

# 항공사 수익관리에 관한 연구동향

---

고려대학교 산업시스템정보공학과  
박윤호

# Outlines

---

- Introduction to Revenue Management
- Revenue Management 초기의 연구
- Revenue Management 최근의 연구동향
- 분석과 향후 발전방향

# Outlines

---

- **Introduction to Revenue Management**
  - revenue management의 발생 배경
  - revenue management의 기본 개념
- Revenue Management 초기의 연구
- Revenue Management 최근의 연구동향
- 분석과 향후 발전방향

# 수익관리(Revenue Management) 발생배경

---

- 과거 미국의 항공운항시장은 소수의 대형 항공사들에 의해 과점의 형태를 보임.
- 1970년대 들어 수요의 증가와 항공규제완화로 다수의 전세 항공사들이 등장.
- 전세 항공사들의 저가 공세와 급변하는 환경 변화로 인해 경쟁이 치열해지고 대형항공사들의 경영 악화.
- 이러한 환경변화에서 저가 공세에 대항하려는 기존 대형 항공사들의 노력으로 revenue management 시작.

# 수익관리(Revenue Management) 기본개념

---

- 비용절감보다는 매출증대를 통하여 수익의 최대화를 추구
- 적절한 좌석을 적절한 가격으로 적합한 고객에게 적시에 판매하는 것
- 주어진 운항스케줄 및 가격 구조 하에서 기업의 수익을 극대화시킬 수 있도록 예약좌석 재고를 통제하고 관리하는 것
- 요금 수준별 좌석용량할당문제 (Seat Allocation 또는 Capacity Assignment)와 예약 한계(booking limits)결정 문제가 핵심.

# Outlines

---

- Introduction to Revenue Management
- Revenue Management 초기의 연구  
– Single-leg Inventory Control
- Revenue Management 최근의 연구동향
- 분석과 향후 발전방향

# Single-leg Inventory Control

- 초기의 연구에는 문제를 간단하게 하는 가정들이 존재

sequential booking classes

low-before-high fare booking arrival patterns

statistical independence of demands between booking classes

no cancellation or no-shows

single flight leg with no consideration of network effects

no batch booking

# Single-leg Inventory Control

---

- Littlewood(1972)의 낮은 운임 고객이 먼저 예약을 한다는 가정을 가진 single-leg, two fare class 문제에 대한 연구로 시작.
- Belobaba(1987,1989)가 제안했던 EMSR을 이용한 해법은 littlewood의 연구를 two fare class에서 좀 더 현실적인 multiple fare class문제로 확장.
- 실제 EMSR 해법은 수익적인 해법으로 검증되었지만, 문제 설정에서 여러 가정으로 인하여 현실 문제와는 거리가 있다는 단점.



# Outlines

---

- Introduction to Revenue Management
- Revenue Management 초기의 연구
- Revenue Management 최근의 연구동향
  - Mathematical Programming
  - Bid Price Methods
  - Virtual Nesting
- 결론 향후 발전방향

# Mathematical Programming

- 초기의 single-leg기반 연구에서 Network기반 수익관리로 연구가 진행되면서 개발.
- 먼저 개발된 Stochastic Dynamic Programming 모델
  - Network적인 측면과 함께 초과예약, 예약부도, 예약취소와 같은 중요하고 실질적인 측면들을 고려
  - 문제의 크기 때문에 사실상 계산해 내는 것이 불가능.
- 승객 수요는 고정적(deterministic)인 것으로 가정.
- 이러한 가정으로 인하여 수요의 동적(dynamic)이고 확률적(stochastic)인 특성을 나타내는 데 미흡.

# Mathematical Programming(Cont.)

- Maximize  $E[ \sum_{ODF} f_{ODF} \min\{x_{ODF}, D_{ODF}\} ]$

- Subject to

$$\sum_{ODF \in S_1} x_{ODF} \leq C_1$$

for all flight legs  $l = 1, \dots, N,$

$$x_{ODF} \geq 0 \quad \text{integer for all ODF}$$

# Bid-Price Methods

- 1990년대 초에 처음 제안된 후 점점 더 많이 사용되어 최근 가장 많이 쓰이는 수익관리 해법.
- 전체 항공 네트워크에서 어떤 한 OD (Origin-Destination)의 가치를 Bid-price라고 함.
- 기본개념
  - 한 ODF (Origin, Destination and Fare class)의 운임과 Bid-price의 비교가 예약 개방 여부 판단 기준
  - ODF가 Bid-price보다 비싸다면 고객들이 예약할 수 있도록 열리게 되고, 반대의 경우라면 예약에 개방되지 않고 닫히게 되는 것.

# Bid-Price Methods

- **장점**
  - 그 항공편에 남아있는 용량 (capacity)과 ODF의 상태 (open/close)를 고려한다는 것. 게다가, nesting 원리는 자동적으로 만족.
- **단점**
  - 어떤 등급이 예약에 개방되어 있을 때 받아들여질 수 있는 예약 요청의 수에 대한 한계가 없다는 것.
  - 이러한 문제는 Bid-price를 반복해서 계산하여 해결 가능.
- Bid-Price Method는 network seat inventory control 에서 실행하기에 간단하고 실질적으로 수익 증가에 도움이 된다는 경험적 증거에 의해 유망한 수익관리 해법이라 할 수 있음.

# Virtual Nesting

---

- 최근 수익관리에서 많이 쓰이는 용량 조절 기법.
- 좌석재고들은 네트워크의 각 OD에 대한 'Virtual Class'에 배치.
- 네트워크에서 각 등급에 할당되는 ODF는 O&D Fare classes의 이용도를 결정하는데 사용.
- 이 Virtual Class는 고객을 대신하여 예약을 하는 에이전트들에게는 보이지 않는 상태임.
- 에이전트가 한 OD에 대해 예약 요청시 그 OD의 Virtual Class에 예약가능 좌석들이 있다면 그 예약 요청이 받아들여짐.

# Outlines

---

- Introduction to Revenue Management
- Revenue Management 초기의 연구
- Revenue Management 최근의 연구동향
- **분석과 향후 방향**

# 분석 및 향후 방향

---

- 기존의 수익관리 모델은 여러 가지 가정으로 인하여 현실성이 부족해지는 단점이 존재.
- 항공사가 적극적으로 수익관리를 적용하도록 확신을 주는 데는 미흡.
- 기존의 수익관리 모형들에 대한 분석을 통하여 새로운 모형을 개발하는 토대 마련.
- 현실적으로 활용할 수 있는 모형의 개발을 통하여 항공사의 수익을 늘리고 경쟁력 강화에 기여.