

## 팀제도(Teams)

- 이제까지 살펴본 예제는 회사가 개인의 성과를 어느 정도 관찰할 수 있다는 전제에서 시작하였음.
- 근로자 성과에 대한 측정이 noise 한 경우에 상대적 순위를 매기는 토너먼트도 고려 대상이었음.
- 때론 개인의 성과대신에 회사가 관측할 수 있는 것이 근로자들로 이루어진 그룹의 생산인 경우도 있음.
- 팀 생산(team production)에 대한 이론적 실증적 분석이 필요함.

## 이론

### 1. 팀 생산에서의 문제점 → 1/N 문제

- N 명의 근로자들로 그룹 프로젝트를 실행하며 전체 수입은 팀 멤버들이 경주한 노력수준의 합으로 계산됨.

$$Q = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_N$$

- 각 근로자들의 생산성은 동일하고 생산함수는 선형함수임 (각 근로자간 노력수준에 있어 보완성이 존재하지 않음).

## 사회적으로 효율적인 노력수준

- 각 개인의 효용함수  $U_i = Y_i - C(E_i)$

-  $C(E) = E^2 / 2$  for all worker

- Social problem  $\rightarrow \text{Max}_{E_1, E_2, \dots, E_N} \sum_i U_i = \sum_i Y_i - \sum_i C_i$

$$= E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_N - E_1^2/2 - E_2^2/2 - E_N^2/2$$

F.O.C:  $1 - E_i = 0 \rightarrow$  각 개인이 1 단위 노력수준

## 개인의 효율적인 노력수준 (비례적 분할방법)

- Output sharing rule  $\rightarrow Y_i = Q/N$

- 각 팀원은 전체 생산물을 동일하게 나누어 보상받음.

- 개인 1의 보상  $\rightarrow Y_1 = (E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_N)/N$

- 개인 1의 비용함수  $\rightarrow C(E) = E_1^2/2$

- 개인문제  $\rightarrow \text{Max}_{E_1} (E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_N)/N - E_1^2/2$

- F.O.C :  $1/N - E_1 = 0$

- 개인 1의 최적화 노력수준은  $1/N$ .

- The worker will work  $1/N^{\text{th}}$  as hard as in the efficient case!

- This is called “Free Rider Problem” or “ $1/N$  Problem”

- 이 문제는 동일분할 원칙과는 상관없는 결과임. 개인  $i$  가 받는 몫이 어떻게 정해지든 간에 사회적으로 효율적인 노력수준에는 도달하지 못함.

- Ex: 개인  $I$  의 몫이  $\alpha_i$  이며  $\sum \alpha_i = 1$  인 경우도 같은 결과임.

## 결과요약

- 고정비율로 전체 그룹 생산량을 개인에게 나누어 주는 보상체계는 무임승차의 문제로 sub-optimal 한 노력수준을 유도하게 됨.
- 이 문제는 그룹의 크기  $N$  이 증가함에 따라 더욱 심각해짐.

## 무임승차의 예들

1. 학급에서 그룹으로 프로젝트를 하는 경우 개인성적이 100% 그룹성과에 연동되어 있는 경우
2. 식당에서 계산서를 나누는 경우
3. Non-point-source pollution problem

## 팀 생산문제에 대한 해결책

### 1. 효율성을 유도하는 연속적 보상체계

- 개인의 보상함수  $Y_i = a + b \cdot Q$

-  $\text{Max}_{E_1} \quad a + b(E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_N) - E_1^2/2$

- F.O.C:  $b = E_1$

- 근로자의 노력수준 1 을 유도하기 위해서 set  $b = 1$

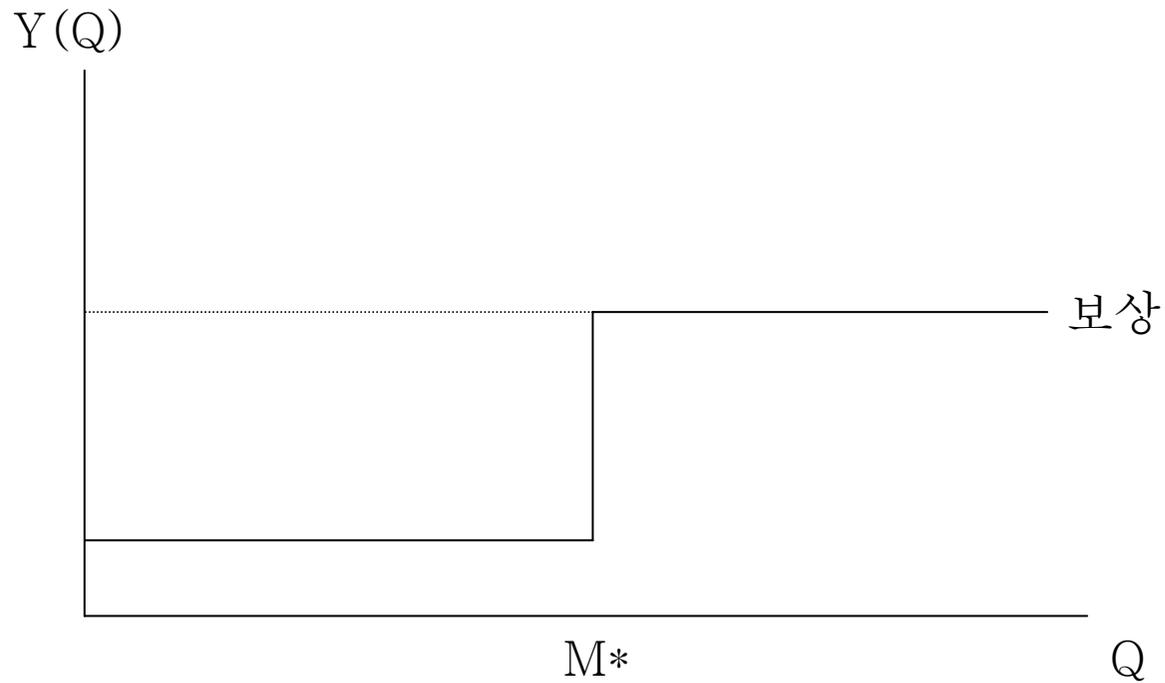
## 결과요약

- 팀의 모든 멤버에게 효율적인 노력수준을 유도하기 위해서는 전체 생산량 \$1 증가에 대해 보상을 똑같이 \$1 증가시켜야 함.
- 이를 어떻게 현실적으로 실행 할 것인가?

- 회사와 팀 멤버들 간에 목표 생산량 'M' 을 정한다.
- 만일 그룹의 생산량이 M (모든 근로자가 효율적인 노력을 투입한 경우)에 도달한 경우 근로자들은 \$1의 보상을 받고 회사는 bread even.
- 만일 전체 생산량이 M 수준에 못 미치는 경우 그 차액만큼 근로자의 임금을 삭감한다.
- 만일 그룹생산량이 목표 M 보다 높다면 추가적인 수입 \$1에 대해 근로자들의 보상도 그 만큼 증가시킴 → 회사는 손실

## 2. 효율성을 유도하는 비연속적 보상체계

- 앞의 경우와 비슷하나 좀 더 과격한 보상체계임. 만이 생산량이 목표량에 도달치 못하면 매우 낮은 수준 혹은 0의 보상을 받는 경우임.



### 3. 현실적 고려사항들

(a) 언제 팀 생산을 사용할 것인가?

- 팀 생산의 경우 무임승차의 문제가 있기 때문에 신중을 기해야 함. 그룹 내 근로자들간 보완성 관계가 있다면 사용하는 것이 유리함.

(b) 팀 생산의 예들

- Team bonuses
- Profit sharing
- Stock options

## 4. 실증분석 결과

Knez and Simeser → Continental Airline Case Study

- Continental's incentive scheme
- Why we would not expect it to work
- Evidence that it did work
- Why did it work? What's special about Continental/Airlines?
- What's missing from the simple economic model?

## Continental's incentive scheme

- 1995년 이전에 이 항공사는 최악의 경영성과를 보여주는 항공사 가운데 하나였음.
- 1978년 deregulation 이후 두 번의 파산을 신청
- 파산보호 가운데 양의 이윤을 창출하지 못함.
- 미국내 항공사 가운데 (i)정시도착, (ii)수화물처리, (iii)소비자 불만 측면에서 최악의 10대 항공사로 선정됨

- 1994년 새로운 최고 경영자가 세 가지 정책을 도입함
  
- (i) 공항 관리자 교체
  
- (ii) 비행 스케줄 개선
  
- (iii) group incentive scheme
  
- 여기서 group incentive scheme 은 정시도착 기준으로 top 5위 안에 들면 한 달에 \$65 인센티브를 지급하기로 함.

## Why we would not expect it to work

- 주요 이유는 무임승차의 문제
- Continental 에 근무하는 종사자 수는 무려 35,000 에 이름
- 이 근로자들은 지역적으로 매우 흩어져 있음.
- 이런 요인들은 “first-order” free rider 문제를 심화시킴
- 또한 “second-order” free rider 문제, 즉 근로자간 서로 monitor 하는 것이  
힘듦.

## Evidence that it did work

- 정시도착/출발이 11개월 동안 9번 성공함.
- 이윤이 증가함 → 1992년 \$-125mil, 1993:\$-199, 1994:\$-613, 1995:\$+224, 1996\$+319, 1997:\$+385mil
- 이런 성과의 개선이 단지 유연 혹은 다른 경제적 상황이나 여건의 변화인가?  
아니면 새로운 보상체계 효과인지를 분석해야 됨.

## Study design

- 새로운 인센티브 제도 도입전과 후의 on-time departure 성과차이를 비교해 봄. Ex) Denver August 1995 - Denver August 1994
- 이 차이를 Continental 항공사가 운영하는 공항들 (“treatment group)과 다른 항공사들이 운영하는 공항들 (“control group”)간 그 차이점을 다시 비교함 → diff in diffs
- 성과차이에 영향을 줄 수 있는 다양한 요인들 - load factor, employee tenure, weather diffs, on-time arrival rate - 을 고려한 다중 회귀분석을 실행함 → 출발시간의 개선이 여전히 발견됨.

## Why did it work?

- 근로자들은 서로 monitor 하였고 다른 근로자의 행동에 대해 도와주고 못할 경우 압력 (peer pressure)을 행사함.
- Within airports, teams are very small and workers know each others' jobs
- Across airports, teams are highly interdependent

## Lesson

- In the right circumstances, group incentives can be effective even in large groups → monitor each other