

# 강풍에 저항하는 가로등 최적설계

---

2012012178 백종윤  
2012012372 최은영  
2013020585 임상혁

# CONTENTS

- 
- 01 주제 선정
  - 02 정보 조사
  - 03 모델링
  - 04 위상최적화
  - 05 결과 비교



# 01 주제 선정 배경



태풍 '솔릭' 에 의해 기울어진 가로등



태풍 '나리' 에 의해 부러진 가로등

## 02 정보 조사

$$V_z = V_0 K_{zr} K_{zt} I_w$$

$$K_{zr} = 0.96 Z^\alpha$$

$$q_z = \frac{1}{2} \rho V_z^2$$

$$p = C_f G_f q_z$$

$$P = pA$$

가로등에 쓰이는 SS400 steel의 물성치

탄성 계수 : 210 [GPa]

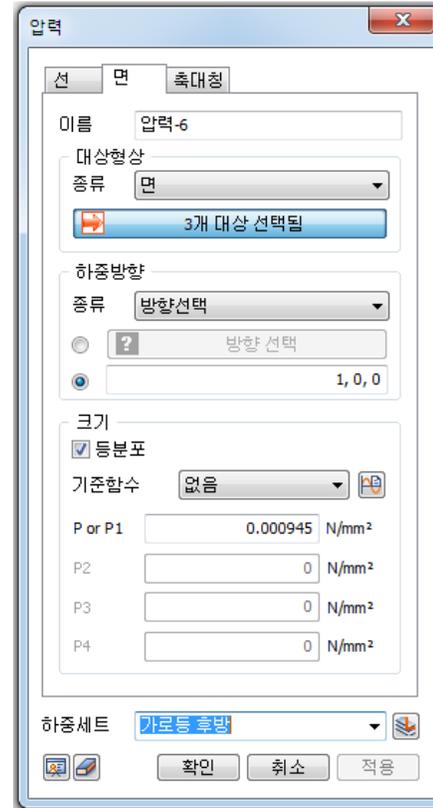
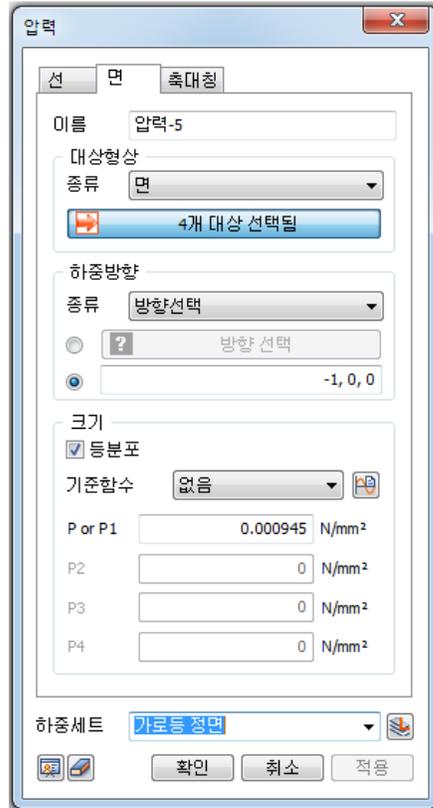
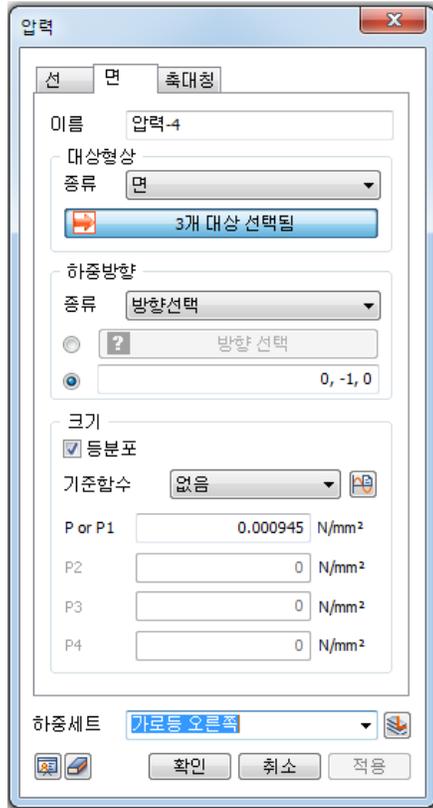
푸아송 비 : 0.28

재료 밀도 : 7.8e-6 [kg/mm<sup>3</sup>]

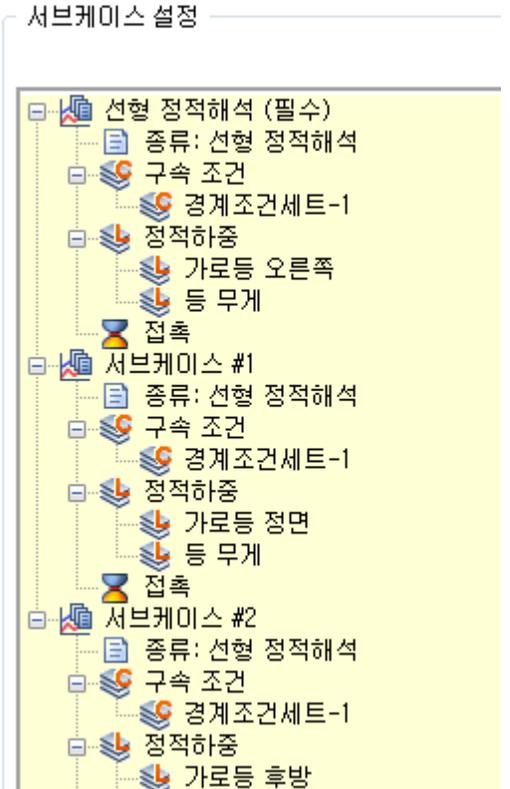
풍속을 풍압으로 변환하는 식

식에 의해 풍압  $9.45 \times 10^{-4} \text{N/mm}^2$ 로 변환

# 03 모델링



가로등에 가해지는 바람을  
압력으로 구현



서브케이스로 각 방향의  
바람을 가정

# 04 위상최적설계 진행

반복조건

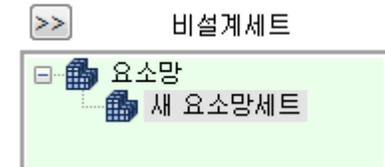
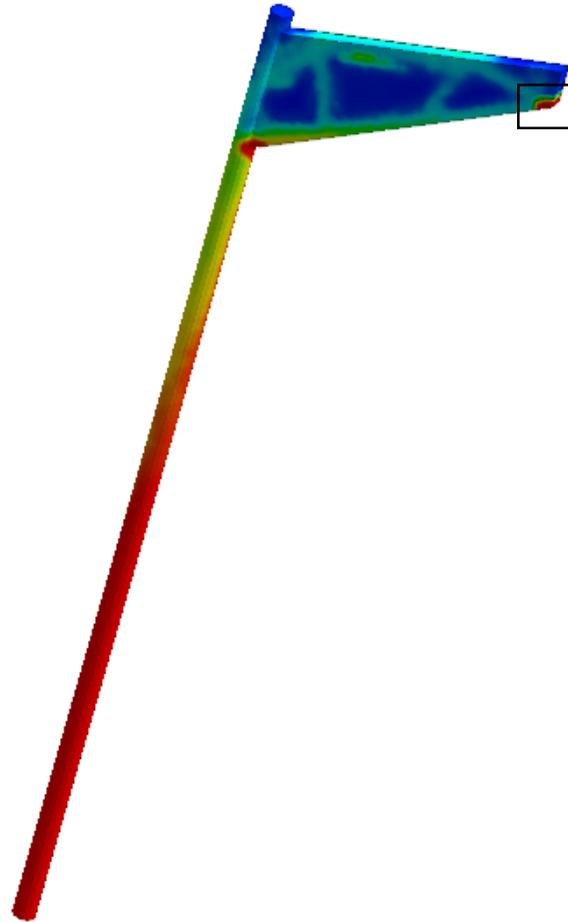
종류                    대칭면

참조좌표계            전체직교좌표계

면대칭

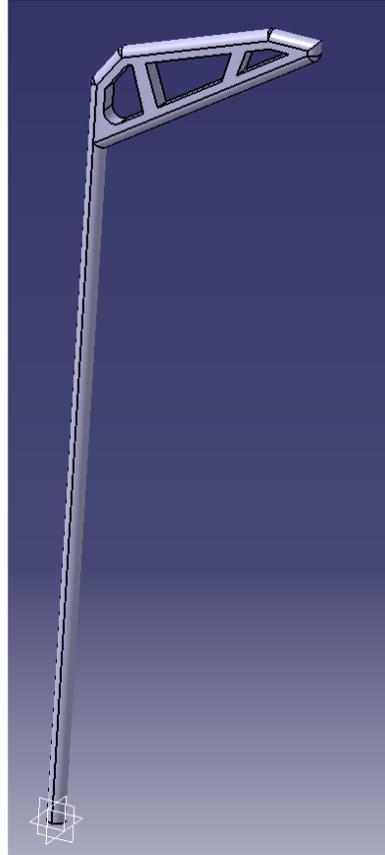
XY             YZ             XZ

좌우 대칭 조건 부여



등의 자리를 비설계 세트로  
두어 가로등 형상 구현

## 04 CAD 모델로 성형



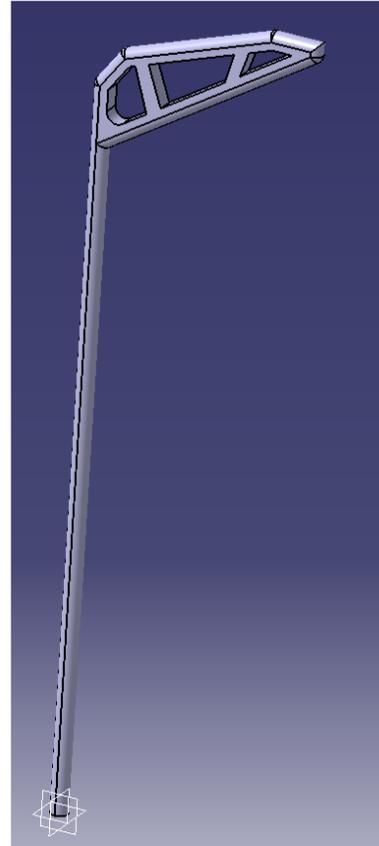
상대적으로 작업이 수월한 CATIA  
로 자연스러운 형상으로 성형

울퉁불퉁한 부분들을 단순화

## 05 결과

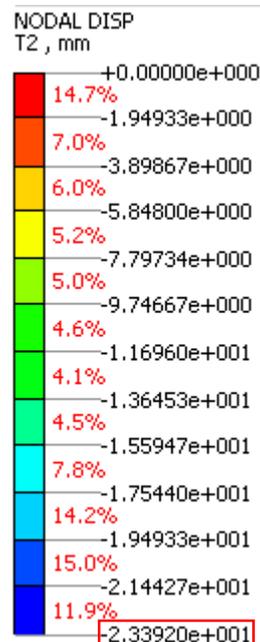
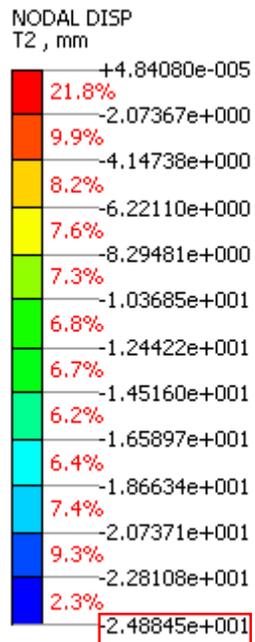


기존 가로등 모델

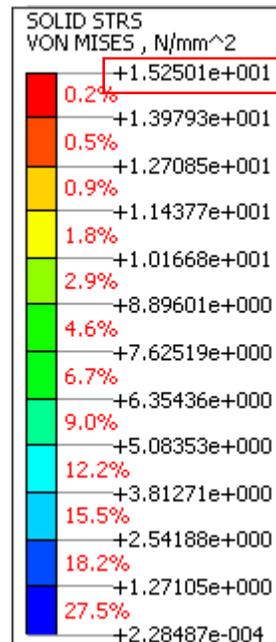
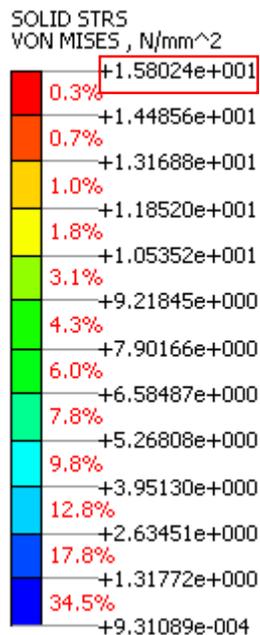


최적 설계한 가로등 모델

# 05 최대 변위, 응력 비교



Y방향 최대 변위 6.0% 감소

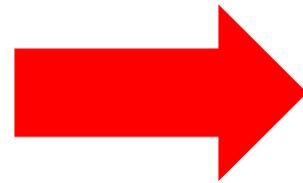


최대 응력 3.5% 감소

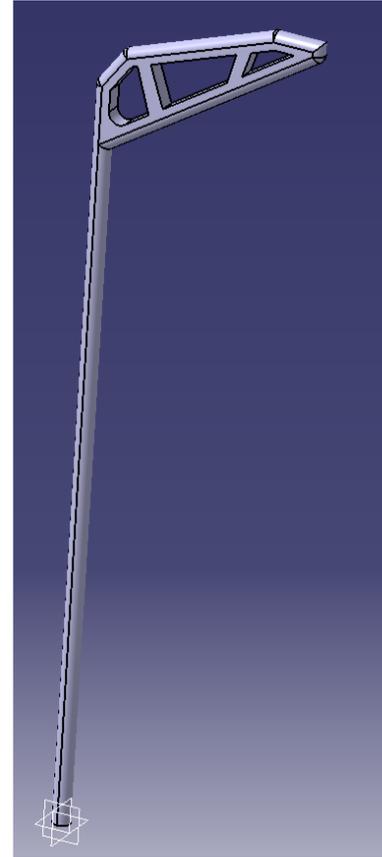
# 05 결과 비교



기존의 가로등과 유사한 형상을 만들어  
위상최적화한 결과와 비교



부피 8.75% 감소!

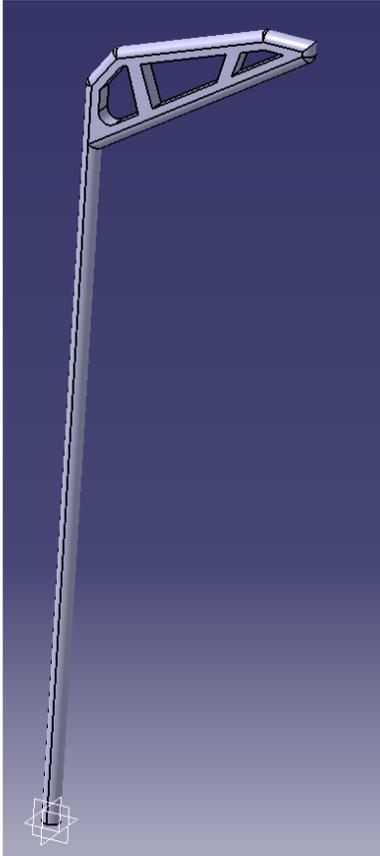


기존의 가로등과 유사한 형상을 만들어  
위상최적화한 결과와 비교

Characteristics	
Volume	0.65m <sup>3</sup>

↓  
650000000mm<sup>3</sup>

## 05 결과 고찰



1. 변위, 응력, 부피 면에서 성능 향상!
2. 위상최적화에 시간을 많이 빼앗겨 치수최적화를 하지 못했다
3. 등주 부분이 너무 얇아 기대했던 최적화 모양을 얻는데 실패



**Q & A**