

# 건설/건축 분야 설계에서의 전산유체역학(CFD) 활용

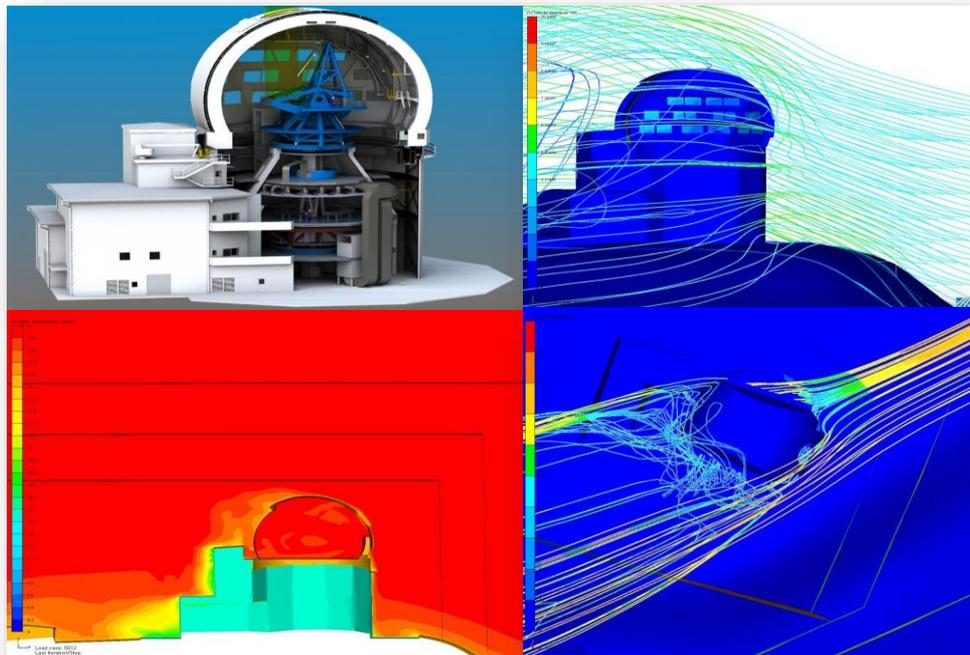
Wonki Lee 이원기 차장

Technical Sales Specialist | 디지털 제조 그룹



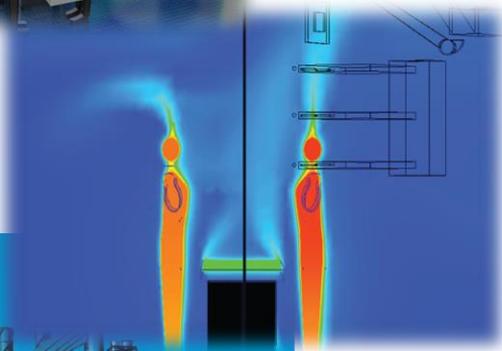
# 순서

- CFD 시뮬레이션을 하는 이유
- 적용 분야
- 국외 적용 사례

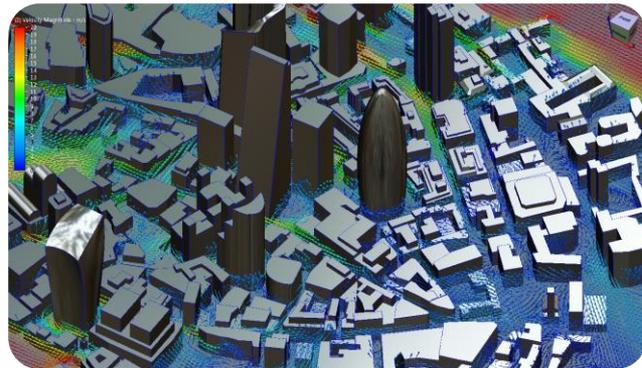
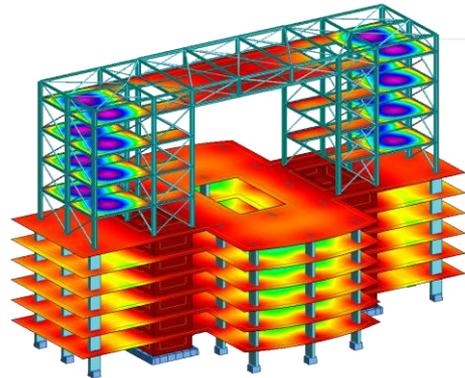
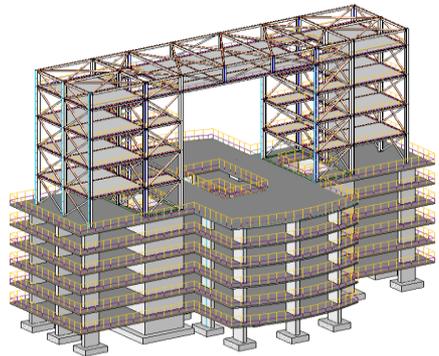


# CFD란?

- CFD = **C**omputational **F**luid **D**ynamics (전산유체역학)
- 유체가 주변 환경(장비, 가구 및 사람 등 건물 내외부 모두)과 상호작용할 때의 유체 흐름 시뮬레이션
- 유체 : 공기(air), 연기(smoke) 또는 물(water)
- **열(HEAT)**의 효과도 고려



# 시뮬레이션을 해야 하는 이유?

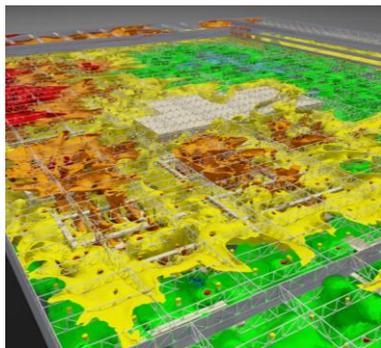


# 시뮬레이션을 해야 하는 이유?

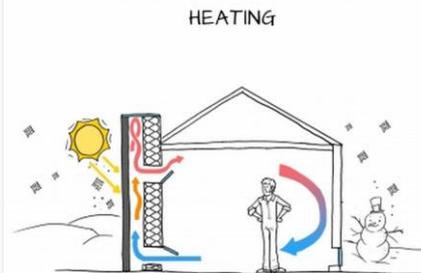
고객 요구  
입찰 경쟁력 확보



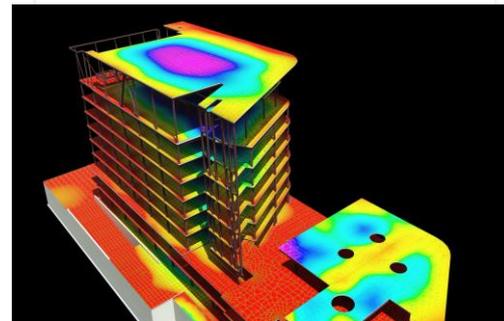
위험 요소  
경감



지속가능성/  
에너지 절감

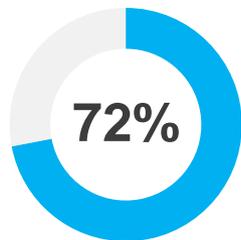


각종 규제

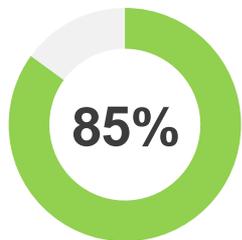


# 시뮬레이션을 해야 하는 이유?

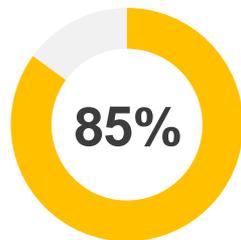
BIM 적용의 이점



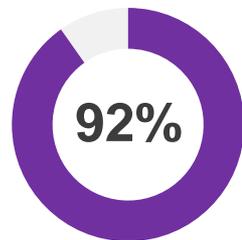
비용 절감



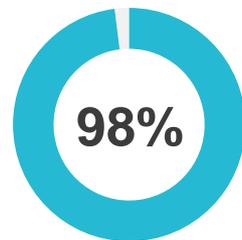
효율적 일정관리



설계 오류 감소



최적화된 설계



정확한 의견교환

Source: McGraw Hill Construction – Benefits of BIM for Owners, 2014, Business Value of BIM for Construction in Global Markets, 2014

# 시뮬레이션을 해야 하는 이유?

## BIM의 정의

<b>국토해양부</b> (한국)	건축, 토목, 플랜트를 포함한 건설 전 분야에서 시설물 객체의 물리적 혹은 기능적 특성에 의하여 시설물 수명주기 동안의 사결정을 하는데 신뢰할 수 있는 근거를 제공하는 디지털 모델과 그의 작성을 위한 <b>업무절차</b>
<b>GSA</b> (미국)	건축물 설계를 문서화 하고, 신규자본 또는 재투자 자본 시설물의 시공과 운용을 모의 실험하기 위한 다양한 소프트웨어 데이터 모델의 개발 및 활용
<b>NIBS</b> (미국)	시설물 생애주기 동안 협업을 위한 공유된 정보저장소로서 생애주기 정보의 물리적, 기능적 특징을 갖는 가상의 컴퓨팅 표현
<b>NBS</b> (영국)	건물의 초기 디자인부터 재생 이용까지 건물의 생애주기를 거쳐 유지되고, 모든 이해관계자들과 공유될 수 있는 다중 데이터 소스로 구성된 풍부한 정보모델

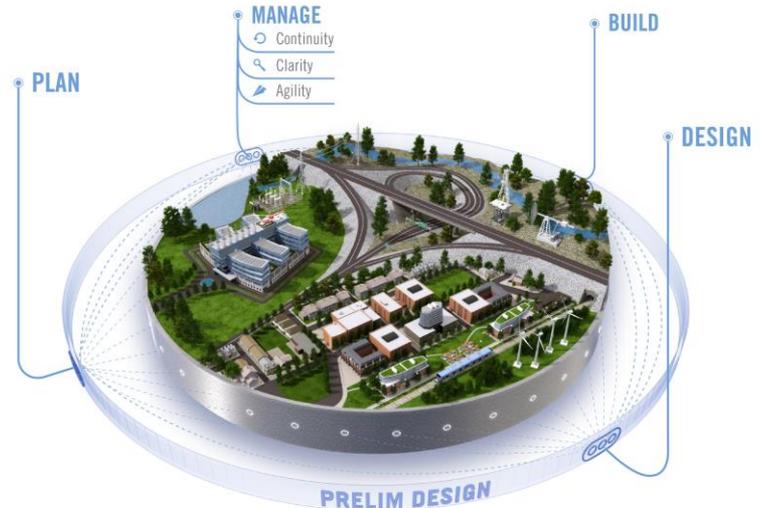
국토해양부 : 건축분야 BIM 적용가이드

GSA : General Services Administration (미국 연방조달청)

NIBS : National Institute of Building Science

NBS: National Building Specification

**BIM은** 건설생애주기 동안에 발생하는 **정보들을** 표준적인 **모델 데이터로 관리**하여 이해당사자들이 필요한 정보를 추출해 사용할 수 있도록 하는 **프로세스**



• BIM Process

# CFD – BIM의 일부

## Autodesk BIM 프로세스



### Design

- 3D 디자인 모델 작성
- 레이저 포인트 클라우드 스캔데이터의 활용
- Revit 모델을 활용하여 건물의 성능 평가
- 설계 자동화



### Analyze

- 상세 디테일 모델 작성
- 빠른 반복 작업을 통한 디자인 문제 해결
- 유체해석 및 시뮬레이션 도구를 활용한 디자인 최적화
- 협업과 간섭체크를 위한 Navisworks 활용
- 클라우드 기반 솔루션을 통한 공종 간 협업 업무 개선



### Detail

- 디자인 모델에서 시공가능한 디테일 모델로 변환
- Revit / Fabrication CADmep 활용을 통한 실제 파트의 BIM 반영
- Fabrication ESTmep 활용을 통한 재료비, 노무비, 경비, M/H 등의 산출



### Coordinate

- Revit으로부터 상세 모델로 확장
- 수량산출 / nesting 등 덕트 제작 프로세스에 데이터 활용
- BIM360 활용 현장 내 자재 추적 및 현장 활동 관리

# CFD – BIM의 일부

## Autodesk BIM 프로세스



### AUTODESK® ARCHITECTURE, ENGINEERING & CONSTRUCTION COLLECTION



Design



Analyze



Detail



Coordinate

**R** AUTODESK®  
REVIT®

**R** AUTODESK®  
RECAP® PRO

**I** AUTODESK®  
INSIGHT™

**F** AUTODESK®  
FABRICATION CADMEP™

**N** AUTODESK®  
NAVISWORKS® MANAGE

**A** AUTOD  
AUTOC

**C** AUTODESK® CFD

 Dynamo

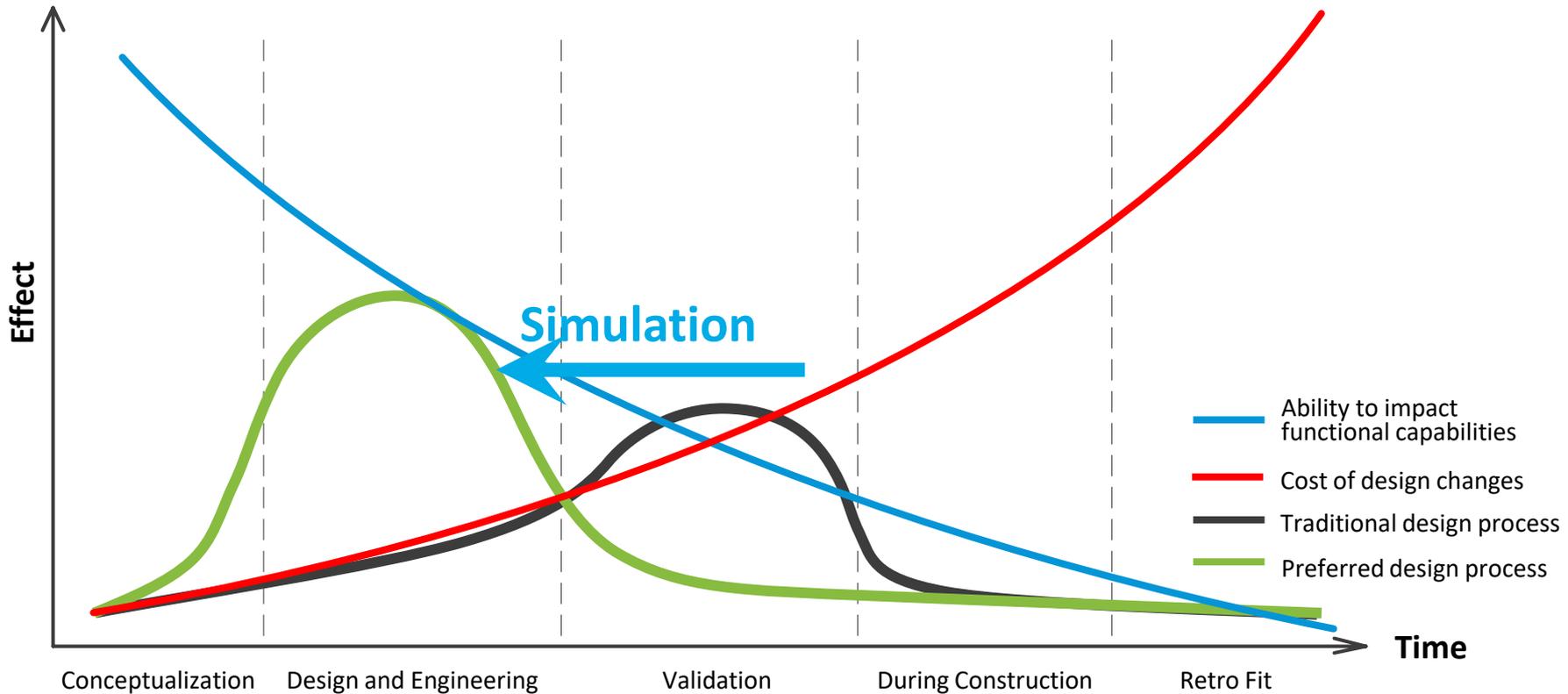
**D** AUTODESK®  
DOCS

**F** AUTODESK®  
FABRICATION ESTMEP™

**F** AUTODESK®  
FABRICATION CAMDUCT™

**C** AUTODESK®  
BIM COLLABORATE PRO

# 시뮬레이션을 해야 하는 이유?

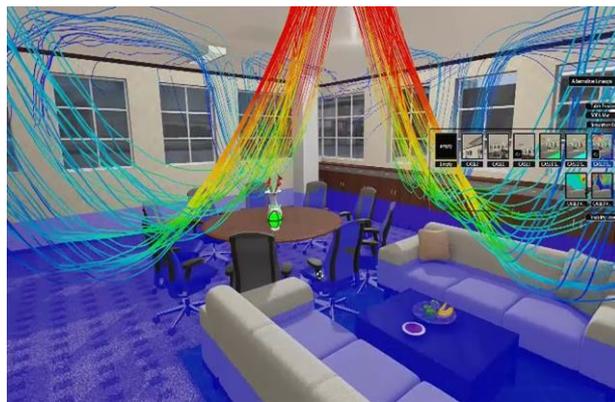
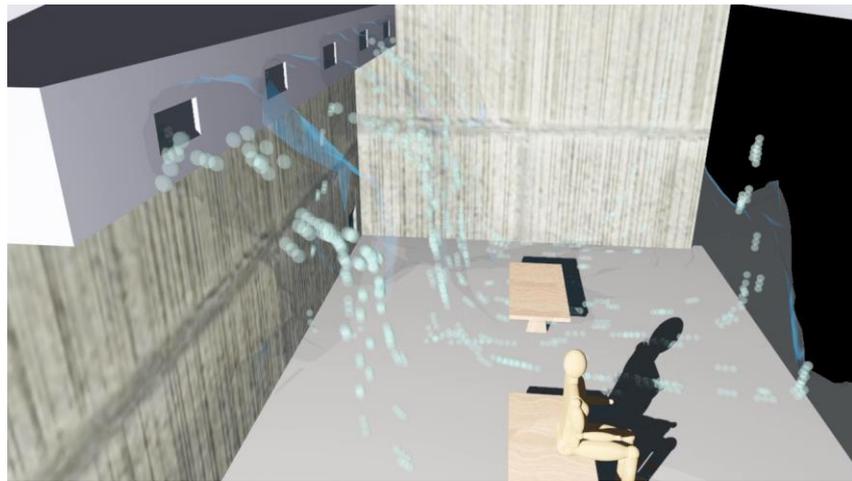




# CFD 적용 분야

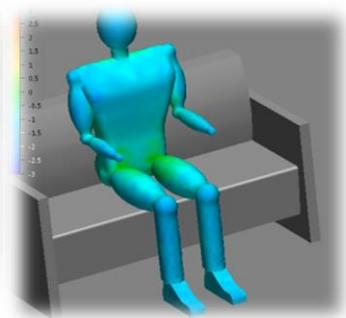
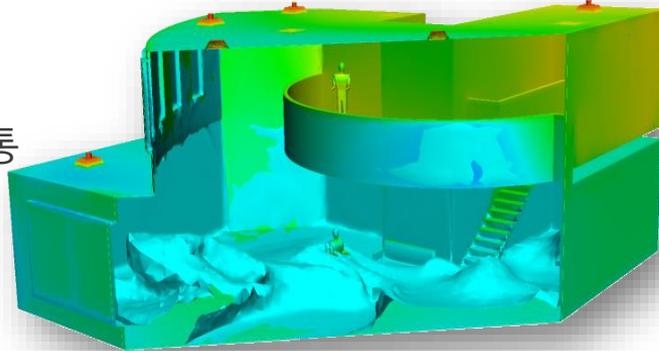
# Indoor Air Quality (IAQ)

- 실내 모든 구역에 최소한의 공기 변화 필요
- 오염 물질 제거
- 실내 공기 움직임 시뮬레이션
- 공기 처리 시스템의 수와 위치 평가 (HVAC)
- 효율적인 설계안 결정



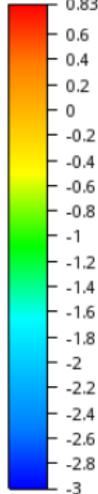
# 실내 쾌적성

- 실내 쾌적정 및 안락함 보장 필수
- 사무실, 박물관, 스포츠 경기장, 대중교통
- PMV -예상평균온열감

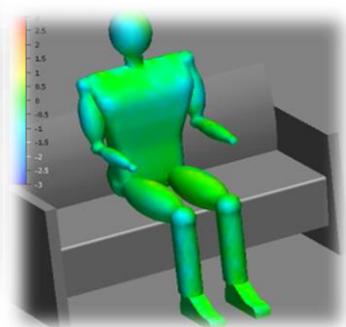
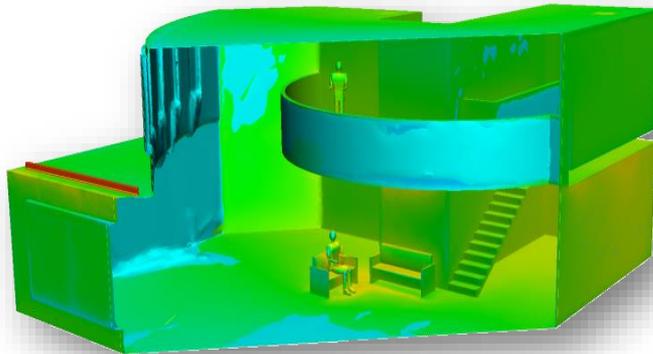


Original ceiling diffuser design

(12) Predicted Mean Vote - 0.838726



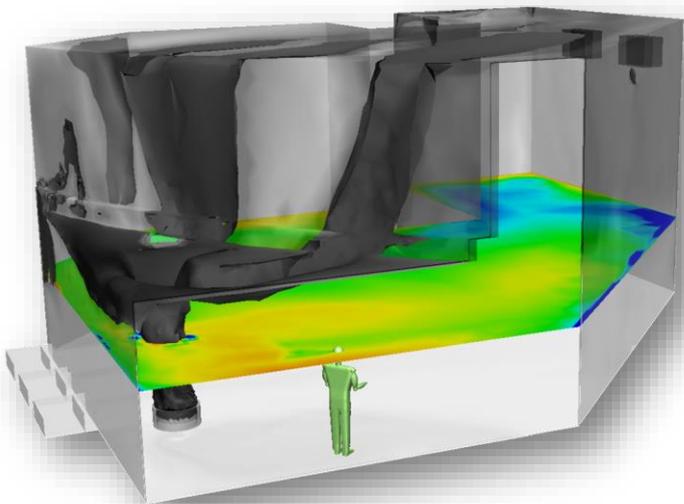
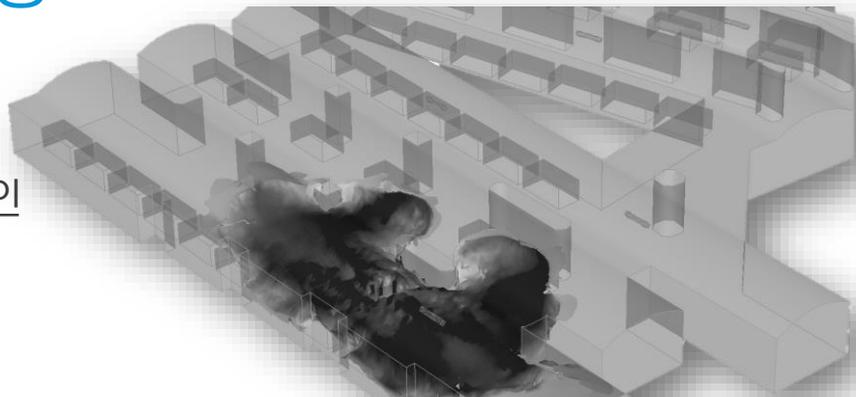
값	감각
-3	추움
-2	시원함
-1	약간 시원함
0	중립
+1	약간 따뜻함
+2	따뜻함
+3	더움



Revision with slot diffusers & radiant panels

# Smoke Migration 연기 이동

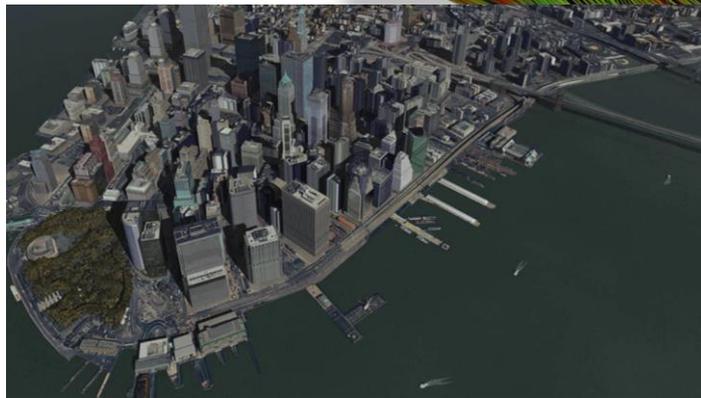
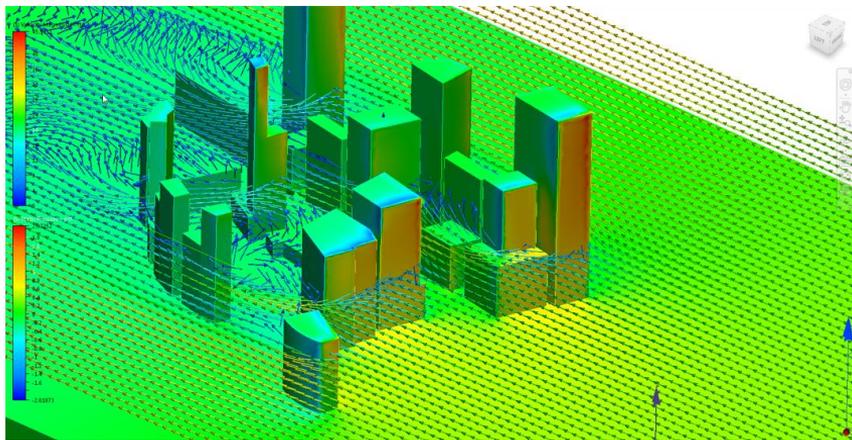
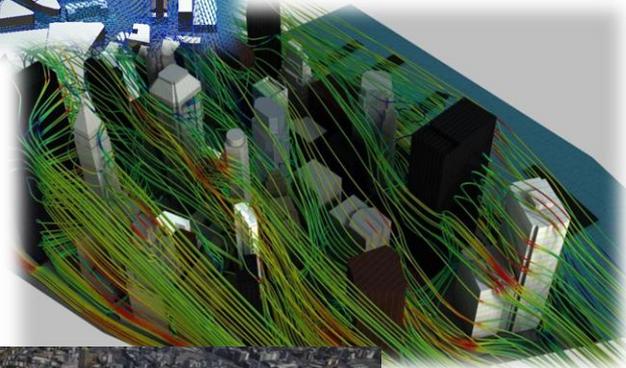
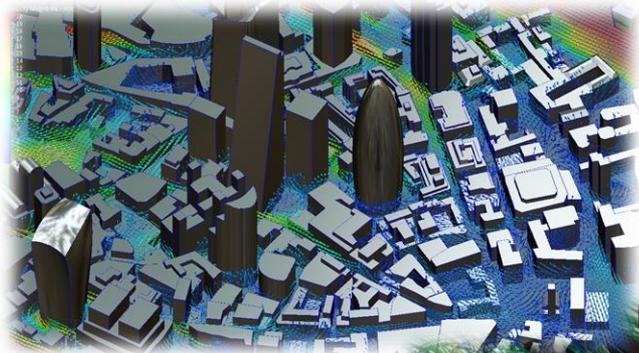
- 설비 사이즈 최적화 → 비용 절감
- 더 적은 MAU 시스템이 효율적으로 작동 확인



Autodesk Simulation CFD:  
Apartment Unit Fire Simulation

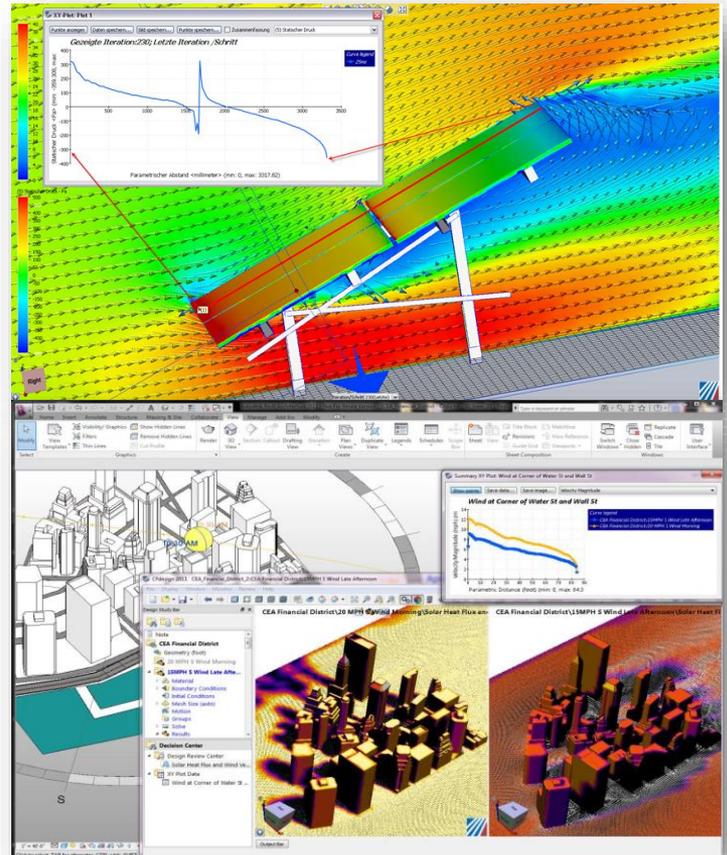
# 외기 흐름

- 건물 주변 외기 흐름 및 풍력 연구
- 건물 주변 보행자의 안전
- 커튼월 구조, 파사드의 압력분포

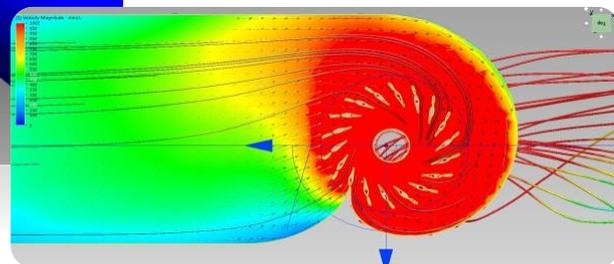
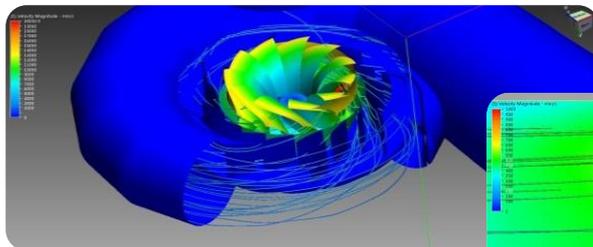
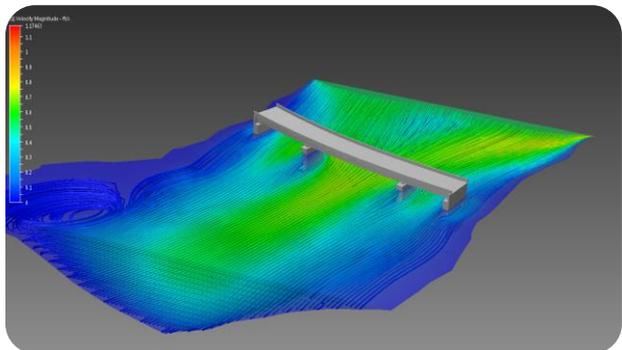
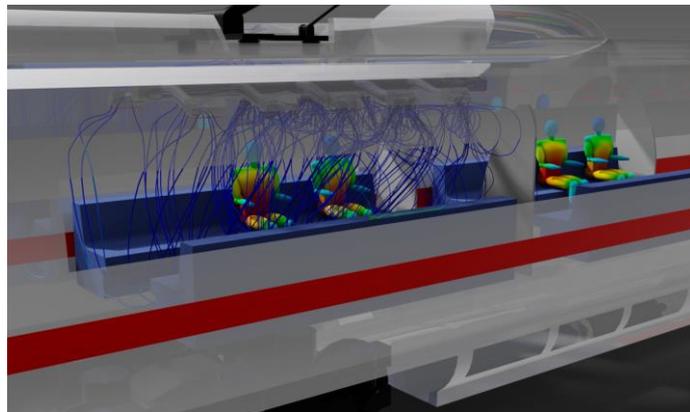
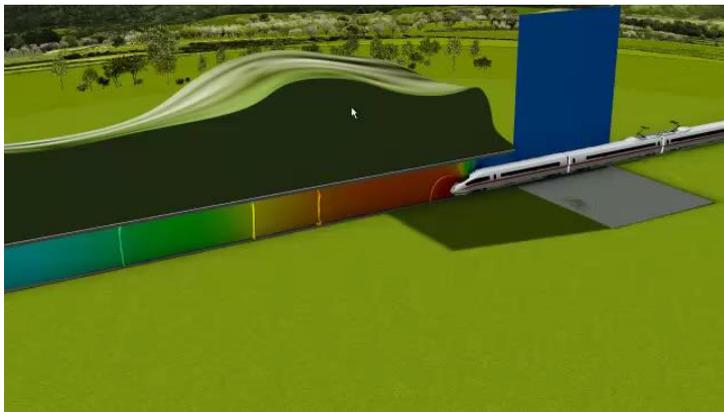


# 태양 효과

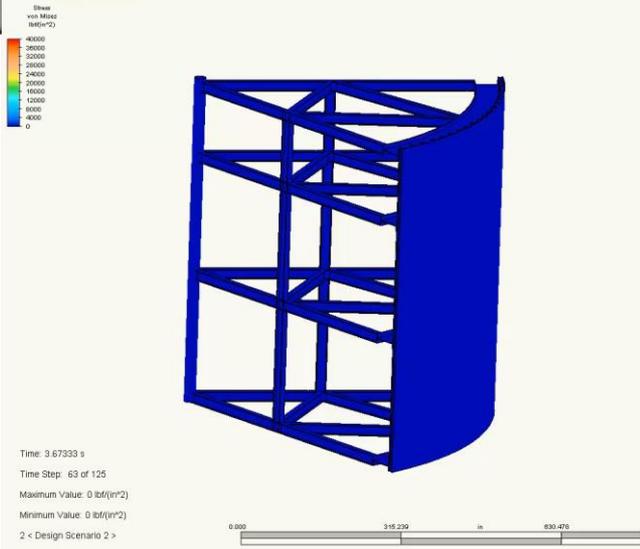
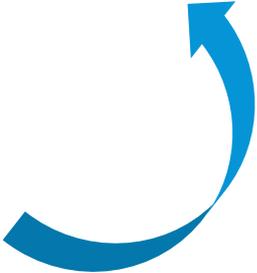
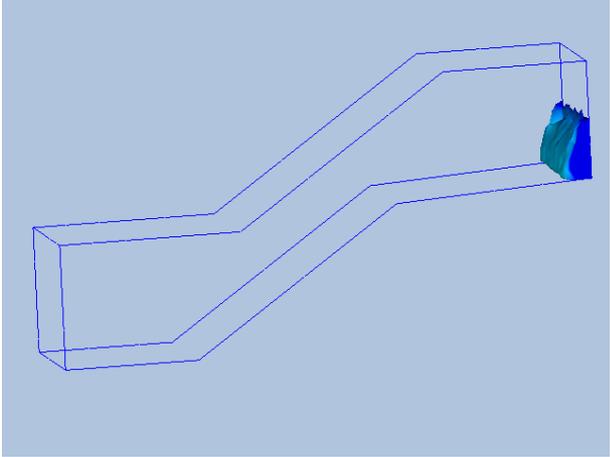
- 건물들 사이 태양 그림자 영향
- 태양 반사경, 블라인드 설계
- 여름철 냉각을 위한 과도한 에너지 사용/비용 낮춤



# Infrastructure

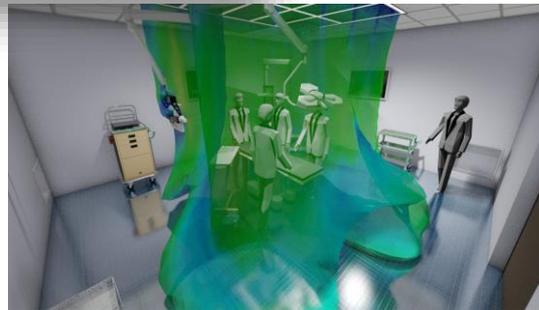
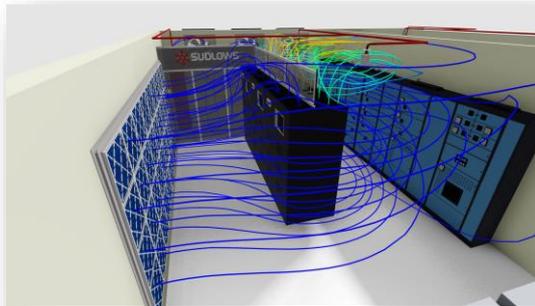


# Infrastructure



# Autodesk CFD 핵심 이점

- 공기 열 흐름, 온도 시각화
- 비전문가용 해석도구
- BIM, Revit 기반 Workflow
- 재료 및 조건 설정 자동화
- 다양한 적용분야
- 빠르고, 유연함 및 Cloud 해석



“Autodesk CFD는 설계 프로세스 초기에 여러 설계의 공기 흐름과 열 성능을 가장 빠르게 확인할 수 있는 방법입니다”



**AUTODESK®**

Make anything™