

# 달라란 시즌2

차량을 지지하는 지지대 설계

2004006925 박준우  
2004006806 김웅배

# 1. Introduction

## 설계 동기

일반 차량에 비해 컨버터블(뚜껑이 없는 차량)이 수직 하중에 약하지 않을까? 라는 생각에서 출발. -2008년 1학기 재료역학 설계 프로젝트

이번 학기에 배운 최적설계 이론을 적용하여 효율적으로 설계해보자.

## 설계 조건

주어진 조건들을 만족시키면서 저렴한 차체의 무게를 견딜 수 있는 지지대의 설계

# 1. Introduction



YF소나타



BMW 650i 6시리즈

# 1. Introduction



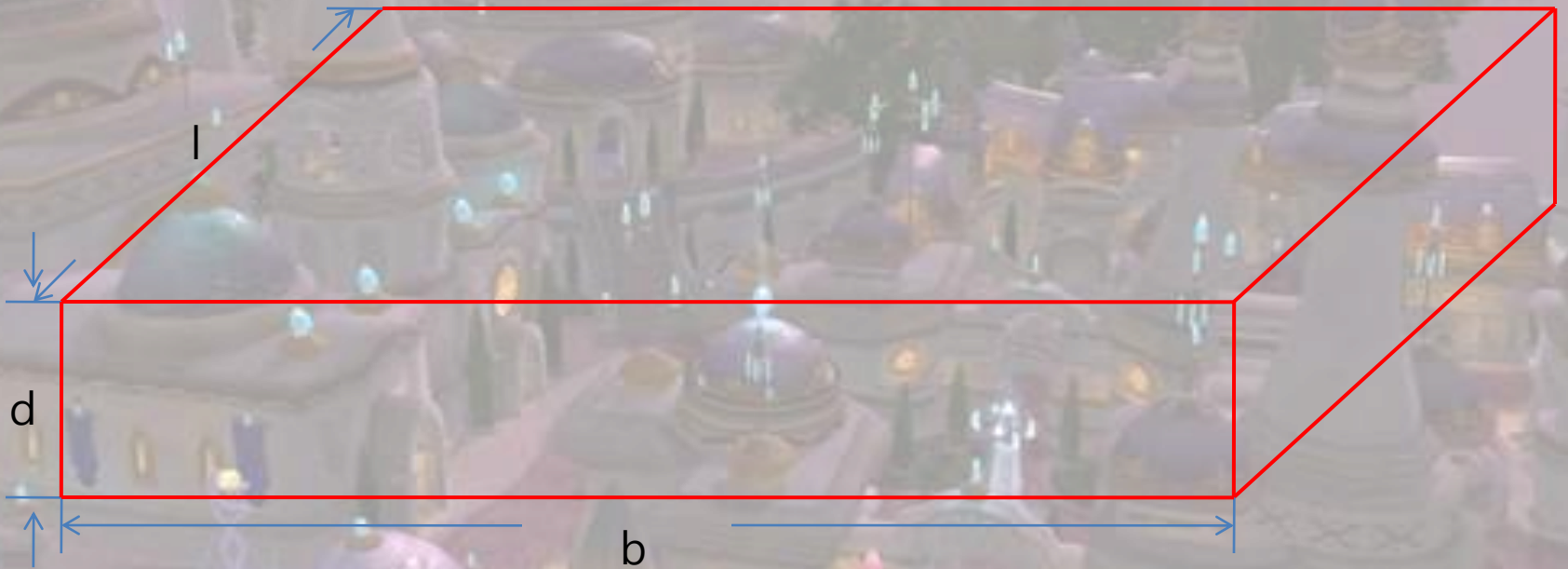
자료출처-YOUTUBE

## 2. Assumption

- 차체의 모든 하중이 지지대에 작용한다.
- 지지대에는 고른 분포하중이 작용한다.
- 차체의 길이는 정해져 있다고 가정한다.
- 지지대의 모양은 사각형 모양의 빔 형상이라 한다.

## 2. Assumption

차체의 밑 부분 Modeling



## 2. Assumption

- Data and information collection

차체의 길이  $L=2m$

재료의 밀도  $\rho=7850kg/m^3$

차체가 받는 힘  $F=20KN$

$$\sigma = \frac{6M}{bd^2}$$

$$\tau = \frac{3V}{2bd}$$

$$\sigma_a = 600Mpa$$

$$\tau_a = 100Mpa$$

*Steel – Alloy – 4140(Annealed)*

$$\sigma_a = 417Mpa$$

$$\tau_a = 655Mpa$$

# 3. Define design variables

## Identification/Definition of Design Variables

너비  $b(m)$

높이  $d(m)$

## 4. Define objective function

Identification of criterion to be Optimized

Minimize the total cost of object

$$f = \rho b d l \times (\text{kg당 재료의 가격})$$

# 5. Define constraints

I

ts

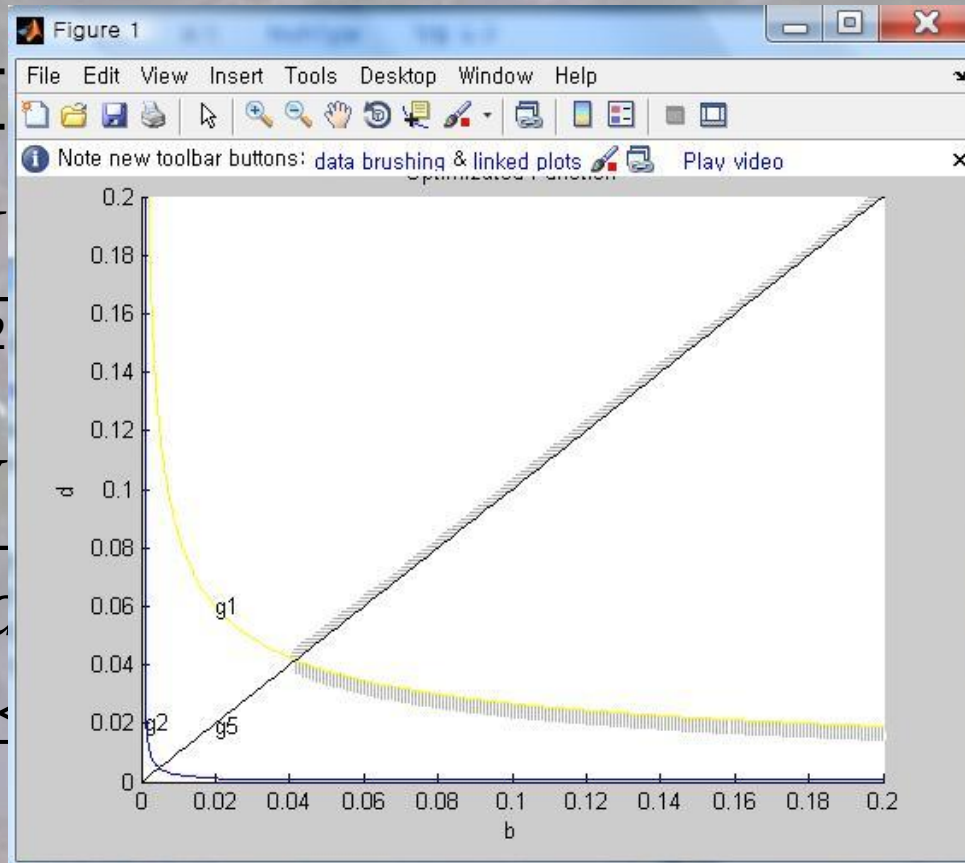
$$g_1 = \frac{6M}{bd^2}$$

$$g_2 = \frac{3V}{2bc}$$

$$g_3 = -b \leq 0$$

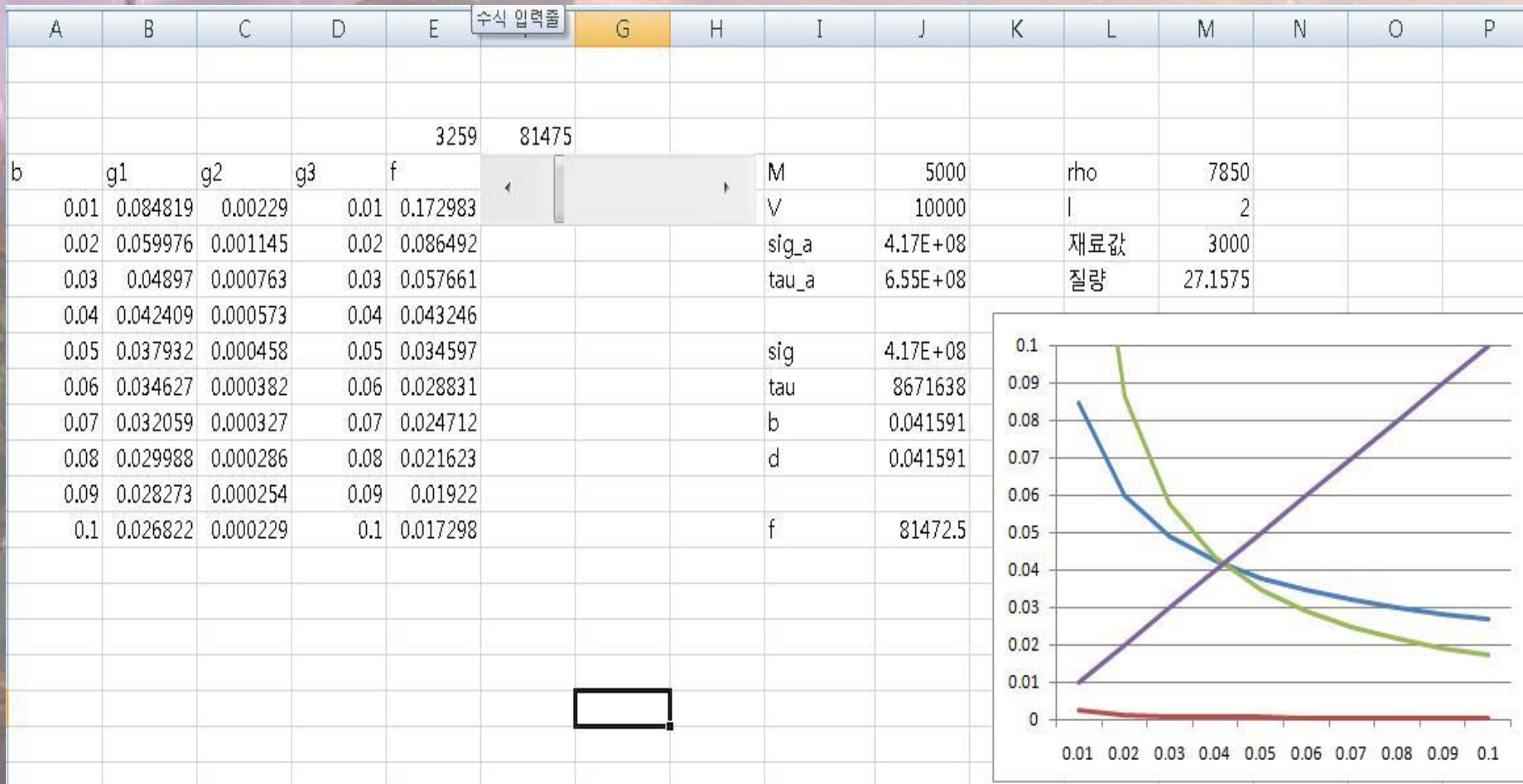
$$g_4 = -d \leq 0$$

$$g_5 = d - b \leq 0$$



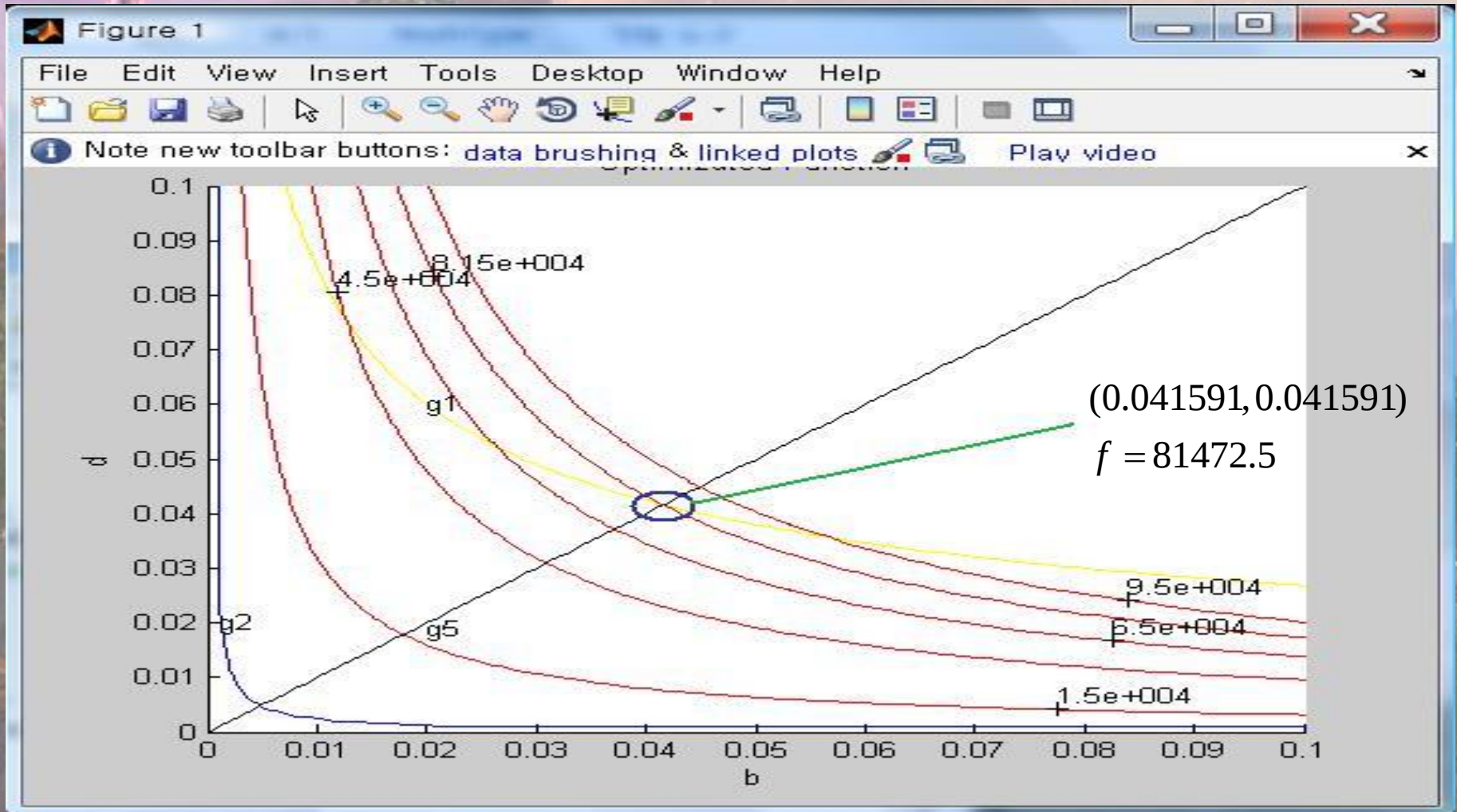
# 6. Optimization

EXCEL을 이용한 최적해 예측



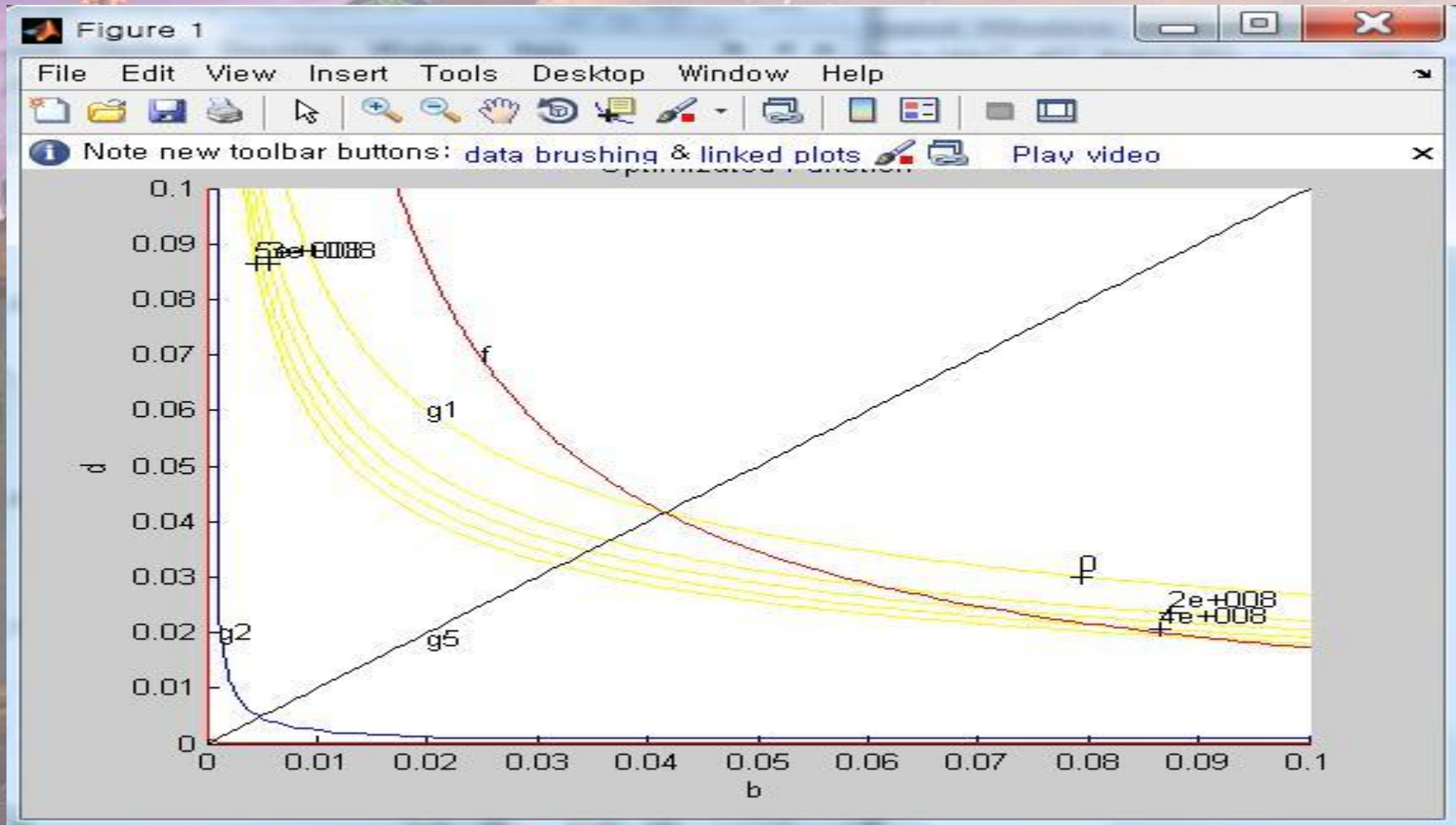
# 6. Optimization

MATLAB을 이용한 최적해 예측



# 6. Optimization

구속조건의 변화에 따른 민감도 해석



## 6. Optimization

- 결과값

- $b = 0.041591\text{m}$
- $d = 0.041591\text{m}$
- 총 질량 =  $27.1575\text{kg}$
- 가격 =  $81472.5\text{원}$



# THANK YOU~

자료출처

Introduction to optimum design Jasbir. S Arora

Fundamental of machine component design Edwards, kenneth S