eu/programmes/connecting-europe-facility/transport-infrastructure_en
6. <https://www.bsigroup.com/en-GB/our-services/product-certification/product-certification-schemes/pas-2080-carbon-management-in-infrastructure-verification/>
7. <https://www.autodesk.eu/customer-stories/ramboll-vr-railroad-design>
8. <https://www.autodesk.com/customer-stories/teknik-engineering>

오토데스크의 2024 State of Design & Make 연구 소개

State of Design & Make 보고서는 장소, 사물, 경험을 설계하고 제작하는 리더를 위한 글로벌 연례 연구입니다. 이 보고서는 오늘날 비즈니스 의사 결정에 영향을 미치는 가장 시급한 변화의 동인을 파악하여 리더가 우선순위를 정하고 미래에 투자할 수 있도록 지원합니다.

2024년 4월에 발표될 최신 보고서에서 오토데스크는 AEC(건축, 엔지니어링, 건설), D&M(설계 및 제조), M&E(미디어 엔터테인먼트) 산업 분야의 리더와 전문가 5,368명을 대상으로 설문조사를 실시했습니다.

철도 집중 조명은 토목 엔지니어링 전문가(n=277)의 정량적 데이터에 초점을 맞췄습니다. 정량적 데이터는 2023년 7월부터 9월까지 호주, 브라질, 중국, 인도, 일본, 한국, 프랑스, 독일, 이탈리아, 멕시코, 중동, 네덜란드, 북유럽, 스페인, 스웨덴, 터키, 영국, 캐나다, 미국의 응답자가 참여한 20분간의 온라인 설문조사를 통해 수집되었습니다.

Rail Summit 소개

Autodesk Rail Summit은 연례 행사로, 가장 최근에는 2023년 9월 암스테르담에서 개최되었으며 전 세계 철도 업계 리더와 전문가들이 한자리에 모여 뛰어난 프로젝트에 대한 귀중한 인사이트를 공유하는 자리입니다.

오토데스크의 새로운 온라인 철도 커뮤니티에서 철도 업계 리더, 혁신가, 전문가로 구성된 전 세계 커뮤니티와 소통해 보십시오. 생각과 아이디어를 공유하고 장기적인 관계를 구축할 수 있는 공간입니다.

<https://autode.sk/railcommunity>에서 토론에 참여하고 의견을 나눠보시기 바랍니다.

또는 <https://autodesk.com/industry/railway>에서 자세한 내용을 알아보십시오.

오토데스크는 세상을 설계하고 만들어 가는 방식을 바꾸고 있습니다. 오토데스크의 기술은 건축, 엔지니어링, 건설, 제품 설계, 제조, 미디어 및 엔터테인먼트 분야 전반에서 활용되면서 전 세계의 혁신가들이 직면한 크고 작은 문제를 해결할 수 있게 지원합니다. 오토데스크 소프트웨어는 친환경 건물부터 더 스마트한 제품이나 놀라운 블록버스터에 이르기까지 고객이 모두를 위해 더 나은 세상을 설계하고 제작할 수 있도록 지원합니다. 자세한 내용을 보려면 autodesk.co.kr을 방문하거나 소셜 미디어에서 @autodesk를 팔로우하십시오.

이 연구 보고서에 대해 문의하거나 향후 연구 프로그램에 참여하기 위해 등록하려면 **오토데스크에 문의**(state.of.design.and.make@autodesk.com)하십시오.



이 보고서에 제공된 정보는 일반적인 정보 제공의 목적으로만 제공되며 오로지 고객의 편의를 위한 것입니다. Autodesk, Inc.는 보고서에 포함된 정보, 텍스트, 그래픽, 링크 또는 기타 항목의 정확도 또는 완전성을 보증하지 않습니다. Autodesk, Inc.는 사용자가 보고서의 조언을 따를 경우 특정 성과 또는 결과를 얻을 것임을 보장하지 않습니다.

Autodesk, Inc.는 사용자가 보고서의 조언을 따를 경우 특정 성과 또는 결과를 얻을 것임을 보장하지 않습니다.

© 2024 Autodesk Inc. All rights reserved