



Design Barrel of Sniper Rifle for low weight



GUN DIET

2005007954 정욱진

2005007534 강승한

2005006188 이지원

Step3

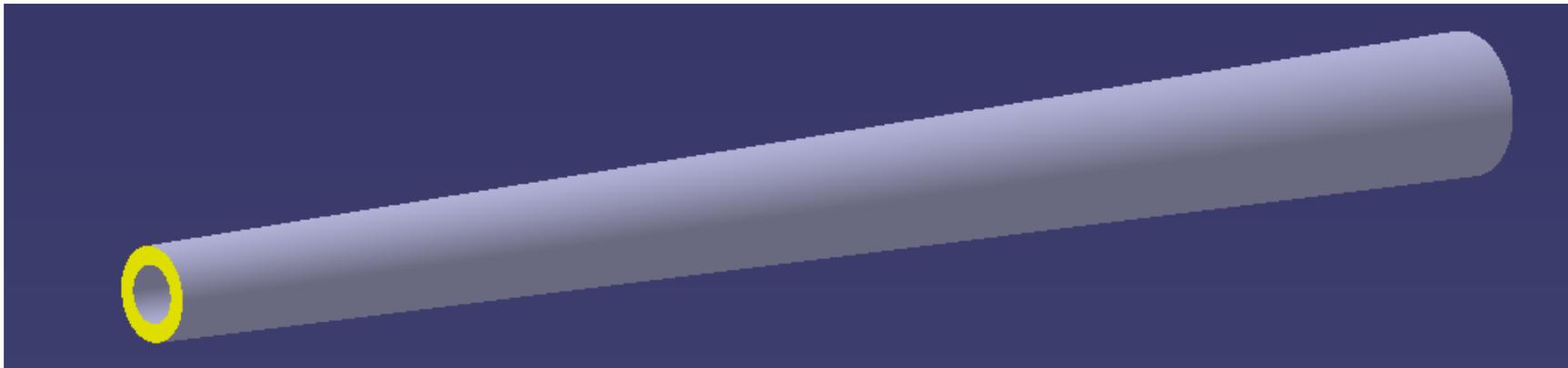
- Barrel length
- Helix Number
 - Barrel twist rate
- Outer diameter
 - 시작 부분
- Outer diameter
 - 총구 외경

Step4



- Cost function

$$f = \rho \left(2\pi l \left(\frac{(O_l - O_r)^2}{3} + O_r(O_l - O_r) + o_r^2 \right) - \pi r^2 l \right)$$



Step5



$$g1: \frac{Pr}{t} - \sigma_{allow} < 0$$

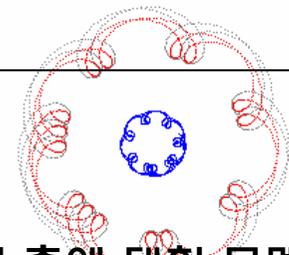
$$g2: \frac{Pr}{2t} - \tau_{allow} < 0$$

$$g3: \frac{P_{muzzle} r}{t_{muzzle}} - \sigma_{allow} < 0$$

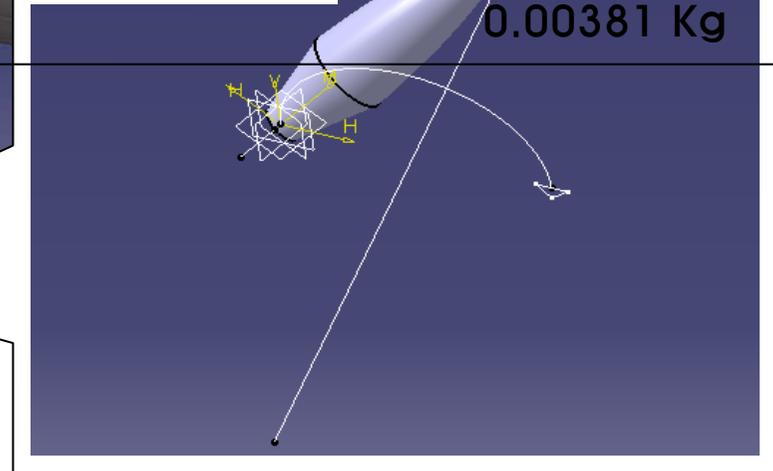
$$g4: -cm(T_{allow} - T_p) + E_{heat} < 0$$

$$g5: -\frac{2I_{axis}^2 N^2}{\pi C_M \rho d^3 I_{normal} V^2} + 1 < 0$$

총구 에너지
탄자의 질량
탄자축 모멘트
탄자축에 수직인 축에 대한 모멘트
탄자의 반경



14571 J
6.93E-04 Kg
3.60E-09 Kg
2.54E-08 Kg
0.00381 Kg



최적해의 계산



◎ Excel-Solver

[0.600 0.0302 0.0083 1]
Length Dia1 Dia2 Helix

반복횟수 : 15

무게 : 2.88

◎ fmincon

[0.600 0.0302 0.0083 1]
Length Dia1 Dia2 Helix

반복횟수 : 21

무게 2.88

◎ Genetic Algorithm

[0.60000 0.0303 0.0083 1]
Length Dia1 Dia2 Helix

무게 : 2.88

세대 수 : 185

인구 수 : 20

funTol : $1e-10$

confunTol : $1e-10$

초기값 : [0.5 0.1 0.01 1]

◎ Pattern Search

[0.60000 0.0303 0.0083 1]
Length Dia1 Dia2 Helix

무게 : 2.88

반복횟수 : 13

All Tol : $1e-26$

최적해의 계산



◎ Excel-Solver

[0.600 0.04375 0.0083 9.4]

Length Dia1 Dia2 Helix

반복횟수 : 17

무게 : 5.67

◎ fmincon

[0.600 0.0302 0.4205 9.7452]

Length Dia1 Dia2 Helix

반복횟수 : 10

무게 : 478

◎ Pattern Search

No feasible

초기값을 적절하지 못한 값으로 주면
feasible 영역으로 가지 못하거나 목적함수
의 값이 나빠졌다.

초기값 : [1 2 2 10]

기존 설계와의 비교



기존 설계

Barrel Length	610mm
Barrel Diameter	25.4mm
Helix Number	12
Barrel Steel	Stainless
Barrel weight	3.5

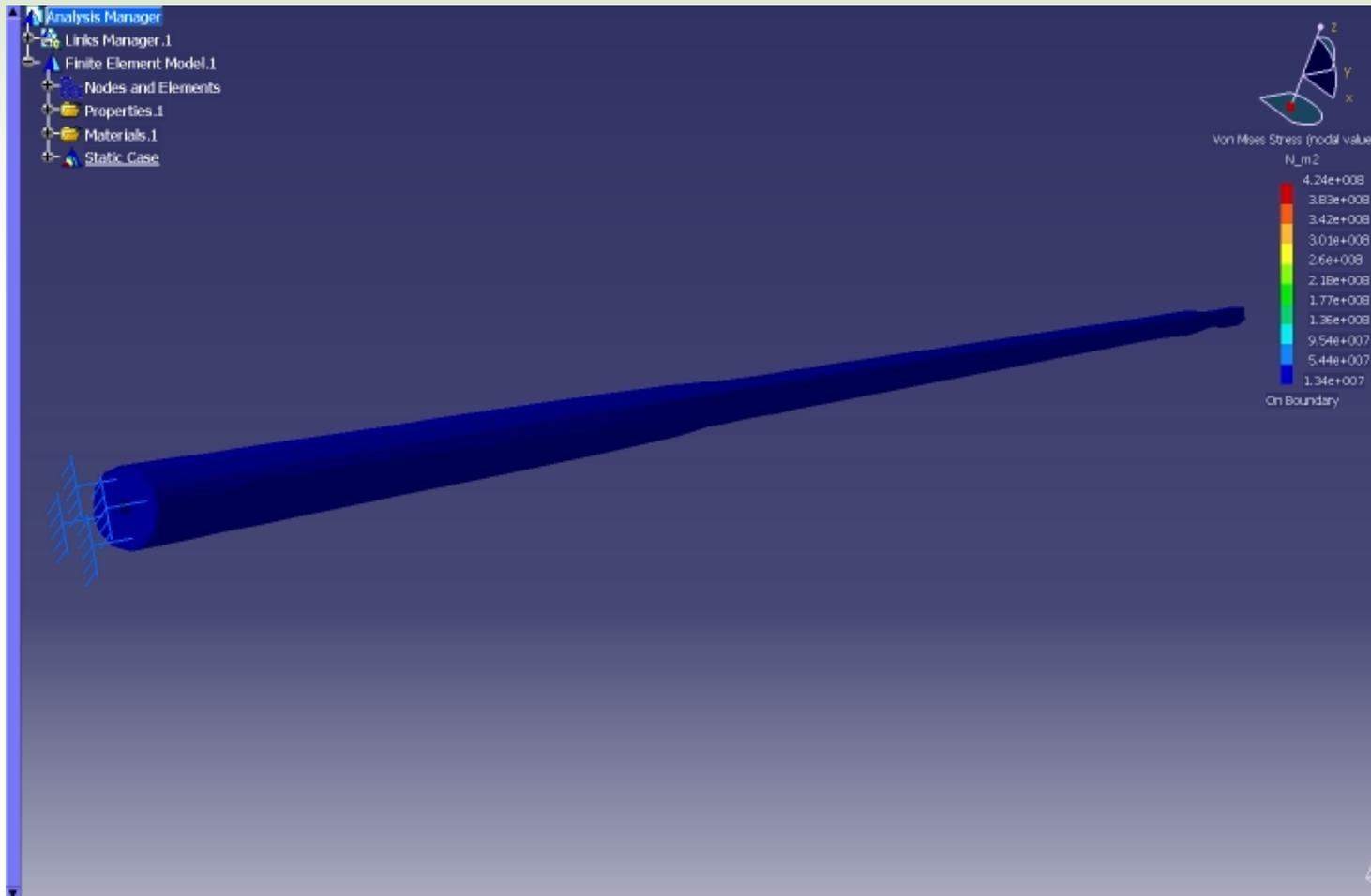
새로운 설계

Barrel Length	600mm
Barrel Diameter 격철	30.2mm
Barrel Diameter 총구	8.3mm
Helix Number	12
Barrel Steel	Stainless
Barrel weight	2.88

무게가 3.5kg에서 2.88kg로 경량화

무게가 줄어든 이유 : barrel diameter

새로운 설계의 응력해석





감사합니다

출처

1. 총과 탄도학, 이흥주
2. <http://www.ketmer.com/ai/defense/awp/index.htm>, AWP 제조 회사
3. <http://www.cpcartridge.com/300winmagB.htm>
4. http://www.chuckhawks.com/rifle_barrel.htm