

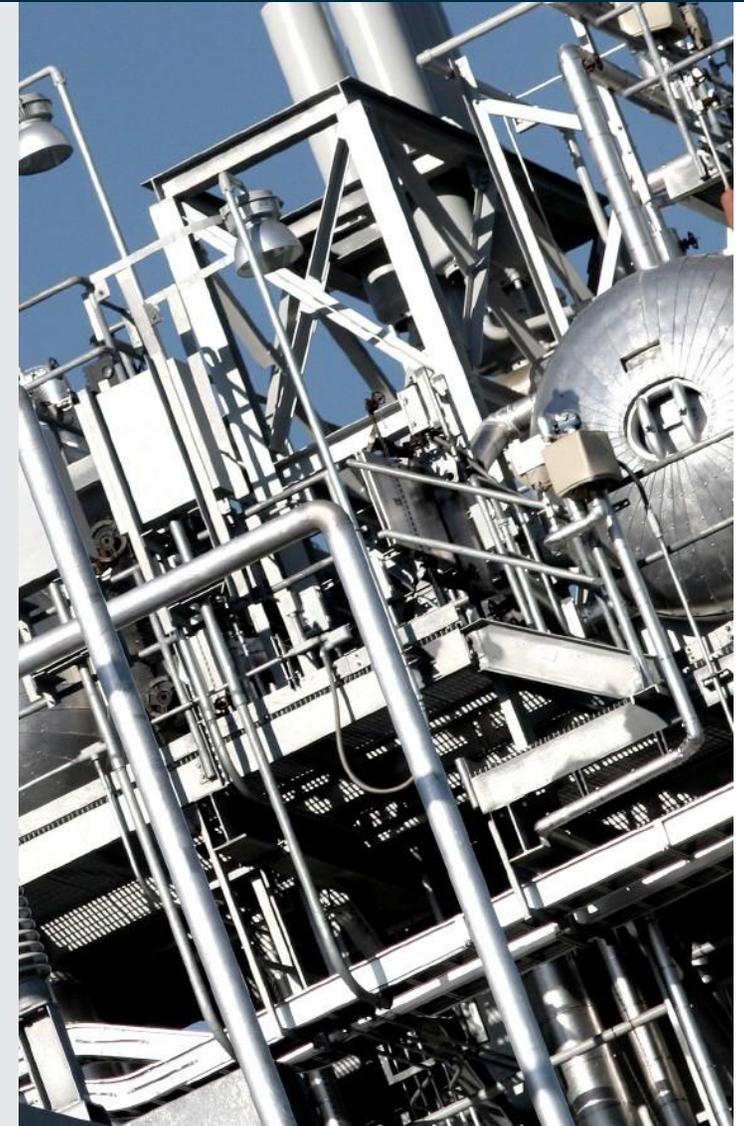


# 가속화된 배관 설계의 비밀



# 목차

» 소개 .....	3
» 과제 .....	4
» 가속화된 배관 설계의 비밀 .....	5
» 배관 서포트 최적화 .....	6
» 협업 부족 문제 해결 .....	8
» 변경 관리 .....	10
» 사용 편리성 .....	11
» 사례 연구: RISE Structural Design, 시간과 비용 절감의 기준을 세우다 .....	12
» 사례 연구: GEOMSA, 신뢰할 수 있는 설계를 만들고 시간과 비용을 절감하다 .....	13
» 리소스 .....	14





## 소개

경쟁 시장에서 변화를 선도하기 위해 배관 엔지니어는 최소한의 시간을 투자해서 최적의 배관 설계를 제공해야 합니다. 설계 프로세스가 간소화되고 효율적일수록 프로젝트의 시장 출시 시간이 단축됩니다. 또한 설계 품질의 향상과 더불어 빠른 속도로 설계를 제공하면 조직이 경쟁업체를 추월함과 동시에 더 많은 수익을 거둘 수 있습니다.

플랜트 배관 시스템, 파이프라인의 지하나 지상 또는 복합해저 파이프라인 작업을 수행하는 엔지니어는 누구나

변화무쌍한 지형과 토양 조건 또는 복잡한 플랜트 레이아웃을 통해 유체나 가스를 안전하게 수송하는 효율적인 배관 설계 방법을 필요로 합니다. 최적의 설계는 안전한 운영 체제의 기본입니다. 이를 달성하기 위해서는 시간과 비용을 절감하고, 확신을 갖고 배관 시스템을 설계할 수 있는 머신러닝 및 인공지능이 기본 제공되는 지능형 3D 배관 모델링 및 응력 해석 애플리케이션이 필요합니다.

이 e-book에서는 여러분과 같은 배관 전문가가 시간 절약을 위해 종종 직면하는 주요 과제와 그러한 과제를 극복할 수 있는 방법에 대해 알아봅니다. 또한 조직이 효율성을 극대화한 두 가지 사례 연구를 공유할 것입니다.



# 과제

소규모 프로젝트 또는 대규모 프로젝트 진행 시 배관 엔지니어는 배관 시스템을 설계하는 동안 여러 과제에 직면합니다. 엔지니어들은 엄격한 프로젝트 마감일을 맞춰야 하는 것과 동시에 신뢰할 수 있는 품질의 설계를 제시시간에 제공해야 하는 경우가 많습니다. 일상적으로 직면하는 몇 가지 작업에는 프로젝트 출시 시간 가속화, 여러 부서 팀과의 효율적인 협업 및 데이터 교환, 모델 반복, 데이터 입력 및 기존 서류 업무와 같이 시간이 많이 걸리는 작업이 있습니다.

효율적인 시간 사용을 위해 피해야 할 것 중 하나는 여러 프로젝트 데이터베이스에 분산되어 있는 많은 양의 정보를 찾느라 시간을 낭비하는 것입니다. 여러 부서 팀 간 협업 부족 문제로 인해 불필요한 업무와 혼란이 가중되어 조직이 스트레스는 물론 시간과 비용 관련 부담을 갖게 되는 경우가 많습니다.

따라서 다른 시스템과 상호 운용 가능한 배관 설계 애플리케이션을 사용해야 합니다. 이러한 애플리케이션을 사용하면 데이터를 조직 전체에서는 물론 다른 애플리케이션을 사용하는 직원과 함께 활용할 수 있으며 다른 엔지니어 및 설계자와의 협업도 향상됩니다. 상호 운용 가능한 배관 설계 애플리케이션을 통해 모든 것이 가능하므로 핵심 역량에 집중하고 보다 나은 설계 결과를 제공할 수 있어 불필요한 일을 하지 않아도 됩니다.

## 엔지니어링 및 건설 부문이 놓친 기회



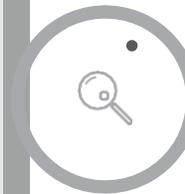
4%

데이터 중  
4%만  
사용

96%

모든  
데이터 중  
미사용  
데이터의  
비율

그러나 여전히 데이터를 찾는 데  
매주 반나절 이상의 시간을  
보냅니다.



13%

모든 근무 시간 중  
프로젝트 데이터를  
찾는 데 걸리는  
시간 비율



# 가속화된 배관 설계의 비밀

중요한 해석을 하고, 다른 하중 시나리오를 검토하며 최적화된 설계를 신속하게 제공하려면 애플리케이션에 올바른 기능 조합이 있어야 합니다. 벤틀리 시스템즈는 품질 저하 없이 더 짧은 시간 내에 배관 설계를 진행할 수 있는 특정 기능을 개발했습니다. 엔지니어는 벤틀리의 AutoPIPE®를 사용하여 모델링 환경 및 고급 해석 기능으로 생산성을 높이고, 시간을 절약하며 품질을 개선할 수 있습니다.

첨단 기술의 도래로 엔지니어는 소프트웨어가 할 수 있는 일에 따로 시간을 들일 필요가 없습니다. 머신 러닝 및 인공지능 덕분에 수천 개의 최적화된 시나리오를 신속하게 평가하고, 시간이 많이 걸리는 작업을 효율적으로 만들어 주는 AutoPIPE의 서포트 옵티마이저와 같은 엔지니어링 소프트웨어의 고급 기능이 있습니다.

다음은 엔지니어의 시간을 절약할 수 있는 AutoPIPE의 일부 주요 기능입니다.

- » 서포트 옵티마이저 - 머신 러닝 알고리즘은 모든 설계 조건을 바로 충족하는 여러 배관 서포트 레이아웃을 제공합니다.
- » 상호 운용성 - 여러 부서 팀 간에 원활하게 협업합니다.
- » 변경 관리 - 모델에 대한 완벽한 제어를 유지하는 동시에 자동화된 인텔리전스로 설계를 신속하게 변경합니다.
- » 사용 편리성 - 보다 빠르고 생산적인 모델링을 위한 방식으로 작동하는 사용자 친화적 인터페이스입니다.



조직의  
중대한 변경  
주도 예상

63%

극적이거나 중대한 변경 기대

어떤 변경이 있을까요?

75%

부서 간 협업 증진

70%

부서 간 상호 교육 횟수  
증가 기대

66%

여러 부서 팀으로 조직화

출처: MITSMR Connections SAS Infographic





## 배관 서포트 최적화

배관 시스템이 작동 및 환경 조건을 견디도록 설계할 때 장비의 하중점을 평가하고 적절하게 지원하는 것이 중요합니다. 아시다시피 대형 플랜트의 경우 배관 서포트 어셈블리 및 구조물의 비용과 서포트 설치 비용이 급격히 증가할 수 있습니다. 그래서 비용을 최소한으로 유지하도록 서포트 설계를 최적화하는 것이 중요합니다. 한 프로젝트의 배관 서포트 수를 줄이고 서포트를 단순화할수록 자본 비용 및 운영과 유지 관리 비용이 모두 절약되므로 이는 소유주에게 큰 혜택을 줍니다. 해결책을 도출하기 위해 서포트 구성이 다양한 여러 설계 대안을 평가하는 것은 시간이 많이 걸리는 프로세스입니다. 하지만 AutoPIPE를 사용하면 안전 및 품질은 유지하면서 최적의 비용으로 효율적인 서포트를 생성하는 동시에 수개월의 설계 시간과 수십만 달러의 비용을 절약할 수 있습니다.

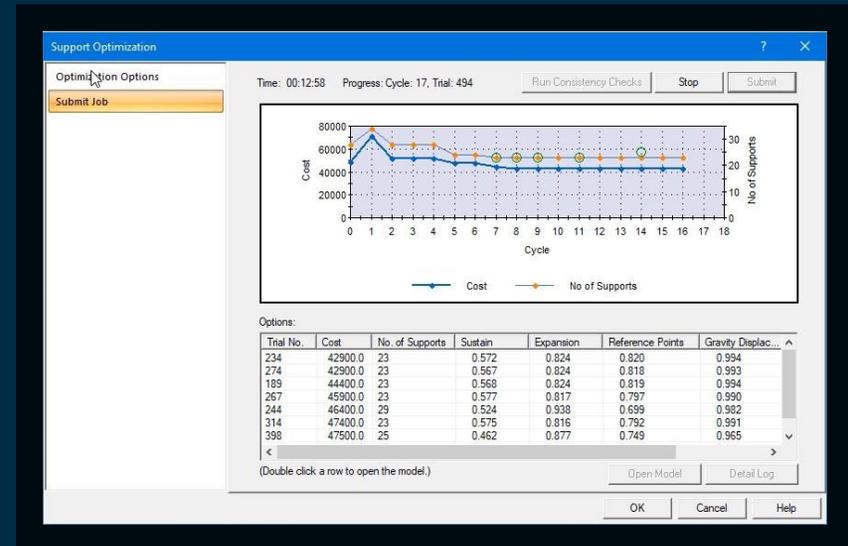
AutoPIPE는 배관 응력의 설계 및 해석을 위해 특별히 제작된 애플리케이션으로, 다른 애플리케이션과 달리 여러 설계 대안을 신속하게 평가하고 최소한의 서포트를 제공하는 비용 절감 서포트의 최적화된 기능입니다. 이 기능은 사용 가능한 수천 개의 설계 대안을 평가하고 비교합니다. 또한 소프트웨어에서 최상의 결과를 얻기 위해 필요한 만큼의 반복 작업을 수행합니다.

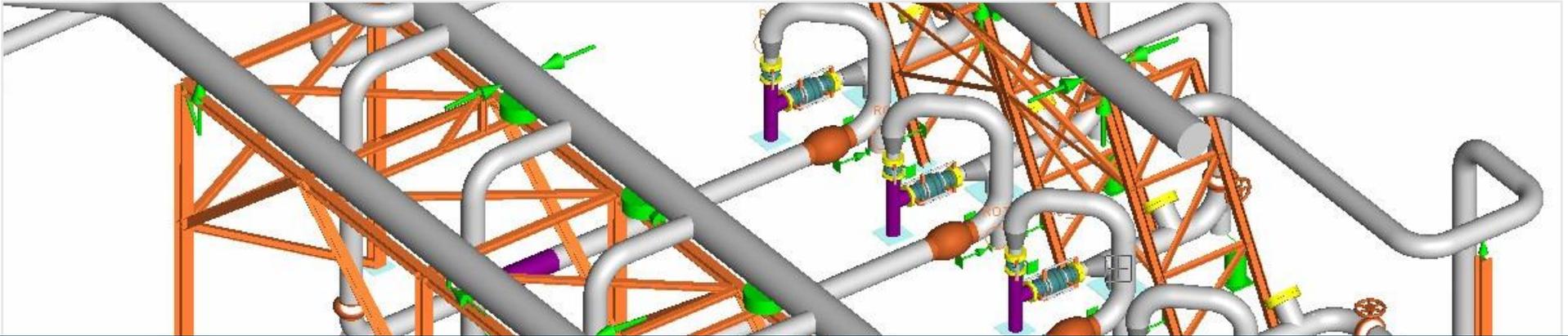




# 배관 서포트 최적화

AutoPIPE는 사용하기 편리합니다. 엔지니어가 서포트 포인트를 선택하고, 문제를 정의하고, 평가판에 다양한 서포트 어셈블리를 할당하고, 설계 기준만 선택하면 나머지 작업은 해당 옵티마이저가 수행합니다. 애플리케이션에는 응력, 서포트 및 장비 하중, 배관 새그 및 동적 모달 주파수와 같은 모든 설계 기준을 충족하기 위해 진행함에 따라 여러 주기를 반복하고 각 설계 평가판에서 학습하는 머신 러닝 알고리즘이 있습니다. 결과는 전반적인 품질, 필요한 서포트 수 및 서포트 어셈블리가 간단할수록 서포트 비용은 낮아지는 비용을 기반으로 합니다. 기존 수작업에서는 숙련된 배관 응력 엔지니어가 시간을 들여 수행해야만 하는 워크플로지만 AutoPIPE는 이러한 작업을 엔지니어 대신에 수행합니다. 옵티마이저는 실제 솔루션을 찾고 신입 배관 응력 엔지니어를 교육하는 학습 도구로 사용되는 생산적인 설계 도구입니다.





## 협업 부족 문제 해결

엔지니어링 회사는 이러한 수십억 달러의 플랜트에서 비용이 많이 드는 설치 및 운영상의 실패를 피하고 클라이언트에게 정확하고 정교한 플랜트 설계를 제공해야 합니다. 그러나 많은 프로젝트 팀은 협업을 위해 종이 문서 및 수작업 데이터 전송에 의존해야 합니다. 따라서 배관 응력 엔지니어와 구조 엔지니어 간 불통으로 인해 비효율적인 프로젝트, 설계 실수 및 운영상의 실패가 발생하는 경우가 많습니다.

벤틀리의 상호 운용 가능한 플랜트 설계 및 해석 애플리케이션은 진정한 협업을 지원합니다. 예를 들어, 구조 엔지니어는 안정성을 위해 배관 강성에 의존하지 않고 배관에 가해지는 힘을 정확하게 찾아낼 수 있습니다. 마찬가지로 배관 엔지니어는 서포트 구조의 실제 유연성을 포함하여 큰 영향을 줄 수 있는 노즐 근처에서 발생하는 응력을 정확하게 해석할 수 있습니다.

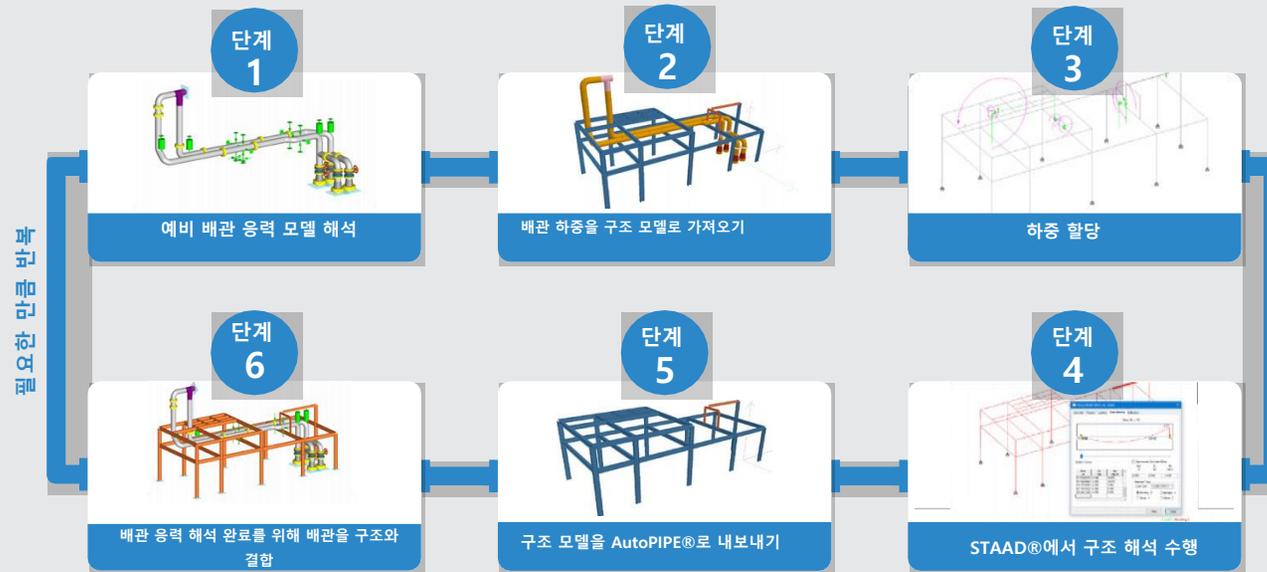
AutoPIPE와 STAAD®, SACS 및 OpenPlant™와 같은 다른 벤틀리 애플리케이션 및 SmartPlant, AVEVA e3D, AUTODESK Plant3D, REVIT, CAESAR, Rohr2, Triflex와 같은 타사 애플리케이션과의 상호 운용성은 비교 불가의 워크플로 효율성 및 품질 보증을 제공합니다. 현대식 워크플로 및 상호 운영 가능한 애플리케이션을 사용하여 수 많은 리소스 시간을 절약하고 프로젝트 비용을 줄일 수 있습니다. 또한 모든 부서 간 프로젝트 팀은 배관, 구조 및 CAD 부서 간에 공유되는 가장 최근의 정보에 액세스할 수 있다는 확신을 가질 수 있습니다. 또한 배관 및 구조 설계가 현재 표준 및 코드를 자동으로 준수함을 확신할 수 있습니다. 엔지니어는 최적화된 워크플로를 사용하여 클라이언트의 요구에 맞게 충돌 및 운영상의 실패 위험을 크게 줄일 수 있도록 정교하고 정확한 설계를 확실하게 만들어 낼 수 있습니다.



# 협업 부족 문제 해결

아래 그림에서는 구조 배관 응력 상호 운용성을 보여줍니다. 이 그래픽에서는 활용 가능한 여러 워크플로 중 하나를 보여줍니다. 이는 벤틀리의 AutoPIPE를 통해 배관 엔지니어가 구조 엔지니어와 원활하게 협업하고 구조 모델을 배관 애플리케이션으로 내보내 단기간에 종합적인 플랜트 설계를 개발할 수 있는 방법을 설명합니다.

## 구조 및 배관에 대한 협업 워크플로



또한 데이터 모델을 CAESAR, OpenPlant 및 LumenRT와 같은 공통 배관 응력 애플리케이션으로 원활하게 전송할 수 있습니다. AutoPIPE와 CAESAR 간 기본 파일 모델 교환과 중립 파일 모델 교환 모두 가능합니다. 이를 통해 모델을 다른 설계 도구를 사용하는 계약자, 설계 컨설턴트 및 클라이언트와 공유할 수 있으며 AutoPIPE가 프로젝트를 가속화하기 위해 제공하는 생산성, 상호 운용성 및 최적화된 도구를 활용할 수 있습니다.



# 변경 관리

Objects	Type	Label	Status
314-026	Piping Bend Component	Q90 N-Q90 F; 25; 25	Modified
866-803	Piping Bend Component	Q105N-Q105F; 26; 26	Modified
854-814	Piping Bend Component	M27 N-M27 F; 13; 13	Added
194-620	Piping Bend Component	M26 N-M26 F; 13; 13	Added
Type: Piping Node			
775-826	Piping Node	I40N	Modified
775-834	Piping Node	I40F	Modified
374-031	Piping Node	SV1B	Deleted
439-567	Piping Node	SV2D	Deleted
505-103	Piping Node	SV3D	Deleted
046-351	Piping Node	SV4C	Deleted
111-887	Piping Node	E10	Deleted
177-423	Piping Node	F10	Deleted

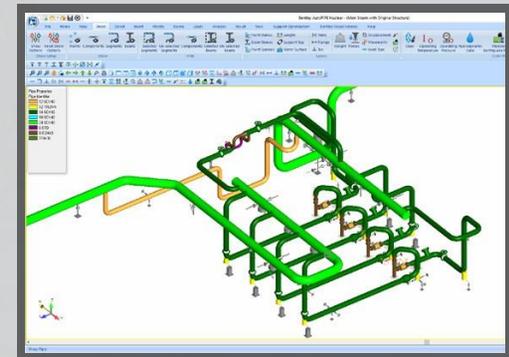
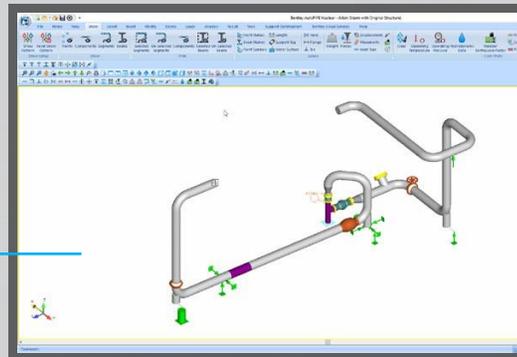
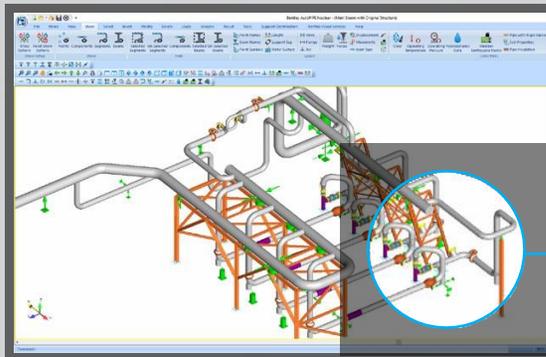
프로젝트를 설계하는 동안 수정은 불가피합니다. 따라서 변경 사항을 추적하고 엔지니어링 그룹 간에 적절하게 조정이 이뤄지도록 하는 것이 중요합니다. 배관 및 전기 시설의 루트를 변경하고, 구조 배관 랙을 브레이싱 및 빔 부재로 재구성하고, 장비를 이동해야 할 수도 있습니다. 새 배관 루프 또는 신축 이음을 추가하여 배관 유연성이 추가로 필요합니다. 그렇다면 이러한 변경 사항을 어떻게 쉽게 추적할 수 있을까요?

벤틀리의 ISM(Integrated Structural Management) 기술을 사용하면 세부적인 수정 히스토리가 유지 관리되고 엔지니어링 팀 멤버가 사용하고 협업할 수 있도록 언제든지 시각화할 수 있습니다.



# 사용 편리성

단일 그래픽 인터페이스에서는 엔지니어가 더 이상 하나의 모듈을 닫고 모델링, 해석 또는 사후 처리를 위해 다른 두 개 또는 세 개의 모듈을 여는 프로세스를 여러 번 반복할 필요가 없으므로 워크플로가 개선됩니다. AutoPIPE는 설계 품질 저하 없이 엔지니어에게 편리한 모델링 및 문제 해결을 제공하여 줍니다. 이를 통해 단 몇 단계로 이뤄진 단일 작업으로 수백 개의 서포트를 추가할 수 있습니다. AutoPIPE의 가리킨 후 클릭 복사하여 붙여넣기 기능을 사용하면 몇 초 만에 여러 세부 펌프 흡수 또는 배출 배관 레이아웃이 생성됩니다. 몇 분 만에 복합 순환형 배관 매니폴드 및 멀티브랜치를 구축할 수 있습니다. 하지만 다른 애플리케이션을 사용하면 이러한 작업에 몇 일이 걸릴 수 있습니다. 프로세스 엔지니어링 그룹이 작동 조건을 변경하는 경우 엔지니어는 AutoPIPE의 전체 검색 및 바꾸기 명령을 사용하여 몇 초 만에 새 온도 및 압력을 업데이트할 수 있습니다. 또한 그래픽 플롯과 완전히 동기화되는 강력한 입력 그리드를 사용하여 Excel 스프레드시트에서 작업을 수행할 수 있습니다.

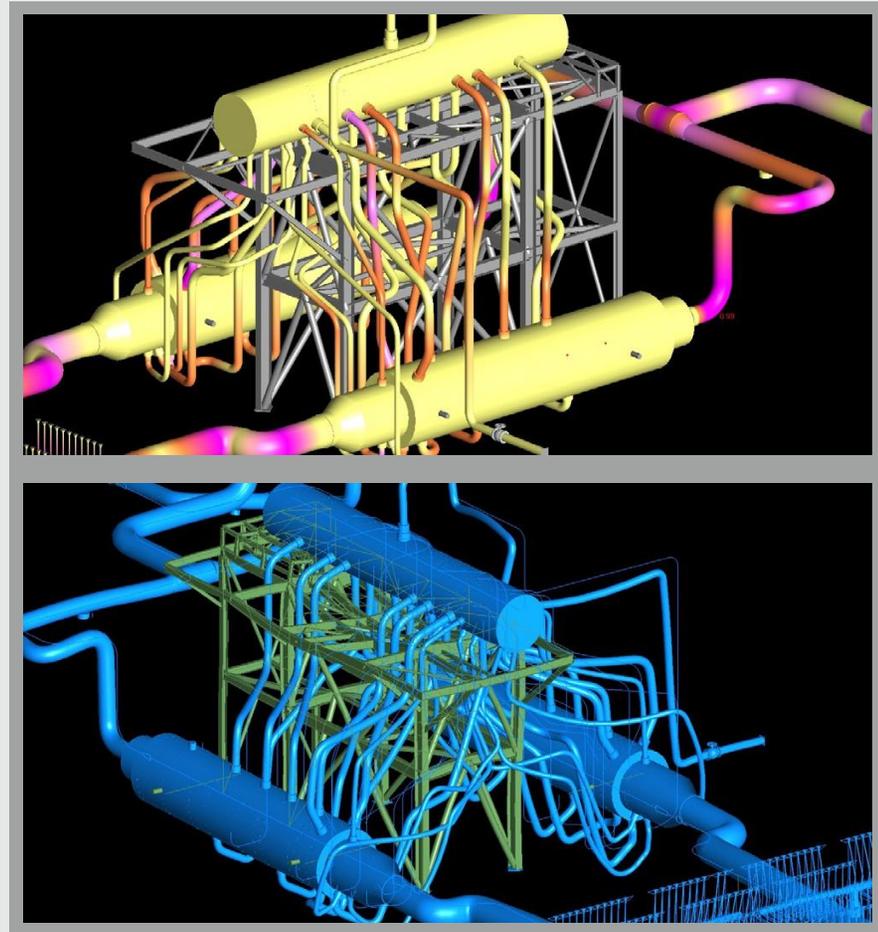


# RISE Structural Design, 시간과 비용 절감의 기준을 세우다

도쿄에 본사를 둔 RISE Structural Design Inc.는 해외 플랜트, 건설 및 배관 설계에 대한 구조 설계 및 해석 전문 기업입니다. 이 조직은 소유주의 안전 및 비용 요구 사항을 충족하고 용광로 주위의 배관이 극한의 온도에서도 작동할 수 있도록 배관 응력 해석을 수행하고 정확한 평가를 제공해야 했습니다.

이 프로젝트 팀은 AutoPIPE를 사용하여 구조 및 배관 모델을 동기화함으로써 해당 해석 및 설계 시간을 대폭 줄일 수 있었습니다. 이로 인해 설계 해석 속도를 가속화하고, 비효율적인 작업 프로세스를 없애고, 여러 부서로 구성된 설계 팀 간 효율적인 협업이 가능했습니다.

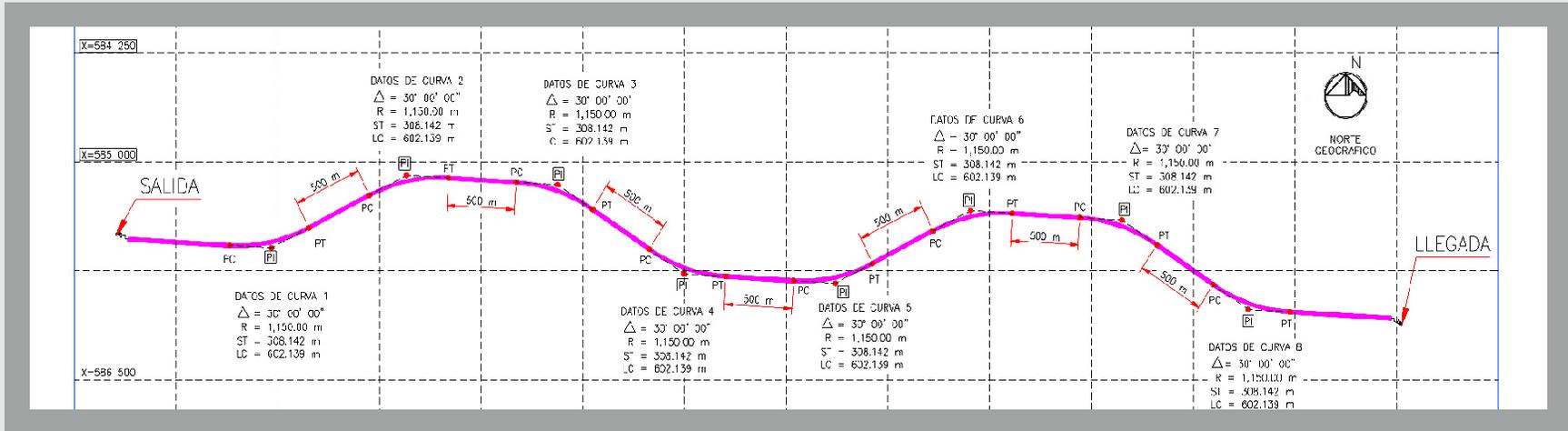
전문 의견



배관과 골조 간 연결 해석에 대해 신뢰할 수 있는 성능을 제공하는 애플리케이션은 벤틀리 애플리케이션뿐입니다.

- Nobuaki Koremoto, 테크니컬 컨설턴트, RISE Structural Design

# GEOMSA, 신뢰할 수 있는 설계를 만들고 시간과 비용을 절감하다



배관 토양 시스템의 주요 개발업체인 GEOMSA는 AutoPIPE를 사용하여 최고의 파이프라인 경로와 함께 해저 파이프라인 설계를 만들어 내 시간 및 비용을 절감했습니다. 이 소프트웨어를 통해 이 조직은 시스템 전체 라이프사이클에서의 응력 수준을 평가하고 현지 및 국제 코드를 준수할 수 있었습니다. 또한 AutoPIPE를 통해 프로젝트 팀이 현지 및 국제 규정 및 코드를 준수할 수 있었습니다.

이 프로젝트의 목표는 주변 지역에서의 국내 석유 생산을 늘리는 것이었습니다. 프로젝트 팀은

새 파이프라인 시스템이 경로의 수평 곡선, 해구의 다양한 폭, 파이프라인 위 해저 레벨 수를 고려하여 팽창 및 수평 변형에 대응하는 방법 및 파이프라인이 설치된 식토 환경과 상호 작용하는 방법을 확인해야 했습니다. 이러한 과제를 해결하기 위해 GEOMSA는 AutoPIPE를 배포하여 해석을 수행하고 파이프라인의 형상 및 토양의 특성을 정확하게 모델링했습니다.

**전문 읽기**

“ 벤틀리의 소프트웨어는 이 경우 토양과 배관 간 상호 작용과 같은 복잡한 문제를 모델링하고 해석하며 파이프라인의 권장 형상 및 해구의 최소 치수에 대해 정보를 기반으로 결정하는 데 유용한 해저 파이프라인의 구조적 동작을 구할 수 있는 엔지니어링 친화적 도구를 제공합니다.

- Roberto Chávez Argüelles, CEO, GEOMSA



# 리소스

- » [벤틀리의 배관 응력 및 용기 해석 제품에 대해 더 자세히 알아보기](#)
- » [\[e-book\] 여러 부서 엔지니어링 협업 개선 방법에 대해 더 자세히 알아보기](#)
- » [\[비디오\] 배관 설계를 위한 서포트 최적화](#)
- » [AutoPIPE 데모 요청](#)
- » [벤틀리의 배관 응력 해석 YouTube 채널 보기](#)
- » [질문이 있나요?](#)
- » [벤틀리 시스템즈 웹 사이트 방문](#)
- » [벤틀리 커뮤니티](#)

목차로 돌아가기

**Bentley**  
Advancing Infrastructure

© 2020 Bentley Systems, Incorporated. Bentley, Bentley 로고, AutoPIPE, Bentley 커뮤니티, Integrated Structural Management, LumenRT, OpenPlant, SACS 및 STAAD는 Bentley Systems, Incorporated 또는 해당 직간접 완전 자회사 중 하나의 등록 또는 미등록 상표 또는 서비스 마크입니다. 기타 브랜드 및 제품 이름은 해당 소유주의 상표입니다. CS24935 04/20

