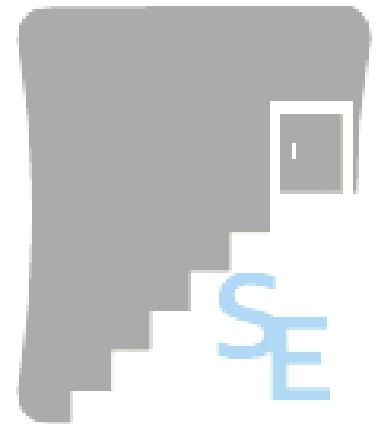


Secret Exit

항공기 등급별 좌석 조절 을 통한 이윤의 최적화

양지훈 2005006661

이종우 2005006757



Secret Exit

발표 순서

- Step 1 : Project/Problem Statement
- Step 2 : Data and Information Collection
- Step 3 : Identification/Definition of Design Variables
- Step 4 : Identification of a Criterion to Be Optimized
- Step 5 : Identification of Constraints
- Graphical Solution

STEP 1 : PROJECT/PROBLEM STATEMENT

○ 항공기 좌석 등급은

1. 일등석
2. 프레스티지석
3. 일반석



프레스티지석의 자리 수는?

일반석의 자리 수는?

○ 좌석에 따른 이득의 차이 발생

→ 최대 이익을 얻을 수 있는 등급 별 좌석의 수는?

→ 이 때 얻는 최대 이익은?

STEP 1 : PROJECT/PROBLEM STATEMENT

○ 가정

1. 탑승객은 성인이다.
2. 자리 수 변화에도 항공기 자체의 무게는 일정하다.
3. 1등석의 자리는 고려하지 않는다.
4. 초기 비용은 고려하지 않는다.
5. 서비스 비용은 3가지만 고려한다.
6. 탑승률은 정규분포를 따른다.
7. 부대 시설은 고려하지 않는다.

STEP 2 : DATA AND INFORMATION COLLECTION



인천 → LA

운항거리 : 9600km

STEP 2 : DATA AND INFORMATION COLLECTION

보잉 777 300ER

제조사 : 보잉

장착 좌석 수 : 291

최대 운항거리 : 13,383 km

최대 운항 지속시간 : 14시간 51분

순항속도 : 905 km/h



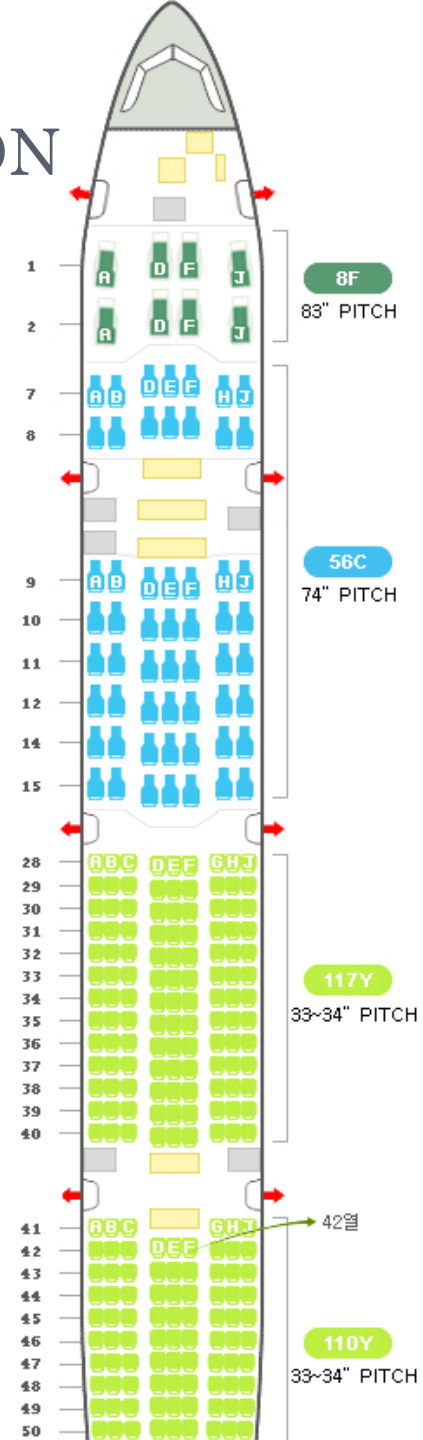
STEP 2 : DATA AND INFORMATION COLLECTION

클래스	좌석수
F Kosmo Suites (일등석)	8
C Prestige Sleeper (프레스티지석)	56
Y 일반석	227
합계	291

	갤리
	화장실
	비상구

총 수용 공간

= 프레스티지석 자리 * 프레스티지석 공간
+ 일반석 자리 * 프레스티지석 공간



STEP 2 : DATA AND INFORMATION COLLECTION



승무원 급료

1인당 1회 비용

521,883원

총 승무원 급료

= (프레스티지석 승무원 수 + 일반석 승무원 수) * 1인당 급료

STEP 2 : DATA AND INFORMATION COLLECTION



항공유 가격
1배럴 당 \$ 95.5

유류비

= (비행기 무게 + 프레스티지석 무게 + 일반석 무게) * 무게당 소모 연료량 * 연료당 가격

					Percentage change vs.		
01-Oct-10	Index*	\$/b	cts/gal	\$/mt	1 week ago	1 month ago	1 year ago
Jet Fuel Price	261.2	95.5	227.5	753.0	5.9%	9.7%	24.4%

STEP 2 : DATA AND INFORMATION COLLECTION

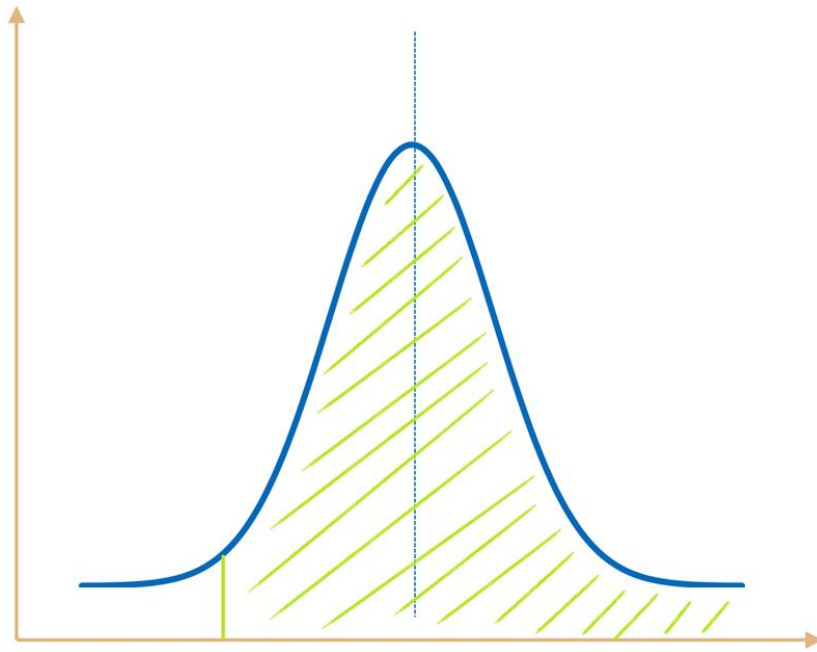
프레스티지석 VS 일반석



총 서비스 비용

= 프레스티지석 자리별 비용 * 프레스티지석 수 + 일반석 자리별 비용 * 일반석 수

STEP 2 : DATA AND INFORMATION COLLECTION



$\alpha_1(x_1)$: 프레스티지석 탐승률

$\alpha_2(x_2)$: 일반석 탐승률

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$$

$$\alpha_1(x_1) = \frac{\sum_{x=1}^{x_1} \int_x^{\infty} f(x) dx}{x_1}$$

$$\alpha_2(x_2) = \frac{\sum_{x=1}^{x_2} \int_x^{\infty} f(x) dx}{x_2}$$

STEP 3 : IDENTIFICATION/DEFINITION OF DESIGN VARIABLES

- Design variables

X_1 : **프레스티지석 자리 수**

X_2 : **일반석 자리 수**

STEP 4 : IDENTIFICATION OF A CRITERION TO BE OPTIMIZED

- **순이익이 최대인 설계 변수를 찾는다.**

$$Profit = Gain_T + Gain_F - Cost_P - Cost_S - Cost_F$$

- Intermediate variables

$$Cost_P = \left\{ \left[\frac{x_1}{50} \right] \times 2 + \left[\frac{x_2}{50} \right] \times 1 \right\} \times 521,883$$

$$Cost_F = 1,120 \times (270 \times 10^3 + x_1 \times \alpha_1 \times 144 + x_2 \times \alpha_2 \times 126) \times 0.601 \times 0.4363$$

$$Cost_S = (15,000 \times 2 + 5,000 + 5,000) \times x_1 \times \alpha_1 + (5,000 \times 2 + 5,000 + 2,000) \times x_2 \times \alpha_2$$

$$Gain_T = x_1 \times \alpha_1 \times 3,930,900 + x_2 \times \alpha_2 \times 1,529,900$$

$$Gain_F = (x_1 \times \alpha_1 + x_2 \times \alpha_2) \times 56,000$$

STEP 5 : IDENTIFICATION OF CONSTRAINTS

- 좌석 넓이 구속 조건

$$\frac{x_1}{7} \times 74 + \frac{x_2}{9} \times 33.5 \leq \frac{550}{9} \times 33.5$$

- 총 무게 제한 조건

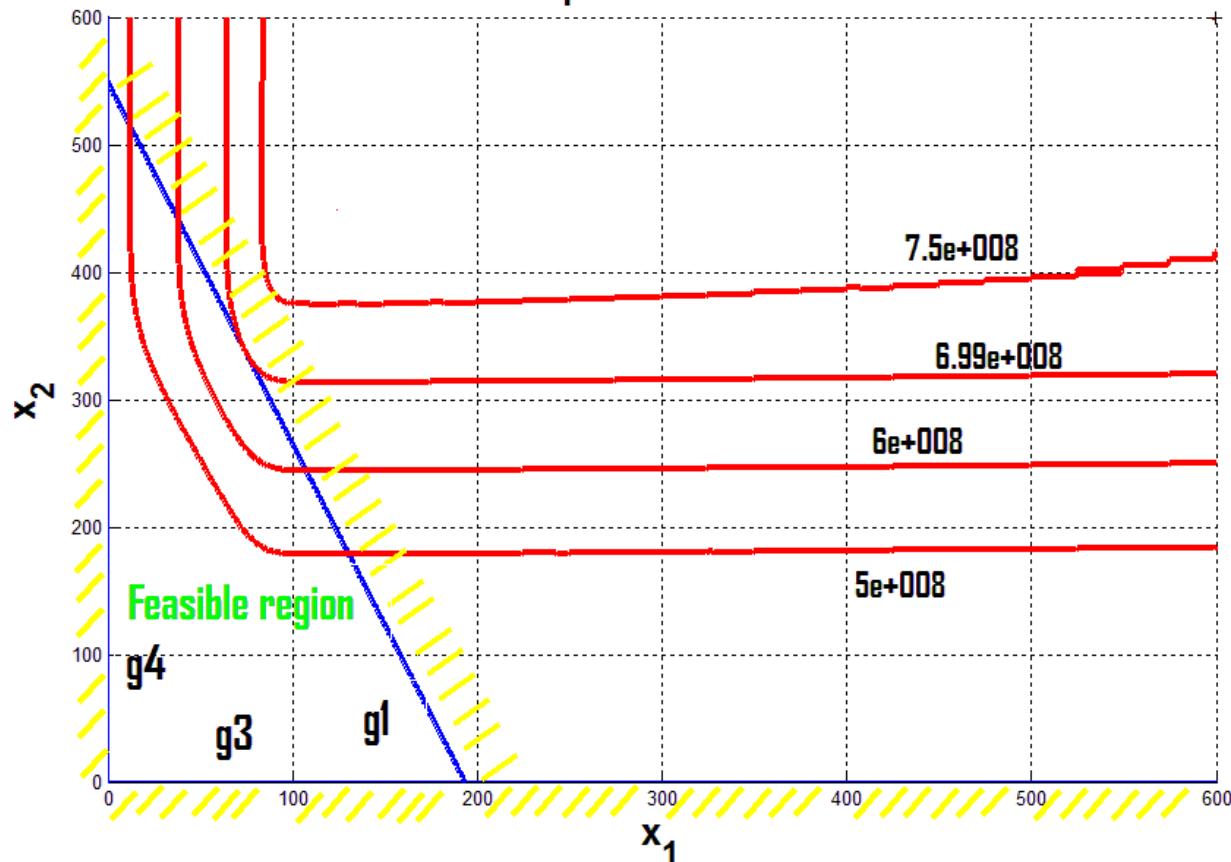
$$270 \times 10^3 + x_1 \times \alpha_1 \times 144 + x_2 \times \alpha_2 \times 126 \leq 351,500$$

- 설계 변수의 제한 조건

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \quad x_1, x_2 \text{은 자연수}$$

GRAPHICAL SOLUTION

Graphical Solution



$$f(x_1, x_2) = \text{Gain}_T + \text{Gain}_F - \text{Cost}_P - \text{Cost}_S - \text{Cost}_F$$

$$g_1 = \left(\frac{x_1}{7} \times 74 \right) + \left(\frac{x_2}{9} \times 33.5 \right) - \left(\frac{550}{9} \times 33.5 \right) \leq 0$$

$$g_2 = (270 \times 10^3) + (x_1 \times \alpha_1 \times 144) + (x_2 \times \alpha_2 \times 126) - 351,500 \leq 0$$

$$g_3 = x_1 \geq 0$$

$$g_4 = x_2 \geq 0$$

GRAPHICAL SOLUTION

예상 순 이익

6억 9900만원

기존의 예상 순 이익

5억 3960만원

기존 좌석 : 1등석 8 ,
프레스티지석 56 ,
일반석 227

VS.

프레스티지석 : 74석

일반석 : 339석



6억 4750 만원

참조

- 대한항공 <http://kr.koreanair.com/>
- 인천 공항 <http://www.airport.kr/>
- IATA <http://www.iata.org/>
- 여행신문 <http://www.traveltimes.co.kr/>
- 위키피디아 <http://en.wikipedia.org/>

Q & A