

C A E Final Project

T E A M : 신재공

Shell 모델 해석 데이터를 기반으로 한 등가의 Beam 모델 생성

2013020444 박호근
2014012497 모재성
2011012335 신재성



CONTENTS

1
2
3
4

주제 선정 이유
구현 과정
구현 결과 및 결론
QnA



| 주제 선정 이유



1. FEM tool 사용시 고려사항
2. 계획 및 예상효과

❖ FEM tool 사용시 고려사항

메쉬의 정확성

DOF의 갯수

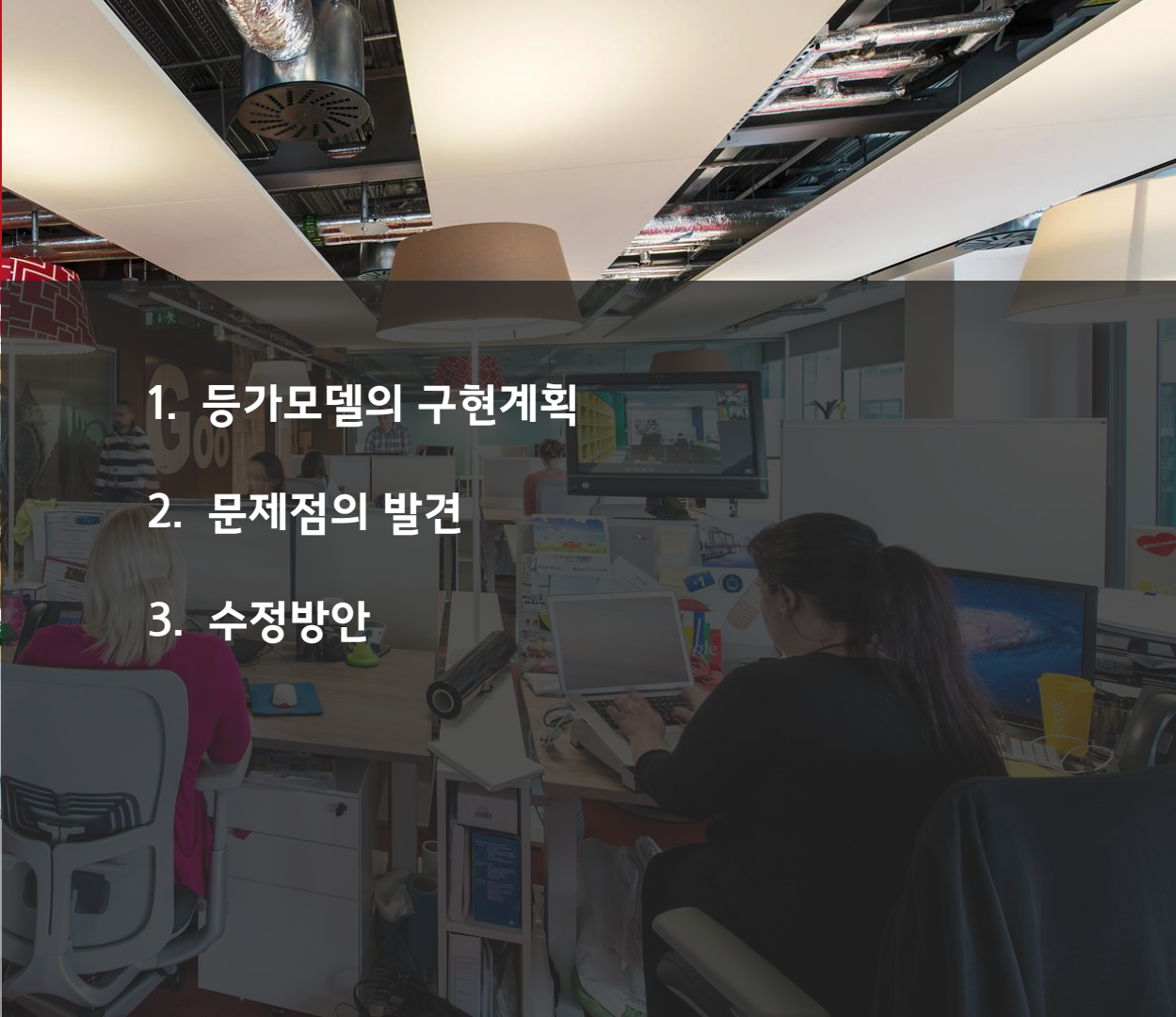


❖ 계획 및 예상효과

1. Shell 모델을 beam 모델로 대체
-모서리 부분
2. 1D 모델로는 해석할 수 없는 부분
-거짓이나 접합부
3. 롤케이지 모델로 테스트
-접합부 거짓 등



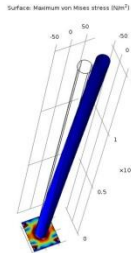
| 구현과정



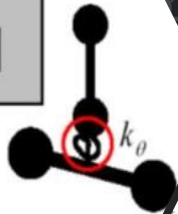
1. 등가모델의 구현계획
2. 문제점의 발견
3. 수정방안

❖ 등가모델의 구현계획

셸모델의 해석



$[K_R]$



등가의 조인트 설계
spring foundation 기능 사용

Line: von Mises stress (N/mm²)



등가모델:
56.580mm
Shell:
53.1mm

값의 차이 비교

Beam model 생성

1. 등가모델의 구현계획



❖ 등가모델의 구현계획

1. 탄성구간에서의 비선형성 고려하지 않음
모드해석 결과 buckling은 탄성구간 이후에 발생함
2. Spring foundation을 통해 x,y,z방향 모멘트강성을 부여
3. Roll cage full model을 shell 해석결과와 Beam 해석과 비교

1. 등가모델의 구현계획

❖ 문제점의 발견

●Comsol의 spring foundation

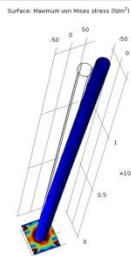
- linear elastic material과 관련

- 강성만을 가지는 이상적인 스프링을 구현할 수 없음

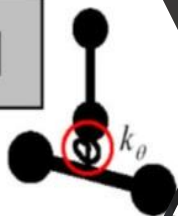
2. 문제점의 발견

❖ 수정방안

셸모델의 해석

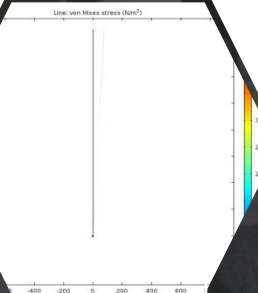


$[K_R]$



등가의 조인트 설계
등가 강성을 가지는 elastic material을 이용

Line: von Mises stress (N/mm²)



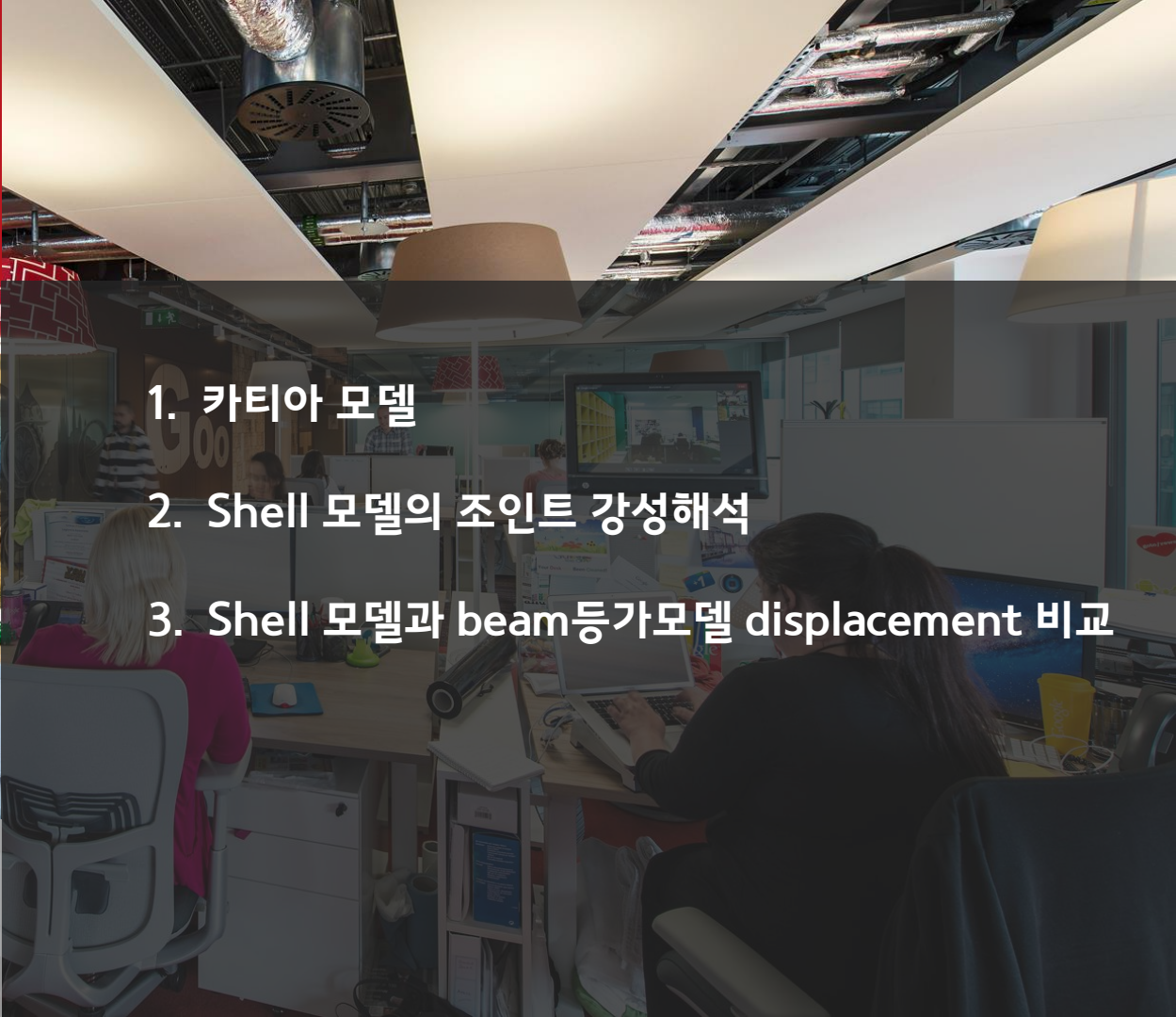
등가모델:
56.58mm
Shell:
53.1mm

값의 차이 비교

Beam model 생성

3. 수정방안

| 구현 결과 및 결론



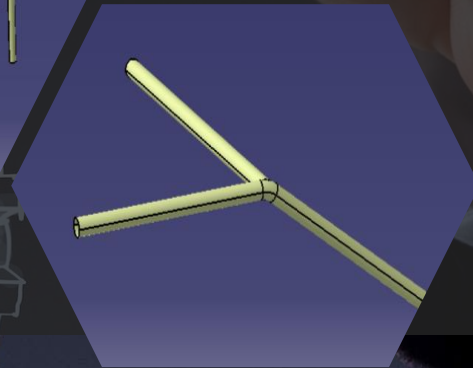
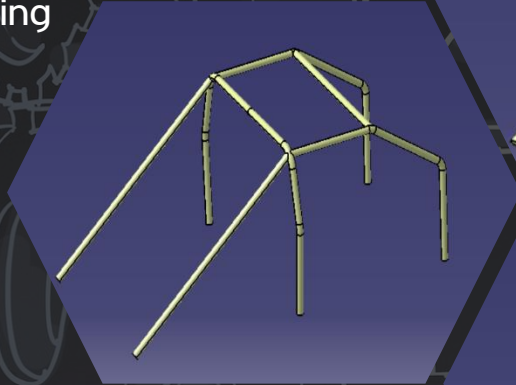
1. 카티아 모델
2. Shell 모델의 조인트 강성해석
3. Shell 모델과 beam등가모델 displacement 비교

❖ 카티아 모델

1. Rollcage 모델은 FIA 규정을 따라서 제작
2. 차량은 벨로스터의 내부 규격을 맞추어 제작
3. 파이프 규격은 외경 45mm, 두께 2.5mm로 제작

❖ 카티아 모델

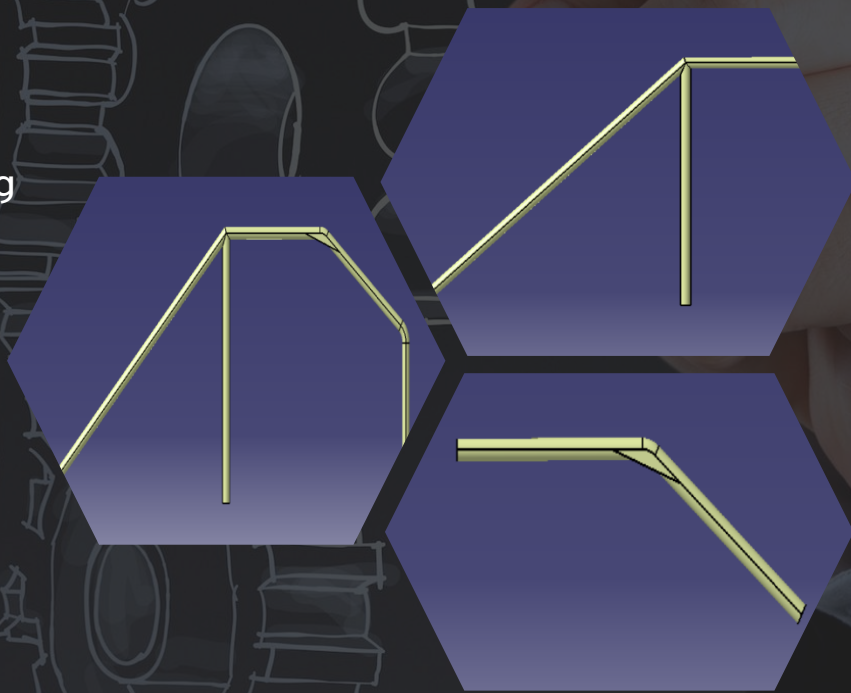
Full rollcage modeling



3. 구현 결과 및 결론

❖ 카티아 모델

Half rollcage modeling



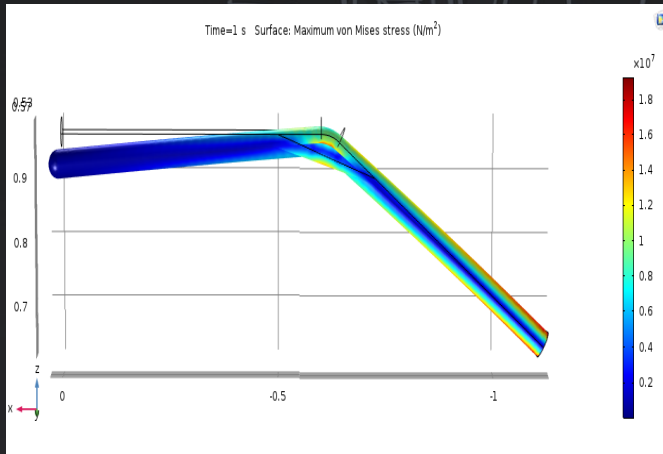
3. 구현 결과 및 결론

❖ Shell 모델의 조인트 강성해석

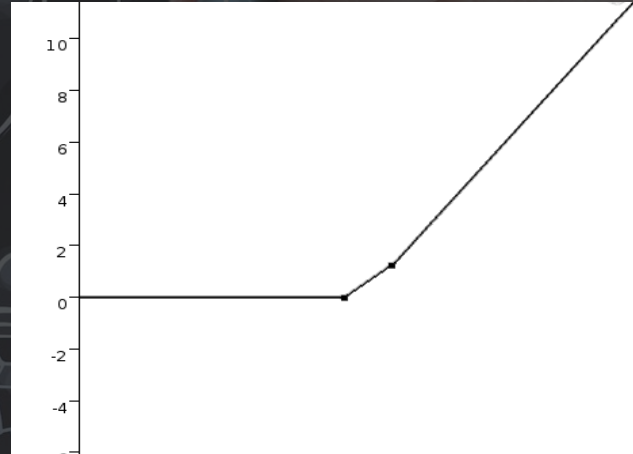
1d 요소로 나타낼 수 없는 부분에 대해서 조인트를 만들어 해석

3. 구현 결과 및 결론

Shell 모델과 beam등가모델 displacement 비교

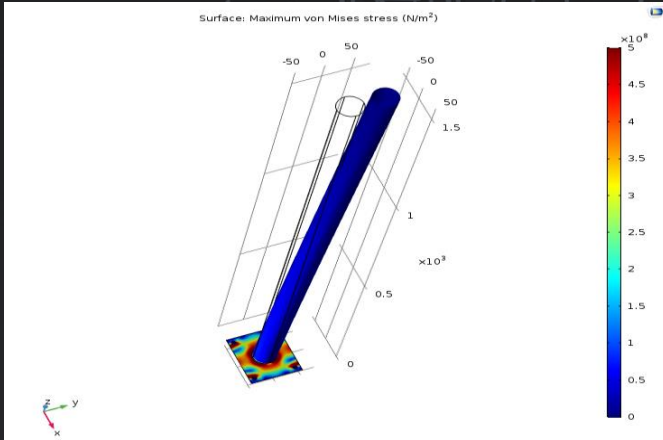


Edge load :
400N
Displacement:
1.7279mm

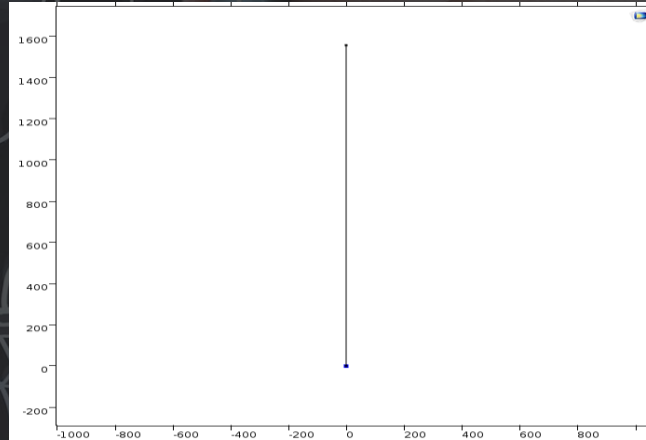


Point load:
400N
Displacement:
1.8064mm

Shell 모델과 beam등가모델 displacement 비교



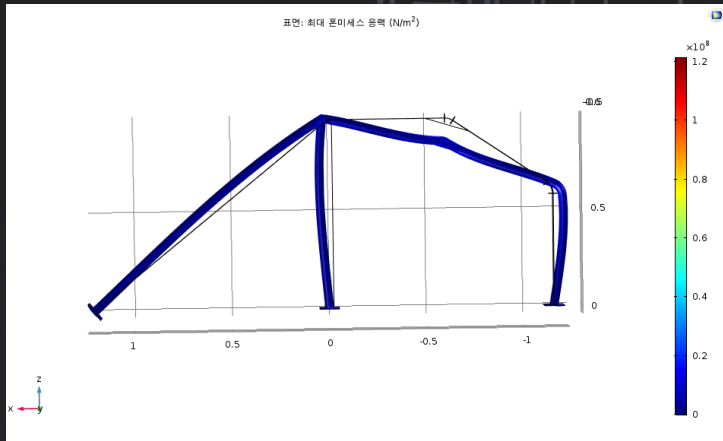
Edge load :
200N
Displacement:
53.10mm



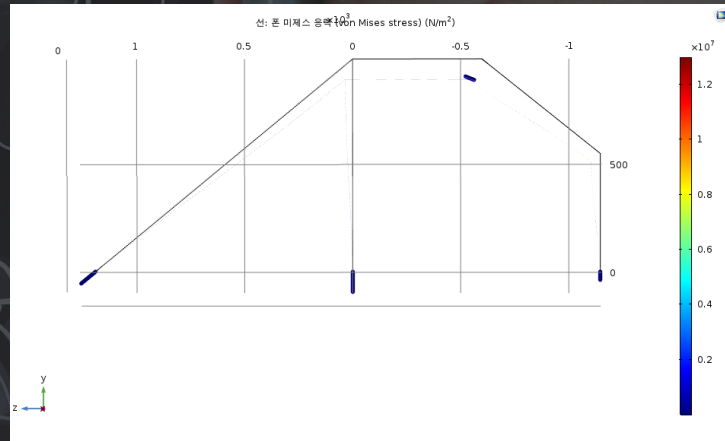
Point load:
200N
Displacement:
56.580mm

1. 등가모델의 구현계획

Shell 모델과 beam등가모델 displacement 비교

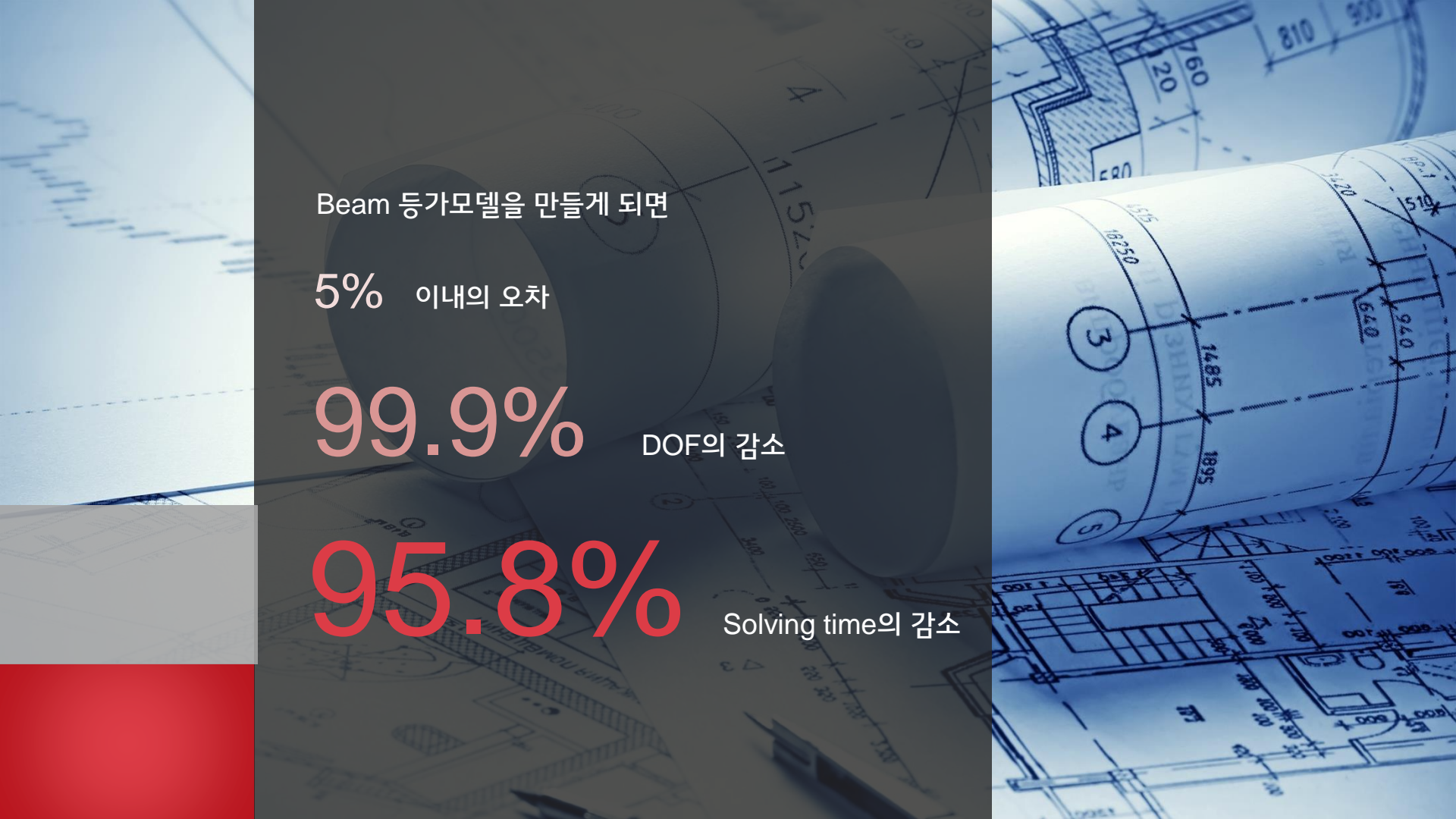


Load point에서의 displacement :
0.31221mm



Load point에서의 displacement :
0.32434mm

1. 등가모델의 구현계획



Beam 등가모델을 만들게 되면

5% 이내의 오차

99.9%

DOF의 감소

95.8%

Solving time의 감소

❖ 결과 고찰

1. Comsol에서 이상적인 스프링 모델을 구현할 수 있다면 다른 방향의 회전강성을 고려한 등가모델을 만들 수 있을 것 같음
2. DOF가 너무 많아 컴퓨터 성능상 시뮬레이션 할 수 없던 모델을 파트별로 분리하여 등가모델로 이용함으로써 shell결과와 유사한 결과를 얻을 수 있음
3. 부품이 많은 설계 시 저장공간 확보 가능

Team 신재공

Shell 모델해석 데이터를 기
반으로 한 Beam 모델 생성

Q n A

