



# AI 시대를 대비한 CATIA V5 기반의 설계자 해석 (FEAT. ABAQUS)

다쏘시스템 시뮬리아 브랜드 세일즈팀 박성균  
다쏘시스템 인더스트리 컨설턴트팀 연동윤



3DEXPERIENCE®

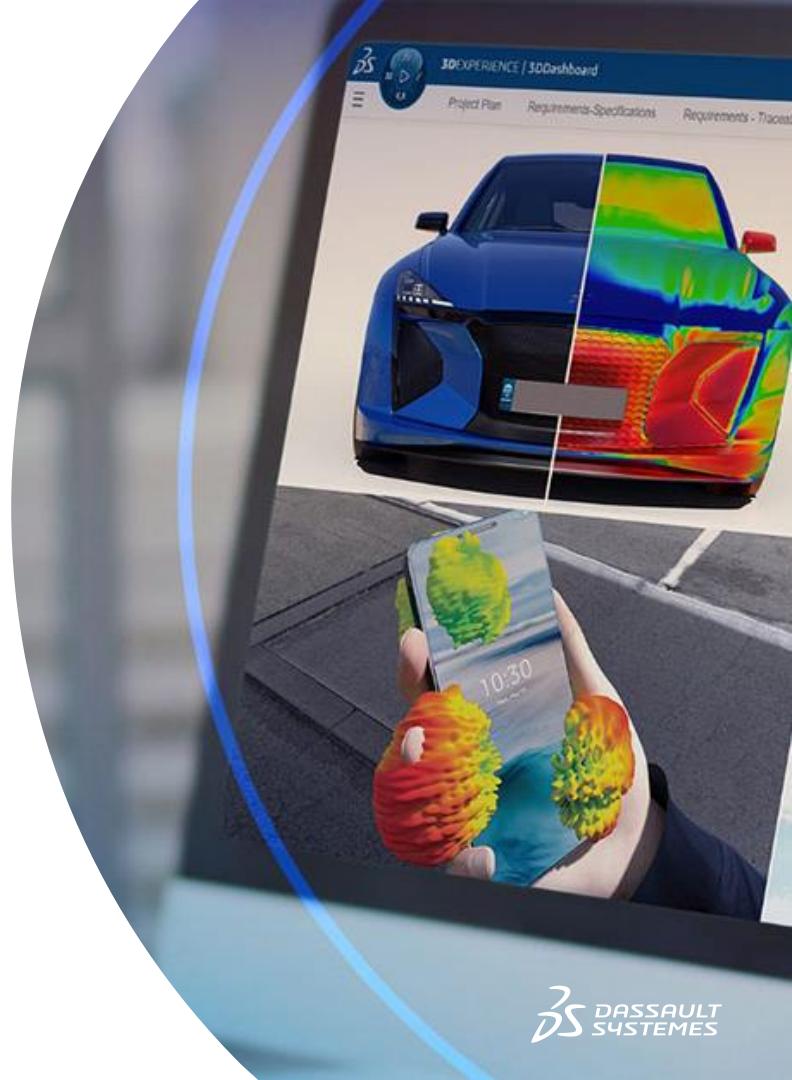


# AGENDA

1. MODSIM 테크놀로지와 트랜스포메이션
2. MODSIM 글로벌 사례: 혼다, 르노, 재규어 랜드로버
3. “AI-POWERED” 성능 설계 방법론과 애플리케이션
  - A. CATIA V5 기반의 설계자 해석
  - B. 설계 탐색을 통한 개선안 제안 및 생성



# 1. MODSIM 테크놀로지와 트랜스포메이션

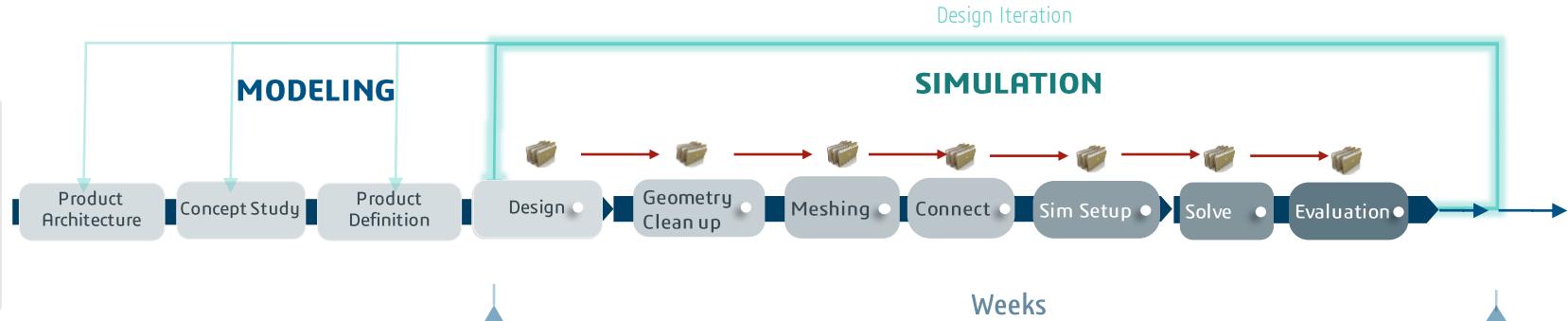


# MODSIM: 정의

**MODSIM은 3DEXPERIENCE 플랫폼에서 단일 사용자 경험 내  
공통 데이터 모델에 대한 모델링 및 시뮬레이션을 통합합니다.**



# TRADITIONAL VS. MODSIM



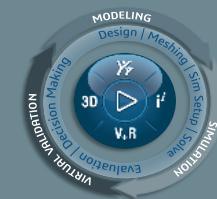
# MODSIM 트랜스포메이션

테크놀로지

프로세스 트랜스포메이션

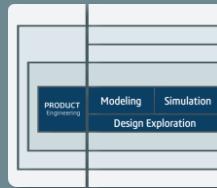
## 자동화

데이터 무전송  
설계 업데이트  
설계 공간 탐색



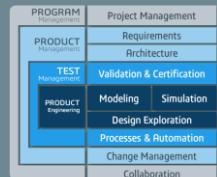
## 고도화

고급 MODSIM 앱  
확장된 설계 공간  
생성형 설계



## 통합화

협업  
민주화  
BOM 연계 CAE



엔지니어링 트랜스포메이션

## 가속화

더 빠르게  
일정보다 일찍  
가상 검증/승인



## 혁신화

설계 한계 탐색  
지속 가능한 솔루션  
가상 트원 경험



## 효율화

사일로 해소  
복잡성 관리  
단일 데이터 소스



비즈니스 트랜스포메이션

더 짧은 제품 개발  
주기



더 많은 요구 사항을  
충족하는 제품



더 비용 효율적인  
설계 프로세스



## 2. MODSIM 글로벌 사례: 혼다, 르노, 재규어 랜드로버



### 3. “AI-POWERED” 성능 설계 방법론과 애플리케이션



## AI-POWERED CAE 란?

- AI/ML을 기준 CAE 워크플로와 통합하여 더 빠르고 스마트하며 확장 가능한 시뮬레이션 기반 설계를 가능하게 합니다.
- 시뮬레이션 데이터로 학습된 근사 모델을 사용하여 새로운 조건에서 결과를 즉시 예측합니다.
- 주요 특징:
  - 스크립트 가능한 매개변수 모델링
  - 반복적인 재시뮬레이션 대신 근사 기반 예측
  - 실시간으로 평가되는 수천/수만 가지 조합을 통한 신속한 설계 공간 탐색
  - 시뮬레이션 기반 학습
  - 클라우드 네이티브 확장성

# AI-POWERED CAE 란?

- AI 기반 CAE의 구체적인 변화는 무엇일까요?

	Traditional CAE	AI-Powered CAE
매개변수 모델링	수동 설정, 매개변수 변경에 필요한 재작업	반복 가능한 워크플로를 가능하게 하는 <b>자동화된 매개변수 모델</b>
시뮬레이션 시나리오	제한된 조건에서의 개별 시뮬레이션	다양한 시나리오에 대한 <b>배치 시뮬레이션</b>
설계 공간 및 KPI	제한된 변수와 이에 따른 좁은 설계 공간	고차원 설계 공간, 여러 KPI를 동시에 평가
결과 생성	시간 소모적인 수동적인 반복	병렬/클라우드 컴퓨팅을 통한 <b>자동화된 워크플로</b>
AI/ML 학습	적용 불가 또는 제한(데이터 부족)	시뮬레이션 데이터로부터 학습된 <b>근사 모델</b>
예측	새로운 조건 = 새로운 시뮬레이션!	수천/수만 가지 조합에 대한 <b>실시간 예측</b>
전문가 종속성	높은 의존	민주화된 시뮬레이션 액세스

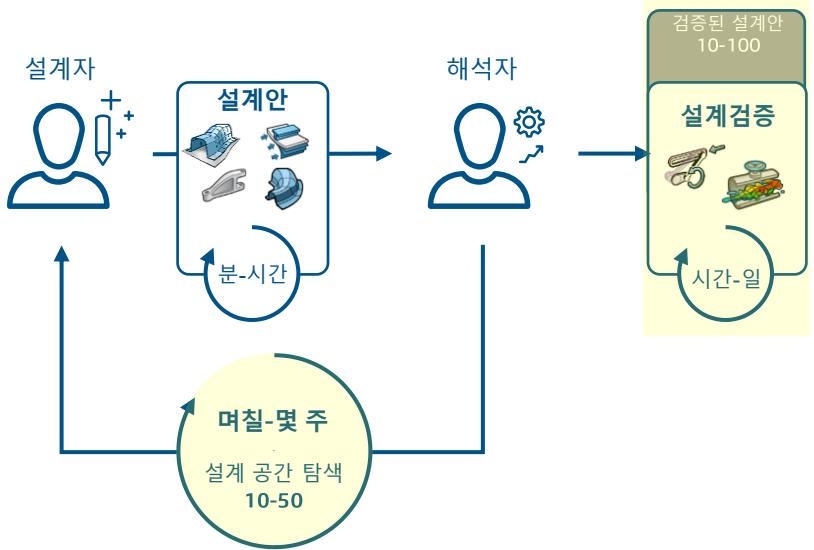
# AI-POWERED MODSIM

- AI 기반 CAE의 구체적인 변화는 무엇일까요?

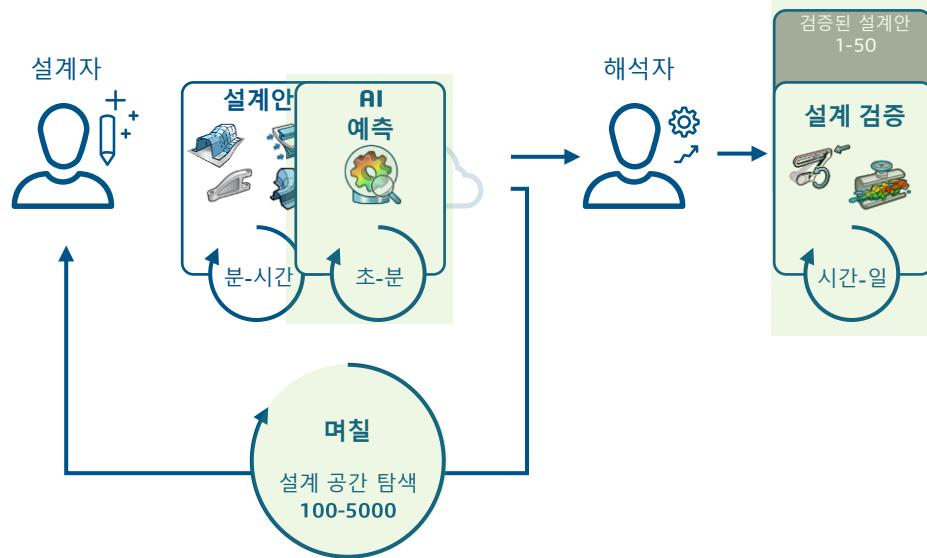
	Traditional CAE	AI-Powered MODSIM
매개변수 모델링	수동 설정, 매개변수 변경에 필요한 재작업	반복 가능한 워크플로를 가능하게 하는 <b>자동화된 매개변수 모델</b>
시뮬레이션 시나리오	제한된 조건에서의 개별 시뮬레이션	다양한 시나리오에 대한 <b>배치 시뮬레이션</b>
설계 공간 및 KPI	제한된 변수와 이에 따른 좁은 설계 공간	고차원 설계 공간, 여러 KPI를 동시에 평가
결과 생성	시간 소모적인 수동적인 반복	병렬/클라우드 컴퓨팅을 통한 <b>자동화된 워크플로</b>
AI/ML 학습	적용 불가 또는 제한(데이터 부족)	시뮬레이션 데이터로부터 학습된 <b>근사 모델</b>
예측	새로운 조건 = 새로운 시뮬레이션!	수천/수만 가지 조합에 대한 <b>실시간 예측</b>
전문가 종속성	높은 의존	민주화된 시뮬레이션 액세스

# AI-POWERED MODSIM: AI 기반 성능 설계

## AS IS



## TO BE



# AI-POWERED MODSIM: 애플리케이션

- 휠 림 구조 해석 및 설계 탐색 워크플로



1

2

3

4

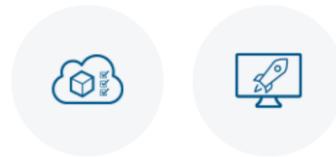


- CATIA V5에서 휠 림 모델을 오픈
- V5 모델을 3DEXPERIENCE에 저장

- 재료 물성 부여
- 규칙 기반 자동 메시
- 커넥션

- 시나리오 설정
- 해석 실행
- 결과 검토
- 경량화된 결과

- V5-3DEXPERIENCE 매개 변수  
브리지지를 통한 설계 변경
- 설계 개선 연구 설정
- 설계 공간 탐색을 통해  
개선안/최적안 도출



# AI-POWERED MODSIM: 애플리케이션

- 목표
  - 반경 하중 조건에서 휠 림의 응력 분포 분석을 통해 구조 안전성을 확보합니다.
  - 설계자가 휠 림의 **설계 변수를 변경**하여, 목표 요구 성능인 **최대 허용 응력을 초과하지 않으면서 무게를 최소화**하는 형상 설계 변수를 **최적화**합니다.
- MODSIM Values
  - CATIA V5와 **3DEXPERIENCE**의 통합
  - 매개 변수 설계와 브리지
  - 규칙 기반 자동 메시
  - CAD-CAE 완전 연계
  - 설계 공간 탐색

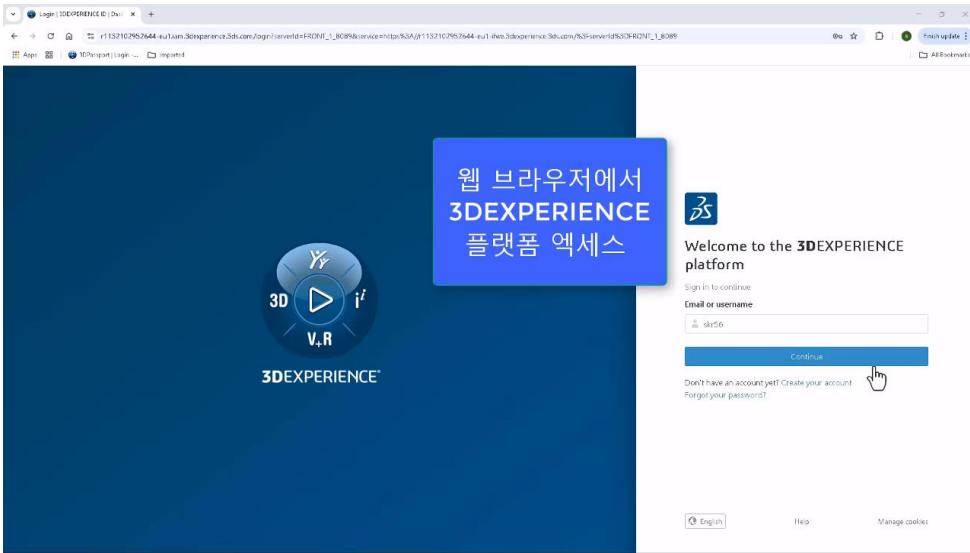
## A. CATIA V5 기반의 설계자 해석

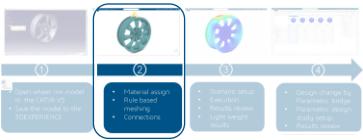


## AI-POWERED MODSIM: 애플리케이션



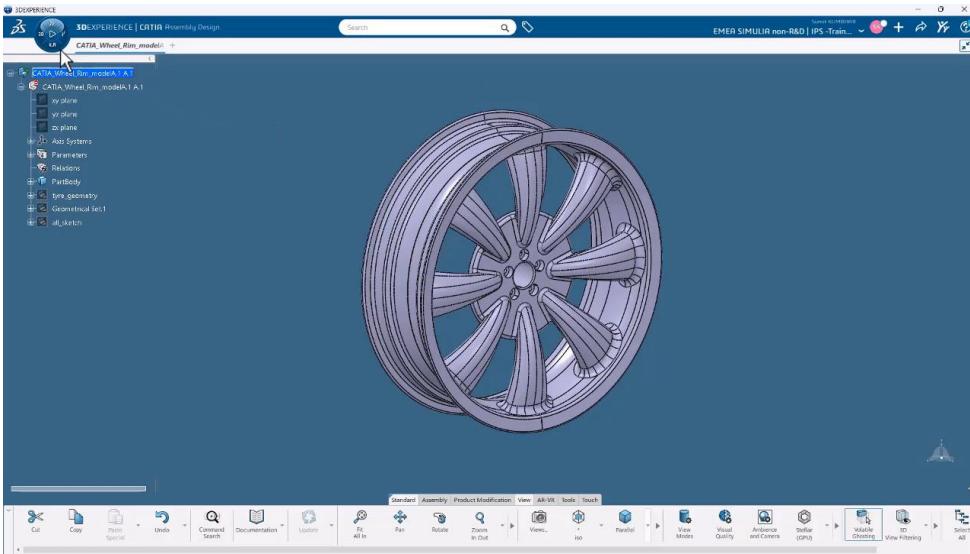
- **Step1:** CATIA V5 모델을 3DEXPERIENCE 플랫폼에 저장





# AI-POWERED MODSIM: 애플리케이션

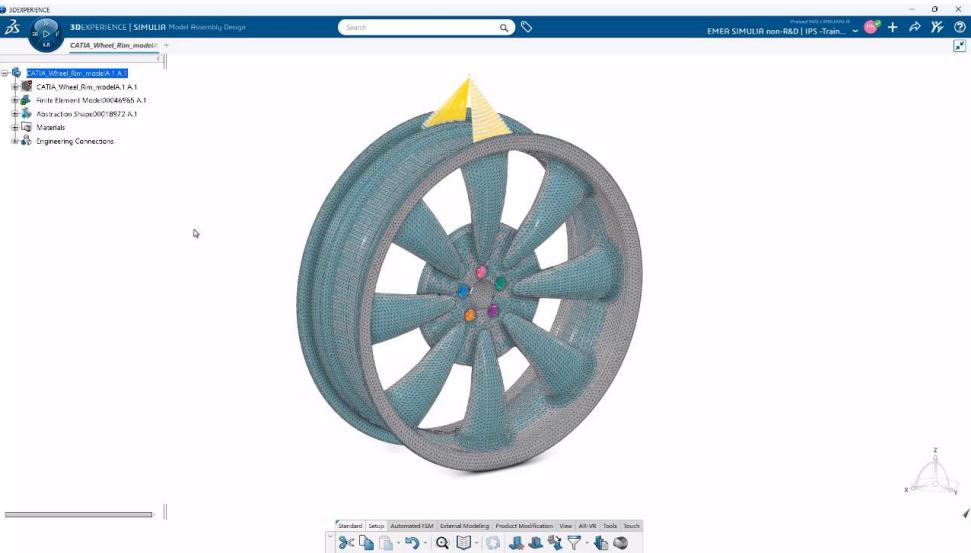
- Step2:** 규칙 기반 자동 메시와 커넥션





# AI-POWERED MODSIM: 애플리케이션

- **Step3:** 시나리오 설정 및 해석 결과 검토



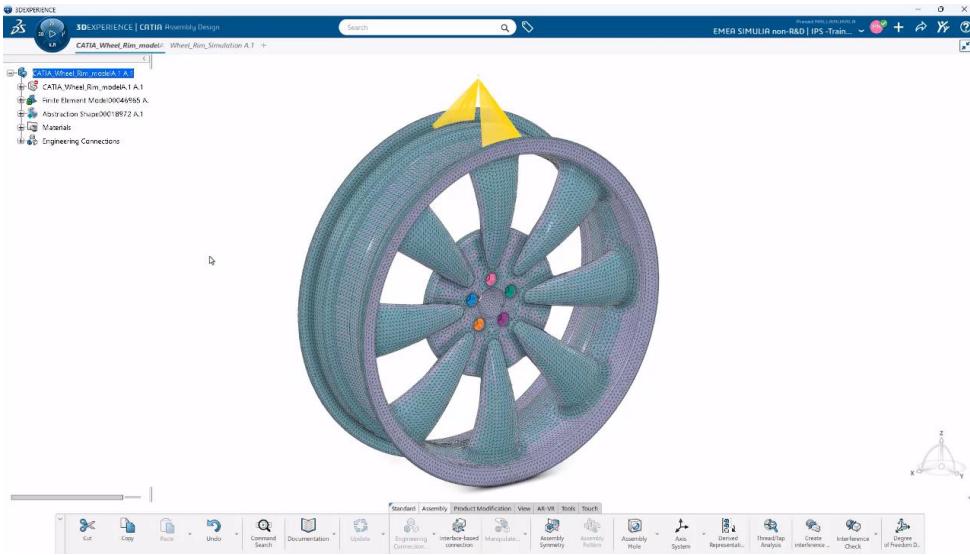
## B. 설계 탐색을 통한 개선안 제안 및 생성





# AI-POWERED MODSIM: 애플리케이션

## • Step4: 매개 변수 브릿지를 통한 설계 개선 연구





# AI-POWERED MODSIM: 애플리케이션

- 설계 매개 변수 선택 및 변화 범위 결정

CATIA V5 연계

Design Variables Manager

Define the design variables of the current study

Select a parameter from the tree or a part in the 3D area to add a design variable. Use the table below to modify the ranges, step sizes, and allowed values for design variables.

Parametric Design Improvement Study: Parametric Design Improvement Study.1

Name (Active 5/5)	Current	Nominal	Minimum	Maximum	Step Size	Allowable Values
Bead_seat_thickness	8mm	8mm	7mm	10mm		
rim_flange_thickness	7mm	7mm	6mm	9mm		
bead_seat_fillet	5mm	5mm	4mm	6mm		
nos_spokes	8	8	5	8		
spoke_radius	10mm	10mm	5mm	12mm		

설계 매개 변수 선택      현재 값      변화 최소값      변화 최대값



# AI-POWERED MODSIM: 애플리케이션

- 요구 성능인 최대 허용 응력을 초과하지 않으면서 무게를 최소화하는 목표 설정

해석 결과

응력  
무게

KPI 1: 최대 응력 220 MPa 이하

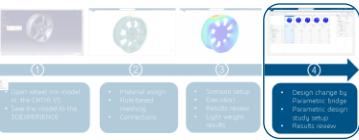
요구 성능(KPI)      현재 값

제한 조건 목표

KPI 2: 최대 무게 11 kg 이하

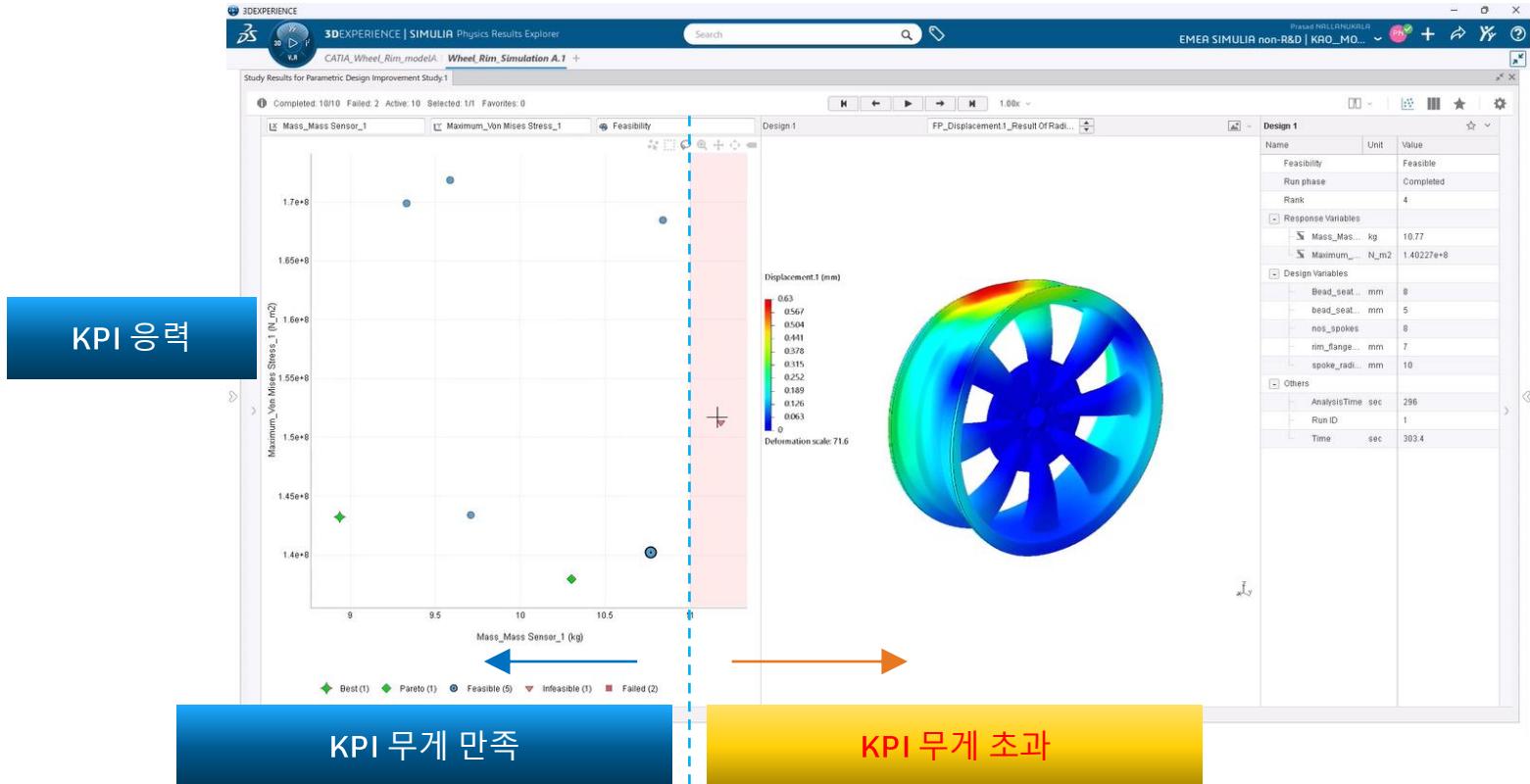
The screenshot shows the ModSim software interface. On the left, there's a 3D model of a wheel assembly with a stress analysis result overlaid. A dashed blue arrow points from this area to a 'Response Variables Manager' dialog box in the center. This dialog box has two main sections: one for 'KPI 1' (Maximum Von Mises Stress) and one for 'KPI 2' (Mass Sensor Result). The 'KPI 1' section shows a value of 1.521e+008 N\_m2, which is highlighted with a blue border. The 'KPI 2' section shows a value of 10.141 kg, also highlighted with a blue border. Labels '요구 성능(KPI)' and '현재 값' are placed under their respective columns, and '제한 조건 목표' is placed under the 'Target' column. The background shows the software's main window with a navigation bar and toolbars.

Name (Active 2/2)	Value	Minimum	Maximum	Objective	Target
Maximum\Von Mises Stress.1	1.521e+008N_m2		2.2e+008N_m2	Minimize	
Mass\Mass Sensor.1\Result Of	10.141kg		11kg	Minimize	



# AI-POWERED MODSIM: 애플리케이션

- 설계 매개 변수 변화에 따른 샘플링(설계안)의 결과 분석





# AI-POWERED MODSIM: 애플리케이션

- 개선/최적의 형상 설계 변수를 선택하여 CATIA V5 모델 생성

The screenshot shows the SIMULIA Physics Results Explorer application interface. On the left, there's a table titled "Study Results for Parametric Design Improvement Study:1" with columns for Feasibility, Run phase, and Rank. The table includes rows for Design 3, Design 5, Design 4, Design 8, Design 10, and others. A blue box highlights the "Design 3" row, which has "Best" feasibility and "Completed" run phase. An arrow points from this row to a callout box at the bottom containing the text "KPI 응력 143 MPa, 무게 8.9kg 만족". On the right side of the interface, there's a detailed table for "Design 3" showing response variables like Mass\_Mass\_Sensor\_1 (8.938 kg) and Maximum\_Von Mises Stress\_1 (1.43231e+8 N/m<sup>2</sup>), along with other design variables and analysis parameters.

	Feasibility	Run phase	Rank
Design 3	Best	Completed	1
Design 5	Possible	Completed	2
Design 4	Pareto	Completed	3
Design 8	Possible	Completed	5
Design 10	Possible	Completed	6
Others			

Name	Unit	Value
Feasibility		Best
Run phase		Completed
Rank		1
Response Variables		
Mass_Mass_Sensor_1	kg	8.938
Maximum_Von Mises Stress_1	N/m <sup>2</sup>	1.43231e+8
Design Variables		
bead_seat_thickness	mm	7
bead_seat_fillet	mm	4
nos_spokes		5
rim_flange_thickness	mm	6
spoke_radius	mm	5
Others		
AnalysisTime	sec	217.6
Run ID		3
Time	sec	762.4

KPI 응력 143 MPa, 무게 8.9kg 만족



May the  
**MODSIM**  
be with you!

TRANSFORMATION

