



# 경쟁 우위 유지

도로 및 고속도로 엔지니어를 위한  
디지털 트랜스포메이션 솔루션



# 목차

**서론**

**3**

**섹션 1**

**업계의 당면 과제**

**4**

**섹션 2**

**디지털 트랜스포메이션의 이점**

**5**

**섹션 3**

**산업 솔루션**

도로 및 고속도로를 위한 BIM

**6**

BIM과 GIS의 융합

**7**

디지털 프로젝트 수행

**8**

리얼리티 캡처

**9**

상호 운용성

**10**

**마무리**

**11**

# 서론

**도로와 고속도로는 그 규모, 대중에게 미치는 영향, 발주자의 요구사항 증가, 광범위한 프로젝트 팀의 요구사항 때문에 가장 복잡하고 까다로운 프로젝트 중 하나입니다.**

코로나19 이후 경제 회복을 지원하기 위해 전 세계 각국의 정부는 특히 교통 분야에 1.2조 달러의 인프라 부양책을 할당했으며,<sup>1</sup> 이로 인해 엔지니어링 서비스 프로바이더의 기회가 크게 확대되었습니다.

이러한 정부 지원 인프라 프로젝트를 추진하면서 기업들은 새롭고 혁신적인 업무 방식을 위한 기술 및 산업 솔루션을 찾아 앞다투어 도입하고 있습니다. 도로 및 고속도로 시스템을 계획, 설계, 시공, 납품하는 프로세스는 업계의 요구에 맞춰 빠르게 진화하고 있습니다.

이러한 새로운 요구사항을 충족하기 위해 기업은 디지털 프로젝트 수행, 상호 운용 가능한 솔루션, 리얼리티 캡처, BIM(빌딩 정보 모델링) 및 GIS(지리 정보 시스템)의 통합과 같은 연결된 솔루션을 활용해야 합니다.

기회는 분명합니다. 디지털 관행을 도입하는 것이 더욱 효율적인 워크플로우를 구축하고 발주자의 기대를 뛰어넘는 가장 확실한 길입니다. 오토데스크는 고객의 비즈니스를 디지털 방식으로 전환하여 도로와 고속도로의 미래를 구체화할 수 있도록 무한한 가능성을 지원하는 솔루션과 파트너를 보유하고 있습니다.

<sup>1</sup> Global Infrastructure HUB, InfraTracker, 2021년 코로나19 경기 부양책 추적

# 업계의 당면 과제

현재의 토목 엔지니어링 기업은 점점 복잡해지는 프로젝트를 진행하면서도 비용 관리와 기후 변화 문제를 해결해야 하는 여러 가지 경쟁적 압박 속에 있습니다. 오토데스크의 2024 State of Design & Make 보고서에 따르면, 도로 및 고속도로 기업의 디지털 트랜스포메이션 여정에 큰 영향을 미치는 업계의 주요 당면 과제는 다음과 같습니다.

## 인재

**31%**의 토목 엔지니어링 전문가가 인재 유치, 교육 및 유지를 최우선 과제로 꼽았습니다.<sup>1</sup>

업계에서는 기술에 능통한 젊은 팀원과 풍부한 지식과 지적 자산 (IP)을 보유한 숙련된 전문가 간의 격차를 해소하는 데 어려움을 겪고 있습니다. 다음 세대를 위한 교육은 디지털 솔루션에 우선순위를 두되, 수년간의 경험을 통해 얻은 인사이트도 제공해야 합니다.

<sup>1</sup> 오토데스크의 2024 State of Design and Make

<sup>2</sup> WRI Dataset - 2019년 온실가스 배출량

<sup>3</sup> FMI 보고서

<sup>4</sup> [www.autodesk.com/design-make/articles/digital-project-delivery](https://www.autodesk.com/design-make/articles/digital-project-delivery)

## 지속가능성

**26%**의 리더와 전문가는 운송이 전 세계 온실가스 배출량의 **17%**를 차지하는 등 지속가능성이 여전히 주요 과제로 남아있다고 생각합니다.<sup>2</sup>

인프라 부문이 PAS 2080 인증과 같은 탄소 관리 솔루션으로 이동함에 따라 신규 프로젝트의 경우 전체 수명주기에서 탄소 발자국을 줄여야 하는 요구에 직면하고 있습니다.

## 데이터 관리

엔지니어링 및 건설 분야에서 **95.5%**의 데이터가 미사용되는 등 시간대가 다른 여러 지역과 다양한 분야에 걸친 복잡한 프로젝트에서 협업하면 데이터 관리 문제가 발생하기 마련입니다.<sup>3</sup>

전 세계 재작업의 절반 이상이 부실한 데이터 관리에 기인합니다.<sup>4</sup> 디지털 관행을 도입하는 것은 프로젝트 효율성을 높이고 위험을 줄이며 진화하는 업계에서 경쟁력을 유지하기 위한 핵심 요소입니다.

# 디지털 트랜스포메이션의 이점

교통 인프라가 빠르게 발전함에 따라, 도로 및 고속도로 회사가 업계의 요구를 충족하기 위해서는 클라우드에 연결된 데이터 기반의 접근 방식을 채택하는 것이 필수적입니다. 오토데스크의 2024 State of Design & Make 보고서에서 응답자들은 성공적인 디지털 트랜스포메이션의 몇 가지 주요 이점에 대해 언급했습니다.



## 생산성 및 데이터 교환 개선

29%의 토목 엔지니어링 리더가 단일 정보 저장소를 사용해 원활한 협업과 정보 공유를 촉진하는 클라우드 기반 플랫폼 덕분에 생산성이 향상되었다고 답했습니다.



## 의사 결정 개선

25%는 더 쉽게 계획을 수립하고 비즈니스를 위해 더 나은 의사 결정을 내릴 수 있다고 응답했습니다. 예를 들어, 펜실베이니아 교통부는 모든 관계자가 액세스할 수 있는 연결된 공통 데이터 환경을 구축하여 600개가 넘는 동시 진행 프로젝트에 대한 의사 결정을 더 빠르게 내릴 수 있게 되었습니다.



## 고객 만족도 향상

30%의 토목 엔지니어링 응답자는 디지털 트랜스포메이션의 가장 큰 혜택으로 고객 만족도 향상으로 인한 평판 개선을 꼽았습니다. 또한 많은 응답자가 고객에게 더 쉽고 효과적으로 작업 성과를 보여줄 수 있게 되었다고 답했습니다.



## 수익성 개선

토목 엔지니어링 부문의 응답자 중 28%는 비용이 많이 드는 오류 감소, 지속가능한 건축 자재부터 안전에 민감한 공급업체까지 모든 것에 대한 정보에 기반한 의사 결정, 전체 프로젝트 수명주기에 대한 절대적인 가시성과 책임성 덕분에 수익성이 개선되었다고 강조했습니다.



## 위험 감소

22%는 통합된 프로젝트 데이터를 통한 간접 탐지 및 설계 자동화를 통한 정확한 예측과 재작업 감소에 따른 위험 관리 향상을 언급했습니다. 35%는 더 나아가 작업장 안전 및 위험 분석에 AI를 사용하고 있습니다.

"단일 플랫폼과 데이터베이스를 모두 통합하면 서로 다른 팀 간에 커뮤니케이션이 원활해지고, 모두가 쉽게 액세스할 수 없는 정보를 공유할 수 있으며, 전체 인프라나 인프라 일부의 수명주기 중 어느 시점에도 모든 변수와 요소를 신중하게 평가하고 검토할 수 있습니다."

- 마르셀라 파라오네(Marcella Faraone), FS Technology의 BIM 및 GIS 팀 리더

# 도로 및 고속도로를 위한 BIM

BIM(빌딩 정보 모델링)은 시공 자산에 대한 정보를 생성하고 관리하는 전체적인 프로세스입니다. BIM은 전체 프로젝트 수명주기에 걸쳐 팀, 워크플로우 및 데이터를 연결하여 더 나은 작업 방식을 실현함으로써 많은 엔지니어링 회사의 업계 표준으로 자리잡았습니다. 정확하고 데이터가 풍부한 3D 프로젝트 모델을 개발하여 인프라 자산의 디지털 표현을 제공합니다. 오토데스크 도구와 파트너 기능을 통해 BIM은 도로 또는 고속도로 자산의 수명주기 전반에 걸쳐 협업을 개선하고 심층적인 인사이트를 생성할 수 있습니다.



복잡한 프로젝트의  
효과적인 관리



운영 효율 향상



전체 설계 시간 단축



“다른 컴퓨팅 시스템과의 BIM 통합, 디지털화 및 표준화 덕분에 계획 수정 문제가 **10%** 가량 줄어들 것으로 기대하고 있습니다.”

- 에리카 카를로니(Erika Carloni), Heratech BIM 개발 및 조정 책임자

# BIM에 정보를 제공하는 GIS, GIS에 힘을 불어넣는 BIM

설계 정보와 위치 정보를 연결하면 인프라 운영자와 엔지니어링 서비스 프로바이더가 건설 자산과 자연 환경을 보다 명확하게 파악할 수 있게 됩니다. BIM과 GIS를 통합하면 프로젝트 데이터의 흐름이 간소화되어 의사 결정이 개선되고 비용을 많이 야기하는 오류가 감소하며 프로젝트 관계자 간의 협업과 커뮤니케이션이 강화됩니다.

GIS는 자산의 설계 및 시공을 탐색하고 평가하기 위해 자산의 기존 환경에 대한 **실제 정보를 제공하는 방식으로** BIM에 정보를 제공합니다.

현실 세계에서 도로와 고속도로의 수명을 이해하고 **더 많은 정보에 입각한 의사 결정**을 내리기 위해서는 BIM과 GIS의 융합이 필수적입니다.

BIM은 운영자가 자산 관리 및 운영에 활용할 수 있는 **풍부한 정보를 담은 정확한 모델**을 GIS에 제공합니다.

설계와 GIS 워크플로우 간에 **풍부한 데이터를 보다 원활하게 교환**할 수 있으면 **지속가능성과 회복 탄력성을 강화**하는 방식으로 자산을 계획, 설계, 구축 및 관리할 수 있습니다.



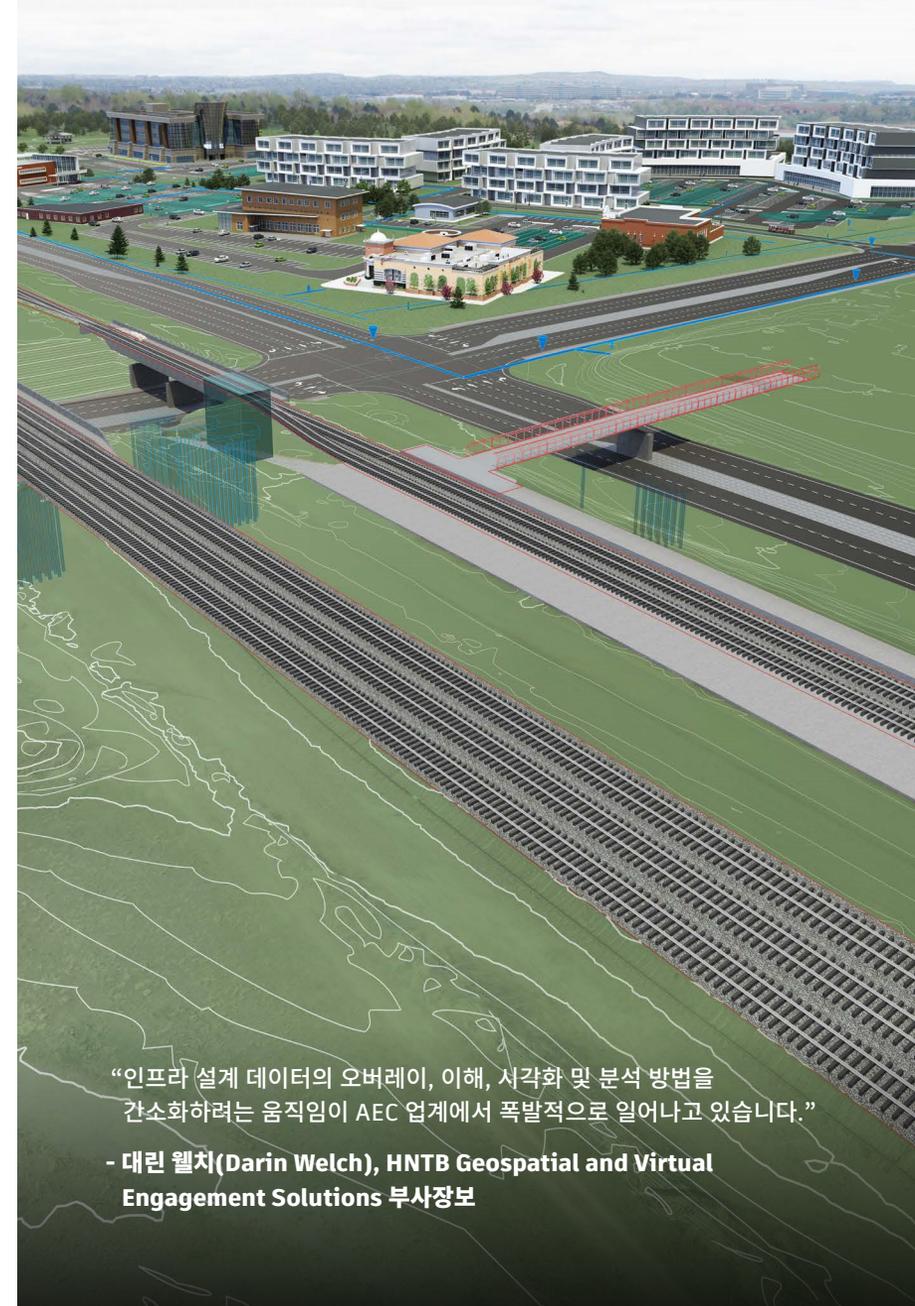
관계자 간의 데이터 교환 개선



향상된 모델 정확도로 오류와 비용이 많이 드는 재작업을 줄여 위험 감소



자산의 자연 및 건축 환경에 대한 총체적인 이해를 통해 더 나은 의사 결정을 내릴 수 있음



“인프라 설계 데이터의 오버레이, 이해, 시각화 및 분석 방법을 간소화하려는 움직임이 AEC 업계에서 폭발적으로 일어나고 있습니다.”

- 대린 웰치(Darin Welch), HNTB Geospatial and Virtual Engagement Solutions 부사장보

# 디지털 프로젝트 수행

도로 및 고속도로 회사는 여러 분야에 걸친 데이터 교환 및 협업, 모델의 정확성 문제, 관계자와의 커뮤니케이션과 관련된 과제에 직면해 있습니다. **DPD(디지털 프로젝트 수행)**는 이러한 문제를 해결합니다. DPD는 프로젝트 수명 주기 전반에 걸쳐 CDE(공통 데이터 환경)에서 사람, 데이터, 워크플로우를 연결하는 건축 및 인프라 프로젝트를 위한 클라우드 기반의 협업 프로세스입니다. 미래의 경쟁력을 갖추기 위해 기업이 추진해야 하는 **디지털 트랜스포메이션** 여정의 다음 단계입니다.

여러 소스의 데이터를 안전한 CDE에 중앙 집중화하면 모든 관계자가 필요할 때 올바른 형식으로 된 올바른 정보에 접근할 수 있습니다. 더 광범위한 프로젝트 팀과 공유 모델 및 계획에 대한 공동 작업을 진행하는 동시에 각자가 자신의 데이터를 제어하여 더 나은 품질, 더 높은 생산성을 달성하면서, 시간과 예산에 맞춰 결과물을 제공할 수 있습니다.

BIM 및 GIS와 같은 실시간 다분야 데이터를 CDE에 통합하면 모든 관계자가 프로젝트에 액세스하고 계획 단계부터 인계 단계까지 실시간으로 협업할 수 있습니다. 이러한 접근 방식은 전체 분야 워크플로우 자동화를 가능하게 하여 비효율을 최소화하고 정확성을 개선하며 글로벌 팀을 연결해 줍니다. BIM Collaborate Pro와 같은 강력한 도구는 데이터 사일로와 커뮤니케이션 장벽을 해소하여 팀원들이 어디에 있든 원활하게 협업할 수 있게 해줍니다.

전 세계의 도로 및 고속도로 운영자들은 공통 환경에서 설계, 프로젝트 일정 및 예산 관리, 커뮤니케이션을 모두 수행할 수 있는 역량을 팀에 제공해 가장 영향력 있는 업무에 집중할 시간과 리소스를 확보할 수 있게 해주는 DPD의 가치를 발견하고 있습니다.



관계자 간의 데이터 교환 개선



프로젝트 팀 간의 협업 촉진



더 나은 의사 결정을 위한 올바른  
인사이트 제공

“DPD(디지털 프로젝트 수행)의 장기적인 비전은 사일로를 없애고 모든 것을 하나의 영역으로 통합하며 GIS의 통합을 시작하는 것입니다. 프로젝트에 참여하는 대중이나, 이해관계자, 설계 작업을 진행 중인 고속도로 엔지니어 등 모든 관계자가 이를 활용할 수 있기를 바랍니다.”

- Kelly M. Barber (Kelly M. Barber),  
펜실베이니아주 교통부 엔지니어링 자동화 및  
서비스 부서 부서장

# 리얼리티 캡처

모든 도로 및 고속도로 프로젝트는 기존 환경을 중심으로 계획하고 설계해야 하는 상황에 직면해 있습니다. 리얼리티 캡처는 자산의 기존 상태 또는 준공 상태를 캡처하고 평가하는 데 중요한 도구입니다. 기존 상태에 대한 자세한 정보를 수집하기 위해 오토데스크의 ReCap Pro와 같은 **첨단 기술, 장치 및 소프트웨어를 활용하면** 이러한 환경에 대한 고해상도의 정확한 최신 '디지털 트윈' 뷰를 빠르게 확보할 수 있습니다. 설계 정보 및 공간 데이터(BIM 및 GIS)와 결합된 3D 디지털 뷰 또는 '트윈'이 더욱 풍부해져 실제 환경 정보 내에서 자산의 종합적인 디지털 모델을 구축할 수 있습니다. 리얼리티 캡처, BIM 및 GIS를 통해 운영자와 엔지니어링 회사는 **보다 나은 계획을 수립하고 지속가능한 도로와 고속도로를 설계 및 건설할 수 있습니다.**

모든 프로젝트 관계자가 리얼리티 캡처를 기반으로 생성된 디지털 모델에 액세스하여 정보를 추출하거나 변경할 수 있습니다. 이 모델은 실시간으로 업데이트되어, 자산의 기존 조건 내에서 이러한 변경 사항을 반영하고 정확한 디지털 트윈을 보장하며 관련 작업을 위해 관계자에게 여러 보고서나 데이터 세트를 보낼 필요가 없게 해줍니다.

이러한 접근 가능한 모델은 데이터 관리 및 배포 비용을 줄이고, 모든 관련 당사자가 동시에 접근하고 작업할 수 있어 시간을 절약하며, 관계자가 현장을 방문하지 않고 원격으로 모델을 보고 수정할 수 있도록 합니다.



기존 상황에 대한 이해도를 높여 더 나은 의사 결정 촉진



자동화를 통해 새 데이터 레이어를 캡처하여 모델 정확도를 향상함으로써 생산성 향상



오류와 재작업을 줄여 위험 감소

# IFC를 통한 상호 운용성 및 개방성

도로 및 고속도로 프로젝트 팀은 유지 관리 및 운영을 위한 모델을 제공하기 위해 다양한 공급업체의 여러 솔루션을 사용하는 경우가 많아 운영자에게 인계하는 과정에서 정보가 손실될 수 있습니다. 오토데스크는 상호 운용성을 우선시하여 분야, 제품, 공급업체 및 파일 형식 간에 원활하게 데이터를 교환할 수 있게 해줍니다. 이는 IFC와 같은 개방형 표준에 의해 촉진되며, 모든 프로젝트 관계자 간의 협업을 강화합니다.

Autodesk는 IFC 4.3을 지원하여 프로젝트 생애 주기 전반에 걸쳐 상호 운용성과 개방성에 대한 투자를 강조하고 있으며, 글로벌 BIM 요구 사항 및 IFC 형식의 광범위한 채택과 일치합니다.

Civil 3D와 Revit과의 직접 통합으로 빌드 환경에서 상호 운용 가능한 솔루션과 정보 교환이 가능하며, 스크립트 통합으로 워크플로우를 맞춤 설정할 수 있습니다. 개방형 API와 클라우드를 통해 플러그인을 개발하고 타사 도구를 통합할 수 있습니다.



관계자 간의 데이터 교환 개선



향상된 모델 정확도로 오류와 비용이 많이 드는 재작업을 줄여 위험 감소



프로젝트 수명주기 전반에 걸쳐 협업, 생산성 및 의사 결정 향상



“저희 회사가 느끼는 오토데스크의 가장 큰 장점은 전체 밸류 체인을 아우르고 상호 운용성을 보장하는 솔루션을 제공한다는 점입니다.”

- 토마스 치카르트(Thomas Tschickardt), Wayss & Freytag Ingenieurbau AG 디지털 시공 관리자

“전체 수명주기에 걸쳐 도로 건설에 BIM을 사용하는 것에 대한 관심이 커지고 있습니다. 이 프로젝트에서 개발한 데이터와 표준은 중요한 토대가 될 것입니다. 업계 문화의 변화가 시작되었습니다.”

- 다니엘 크라우스(Daniel Krause), Wayss & Freytag Ingenieurbau AG 디지털 시공 책임자

# 마무리

디지털 프로젝트 수행부터 BIM과 GIS의 융합에 이르기까지, 오토데스크는 계획부터 인계까지 고객이 원하는 비즈니스 성과를 달성할 수 있게 해주는 전체적인 워크플로우, 솔루션 및 파트너를 제공합니다.

디지털 트랜스포메이션 여정을 시작할 준비가 되셨나요? 지금이 바로 도로 및 고속도로 프로젝트에 혁신적인 솔루션을 도입하여 장기적인 성공을 위한 입지를 다질 때입니다. 오토데스크는 이 여정을 함께할 파트너가 될 것입니다.

지금 바로 오토데스크 담당자에게 연락하여 운영을 혁신하고 비즈니스를 앞서 나갈 수 있는 방법을 알아보세요.

[자세한 내용은 오토데스크에 문의하세요](#)

## 2024 State of Design & Make 보고서 정보

이 eBook의 데이터는 오토데스크의 2024 State of Design & Make 설문조사에서 수집한 것입니다. 올해 설문조사에는 전 세계 각국의 건축, 엔지니어링 및 건설, 설계 및 제조, 미디어 및 엔터테인먼트 분야의 업계 리더, 미래학자, 전문가 5398명이 참여했습니다. 2024 State of Design & Make 조사 및 보고서에 대한 자세한 내용은 [여기](#)에서 확인할 수 있습니다.

오토데스크는 세상을 설계하고 만들어 가는 방식을 바꾸고 있습니다. 오토데스크의 기술은 건축, 엔지니어링, 건설, 제품 설계, 제조, 미디어 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.kr](https://autodesk.co.kr)을 방문하거나 소셜 미디어에서 @autodesk를 팔로우하십시오.



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 조건을 따를 경우 특정 성과 또는 결과를 얻을 것임을 보장하지 않습니다.

© 2024 Autodesk Inc. All rights reserved