

2022 년 노동경제학 2 번 · 소득 불평등 [25 점]

로렌츠곡선의 작도와 지니계수, 그리고 지니계수의 한계

[문제] 2. 소득 불평등에 관한 다음 물음에 답하시오. (25 점)

- (1) 2 명이 존재하는 경제에서 1 명이 전체 소득의 20%를, 나머지 한 명이 80%를 차지한다고 가정할 경우, 로렌츠곡선을 그래프로 나타내고 지니계수를 구하시오. (15 점)
- (2) 소득 불평등도를 측정하는 지니계수의 한계점 2 가지를 설명하시오. (10 점)

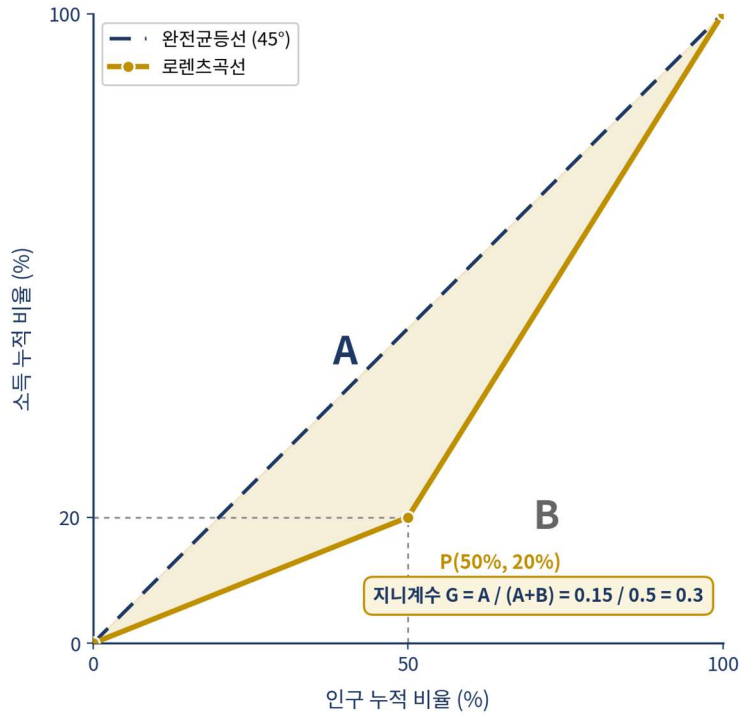
(1) 로렌츠곡선의 작도와 지니계수 [15 점]

① 로렌츠곡선의 작도

로렌츠곡선(Lorenz curve)은 가로축에 **소득이 낮은 사람부터 누적한 인구 비율**을, 세로축에 그에 대응하는 누적 소득 비율을 나타낸 곡선이다. 따라서 작도의 첫 단계는 반드시 소득이 적은 사람부터 줄을 세우는 것이다. 본 문제는 2 명만 존재하므로 1 명이 인구의 50%를 차지하며, **소득이 적은 사람, 즉 전체 소득의 20%를 가진 사람부터 누적**하면 다음 세 점을 얻는다.

- 인구 누적 0% → 소득 누적 0% : (0, 0)
- 인구 누적 50% (소득 적은 1 명) → 소득 누적 20% : (0.5, 0.2)
- 인구 누적 100% (2 명 모두) → 소득 누적 100% : (1, 1)

이 세 점을 직선으로 연결하면 아래 그래프와 같은 로렌츠곡선이 된다. 그래프에서 꺾이는 점은 **P(50%, 20%)**로 표기하고, 완전균등선과 로렌츠곡선 사이의 면적을 A, 로렌츠곡선 아래 면적을 B 로 둔다.



[그림 1] 2인 경제의 로렌즈곡선과 지니계수

② 지니계수의 정의와 면적 계산

지니계수(Gini coefficient)는 완전균등선과 로렌즈곡선 사이의 면적 **A** 를, 완전균등선 아래 직각삼각형 전체 면적 **(A+B)**으로 나눈 값으로 정의된다. 즉 $G = A / (A+B)$ 이다. 정사각형의 한 변을 1로 두면 완전균등선 아래 삼각형의 면적은 다음과 같다.

$$A + B = \frac{1}{2} \times 1 \times 1 = \mathbf{0.5}$$

이제 로렌즈곡선 아래 면적 **B** 를 두 구간으로 나누어 구한다.

- 구간 ① (인구 0→0.5) : 밑변 0.5, 높이 0.2 인 **삼각형** → $\frac{1}{2} \times 0.5 \times 0.2 = 0.05$
- 구간 ② (인구 0.5→1.0) : 왼쪽 높이 0.2, 오른쪽 높이 1.0, 폭 0.5 인 **사다리꼴** → $\frac{1}{2} \times (0.2 + 1.0) \times 0.5 = 0.3$

따라서 로렌즈곡선 아래 면적과 두 곡선 사이 면적은 다음과 같다.

$$B = 0.05 + 0.3 = \mathbf{0.35}, \quad A = 0.5 - 0.35 = \mathbf{0.15}$$

그러므로 지니계수는 $G = A / (A+B) = 0.15 / 0.5 = \mathbf{0.3}$ 으로 도출된다.

③ 정의식을 이용한 계산

소득을 (20, 80)으로 정규화하고 평균소득 $\mu = 50$, 인구 $n = 2$ 로 두면, 모든 순서쌍의 소득 차의 절댓값을 합산하여 표준화하는 다음 정의식으로도 같은 값을 확인할 수 있다.

시험장 계산 필살기

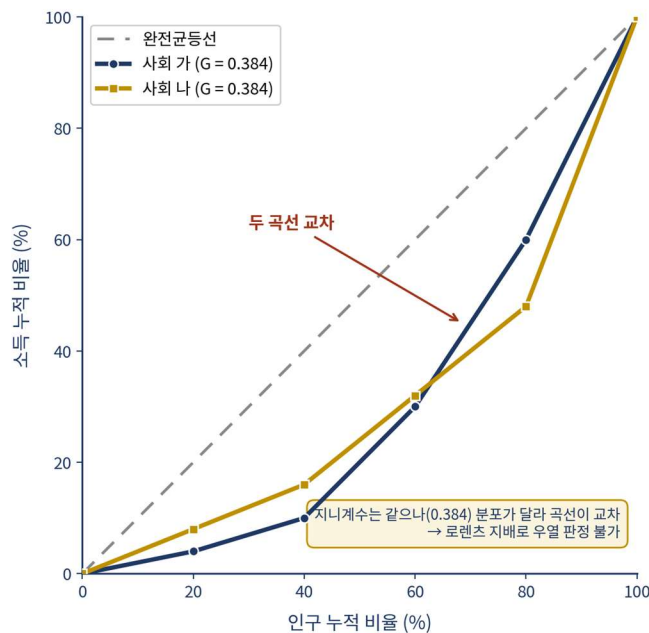
$$G = \frac{\sum_i \sum_j |x_i - x_j|}{(2 n^2 \mu)} \quad (\text{단, } i, j = 1, \dots, n)$$
$$= (|20-80| + |80-20|) / (2 \times 2^2 \times 50) = 120 / 400 = 0.3$$

두 방법 모두 **지니계수는 0.3**으로 일치한다. 한편 2인 경제에서 한 사람이 전체 소득을 차지하는 극단적 불평등 상태(0, 100)에서도 지니계수는 $200 / 400 = 0.5$ 에 그친다. 이는 **유한표본의 비보정 지니계수가 최댓값 $G^{\max} = (n-1)/n$** 을 가져, 인구 n 이 작을수록 이론적 최댓값 1에 미치지 못함을 보여주는 부수적 한계이다($n = 2$ 이면 0.5). 표본 보정계수 $n/(n-1)$ 을 곱하면 1까지 확장할 수 있다.

(2) 지니계수의 한계점 2 가지 [10 점]

첫째, 분포를 하나의 수치로 압축하므로 로렌츠곡선이 교차하면 우열을 판정할 수 없다.

지니계수는 서로 다른 소득분포를 하나의 면적값으로 압축하므로 분포의 구체적 형태를 충분히 보여주지 못한다. 같은 지니계수라도 로렌츠곡선의 모양은 다를 수 있으며, 두 사회의 로렌츠곡선이 서로 교차하는 경우에는 **로렌츠 지배(Lorenz dominance) 기준으로 어느 분포가 더 평등한지를 일의적으로 판정할 수 없다**. 엄밀히 말하면 분배 상태에 대한 **부분순서(partial order)**를 제공하는 것은 **로렌츠 지배 기준**이며, 지니계수는 이를 하나의 수치로 압축하는 과정에서 분포의 모양 정보를 상실한다. 따라서 지니계수가 제시하는 단일 서열은 분포 전체의 질적 차이를 충분히 반영하지 못한다.



[그림 2] 지니계수가 동일(0.384)하지만 로렌츠곡선이 교차하는 두 분포

둘째, 분배의 변화가 어느 소득계층에서 일어났는지를 구별하지 못한다.

지니계수는 불평등의 변화가 어느 소득계층에서 발생했는지를 알려주지 못한다. 동일한 지니계수 변화라도 그것이 저소득층·중간층·고소득층 중 어느 계층의 소득몫 변화에서 비롯되었는지는 확인하기 어렵다. 특히 지니계수는 **중간 소득계층의 변화에 상대적으로 민감하고 양극단의 변화에는 둔감**하므로, 정책적으로 중요한 최빈곤층의 소득몫 감소나 최상위층 집중 문제를 별도로 포착하는 데 한계가 있다.

이 밖에도 ① 앞서 확인한 것처럼 유한표본의 비보정 지니계수는 최댓값이 $(n-1)/n$ 에 그쳐 인구가 적을수록 1 에 미치지 못하는 점, ② 소득의 정의(세전·세후, 현물급여 포함 여부)에 따라 값이 달라지는 점 등이 추가적 한계로 거론된다. 다만 본 문항은 한계점 2 가지를 묻고 있으므로, 답안에는 위 두 핵심 한계를 우선 서술하는 것이 바람직하다.

출제의도

로렌츠곡선의 작도 원리(저소득자부터 누적)와 지니계수의 면적 정의를 정확히 이해하여 **직접 계산으로 지니계수를 도출**할 수 있는지를 확인하려는 문제이다. 가장 단순한 2 인 경제를 제시하여 공식 암기가 아닌 면적의 기하학적 의미로부터 값을 끌어내는 능력을 평가하며, (2)는 단일 지표의 편리함 뒤에 가려진 측정상의 약점을 비판적으로 인식하는지를 묻는 변별 문항이다.

반드시 암기할 사항

1. 로렌츠곡선은 **소득이 낮은 사람부터** 인구를 누적하여 그린다 (순서가 바뀌면 곡선 자체가 틀린다).
2. 정사각형 한 변이 1 일 때 $G = A / (A+B) = A / 0.5 = 2A$ (면적 A 의 2 배).
3. 본 문제의 답 : 로렌츠곡선은 (0,0)-(0.5,0.2)-(1,1)을 잇는 꺾은선, **지니계수 = 0.3**.
4. (인구가 충분히 많을 때) 지니계수의 범위는 $0 \leq G \leq 1$ 이며, 0 이면 완전균등, 1 에 가까울수록 완전불평등이다. 다만 유한표본의 비보정 지니계수는 최댓값이 $(n-1)/n$ 에 그칠 수 있다 ($n=2$ 이면 0.5).

체크해야 할 내용

1. 면적 B 를 구할 때 둘째 구간이 삼각형이 아니라 **사다리꼴**임을 놓치지 말 것 (높이가 0.2 → 1.0 으로 변한다).
2. 한계점 답안은 '**같은 지니계수·다른 분포(곡선 교차)**' 와 '**변화 발생 계층의 식별 불가(중간층 편중)**' 두 축으로 구분하여 서술할 것.
3. 검산 공식 $G = \frac{\sum |x_i - x_j|}{(2 n^2 \mu)}$ 를 익혀 두면 계산 실수를 빠르게 잡아낼 수 있다.

채점 기준표 · 채점 지침 [총 25 점]

◆ (1) 로렌츠곡선의 작도와 지니계수 — 15 점

평가 요소	채점 세부 기준	배점
그래프 축 설정	단위정사각형(가로·세로 0~1) 위에 가로축 = 인구 누적비율, 세로축 = 소득 누적비율, 완전균등선(기울기 1 인 대각선) 표시	3
로렌츠곡선 작도	소득이 적은 사람부터 누적, 꺾인 점 (0.5, 0.2) 좌표를 명기하고 세 점 (0,0)·(0.5,0.2)·(1,1)을 정확히 연결	4
지니계수 정의	$G = A / (A+B)$, 즉 면적비로 지니계수를 정의	2
면적 계산	$A+B = 0.5$, $B = 0.35$, $A = 0.15$ 도출 과정 명시	3
최종 정답	지니계수 = 0.3	3
(1) 소계		15

◆ (2) 지니계수의 한계점 2 가지 — 10 점

평가 요소	채점 세부 기준	배점
한계점 ①	로렌츠곡선 교차 시 로렌츠 지배로 우열 판정 불가 (동일 지니계수·상이 분포 가능)	5
한계점 ②	변화 발생 계층의 식별 불가 (중간층 편중·양극단에 둔감)	5
(2) 소계		10
총 점		25

채점 지침 (감점·유의 사항)

1. 고소득자부터 누적하여 로렌츠곡선이 **완전균등선 위쪽에 위치**하도록 그린 경우, 곡선의 기본 개념 오류이므로 작도 관련 배점(7 점)은 인정하지 않는다.
2. 정답(0.3)만 제시하고 면적 계산 과정이 없으면 '면적 계산·최종 정답' 배점(6 점)의 **절반만 인정**한다.
3. 한계점을 1 가지만 서술하거나 두 한계점이 사실상 같은 내용이면 **한 항목(5 점)만 인정**한다.
4. 한계점을 근거 없이 단정(예: "부정확하다")한 경우 항목별 **부분점수(각 2 점)**만 부여한다.
5. 부분점수는 평가 요소 단위로 부여하며, 앞선 계산의 단순 실수는 **이후 풀이의 논리적 일관성을 인정**한다(후속 오류 불이익 최소화).