소비자이론 (5)

ECON201

조남운

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Topics

- 현시선호이론
- 불확실성과 소비자선택

현시선호이론
Revealed Preference Theory

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

효용의 관측문제

- 효용은 주관적 만족도
- 효용의 서수성으로 인해 효용의 크기는 의미가 없음
  - 순서만이 의미있음
- 효용 그 자체는 제3자에 의해 관측이 불가능
- 관측 가능한 데이터들
  - 재화 가격, 소비자 소득, 그리고 소비자의 선택
- 이를 통해 효용 극대화가 관측된 데이터를 설명할 수 있는 이론인지를 검토하려는 시도

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

현시선호의 기본원리

- “x와 y 중에 x를 선택했다면, 그 소비자는 이 선택을 통해 x를 y보다 선호함을 보여주는 것이다”
- 현재 소비는 소득을 남기지 않음을 가정할 것임
  - 따라서 가격체계 P 하에서 X 를 소비했다면 이는 그 소비자의 소득이 PX임을 의미

$$m = P \bullet X = (p_1, p_2) \bullet (x_1, x_2) = p_1 x_1 + p_2 x_2$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

현시선호: 정의 Revealed Preference

$$Q^1 \succsim Q^0$$

- “Q1 과 Q0 을 모두 선택할 수 있는 상황에서 Q1 을 선택했다는 것은 Q0 에 대해서 Q1을 직접적으로 현시선호 했음을 의미한다”

$$Q^1 \text{ is directly revealed preferred to a bundle } Q^0$$

$$(Q^1 \succsim Q^0) \text{ if } P^1Q^1 \geq P^1Q^0$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

관측된 두 시기의 선택

- 기준년도 (base year)
  - 첨자 b 를 부여
- 비교년도 (comparison year)
  - 첨자 c 를 부여
- 두 시점의 선호체계는 불변 가정, 따라서 Xb ≠ Xc

$$P^b = (p_1^b, p_2^b),\ X^b = (x_1^b, x_2^b), m_b = P^b \bullet X^b$$

$$P^c = (p_1^c, p_2^c),\ X^c = (x_1^c, x_2^c), m_c = P^c \bullet X^c$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

수량지수
Quantity Index

- 수량을 지수화
  - 지수 (index): 여러 숫자를 하나의 대표 수로 표시하는 것
  - 수량 (X)를 지수화하기 위해 P를 가중치로 사용
- 두 가지 수량지수
  - 라스파이에스 (Laspeyres) 수량지수: Pb를 가중치로 사용
  - 파쉐 (Paasche) 수량지수: Pc를 가중치로 사용

$$Q^L := \frac{P^b \bullet X^c}{P^b \bullet X^b}$$

$$Q^P := \frac{P^c \bullet X^c}{P^c \bullet X^b}$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

가격지수
Price Index

- 가격을 지수화하기 위해 소비량을 가중치로 사용
- 두 가지 가격지수
  - 라스파이에스 (Laspeyres) 가격지수: Xb를 가중치로 사용
  - 파쉐 (Paasche) 가격지수: Xc를 가중치로 사용
    - 거시경제학에서 사용하는 GDP deflator는 파쉐 가격지수임

$$P^L := \frac{P^c \bullet X^b}{P^b \bullet X^b}$$

$$P^P := \frac{P^c \bullet X^c}{P^b \bullet X^c}$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

소득지수
Income Index

$$M := \frac{m_c}{m_b} = \frac{P^c \bullet X^c}{P^b \bullet X^b}$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

종합

- 동시점에서의 선택에서 현시 선호는 명백
  - 선택한 소비묶음이 더 선호됨
- 문제는 시점이 달라진 (그래서 가격 체계가 달라진) 상태에서의 두 선택을 관찰했을 때 어떤 상품 묶음이 더 높은 효용을 주는 것인지 판단하는 문제
  - 가격지수를 통해 제한적으로 판별 가능

$$Q^L := \frac{P^b \bullet X^c}{P^b \bullet X^b}$$

$$Q^P := \frac{P^c \bullet X^c}{P^c \bullet X^b}$$

$$P^L := \frac{P^c \bullet X^b}{P^b \bullet X^b}$$

$$P^P := \frac{P^c \bullet X^c}{P^b \bullet X^c}$$

$$M := \frac{m_c}{m_b} = \frac{P^c \bullet X^c}{P^b \bullet X^b}$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

라스파이에 수량지수

- b (기준년도)가 c (비교년도) 보다 과거라는 점을 염두에 두어야 함
- X[c]는 예산선 안쪽에 있으므로 기준년도에 X[c]는 선택될 수 있었음에도 선택하지 않은 것임. 따라서 X[c]보다 X[b]가 현시선호됨
  - m[b]: 기준년도의 예산
- 부등호가 반대일 경우 X[c]는 예산선 밖에 있으므로 소비불가능했었음 ⇒ 현시선호를 논할 수 없음

$$Q^L := \frac{P^b \bullet X^c}{P^b \bullet X^b} \leq 1$$

$$P^b \bullet X^c \leq P^b \bullet X^b = m_b$$

$$\Rightarrow X^c \precsim X^b$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

파셰 수량지수

- 마찬가지 논리로 파셰 수량 지수도 한 방향의 선호관계만 파악 가능

$$Q^P := \frac{P^c \bullet X^c}{P^c \bullet X^b} \geq 1$$

$$P^c \bullet X^c = m_c \geq P^c \bullet X^b$$

$$\Rightarrow X^c \succsim X^b$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

All Cases

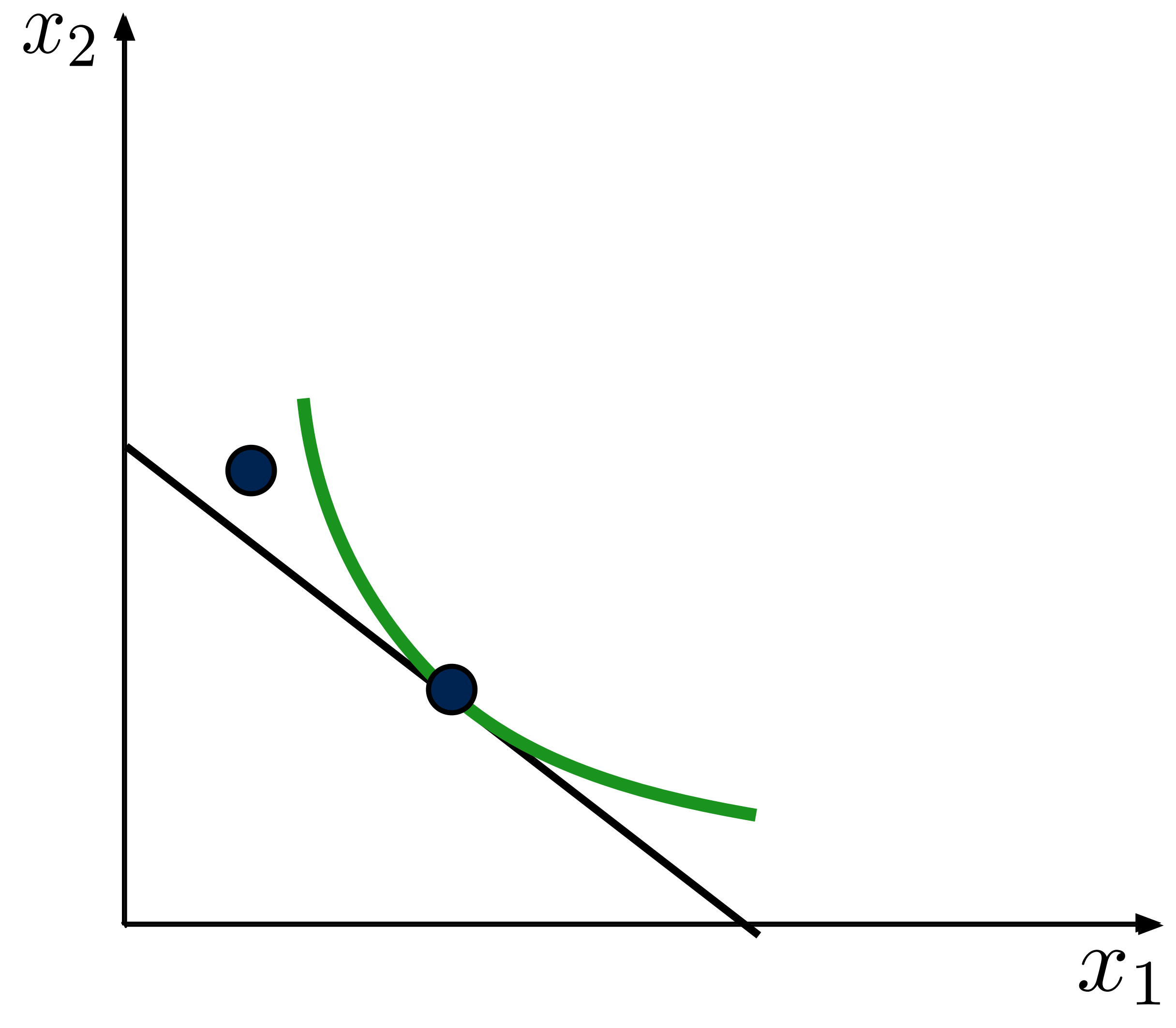
- Q[L] ≥ 1, 혹은 Q[P] ≤ 1 인 경우에는 효용 비교가 불가능해짐

	≤ 1	≥ 1
Q^L	$X^c \precsim X^b$	?
Q^P	?	$X^c \succsim X^b$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

비교 불가능한 이유

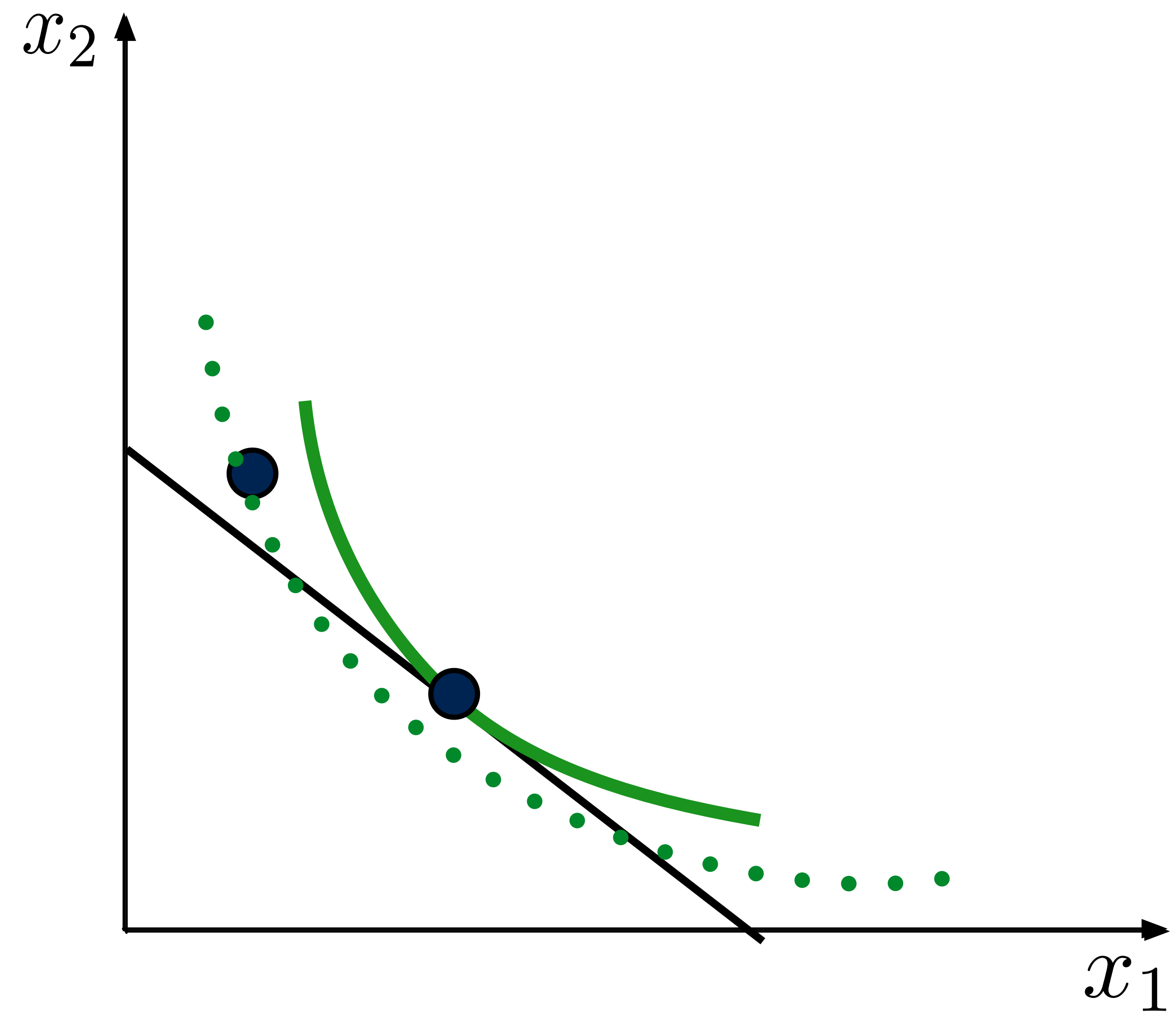
- 예산선 밖의 소비집합이지만 효용이 낮은 경우가 존재 가능하기 때문



Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

비교 불가능한 이유

- 예산선 밖의 소비집합이지만 효용이 낮은 경우가 존재 가능하기 때문



가격지수, 소득지수

- 마찬가지 방법으로 가격지수로 판별 가능

$$P^L := \frac{P^c \bullet X^b}{P^b \bullet X^b} \leq M := \frac{P^c \bullet X^c}{P^b \bullet X^b}$$

$$P^c \bullet X^b \leq P^c \bullet X^c = m_c \Rightarrow X^b \precsim X^c$$

	≤ M	≥ M
P^L	$X^c \succsim X^b$	?
P^P	?	$X^c \precsim X^b$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

가격지수의 함의

$$P^L := \frac{P^c \bullet X^b}{P^b \bullet X^b} = M := \frac{P^c \bullet X^c}{P^b \bullet X^b}$$

$$P^c \bullet X^b = P^c \bullet X^c = m_c$$

- 라스파이에 가격지수는 물가”상승”이 소비자에 미치는 영향을 과대평가
  - 좋은 가격지수는 물가”상승”이 소비자에 미치는 영향이 중립적이어야 함
  - 가격지수 = M 으로 두면 비교년도에 X[b] 대신 X[c]를 선호 ⇒ X[c]는 X[b]보다 더 높은 효용을 줌
    - 물가상승 ⇒ P[L]로 소득 보정시 정상보다 높은 효용 ⇒ 과대평가!
  - ex) CPI
- 파셰 가격지수는 과소평가
  - GDP deflator

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

보충설명

- 가격지수는 물가의 순수한 상승률을 구하기 위해 정의됨
  - 가중치 일치를 위해 어쩔 수 없이 기준년도나 비교년도의 수량 중 한 가지를 사용
- 소득지수는 해당 경제의 명목 증가량을 표현하는 정의식
- 사고실험: 이상적인 가격지수는 소득지수와 일치할 때 실질 경제성장률이 1이어야 할 것임 (∵실질적 상태변화가 없음)
  - 물가만 상승하고 실질적인 변화는 없는 경제를 가정
  - 그런데, P[L]=M인 상황에서는 실질 변화가 없는 상황이 아니라 비교년도가 현시선호됨
    - 즉, P[L]이라는 가격지수는 비교년도를 더 선호되게 만드는 "경향"이 있다는 의미 (파셰는 반대)
- 하지만 이상적인 가격지수는 정의할 수 없다는 사실을 염두에 둬야함

숫자로 들어본 사례

	가격		수량	
	2015	2018	2015	2018
상품1	1000	1500	10	10
상품2	2000	2100	20	30

	Index	실질소득증가
M	1.56	← 명목소득증가
P^L	1.140	1.368
P^P	1.114	1.400
Q^L	1.400	
Q^P	1.368	

현시선호의 약공리 Weak Axiom of Revealed Preference (WARP)

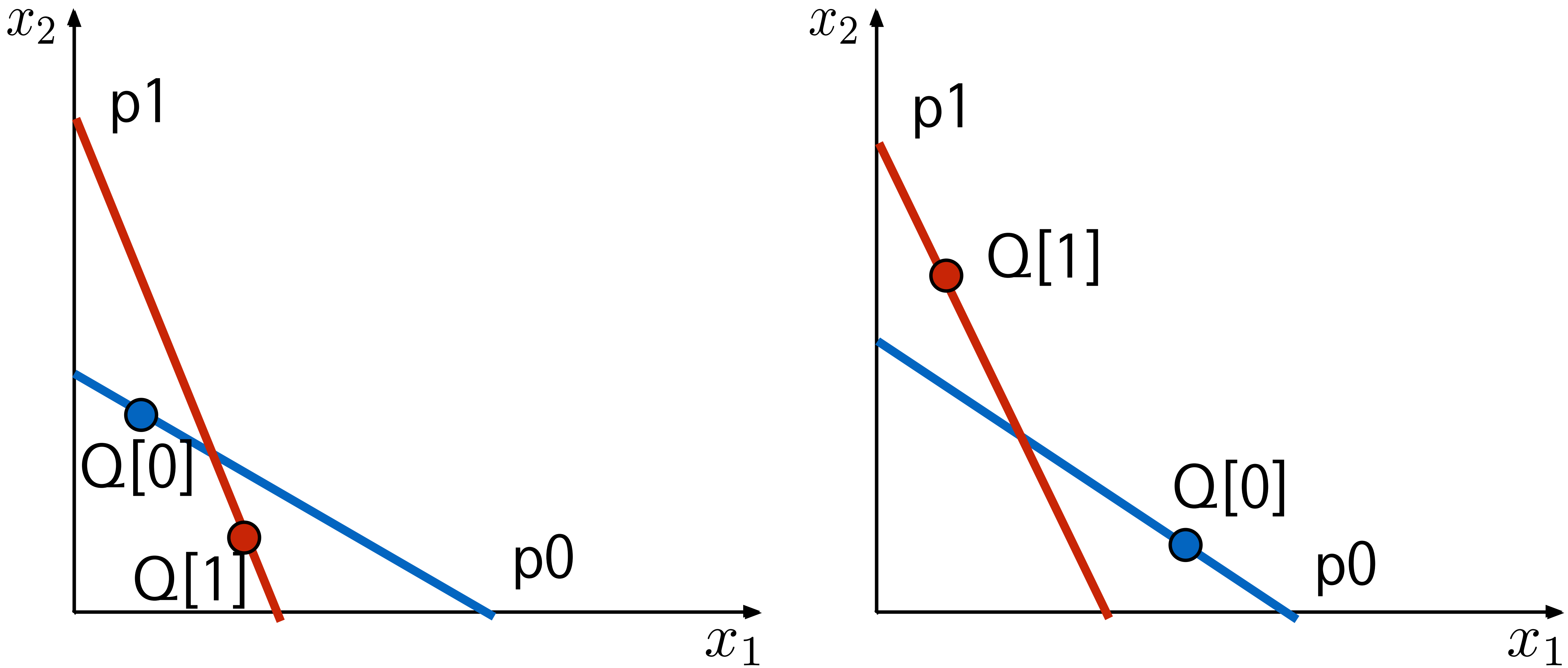
- “Q[0] 이 Q[1]에 대해서 직접적으로 현시선호되면, Q[1]은 Q[0]에 대해서 직접적으로 현시선호되면 안 된다. “

$$Q^0 \succsim Q^1 \qquad \Rightarrow \quad \text{there is no case that } Q^0 \precsim Q^1$$

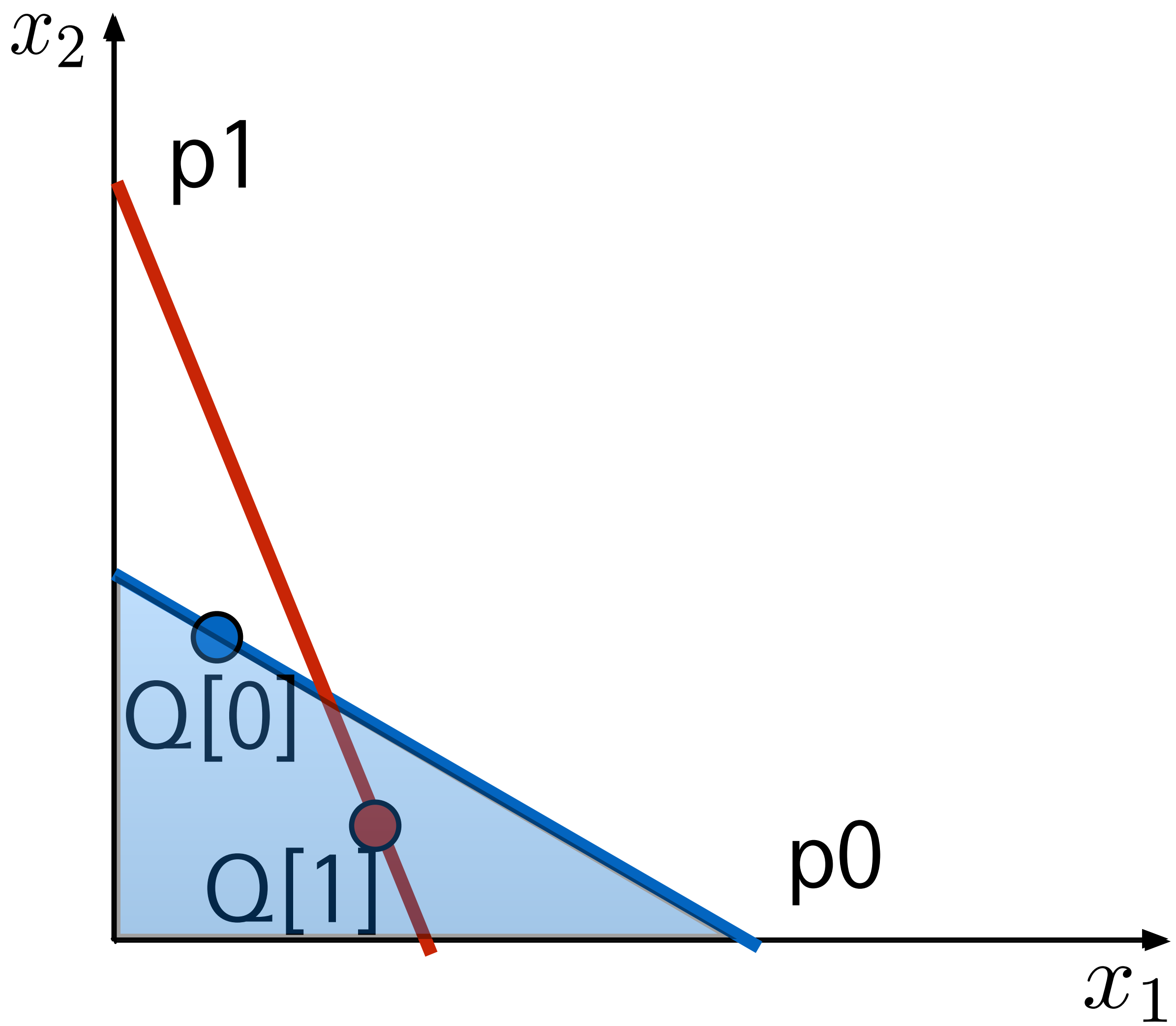
$$P^1Q^1 \geq P^1Q^0 \quad \Rightarrow \quad P^0Q^0 < P^0Q^1$$

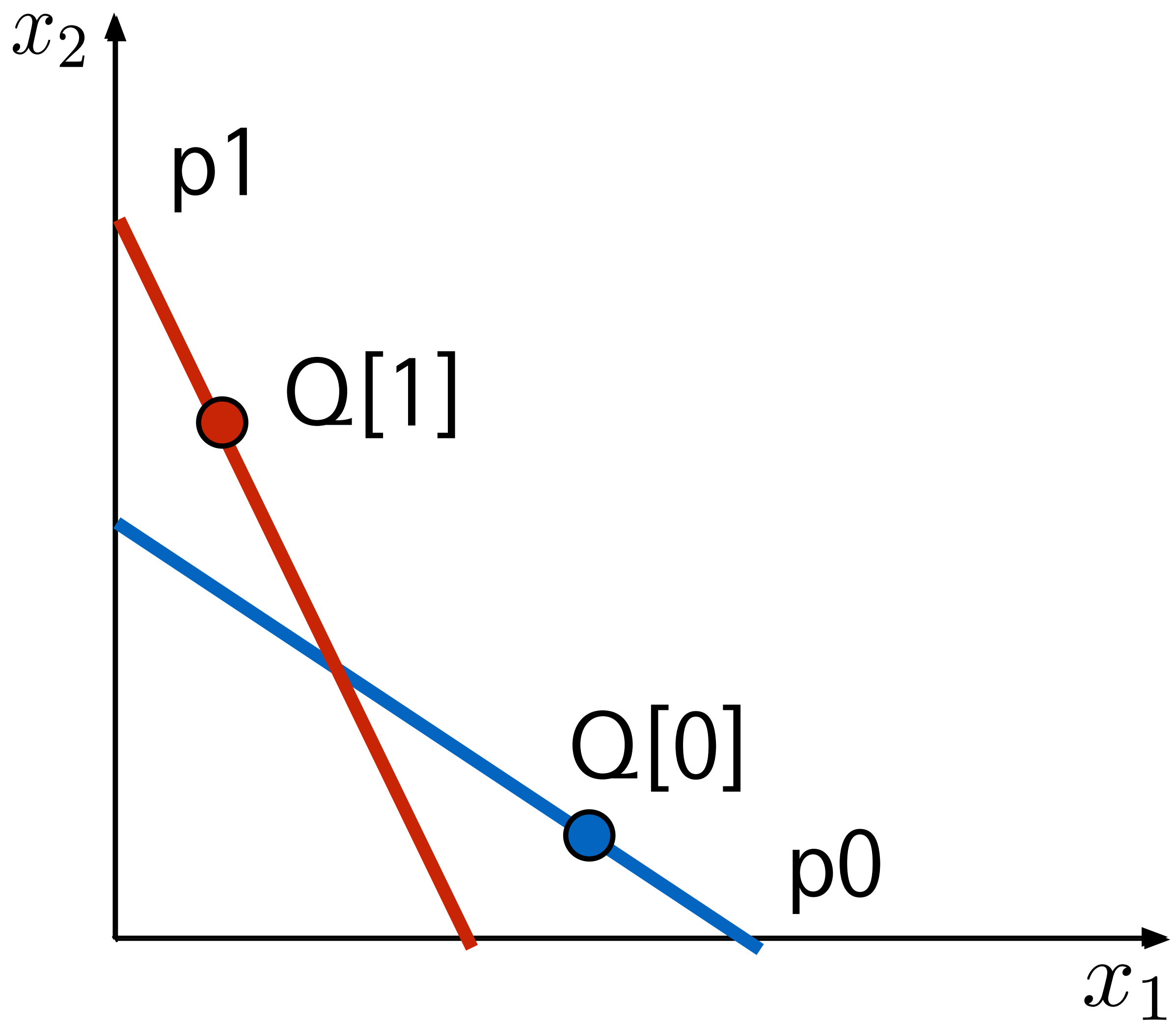
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Three Cases



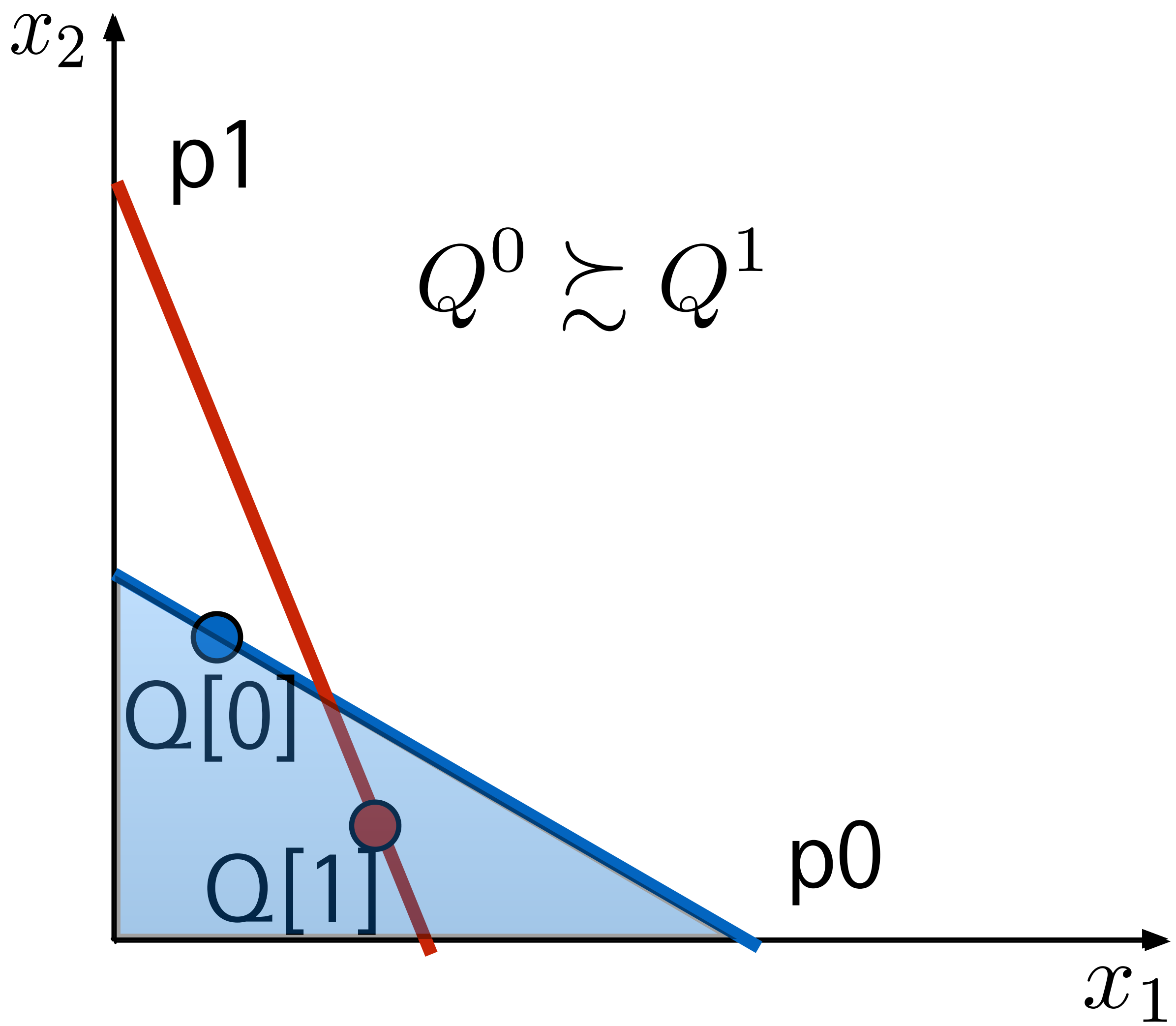
Three Cases

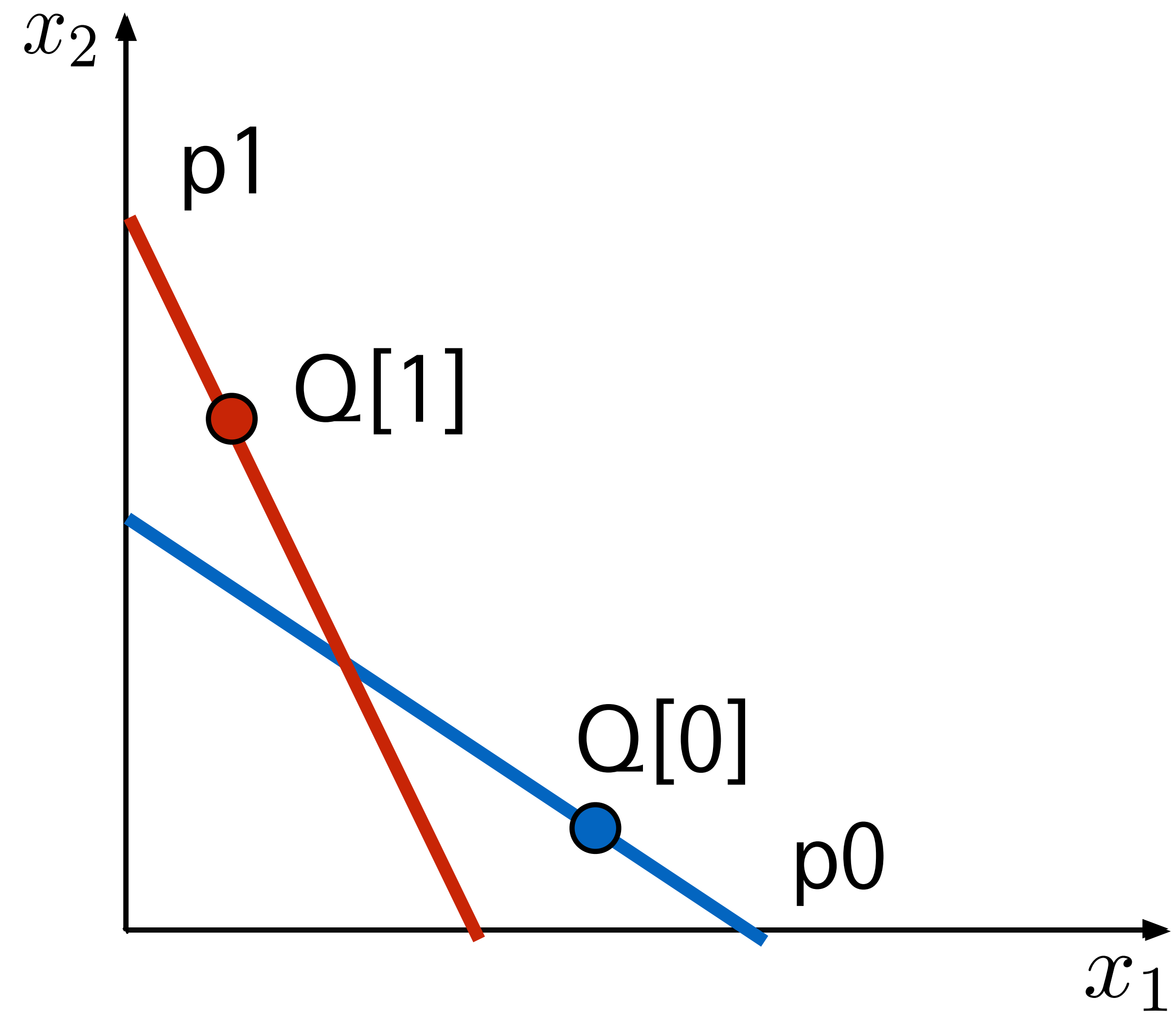




Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

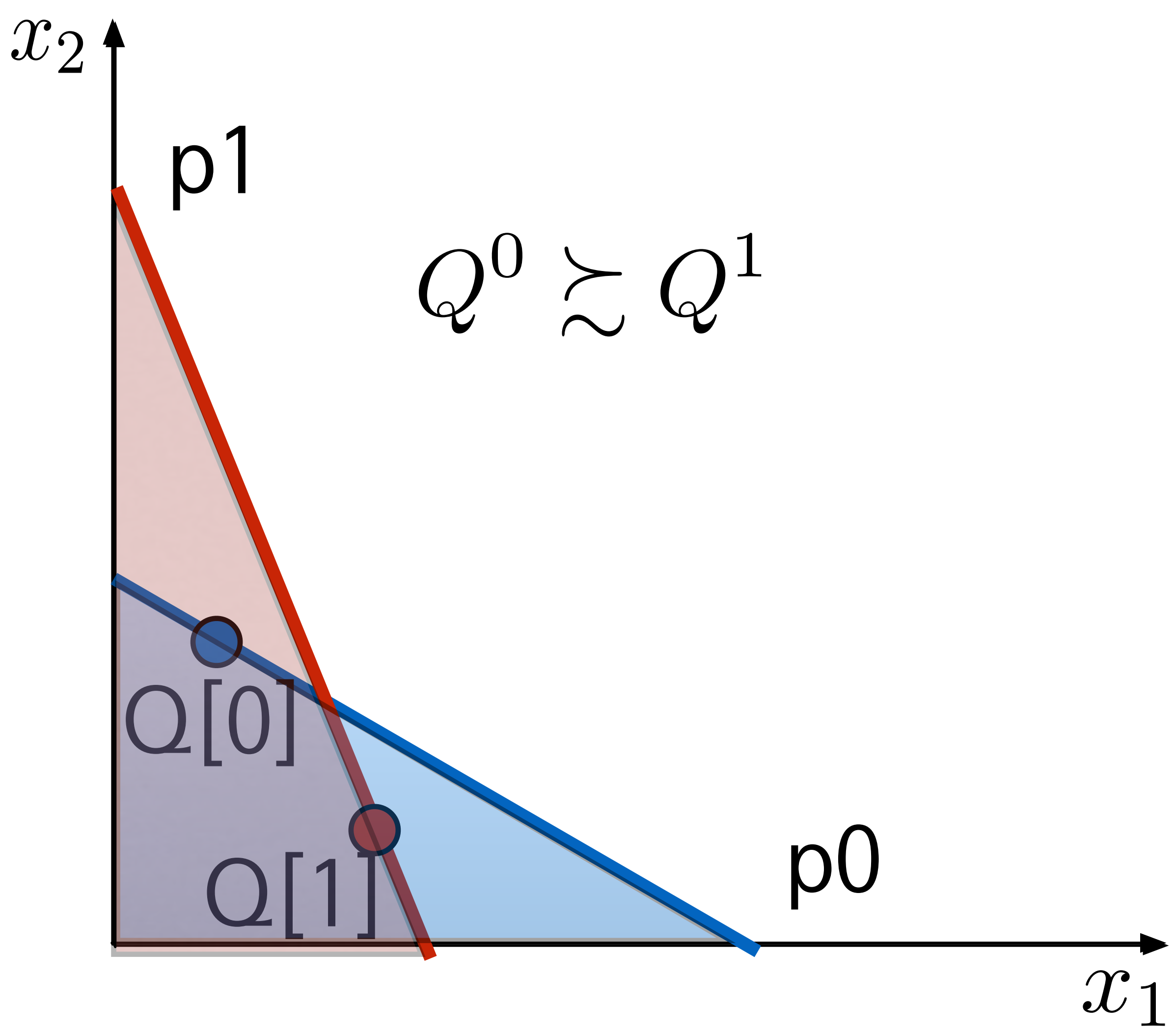
Three Cases

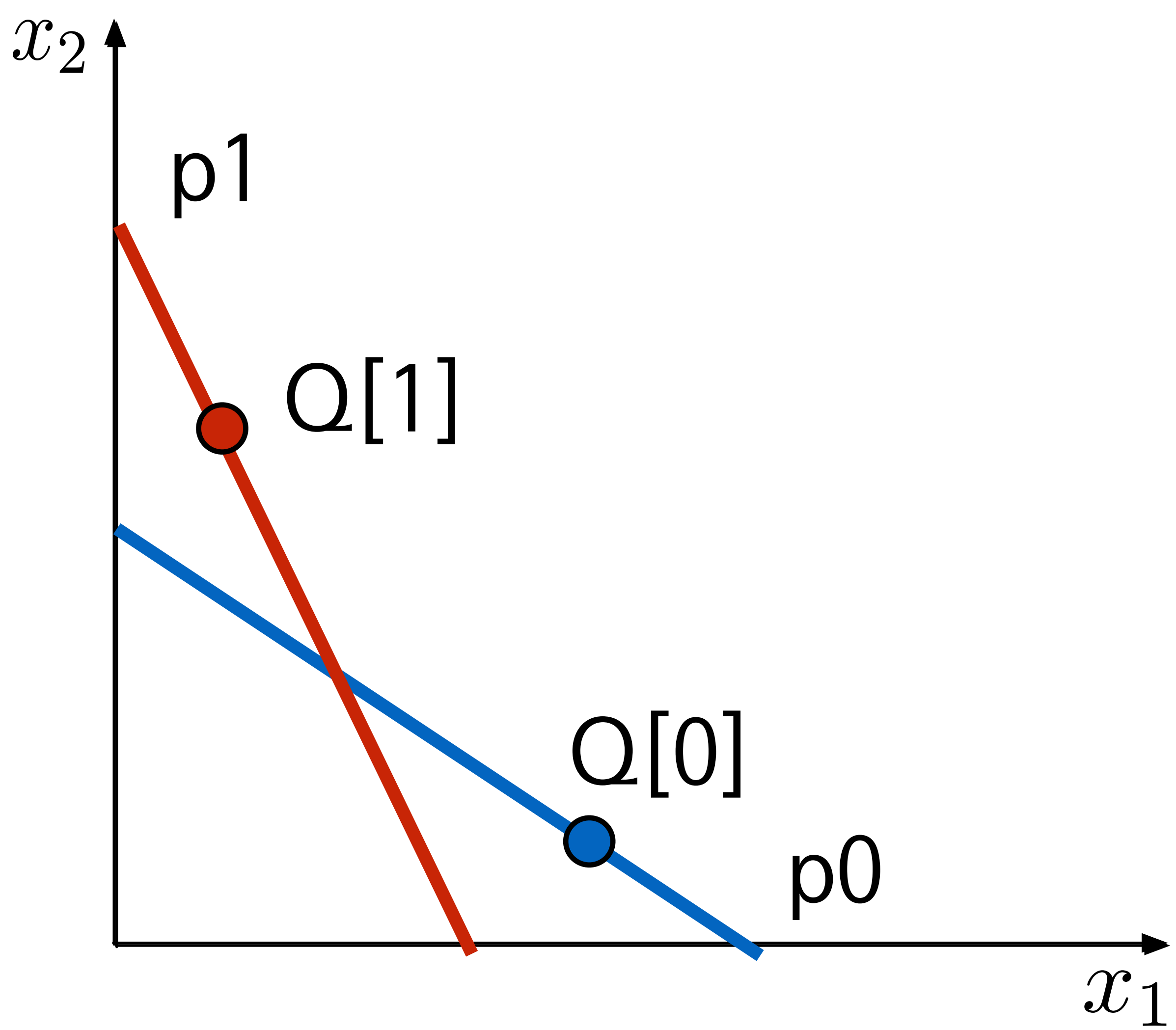




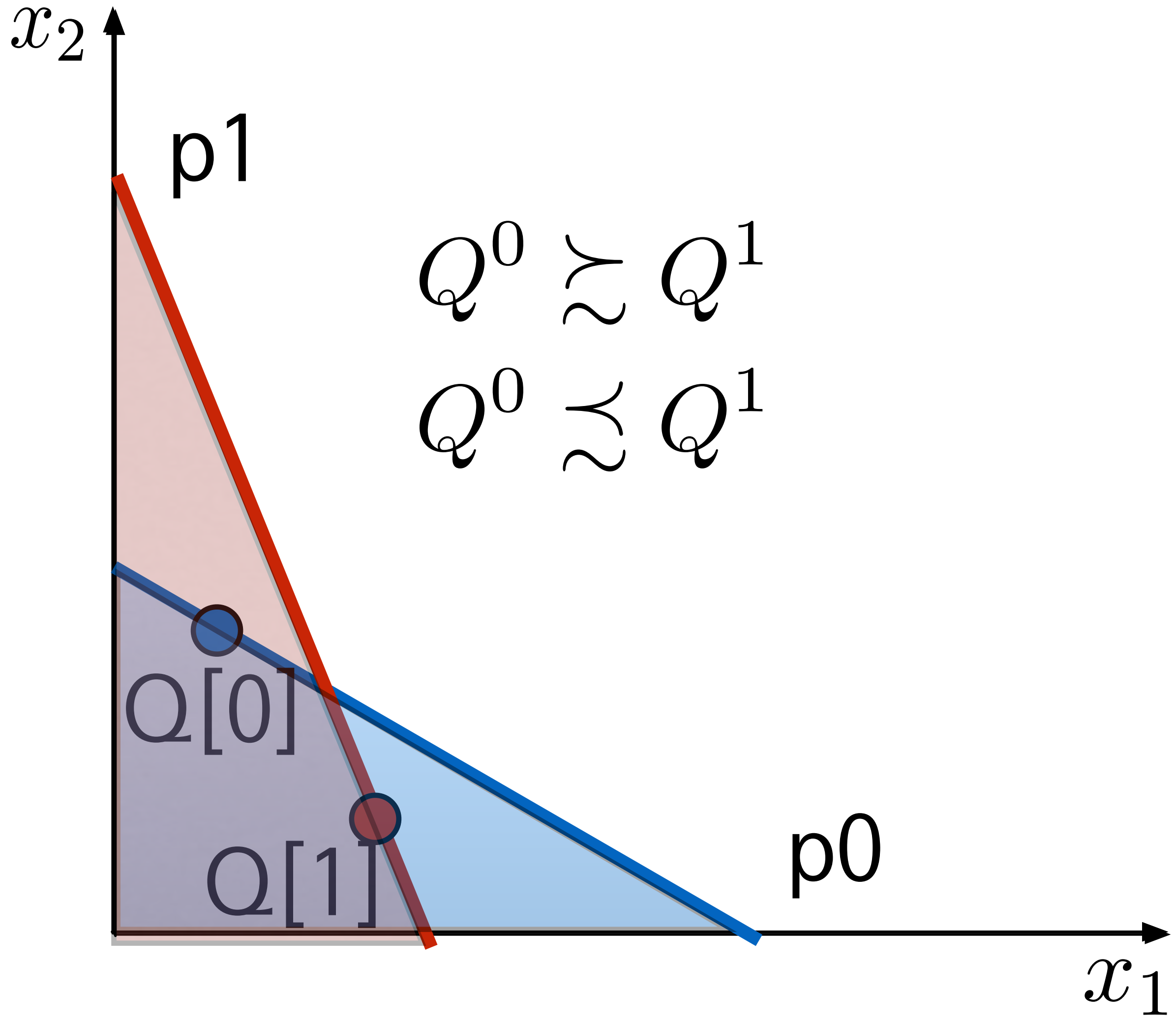
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

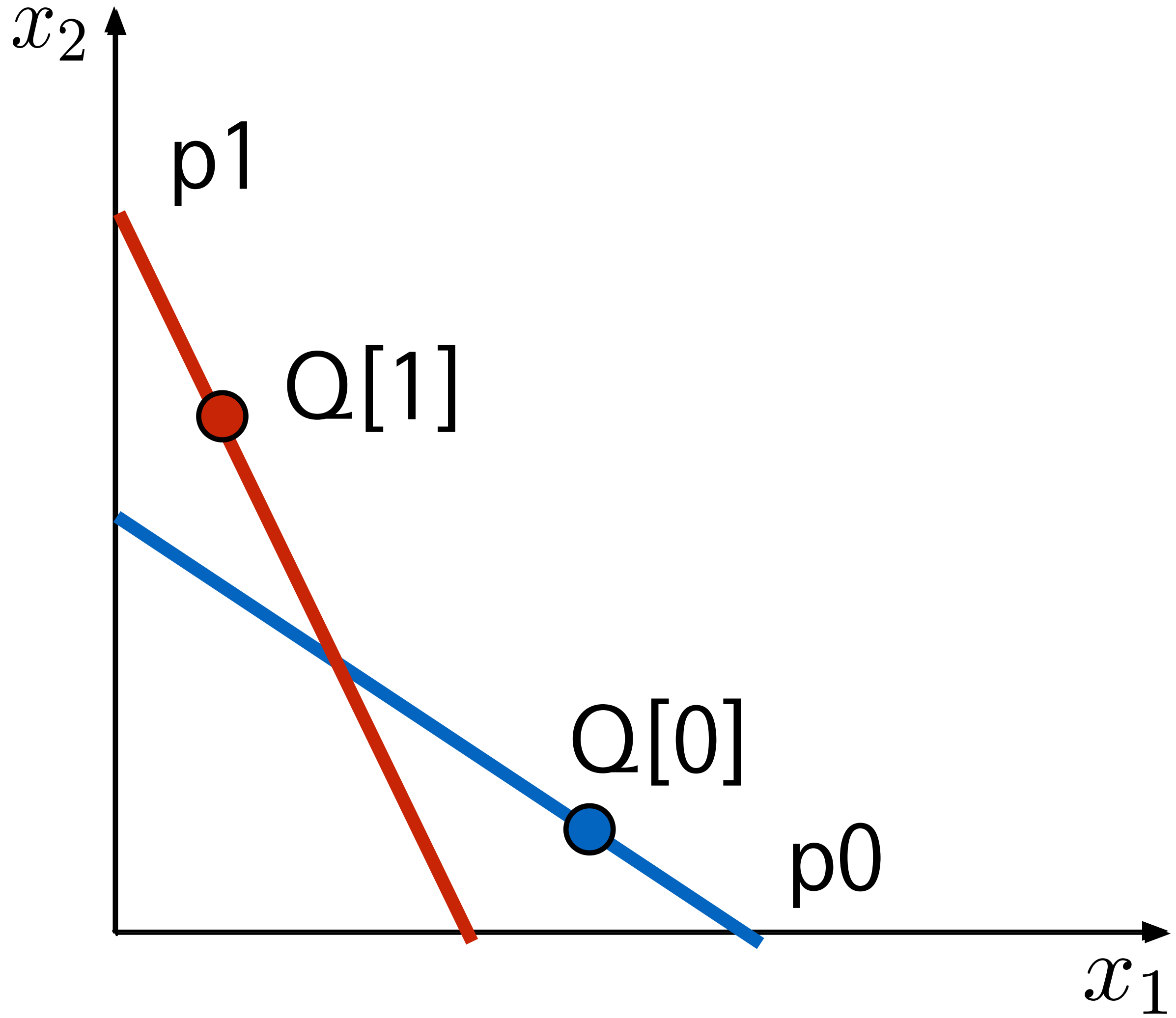
Three Cases





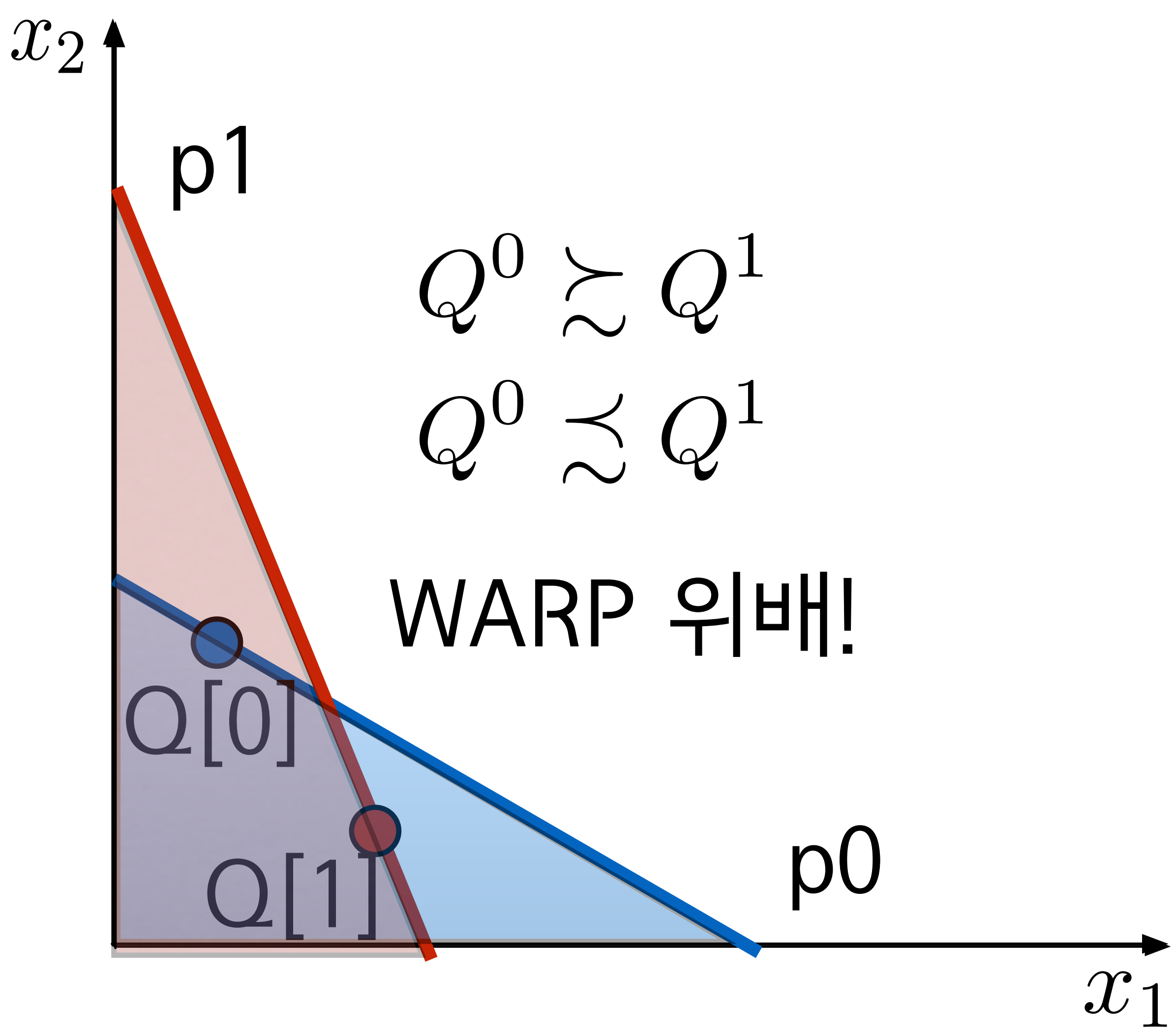
Three Cases

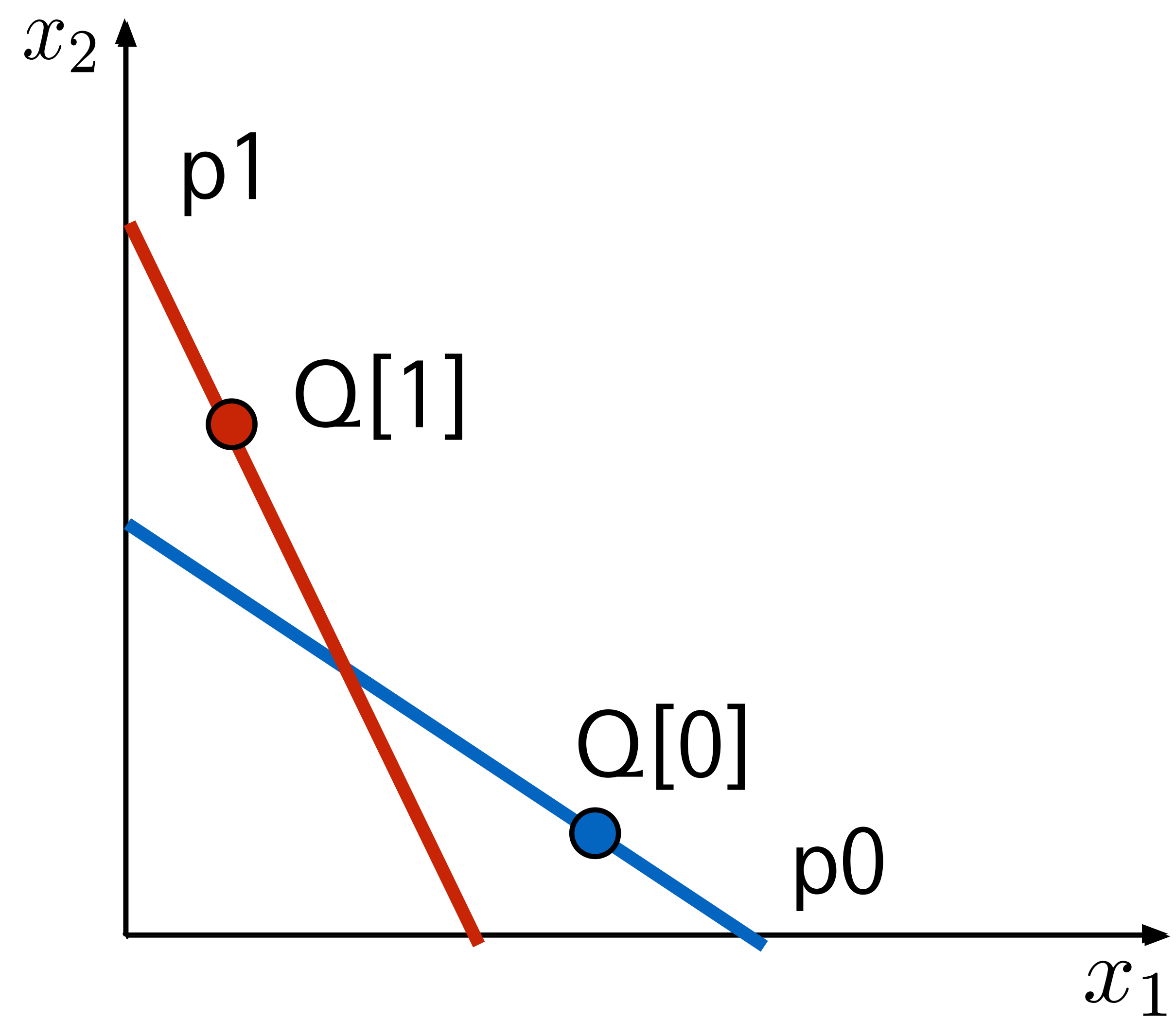




Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

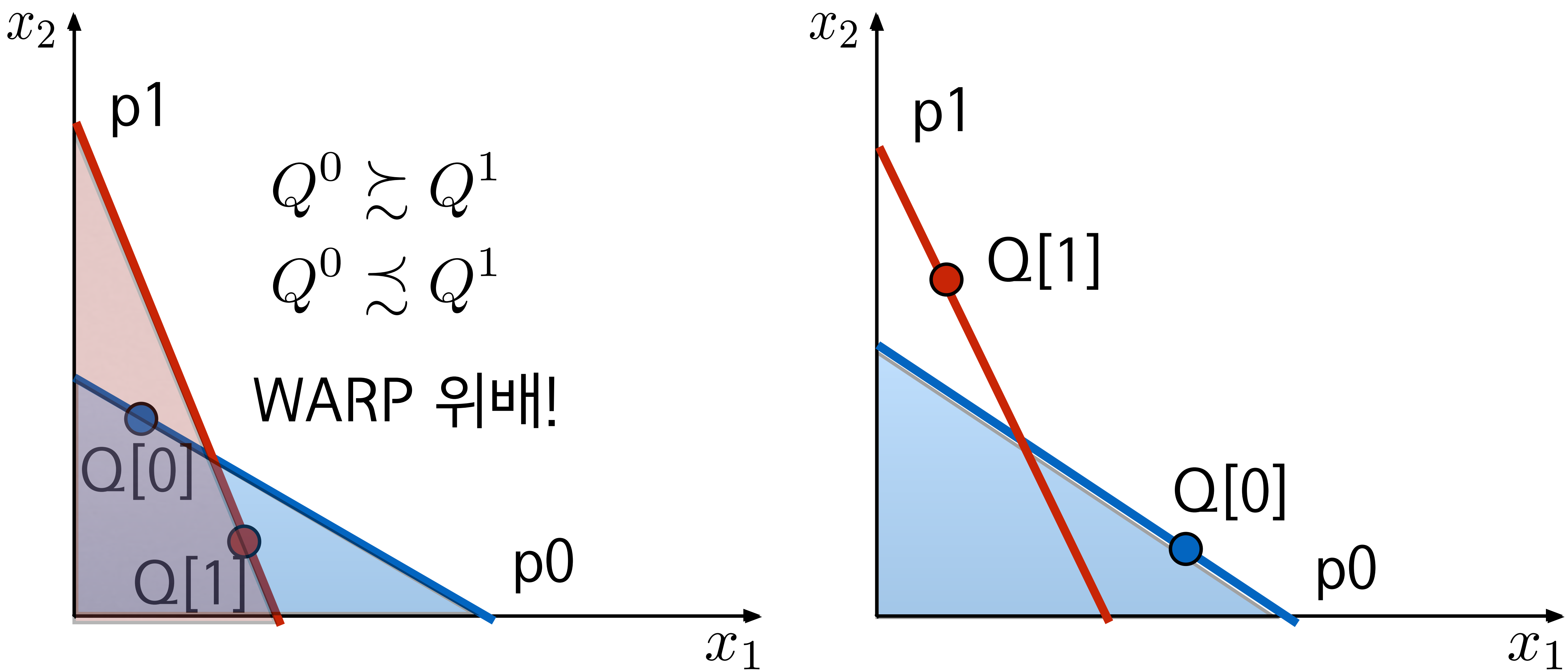
Three Cases





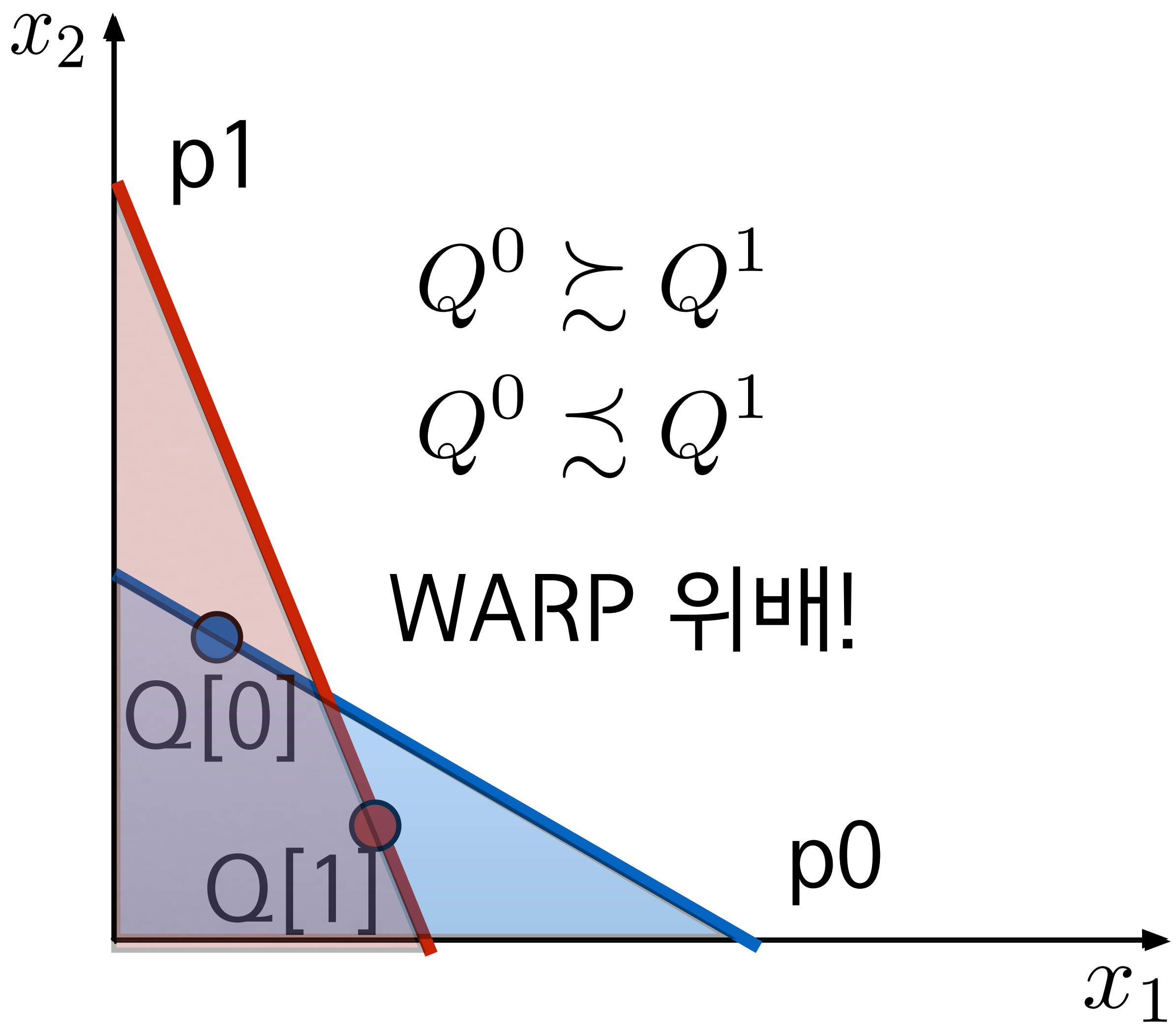
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Three Cases

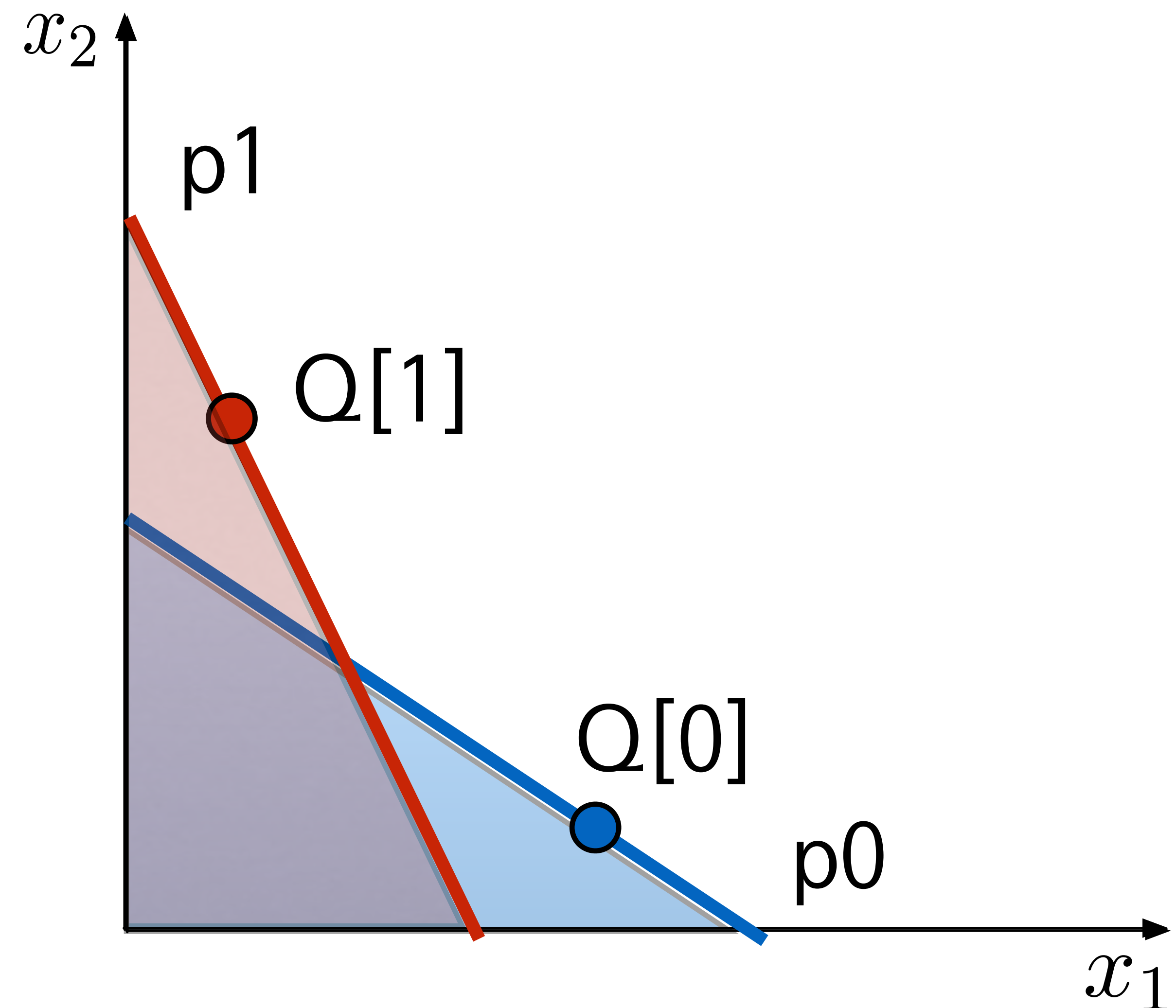


Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Three Cases

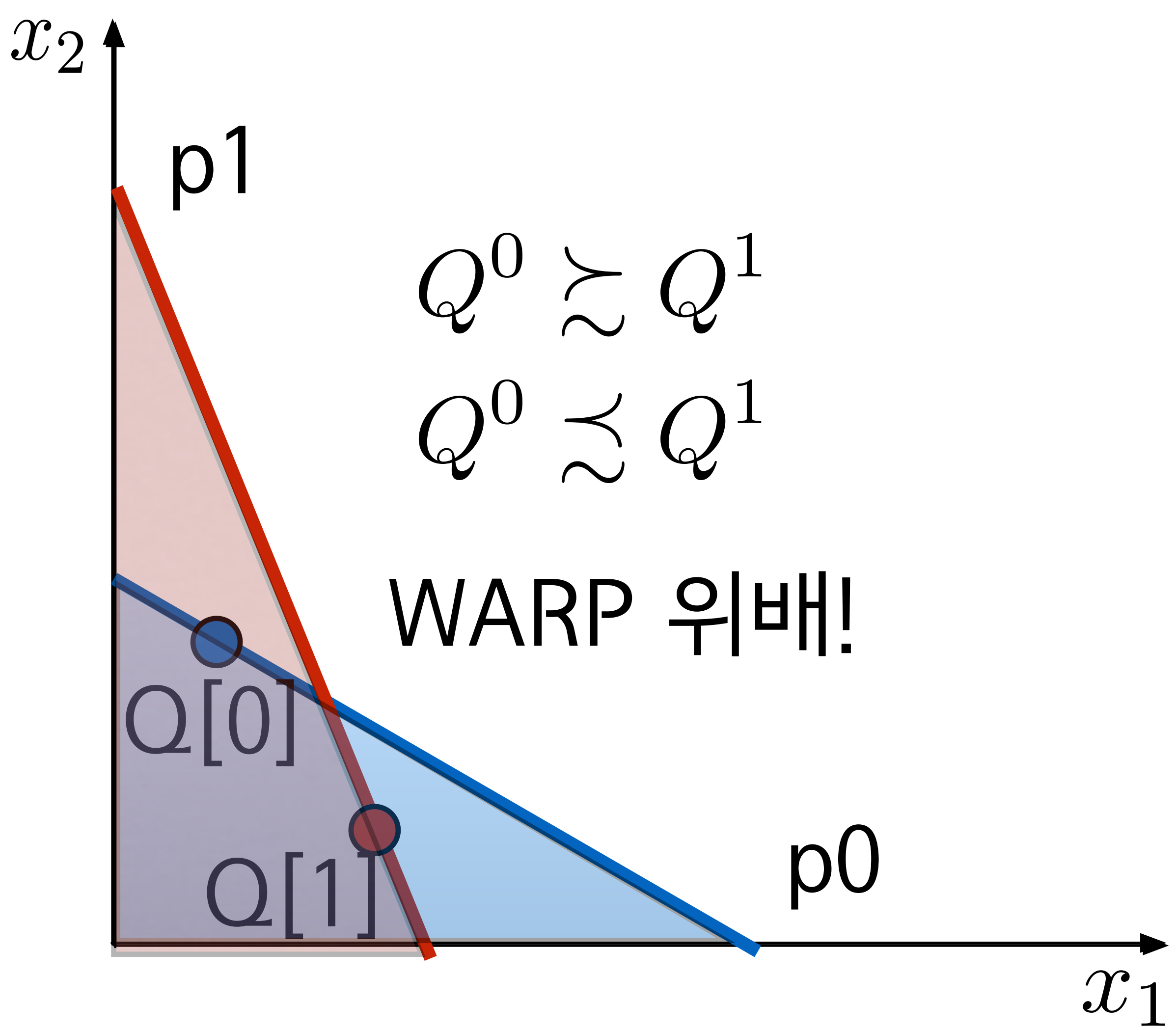


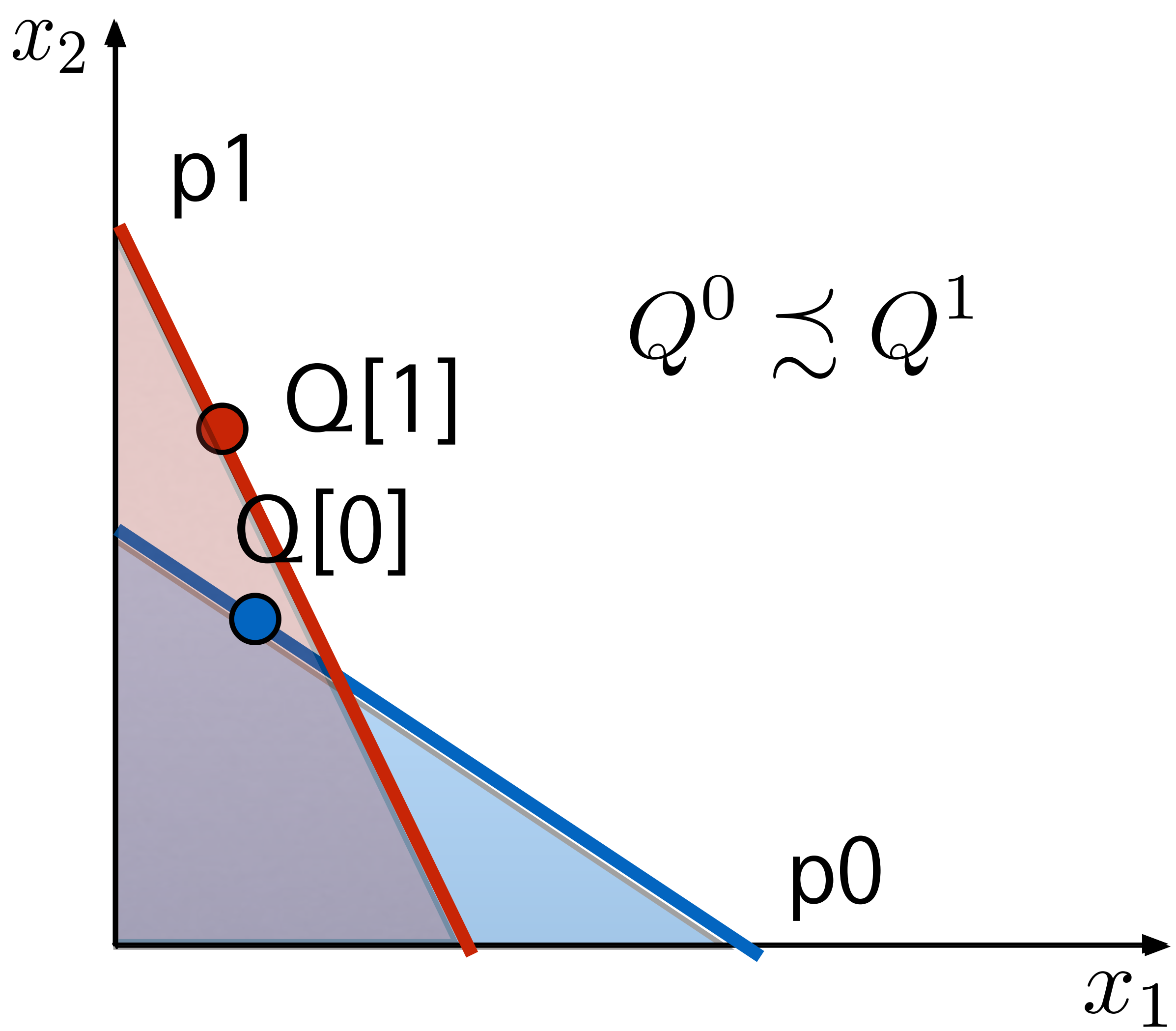
x_2
p1
$Q^0 \succsim Q^1$
$Q^0 \precsim Q^1$
WARP 위배!
Q[0]
Q[1]
p0
x_1



x_2
p1
Q[1]
Q[0]
p0
x_1

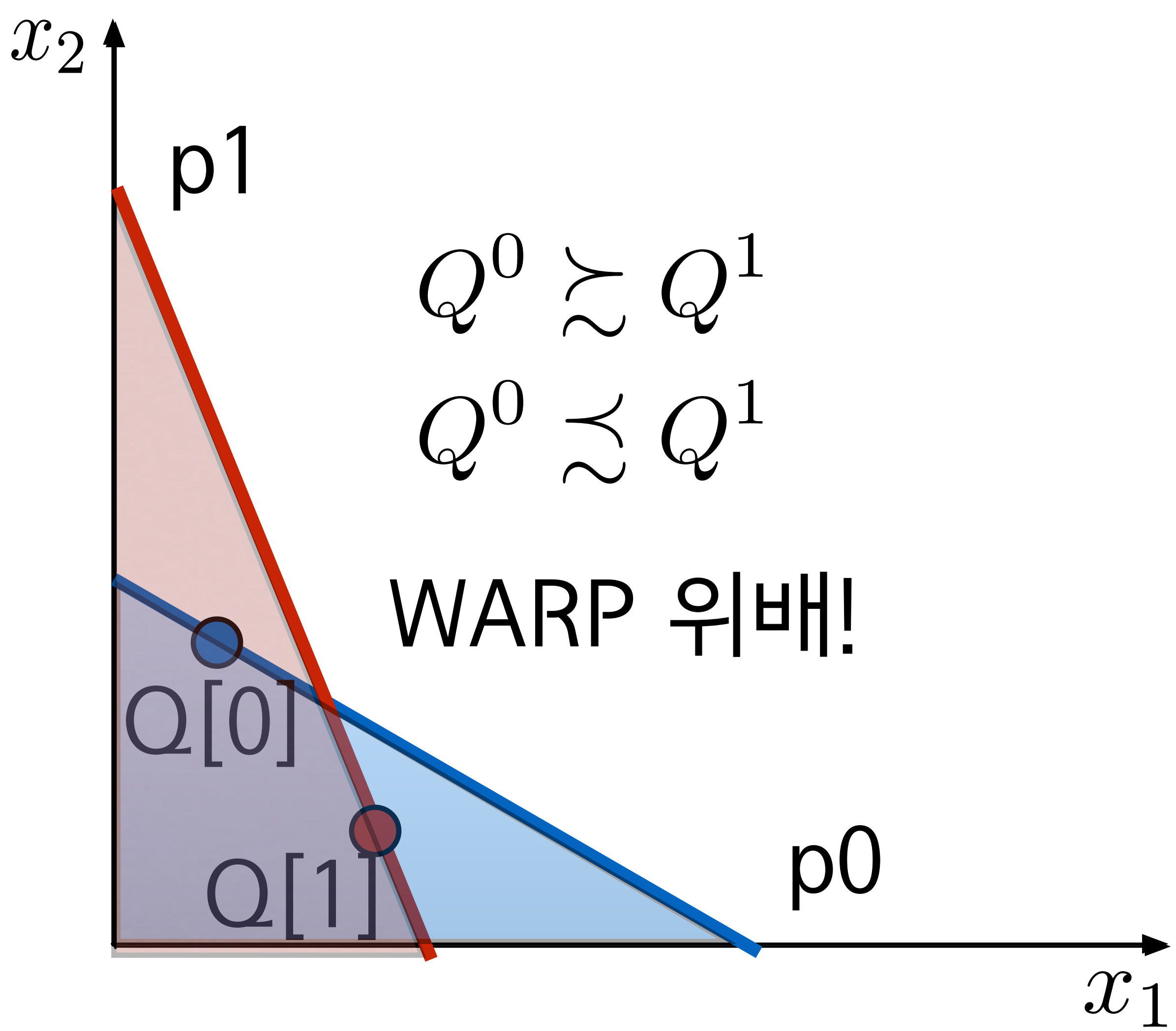
Three Cases

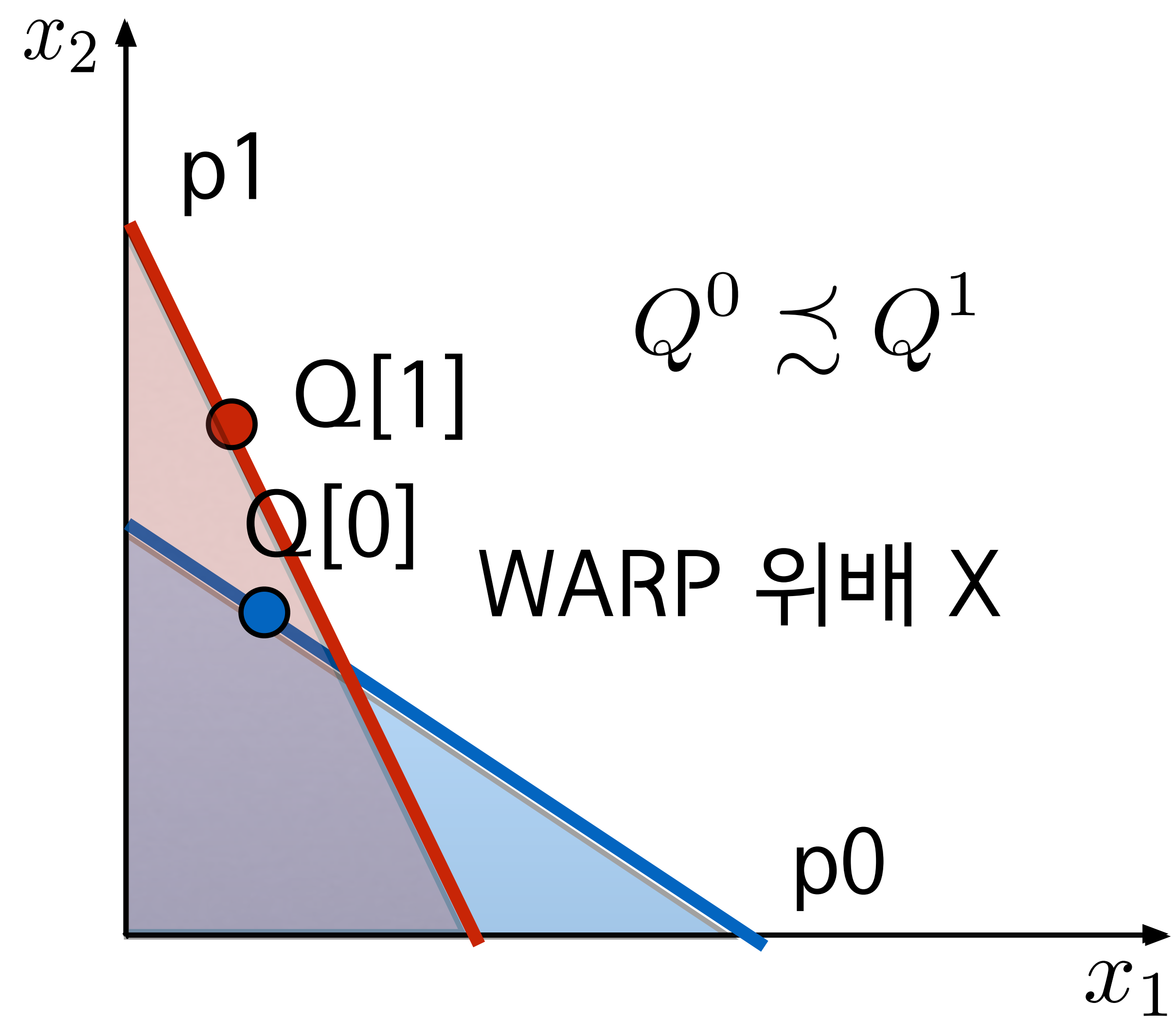




Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Three Cases





Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

현시선호이론 정리 1

- "재화가 두 가지만 존재하는 경우 데이터가 WARP를 충족하면 (즉 주어진 가격, 수량 데이터가 WARP를 충족하면) 그 효용체계를 충족하는 효용함수를 찾을 수 있으며, 그 데이터는 이 효용함수의 효용극대화 결과이다."
- 증명은 상급과목에서!

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

재화가 3종 이상인 경우

- WARP는 위배하지 않지만 이행성을 충족하지 않는 케이스 존재
- P0Q0 = P0Q1 = 12
  - Q0 $\succ$ Q1
- P1Q1 = P1Q2 = 10
  - Q1 $\succ$ Q2
- P2Q2 = P2Q0 = 17
  - Q2 $\succ$ Q0
- P0Q2 > Q0Q0 ⇒ WARP 위배 X

period	Pi	Qi	Mi
0	2,2,2	2,2,2	12
1	1,3,2	3,1,2	10
2	2,1.5,5	4,1,1.5	17

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

간접 현시선호
Indirect Revealed Preference

$$Q^0 \succsim_I Q^k$$

- 간접적 현시선호: 이행적 선호체계를 강제

Q0 is indirectly preferred to Qk if

$$\forall j = 1, \cdots, k-1, \quad P^j Q^j \geq P^j Q^{j+1}$$

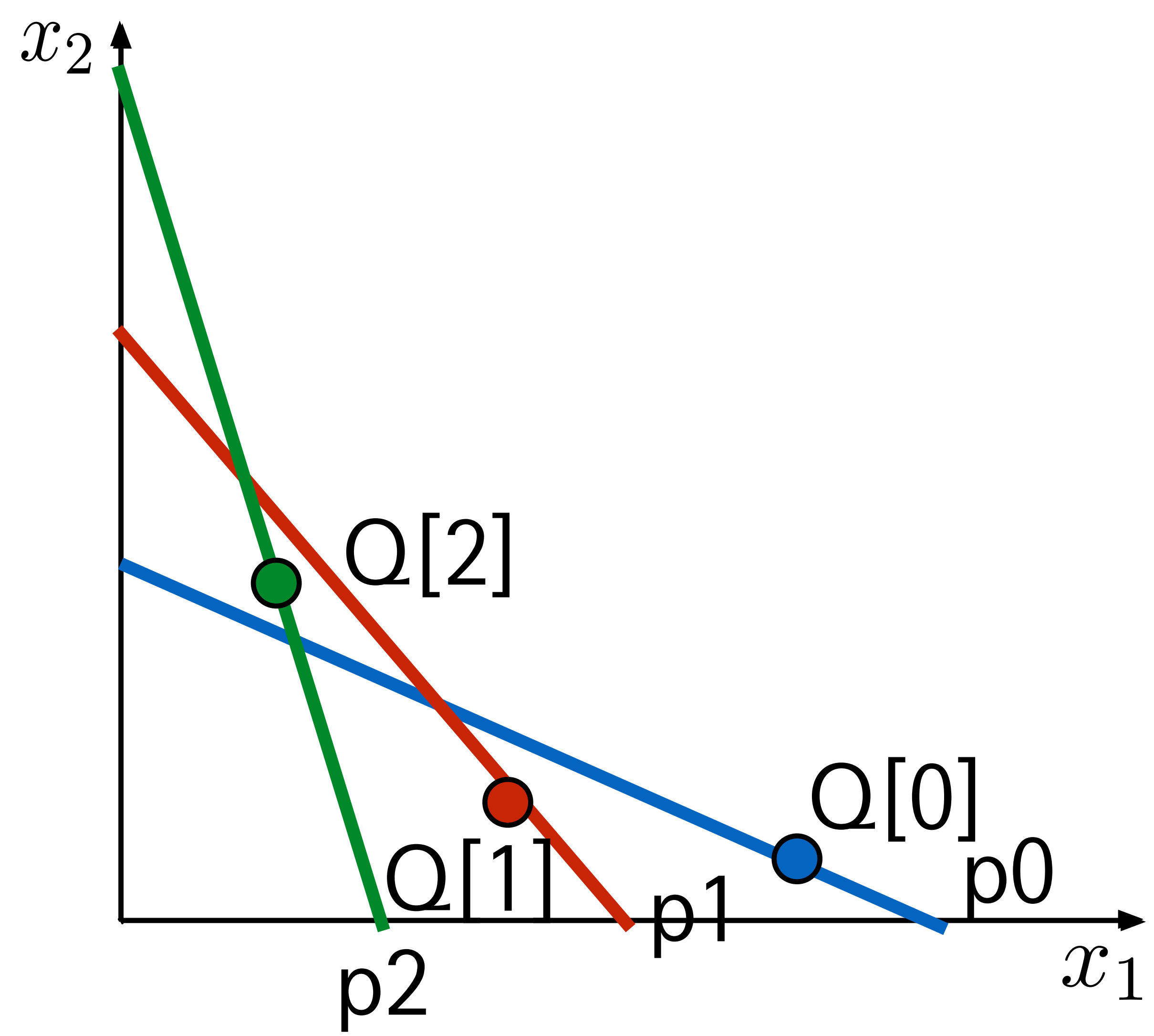
$$Q^0 \succsim Q^1 \succsim \cdots \succsim Q^{k-1} \succsim Q^k$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기하학적 설명

- Q[0]은 Q[2]에 대해 직접 현시선호되지는 않음
- Q[0]은 Q[1]에 대해 직접 현시선호됨
- Q[1]은 Q[2]에 대해 직접 현시선호됨
  - 따라서 Q[0]은 Q[2]에 대해 간접적으로 현시선호됨

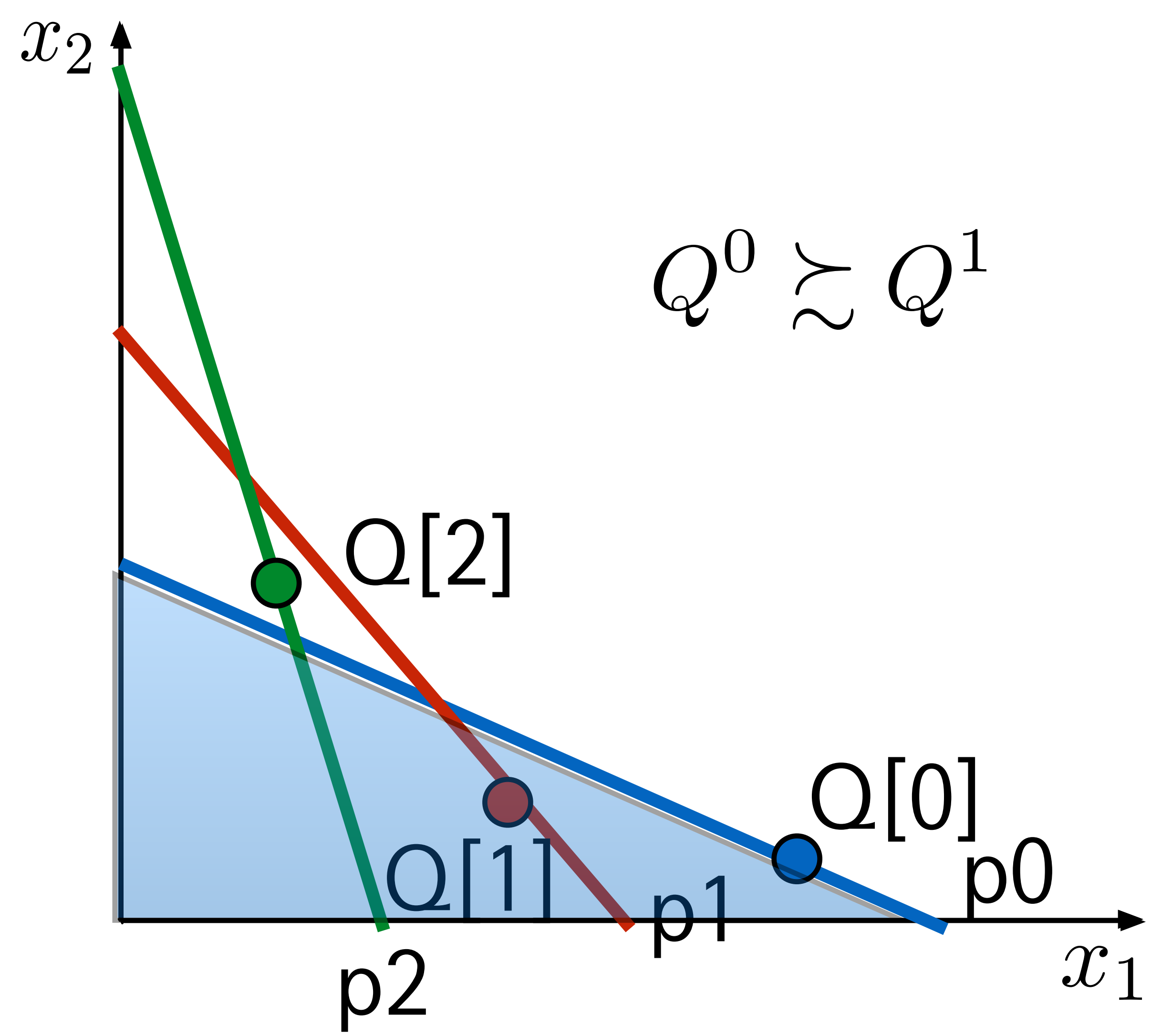
$$Q^0 \succsim_I Q^2$$



기하학적 설명

- Q[0]은 Q[2]에 대해 직접 현시선호되지는 않음
- Q[0]은 Q[1]에 대해 직접 현시선호됨
- Q[1]은 Q[2]에 대해 직접 현시선호됨
  - 따라서 Q[0]은 Q[2]에 대해 간접적으로 현시선호됨

$$Q^0 \succsim_I Q^2$$

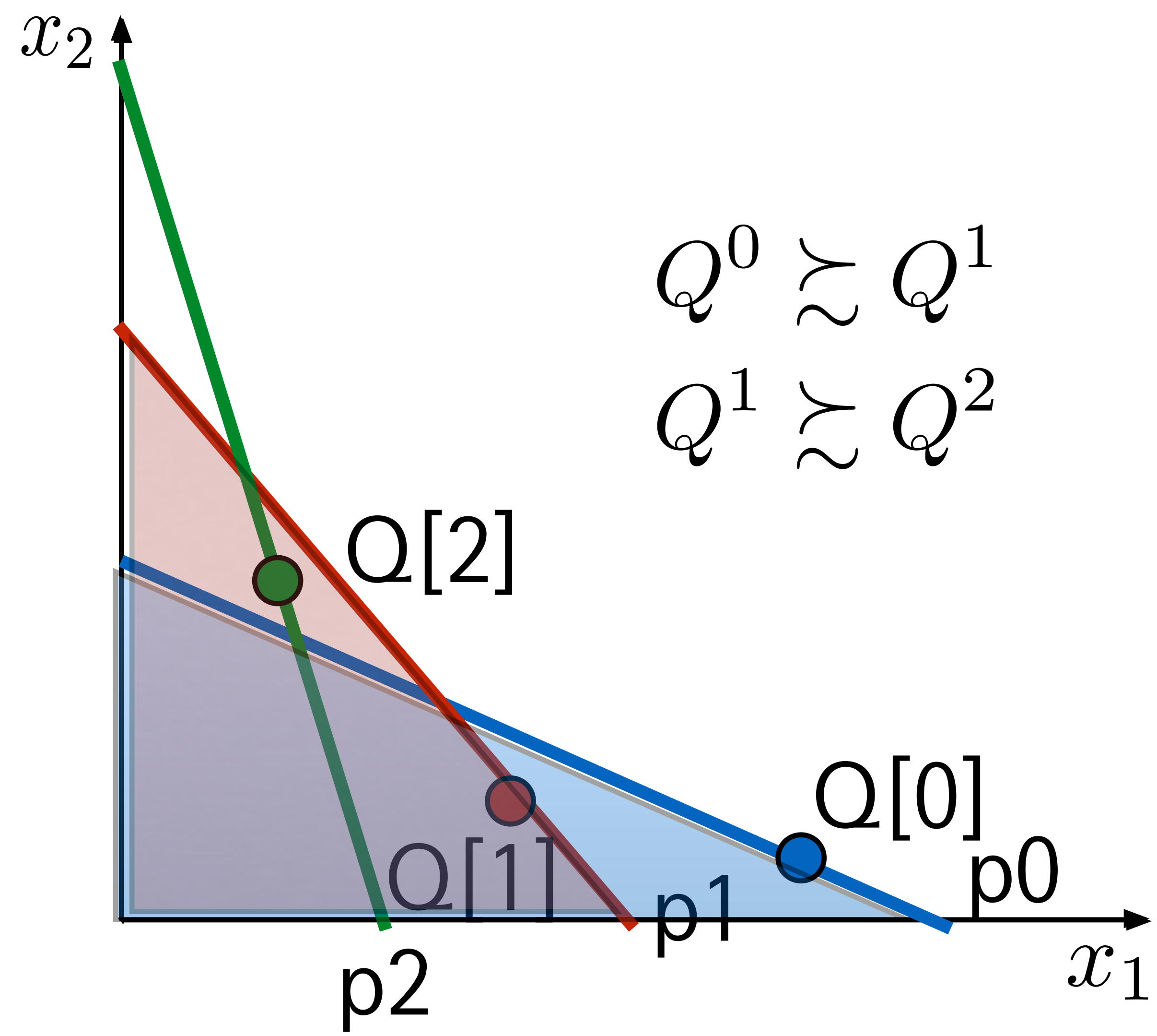


Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기하학적 설명

- Q[0]은 Q[2]에 대해 직접 현시선호되지는 않음
- Q[0]은 Q[1]에 대해 직접 현시선호됨
- Q[1]은 Q[2]에 대해 직접 현시선호됨
  - 따라서 Q[0]은 Q[2]에 대해 간접적으로 현시선호됨

$$Q^0 \succsim_I Q^2$$



Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

현시선호의 강공리 Strong Axiom of Revealed Preference (SARP)

$$Q^0 \succsim_I Q^1 \qquad \Rightarrow \quad \text{there is no case that } Q^0 \precsim_I Q^1$$

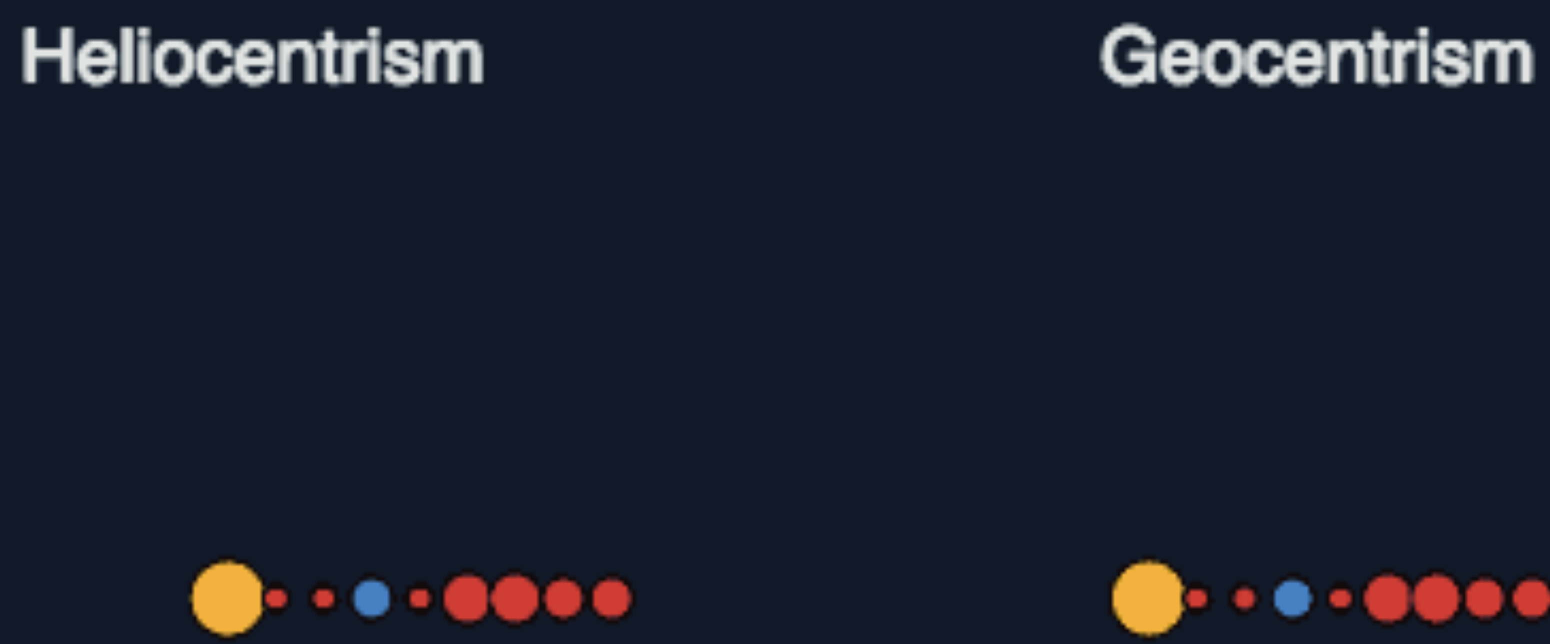
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

현시선호이론 정리

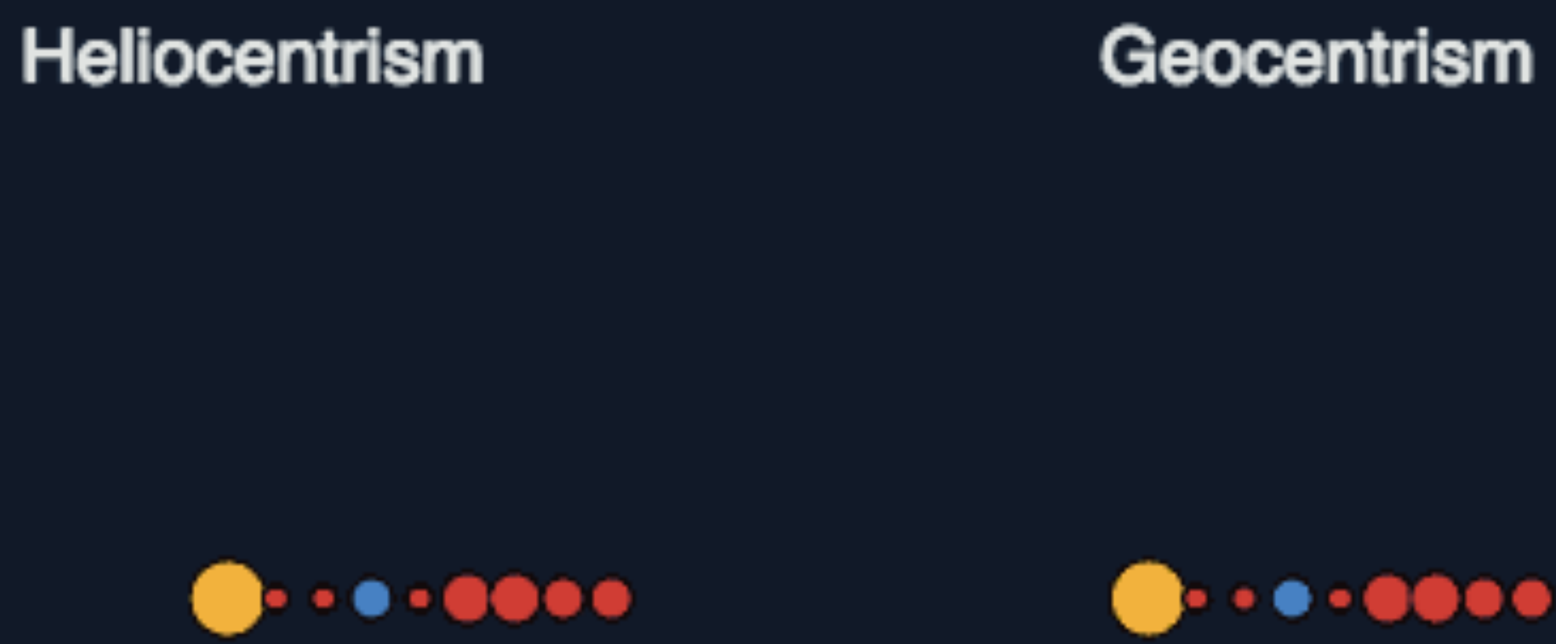
- 재화가 세 가지 이상일 경우 주어진 가격, 수량 데이터가 SARP를 충족하면 그 데이터는 효용 극대화의 결과이다

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Break!



Break!



불확실성과 소비자선택

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

리스크와 불확실성 Risk and Uncertainty

- 확률분포를 알고 있는 불확실성: Risk
- 확률분포도 알기 어려운 불확실성: Ambiguity
  - uncertainty라고 하는 경우도 있음
- 여기에서는 주로 risk를 다룸
  - 확률은 알지만 결과는 알지 못하는 상황

확률변수
Random Variable

- 가질 수 있는 모든 값과 그 값의 확률을 규정한 변수
  - 지금까지 배웠던 변수는 한 값을 1의 확률로 가지는 확률변수로 해석 가능
- 예: 결과를 Z={1,2,3,4,5,6} 이라고 정의했을 경우,
  - 6면 주사위: Ld = (1/6,1/6,1/6,1/6,1/6,1/6)
  - 동전 던지기: Lc = (1/2,1/2,0,0,0,0)
    - 앞면을 1, 뒷면을 2로 사전에 규정
  - 결과(outcome)는 숫자여야 할 필요는 없음
- 중요한 것은 확률벡터의 원소 합은 1이며, 음수가 아니어야 한다는 것

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

불확실성의 표현

- n 개의 경품 가운데 하나를 주는 이론적 복권
  - i 상황에 당첨될 확률 p_i
  - 모든 경품의 당첨확률을 나타내는 확률분포

$$L = \{p_1, p_2, \cdots, p_n\}, \quad \left(0 \leq p_i \leq 1,\ \sum_1^n p_i = 1\right)$$

  - 경품 z_i : i 상황에서의 경품
  - 경품집합 $Z = \{z_1, z_2, \cdots, z_n\}$
  - 불확실성이 있는 상태에서의 소비 공간 $\Delta(Z)$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

복권의 시각적 표현

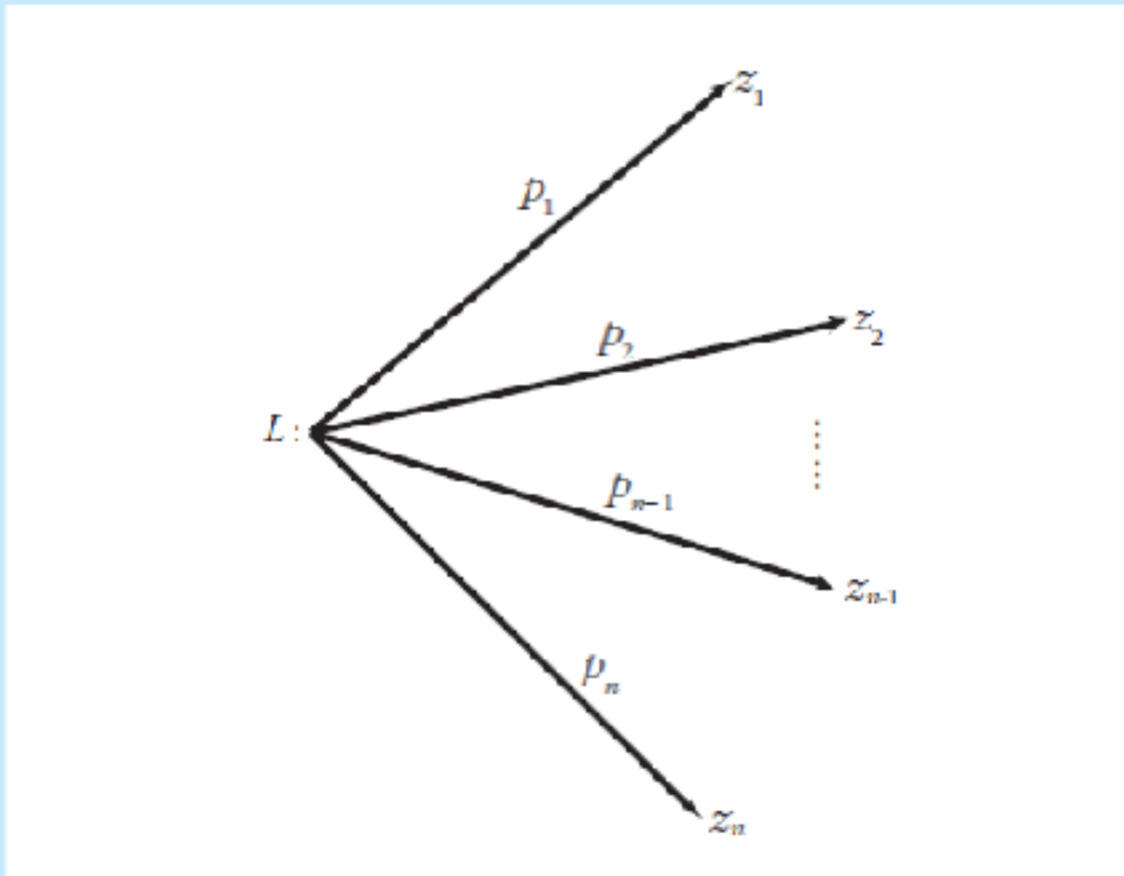


그림 9-1 복권의 시각적 표현

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기대효용이론 Expected Utility Theory

- u: Z → R
  - 확정적 보상 zi 를 받았을 때의 효용
  - 기수적 효용 (효용이 real number)

X: 복권의 집합

- L = (p1, … pn) 인 복권의 기대효용 EU:X→R 는 다음과 같이 정의:
  - $EU(L) := \sum_{i}^{n} p_i u(z_i)$

$L, L' \in X$

- $L \succsim L' \iff EU(L) \geq EU(L')$

기대효용과 기대금액 Expected Utility and Expected Value

- 기대효용: 복권의 "효용의" 기대값
  - EU(L)
  - 덧셈이 정의되어야 하므로 서수적 효용은 사용 불가능 (서수성의 유지는 오직 affine transform 만 허용)
- 기대금액: 복권의 "보상의" 기대값
  - E(L)

$$EU(L) := \sum_{i}^{n} p_i u(z_i) \qquad E(L) := \sum_{i}^{n} p_i z_i$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Example: Binary Lottery

- 복권L : 경품 a, b ,각각 당첨확률 $t, 1-t$
  - 기대효용

$$EU(L) = tu(a) + (1-t)u(b)$$

  - 기대금액

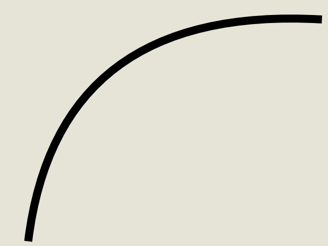
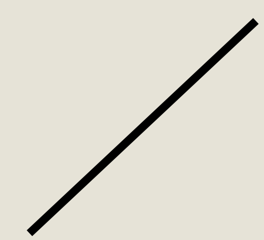
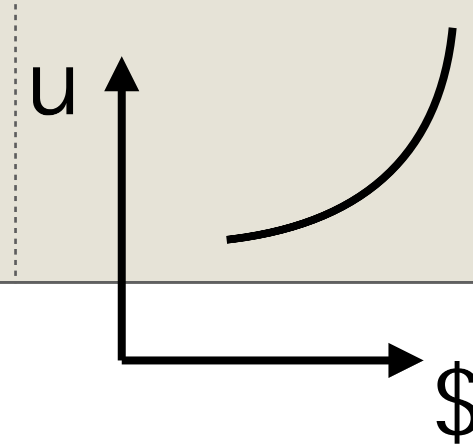
$$E(L) = ta + (1-t)b$$

  - 기대 금액의 효용

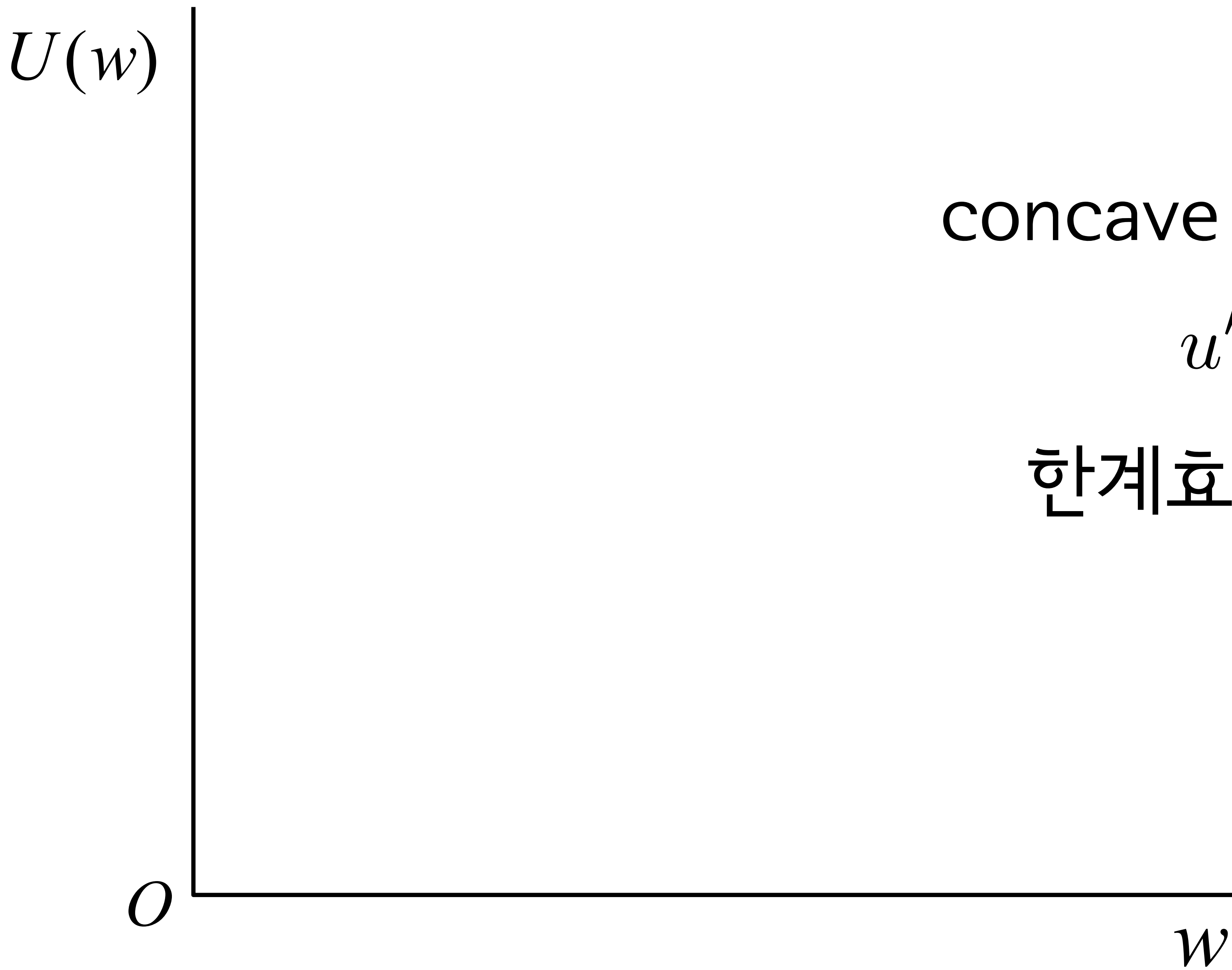
$$u(E(L)) = u(ta + (1-t)b)$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

위험에 대한 태도

	정의	효용체계
위험 기피적 Risk Averse	EU(L) < u(E(L))	
위험 중립적 Risk Neutral	EU(L) = u(E(L))	
위험 선호적 Risk Loving	EU(L) > u(E(L))	

$$tu(a) + (1-t)u(b) < u(ta + (1-t)b)$$



concave utility function

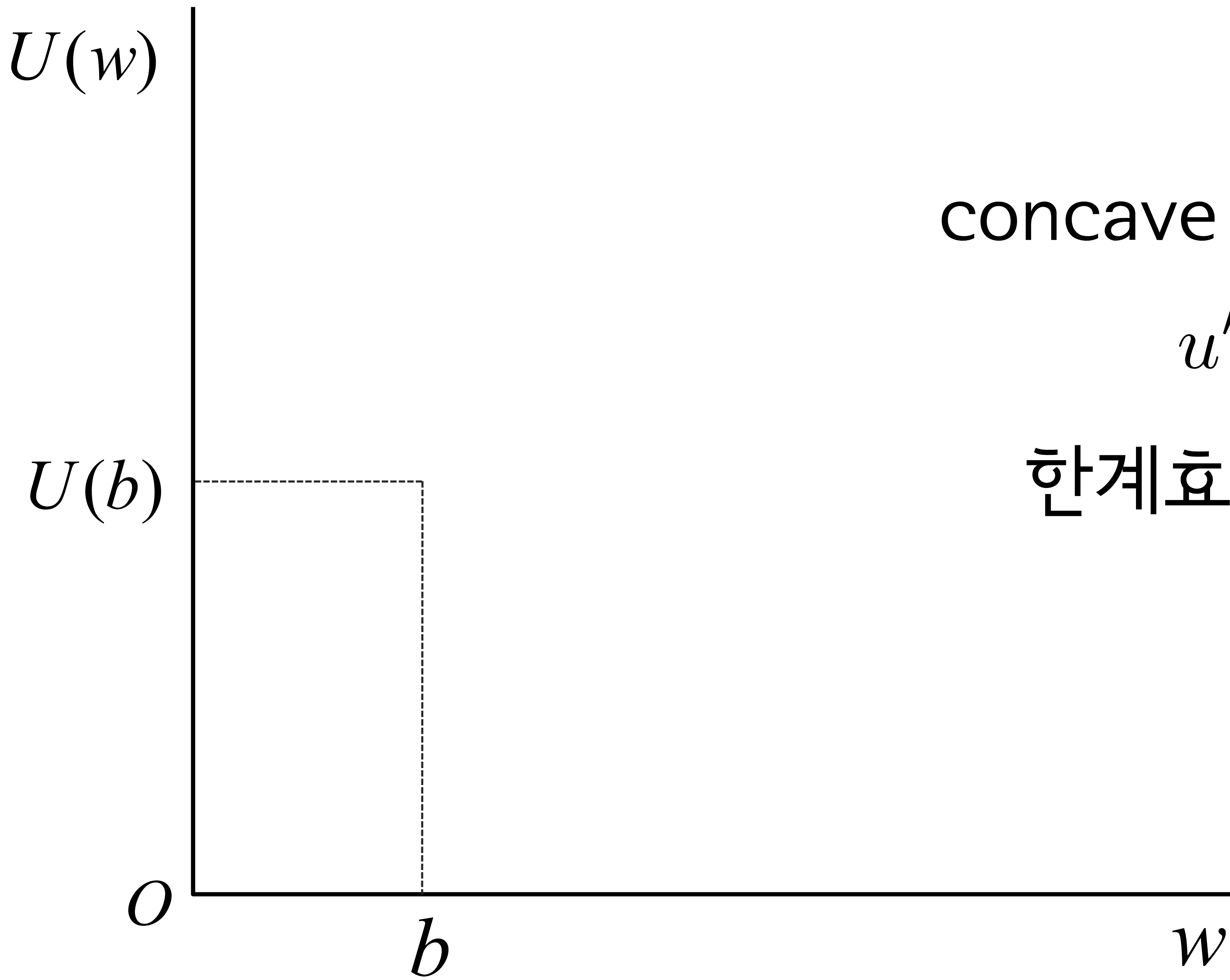
$$u'' < 0$$

한계효용체감

(a) 위험 기피적

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

$$tu(a) + (1-t)u(b) < u(ta + (1-t)b)$$



concave utility function

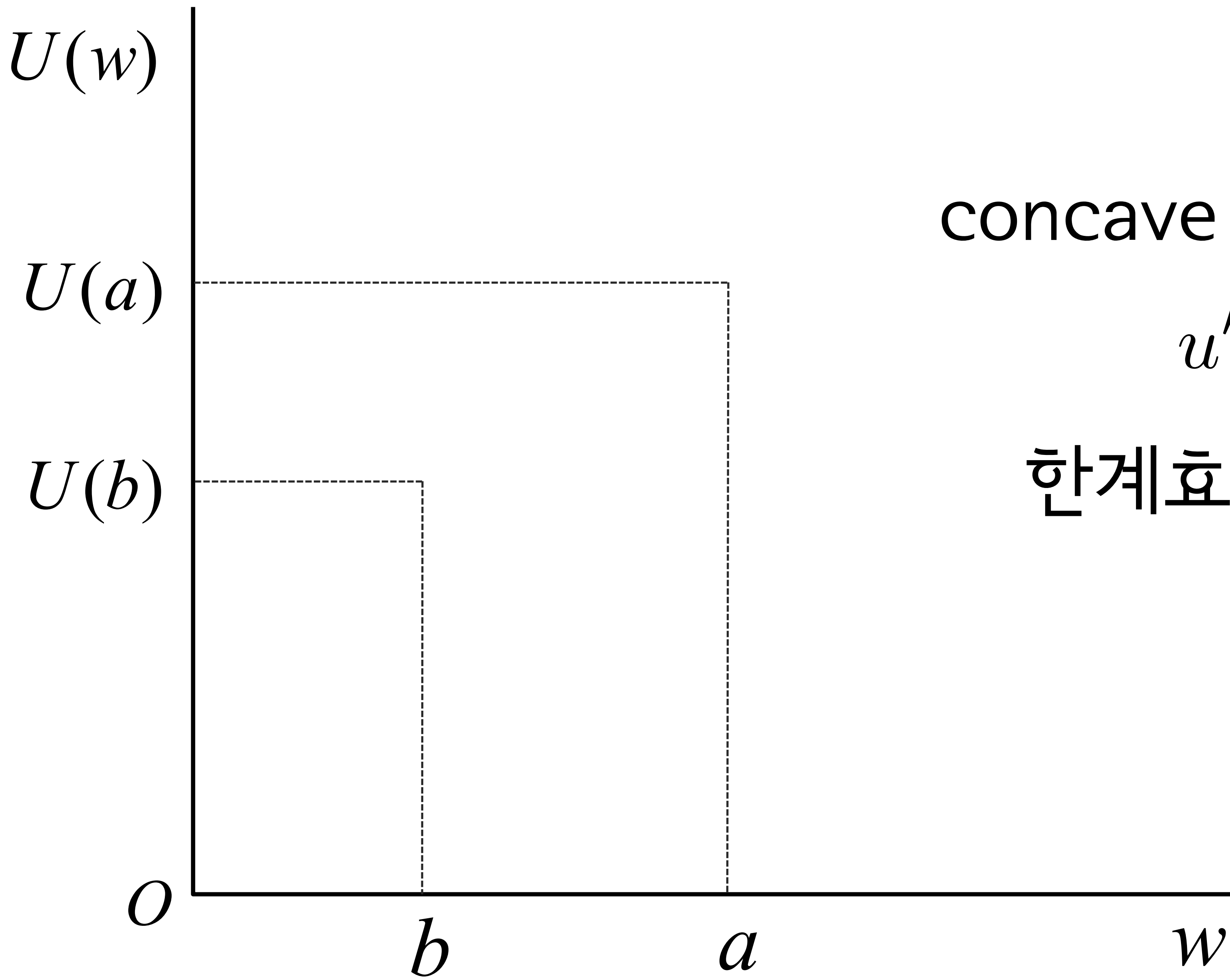
$$u'' < 0$$

한계효용체감

(a) 위험 기피적

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

$$tu(a) + (1-t)u(b) < u(ta + (1-t)b)$$



concave utility function

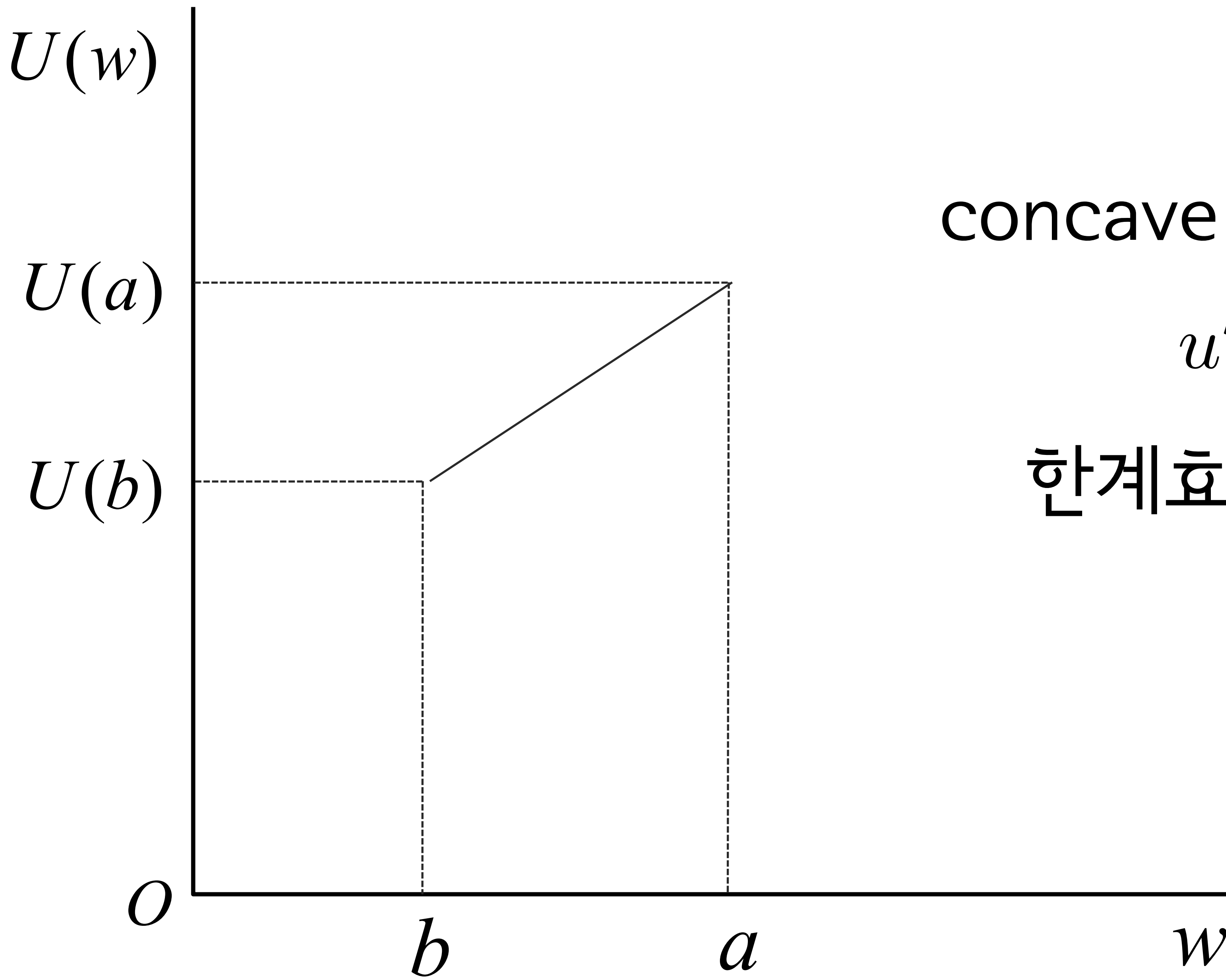
$$u'' < 0$$

한계효용체감

(a) 위험 기피적

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

$$tu(a) + (1-t)u(b) < u(ta + (1-t)b)$$



(a) 위험 기피적

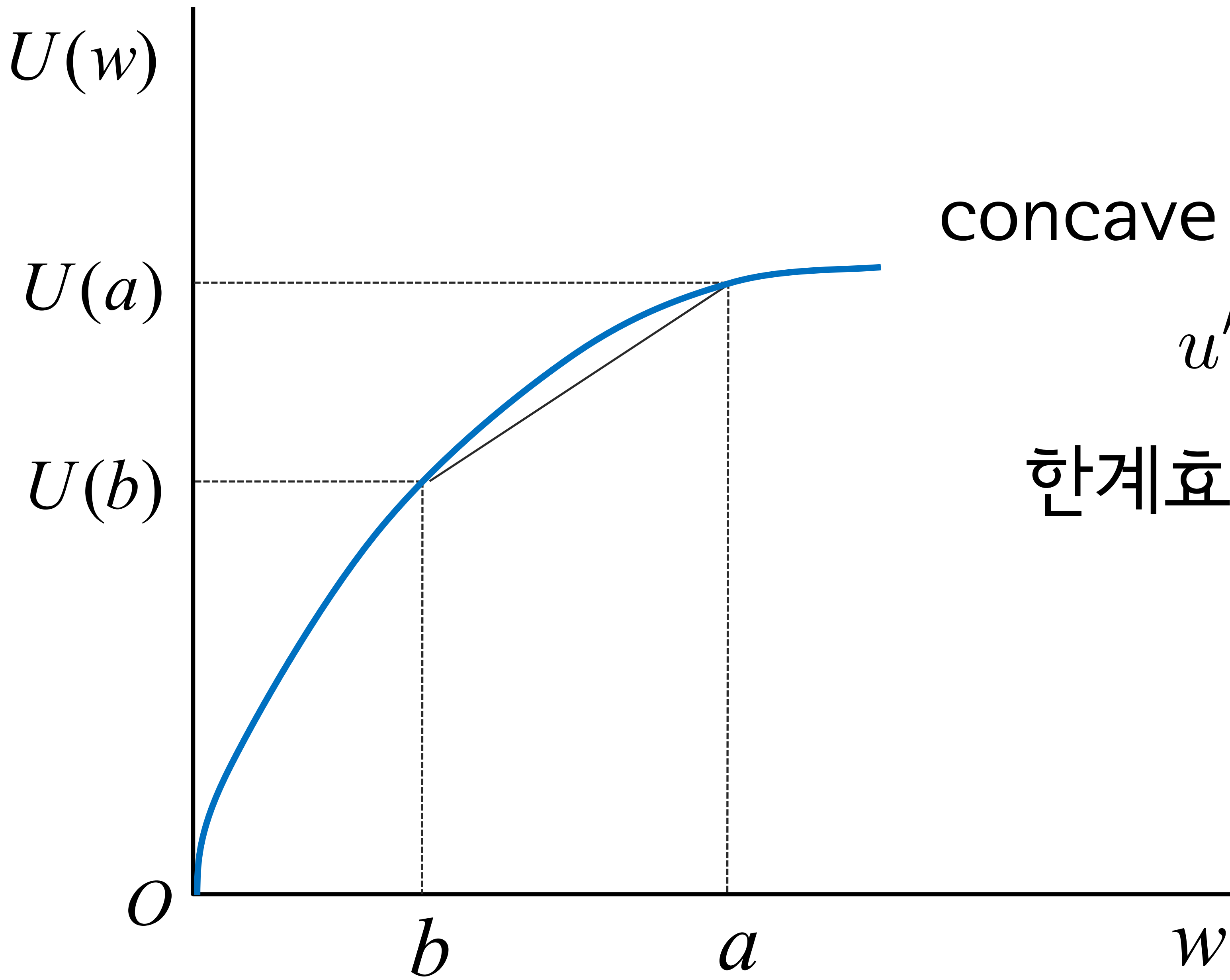
concave utility function

$$u'' < 0$$

한계효용체감

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

$$tu(a) + (1-t)u(b) < u(ta + (1-t)b)$$



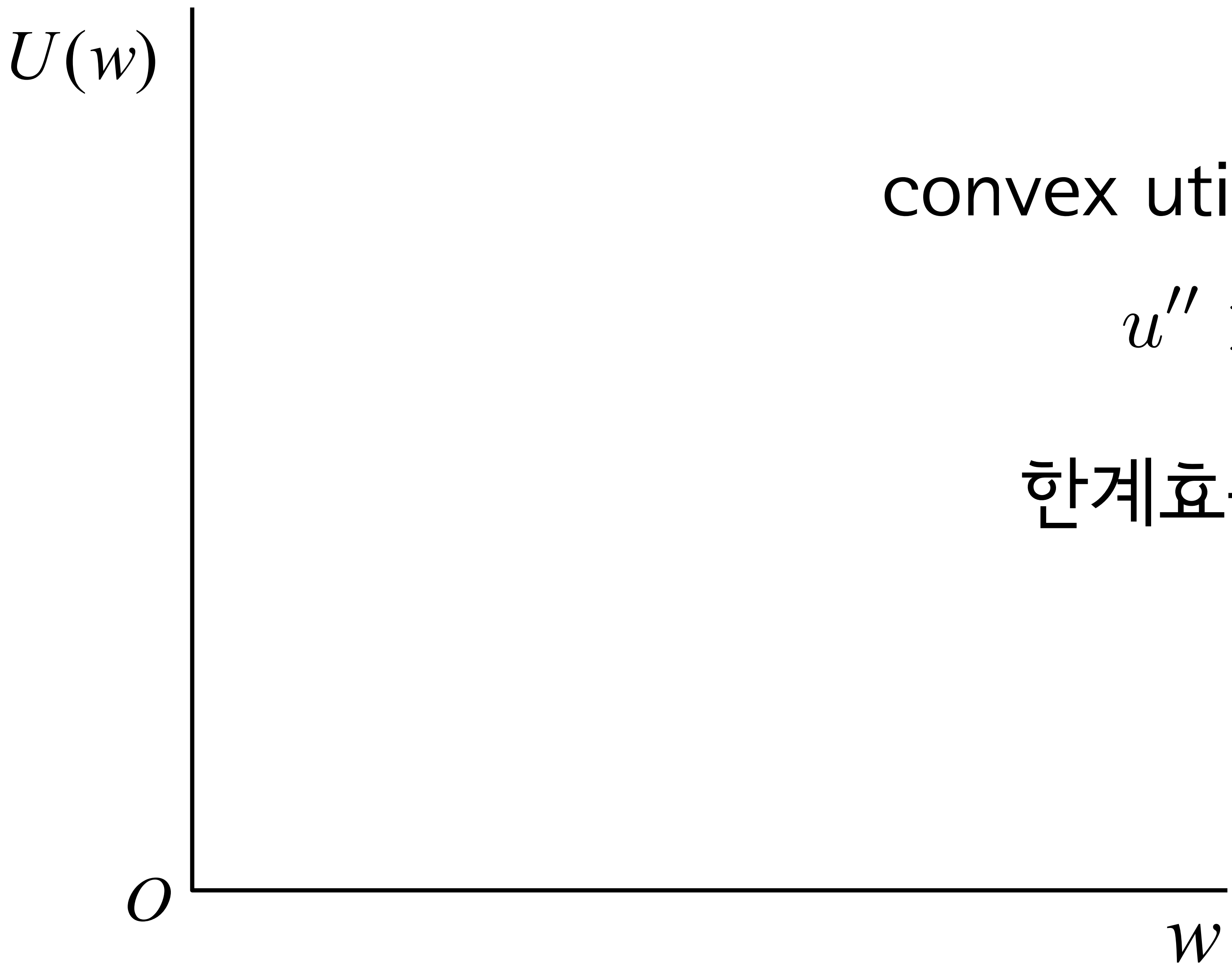
(a) 위험 기피적

concave utility function

$$u'' < 0$$

한계효용체감

$$tu(a) + (1-t)u(b) > u(ta + (1-t)b)$$



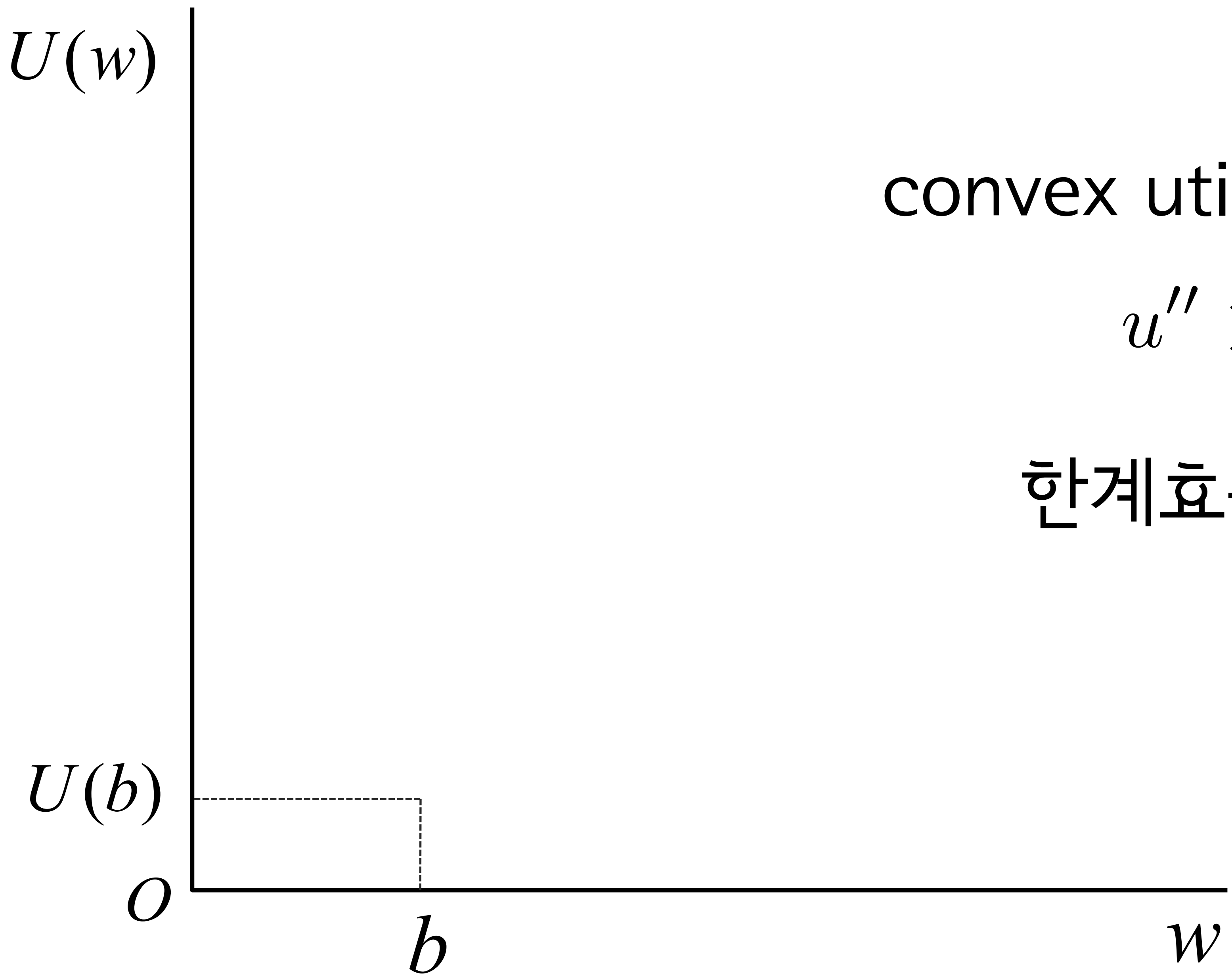
convex utility function

$$u'' > 0$$

한계효용체증

(b) 위험 애호적

$$tu(a) + (1-t)u(b) > u(ta + (1-t)b)$$



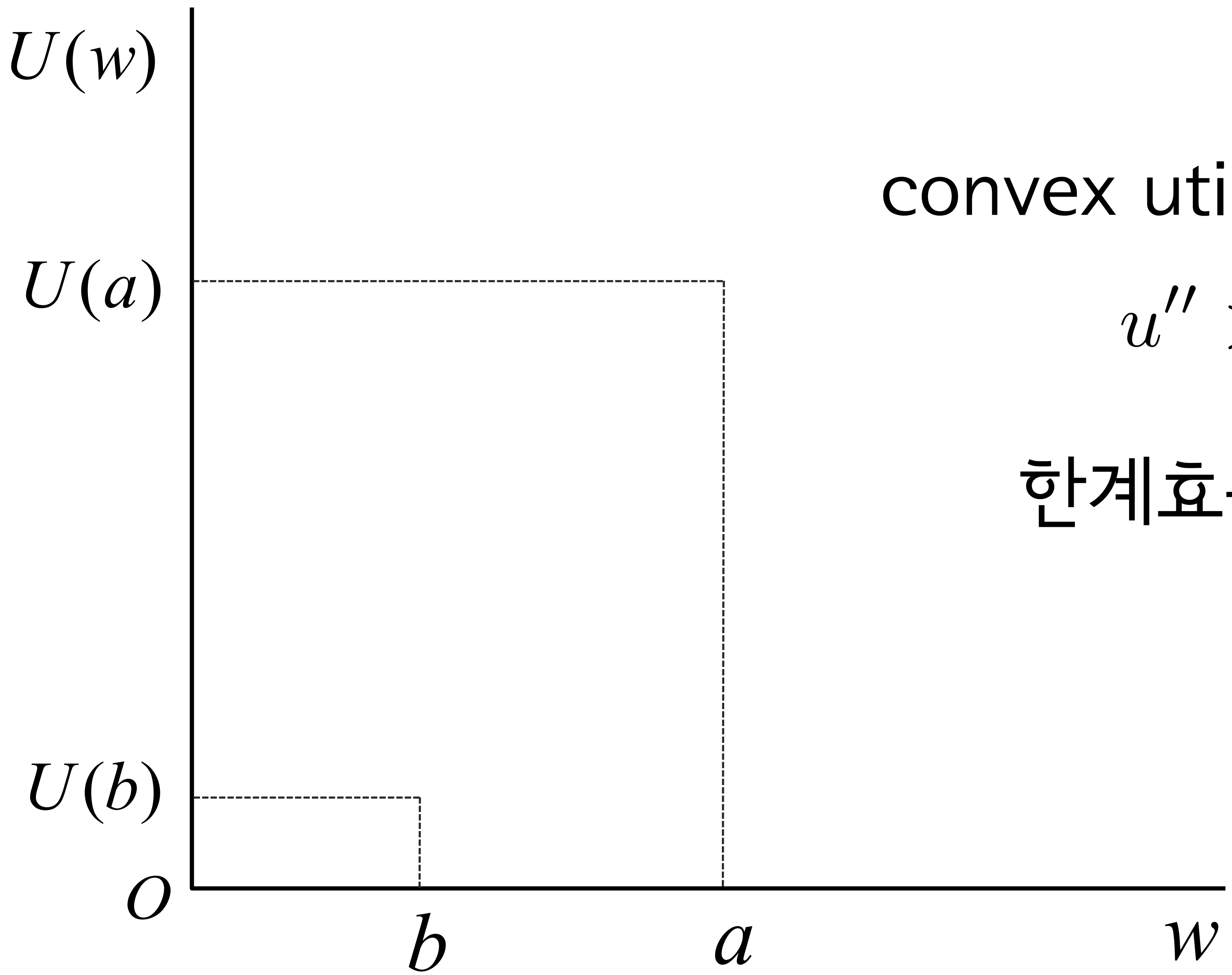
convex utility function

$u'' > 0$

한계효용체증

(b) 위험 애호적

$$tu(a) + (1-t)u(b) > u(ta + (1-t)b)$$



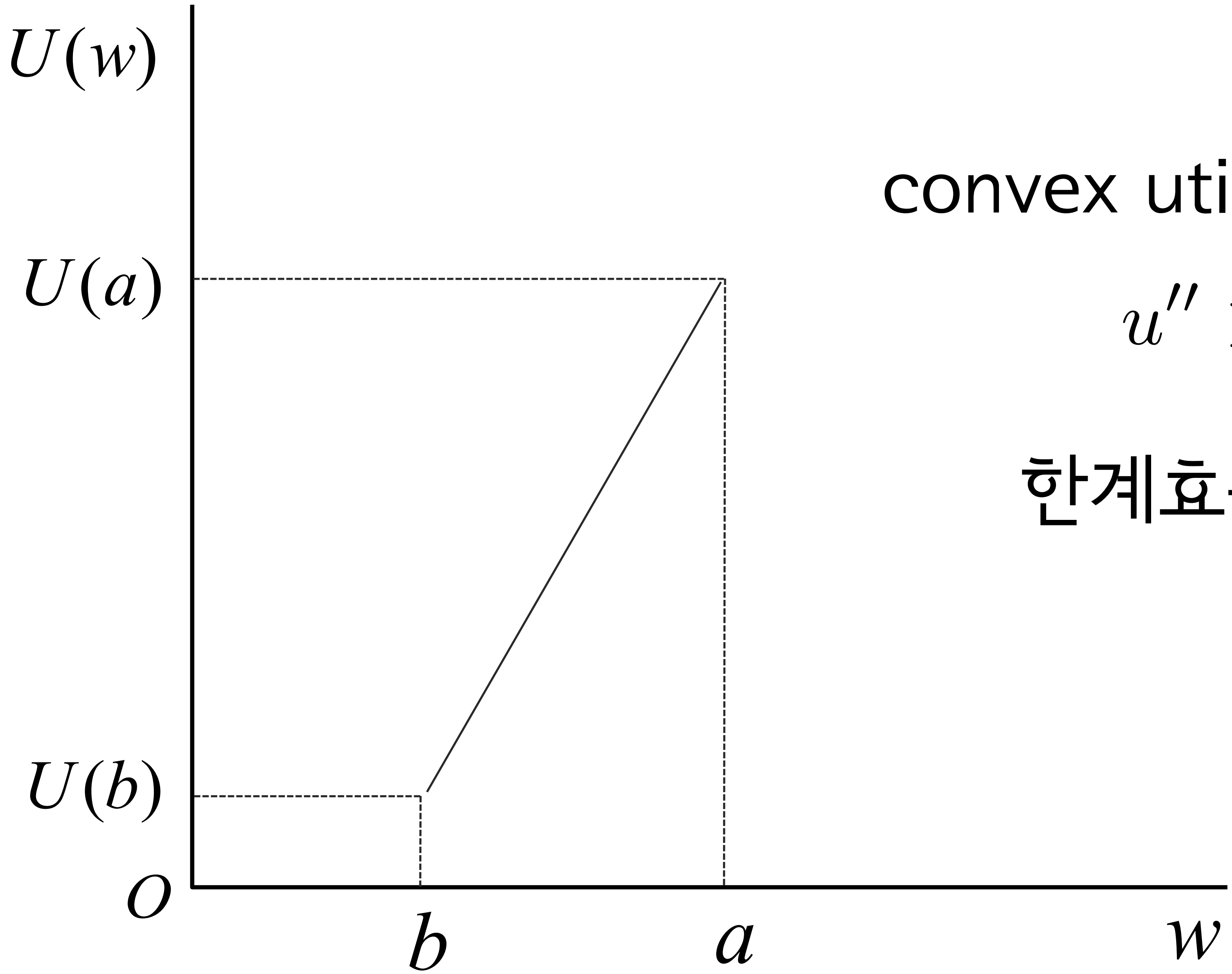
convex utility function

$$u'' > 0$$

한계효용체증

(b) 위험 애호적

$$tu(a) + (1-t)u(b) > u(ta + (1-t)b)$$



convex utility function

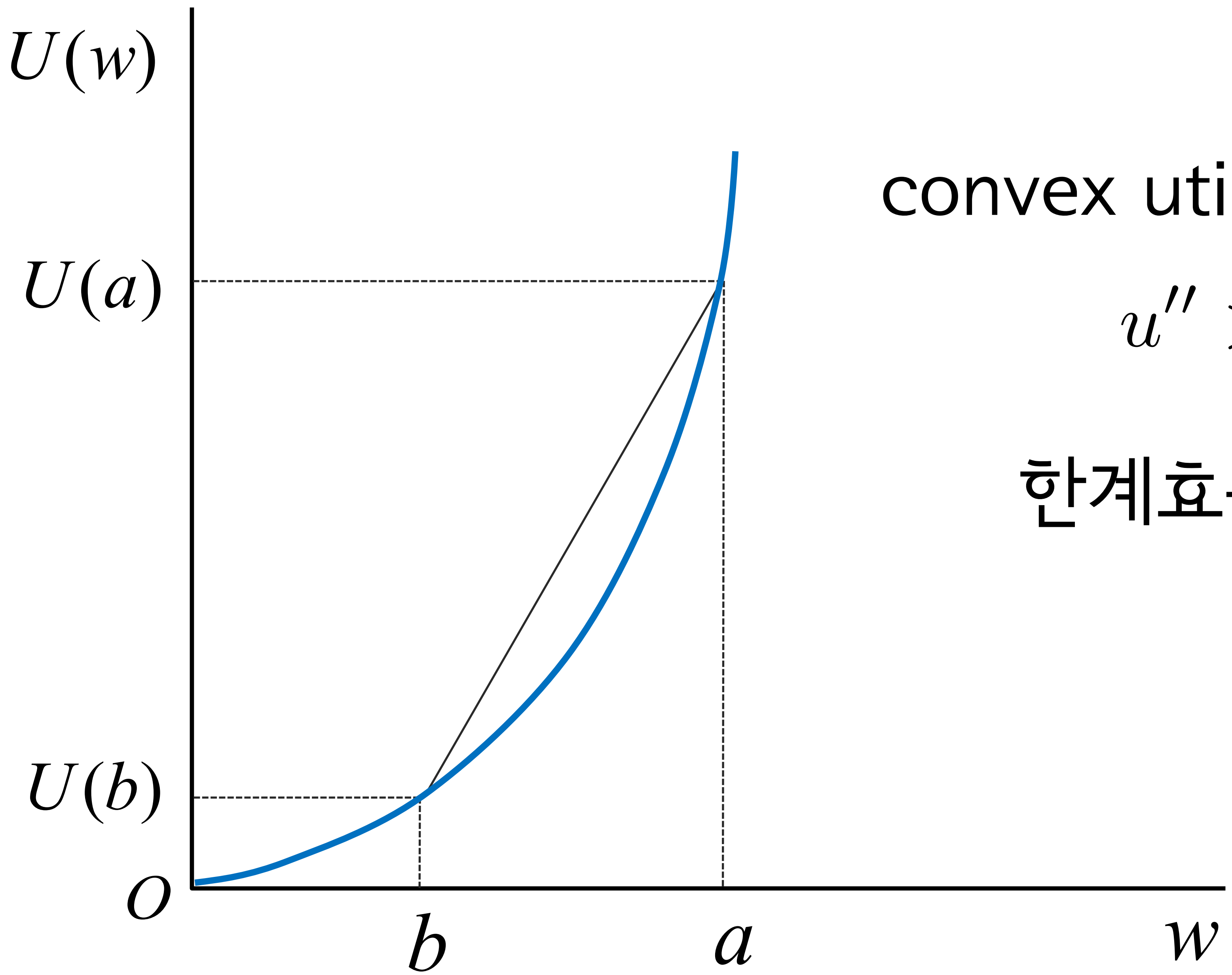
$$u'' > 0$$

한계효용체증

(b) 위험 애호적

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

$$tu(a) + (1-t)u(b) > u(ta + (1-t)b)$$



convex utility function

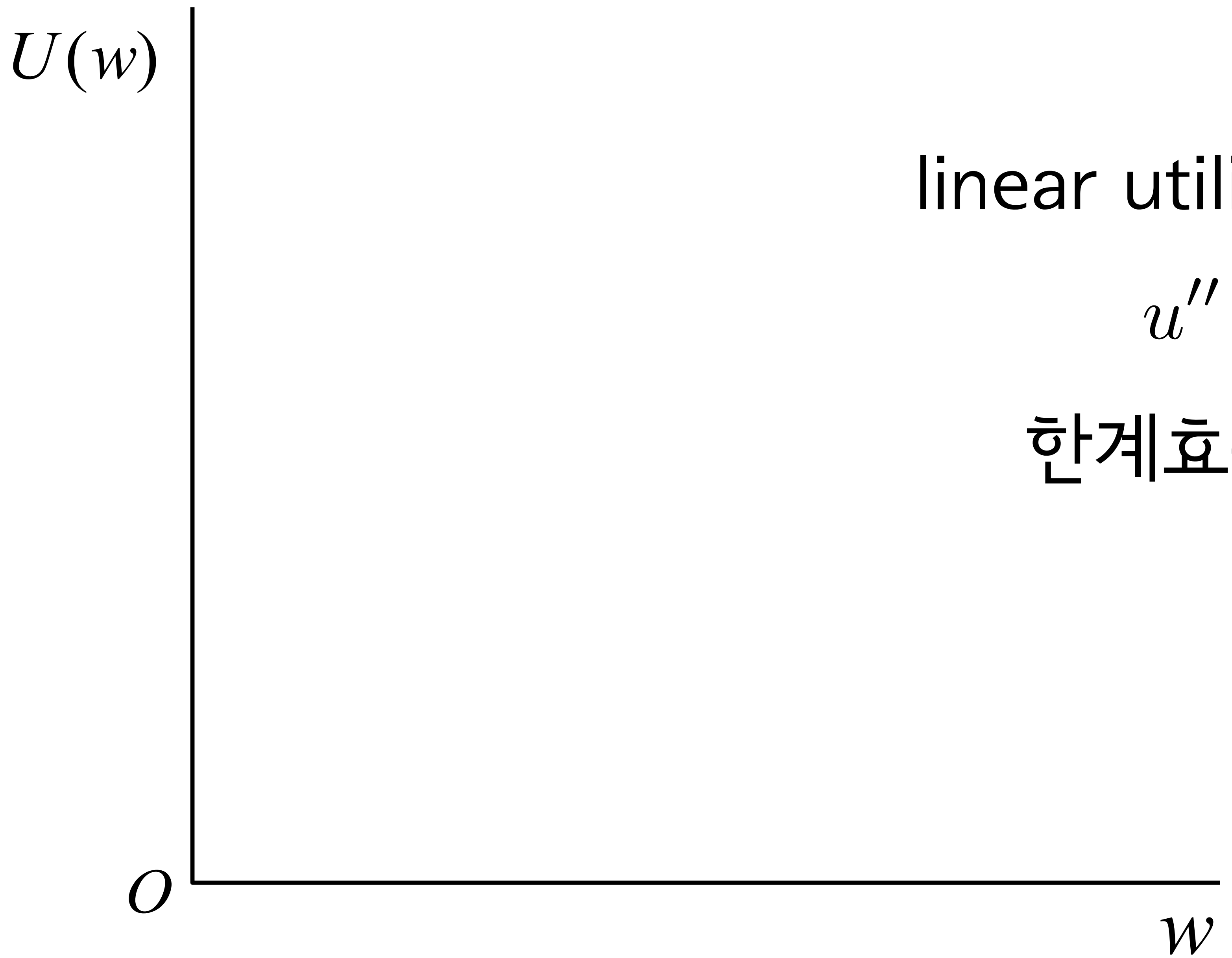
$$u'' > 0$$

한계효용체증

(b) 위험 애호적

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

$$tu(a) + (1-t)u(b) = u(ta + (1-t)b)$$



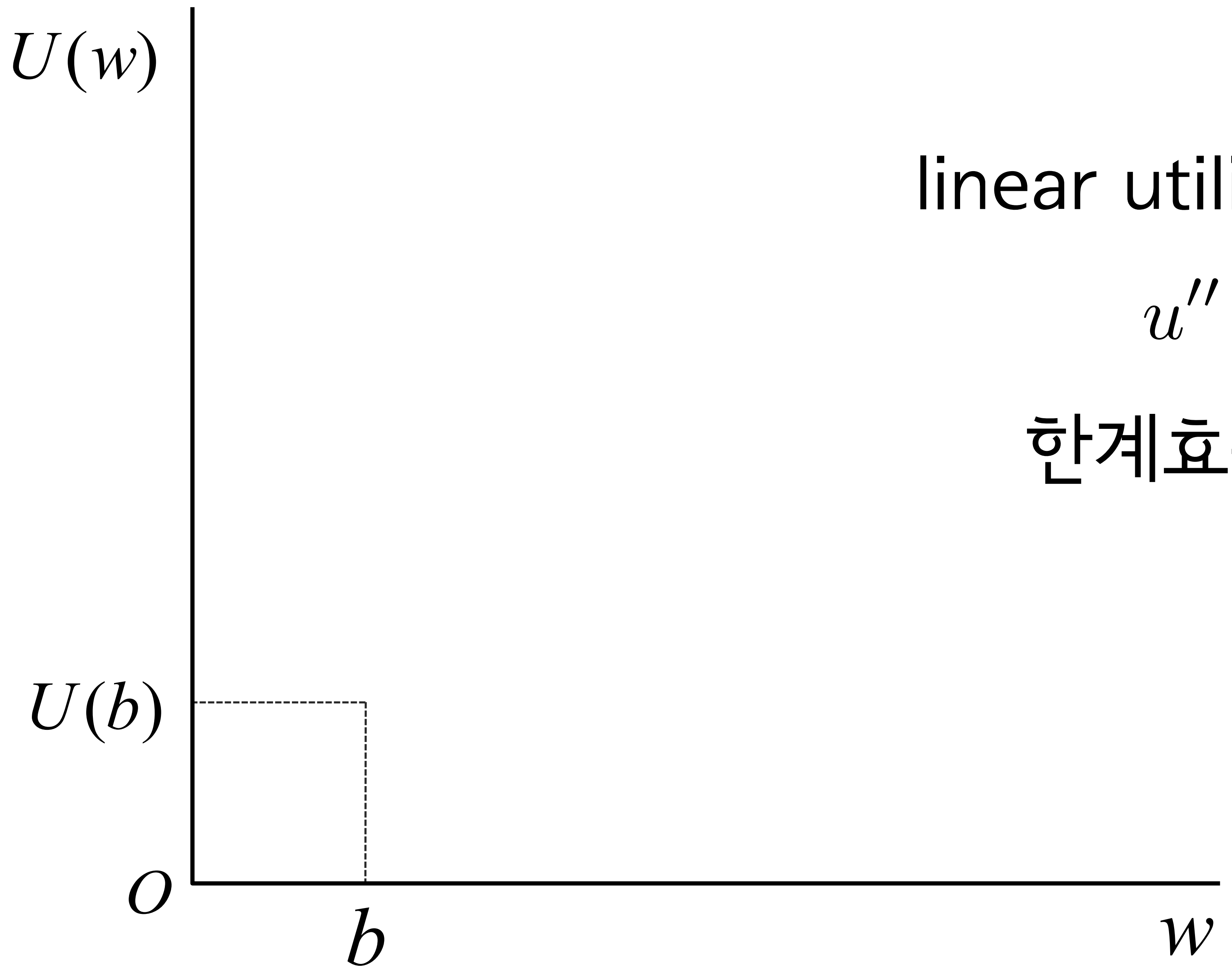
linear utility function

$$u'' = 0$$

한계효용불변

(c) 위험 중립적

$$tu(a) + (1-t)u(b) = u(ta + (1-t)b)$$



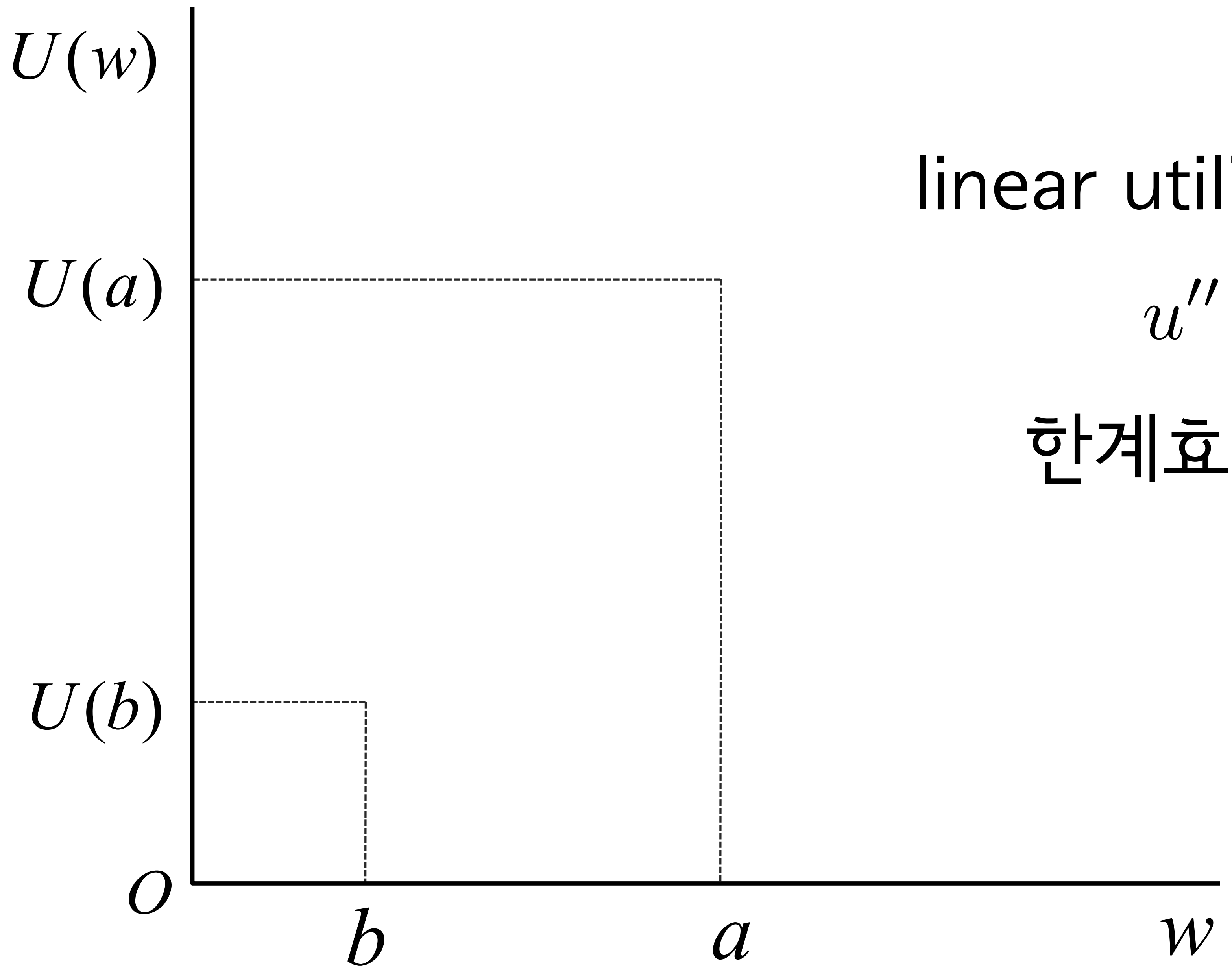
linear utility function

$$u'' = 0$$

한계효용불변

(c) 위험 중립적

$$tu(a) + (1-t)u(b) = u(ta + (1-t)b)$$



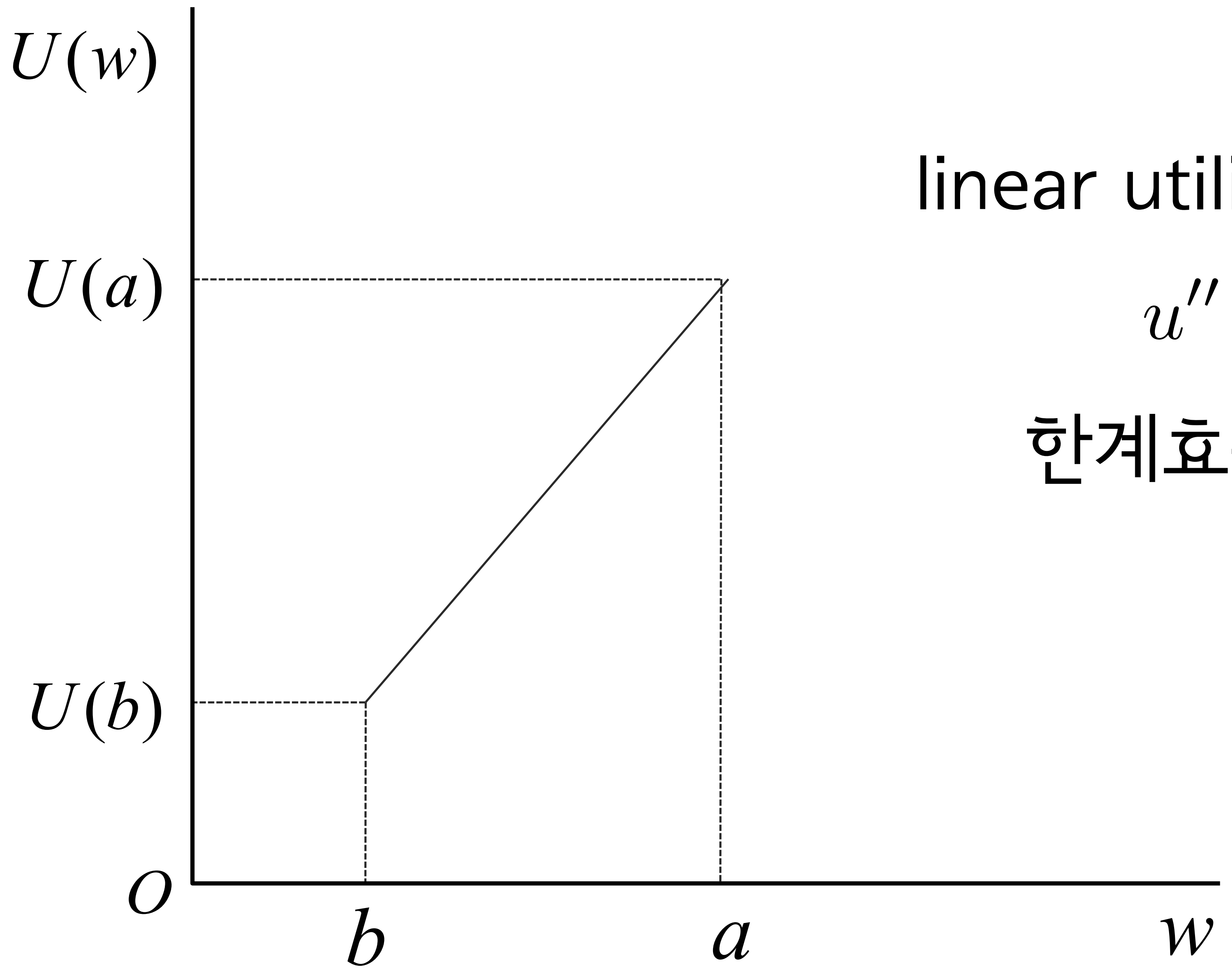
linear utility function

$$u'' = 0$$

한계효용불변

(c) 위험 중립적

$$tu(a) + (1-t)u(b) = u(ta + (1-t)b)$$



linear utility function

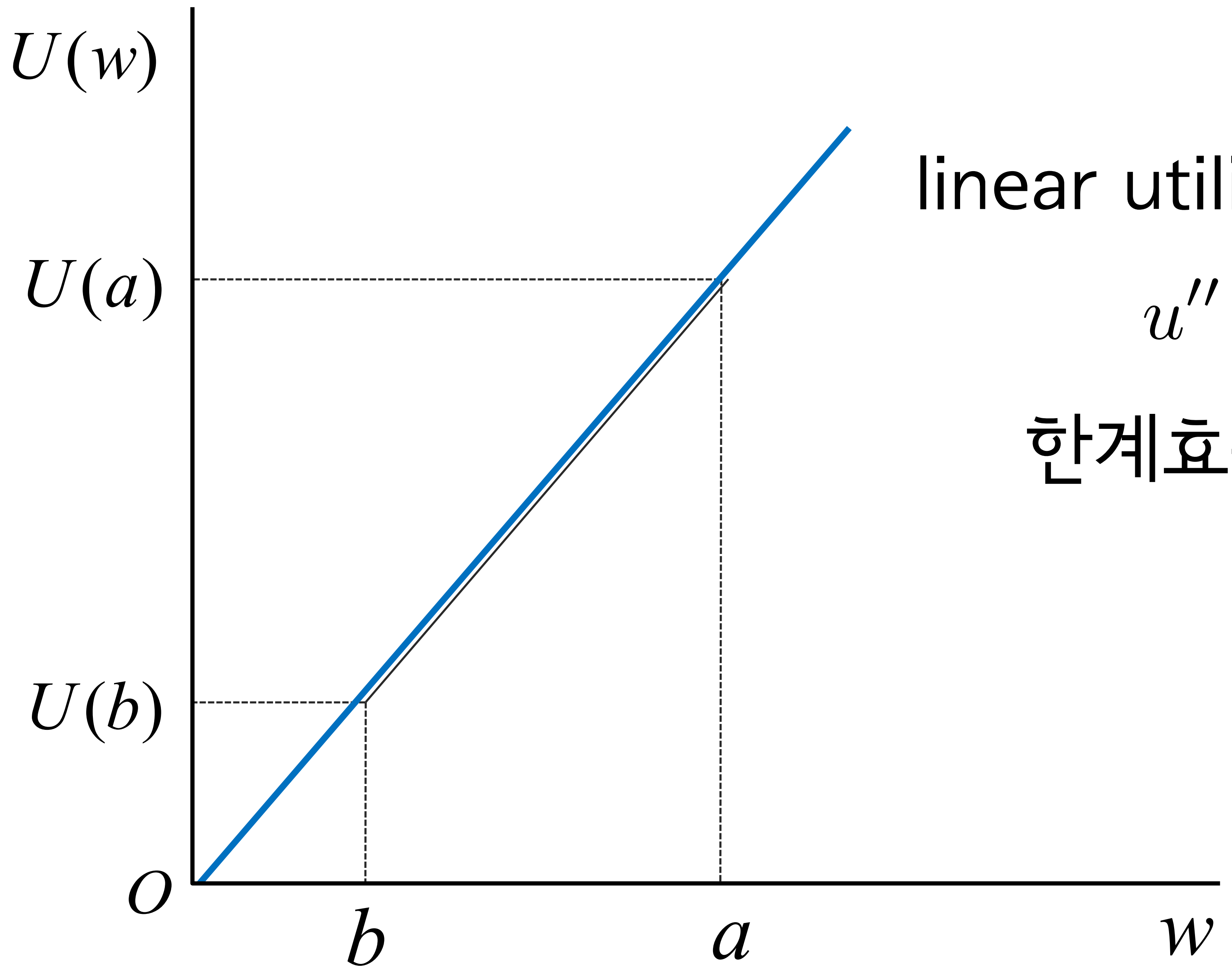
$$u'' = 0$$

한계효용불변

(c) 위험 중립적

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

$$tu(a) + (1-t)u(b) = u(ta + (1-t)b)$$



linear utility function

$$u'' = 0$$

한계효용불변

(c) 위험 중립적

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

위험의 모델화: 보험의 예
Model for Risk: Insurance

- 어떤 가정의 화재 발생 확률: 10%
- 두 가지 상태 존재 가능
  - 화재 미발생(90%): 비용 0
  - 화재 발생(10%): 비용 1억원

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기대값

- 화재로 인한 비용 F: 확률변수
  - 가능상태: 화재경우(1):1억원, 아닌경우(2):0원
  - 확률분포: (1): 10%/년, (2): 90%/년
- $$E(F) = 0.1 * 100,000,000 + 0.9 * 0 = 10,000,000$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

화재위험 문제

- 연간 화재비용의 기대값: 연 1000만원
- 미리 1억을 준비해 두는 것부터 매년 1000만원씩 저축하는 것 등 어떤 조합도 불확실한 화재 비용을 대비할 수 없음

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

화재보험 계약 Contract of Fire Insurance

- 화재비용 F의 연간 기대값: E(F)=1000만원/년
- 어떤 기업(보험사)이 매년 1000만원을 받는 대신 화재 발생시 1억원을 지급하는 보험 제안
    - 실제로는 보험료가 E(F)인 1000만원을 초과할 경우에도 거래가 성립. Why?

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기대소득, 기대효용 Expected Income, Expected Utility

- 추가적 가정: 화재가 없을 경우의 소득: 연 1억원
  - 기대소득: 화재확률*화재시소득+미화재확률*미화재시소득
    E(소득) = 0.1*(10000-10000)+0.9*10000=9000
- 효용: U(소득)
  - 소득량을 독립변수로 하는 효용함수값
- 기대소득효용: U(E(소득))
- 기대효용: E(U(소득)): 화재확률*화재시소득의효용+미화재확률*미화재시소득의효용
  - E(U(소득))
    = 0.1*U(10000-10000)+0.9*U(10000)

일반적 효용체계

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

일반적 효용체계

소득(천만원)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

일반적 효용체계

소득(천만원)	TU(util)
0	0
1	32
2	62
3	90
4	116
5	140
6	162
7	182
8	200
9	216
10	230

일반적 효용체계

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
0	0	32
1	32	30
2	62	28
3	90	26
4	116	24
5	140	22
6	162	20
7	182	18
8	200	16
9	216	14
10	230	12

일반적 효용체계

화재시

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
0	0	32
1	32	30
2	62	28
3	90	26
4	116	24
5	140	22
6	162	20
7	182	18
8	200	16
9	216	14
10	230	12

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

일반적 효용체계

화재시

평상시

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
0	0	32
1	32	30
2	62	28
3	90	26
4	116	24
5	140	22
6	162	20
7	182	18
8	200	16
9	216	14
10	230	12

일반적 효용체계

화재시

평상시

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
0	0	32
1	32	30
2	62	28
3	90	26
4	116	24
5	140	22
6	162	20
7	182	18
8	200	16
9	216	14
10	230	12

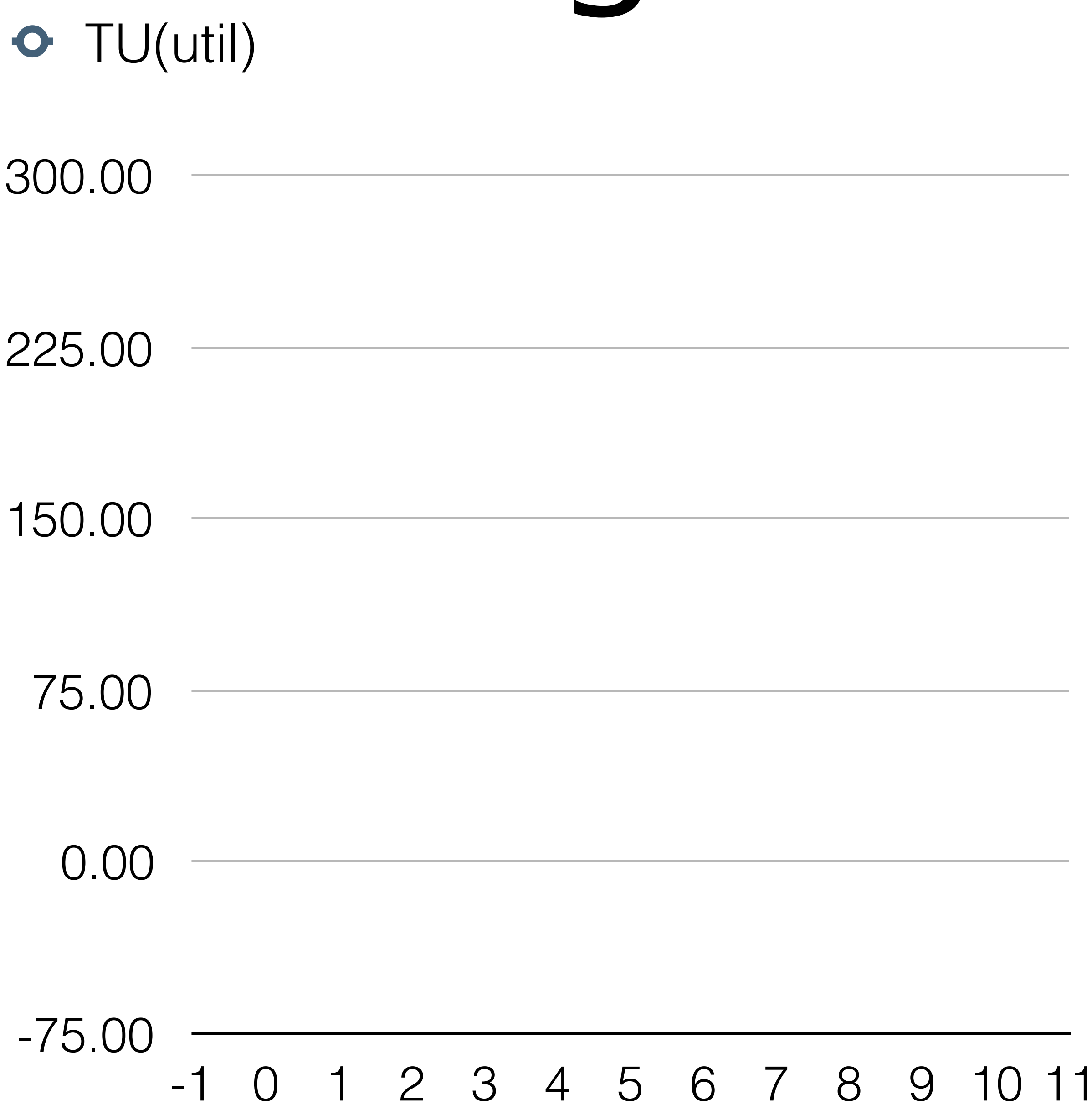
특징:
한계효용
(MU) 체감

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Total Utility, Marginal Utility Curve

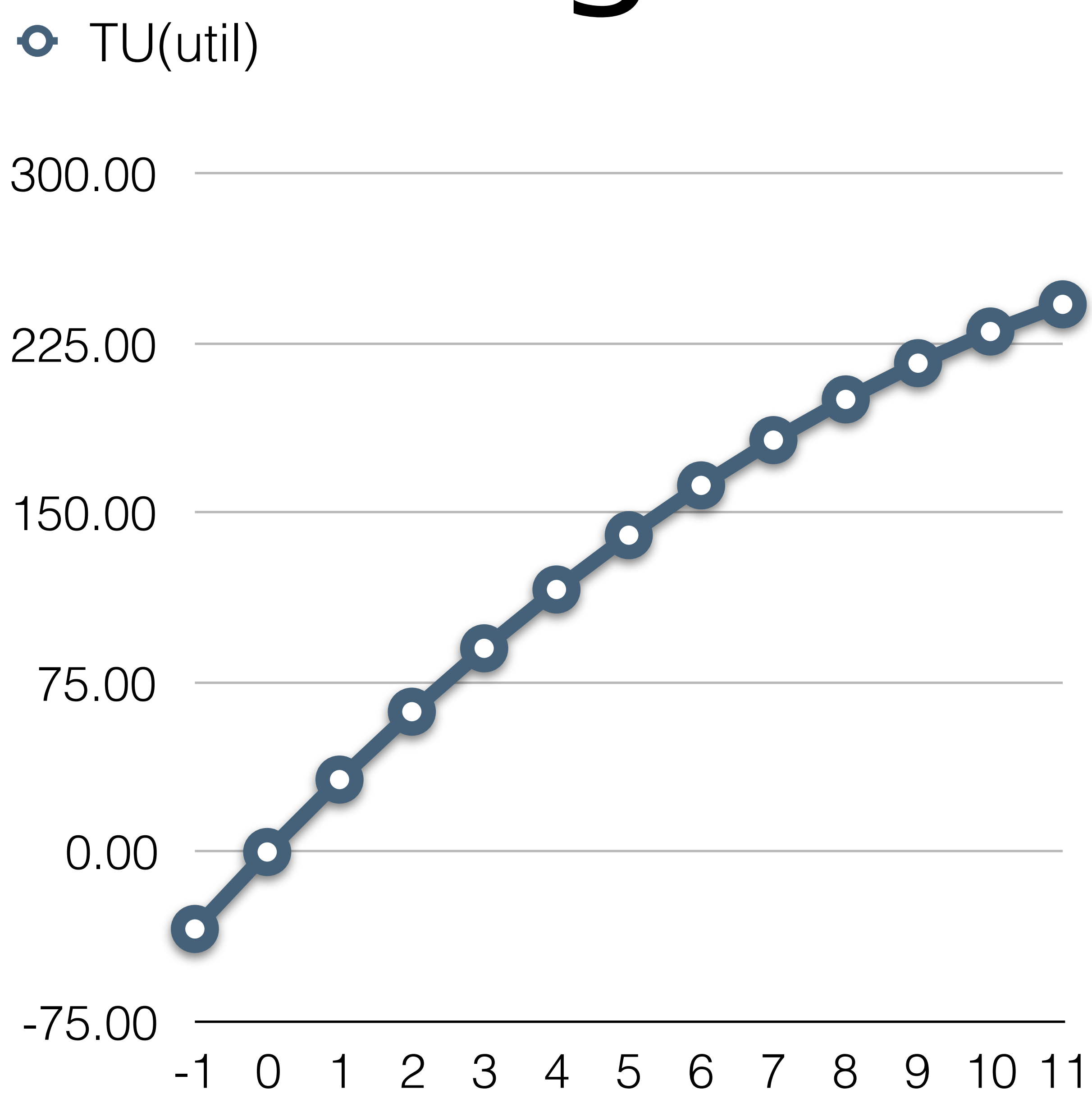
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Total Utility,
Marginal Utility Curve



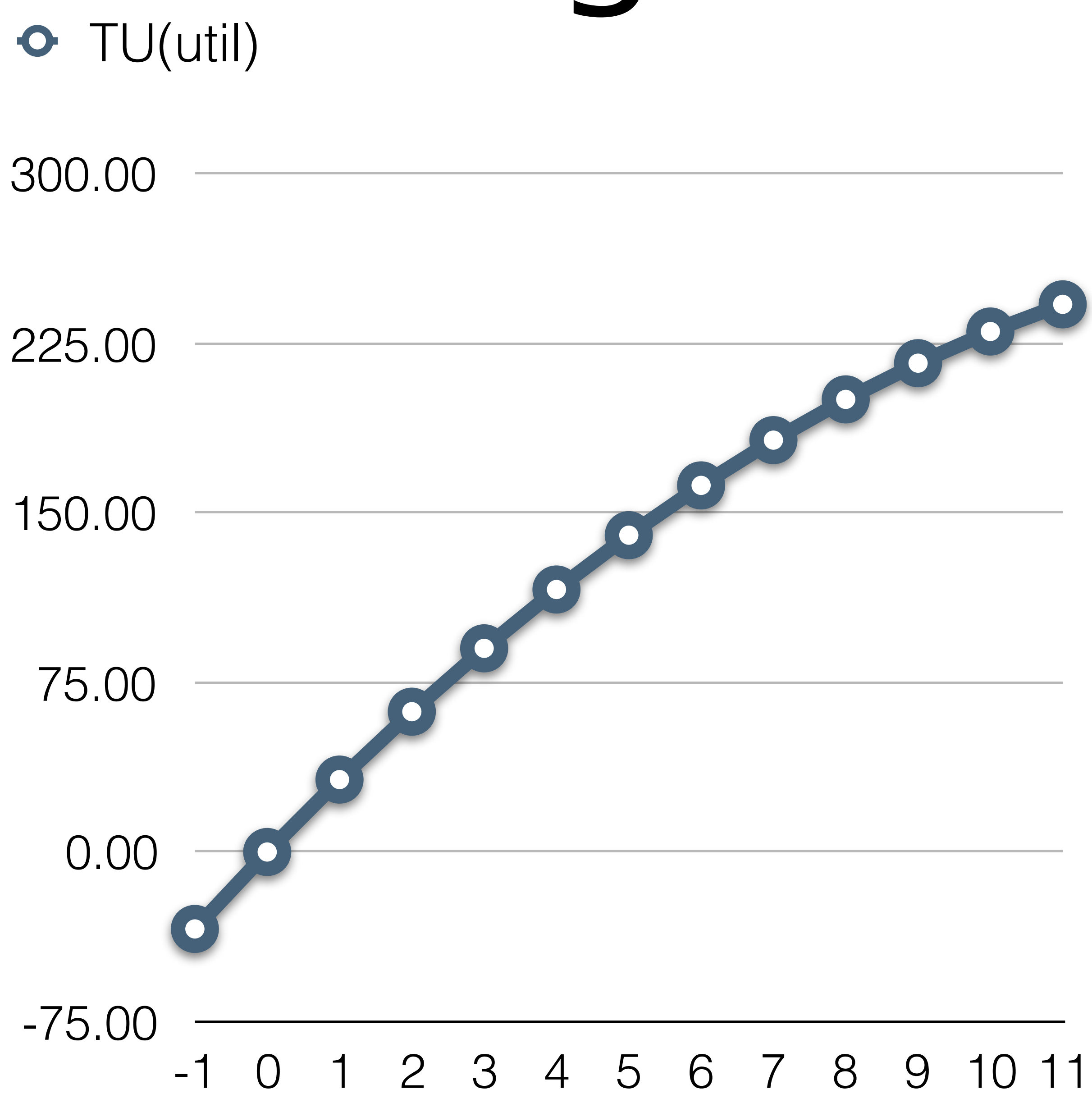
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

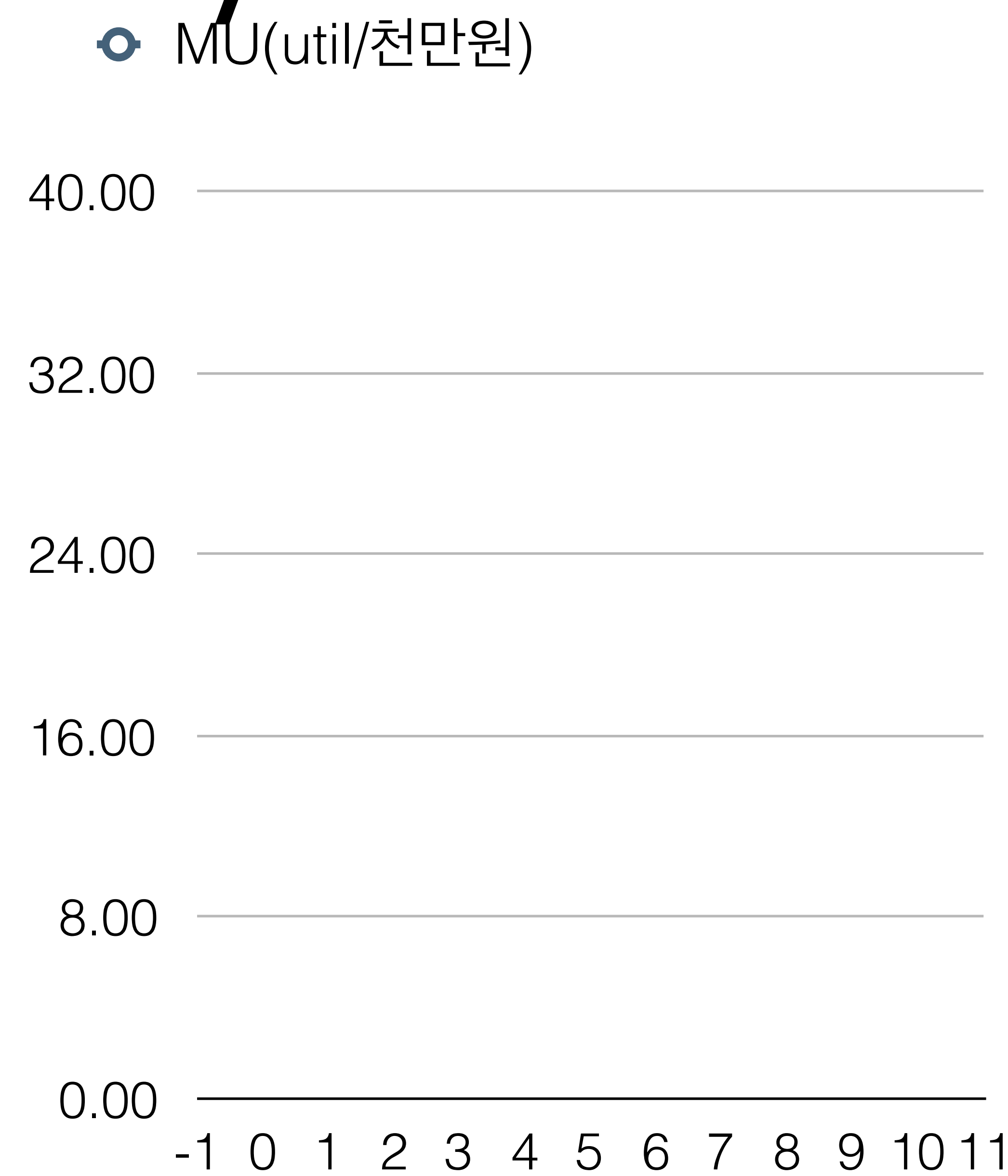
Total Utility, Marginal Utility Curve



Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

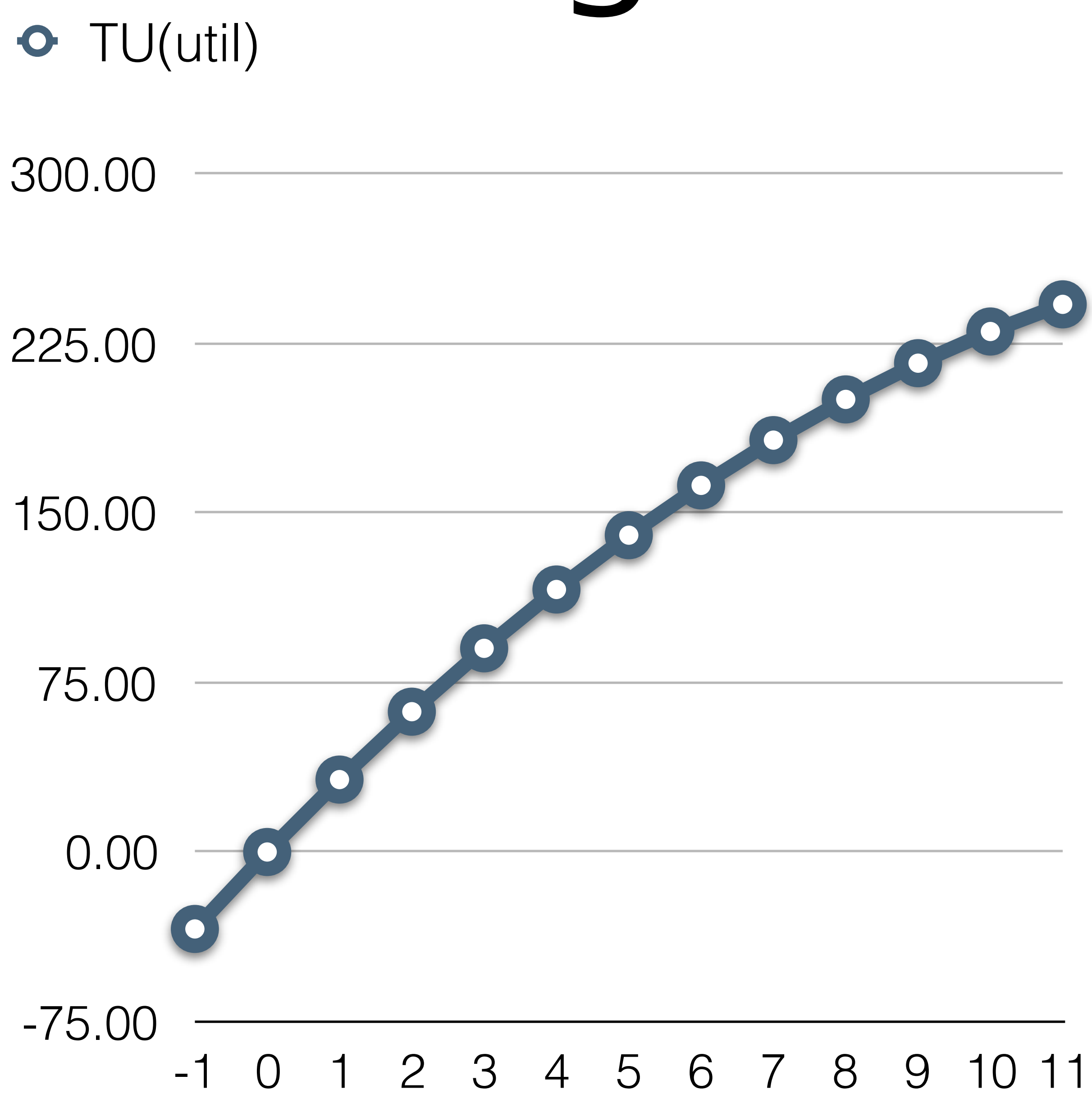
Total Utility, Marginal Utility Curve

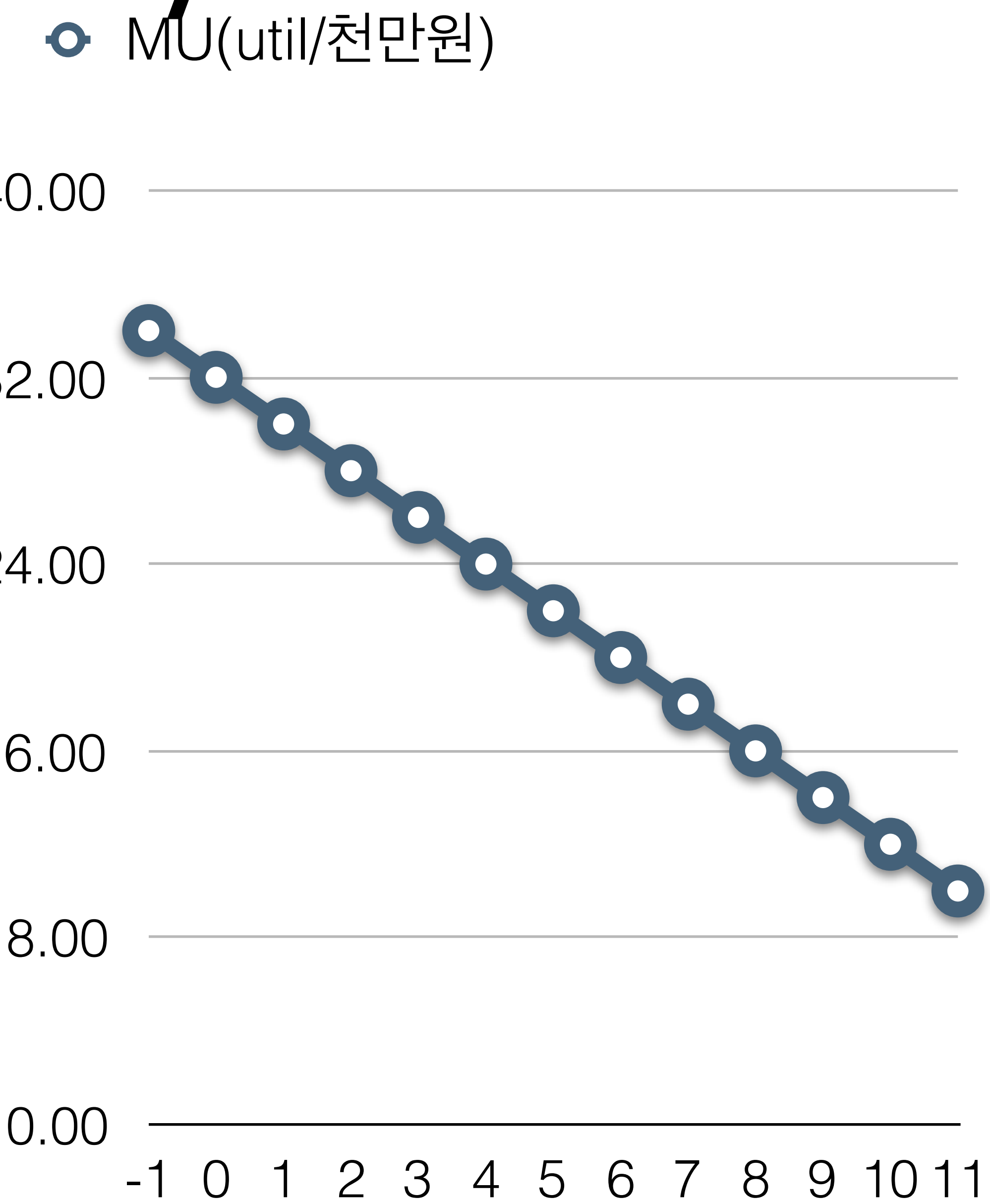




Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

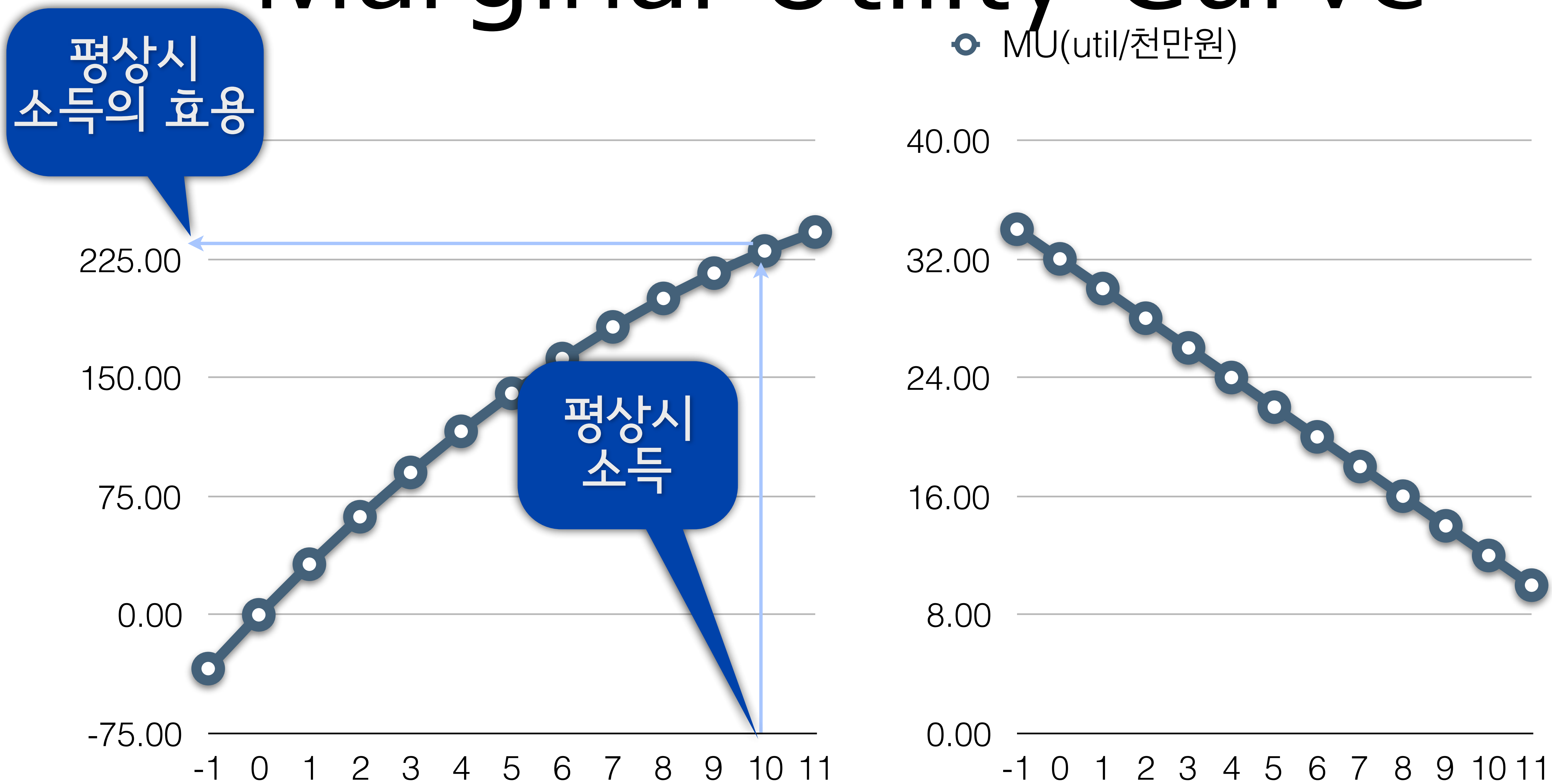
Total Utility, Marginal Utility Curve





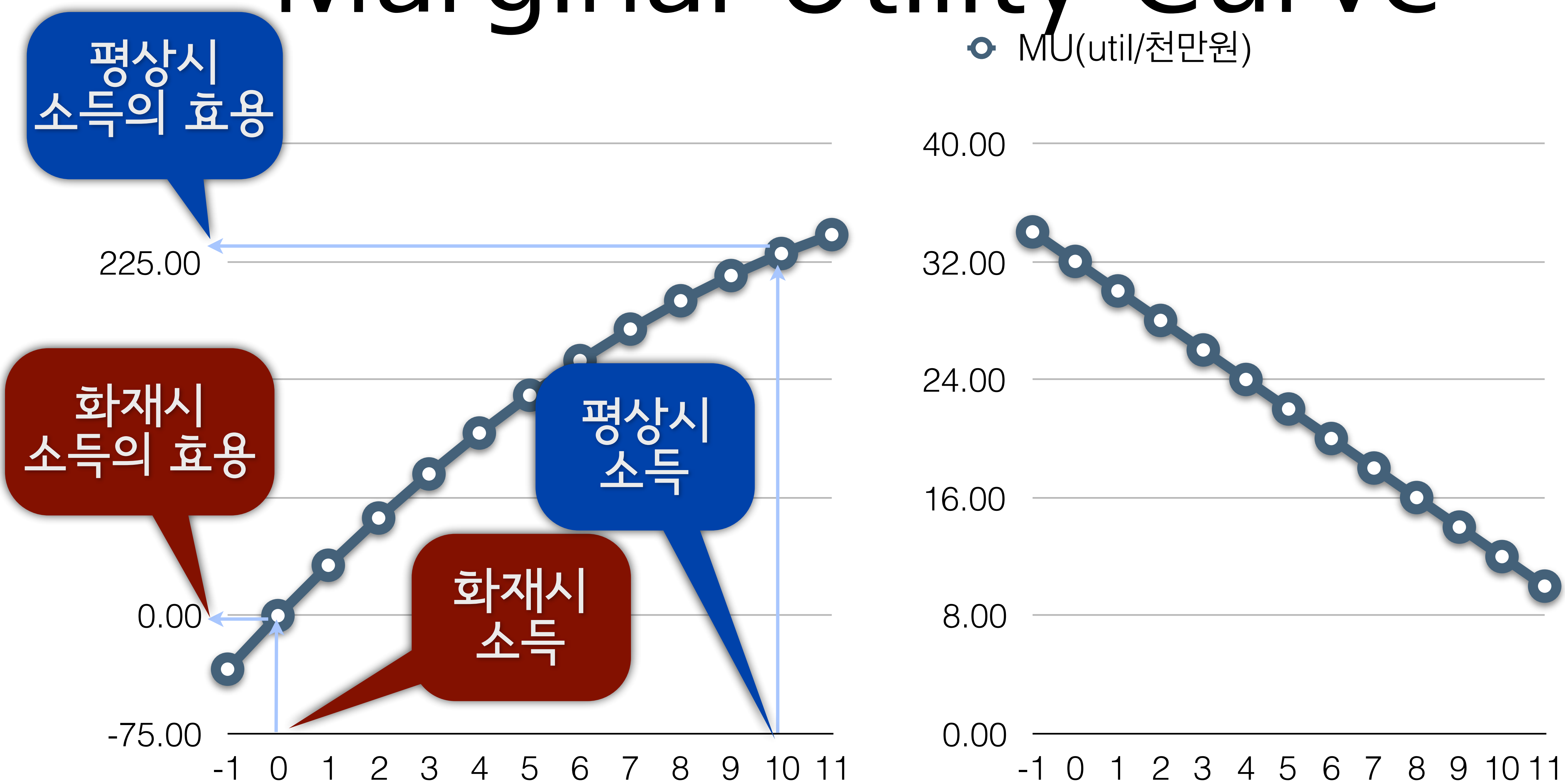
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Total Utility, Marginal Utility Curve

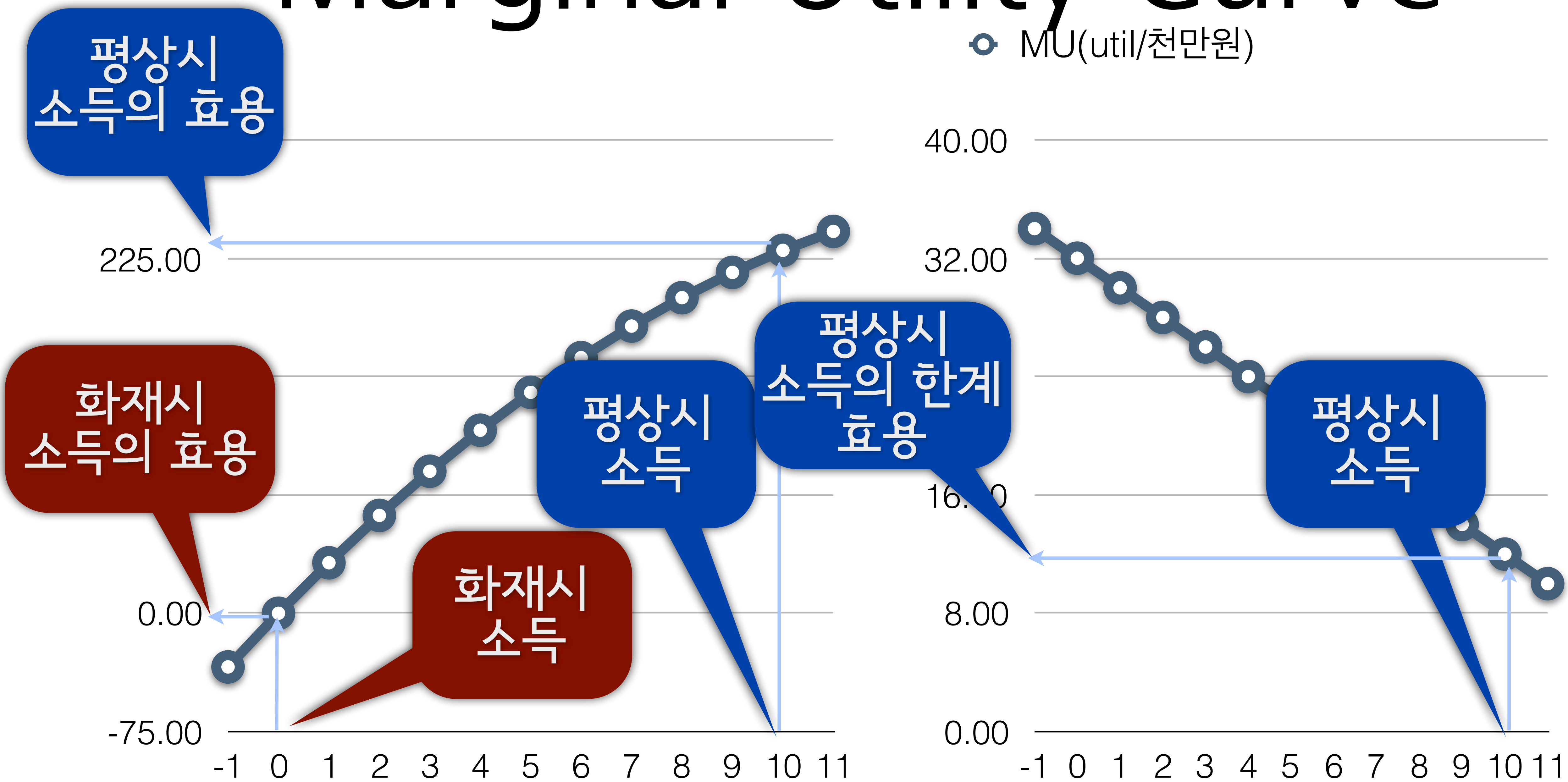


Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Total Utility,
Marginal Utility Curve

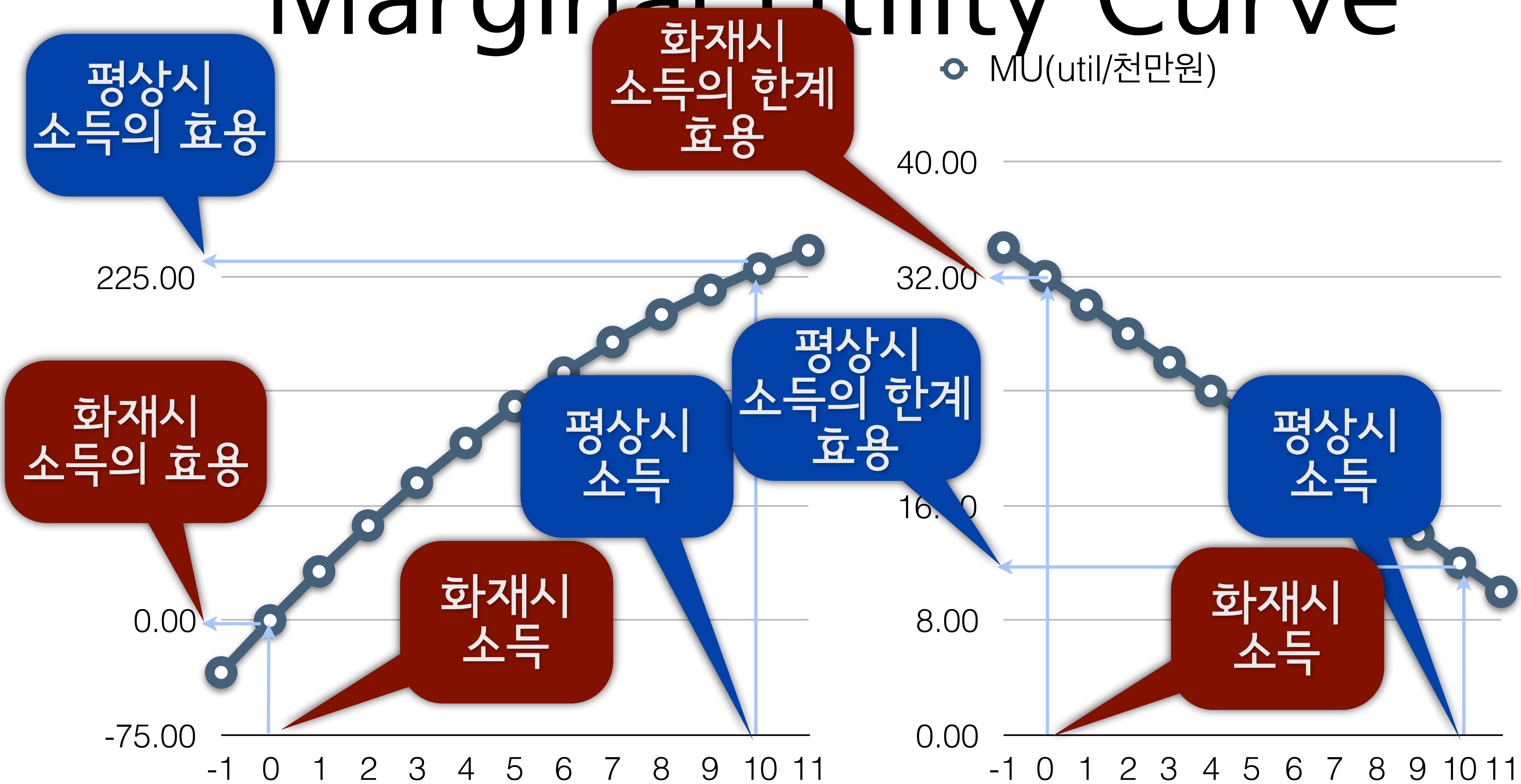


Total Utility, Marginal Utility Curve



Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Total Utility, Marginal Utility Curve

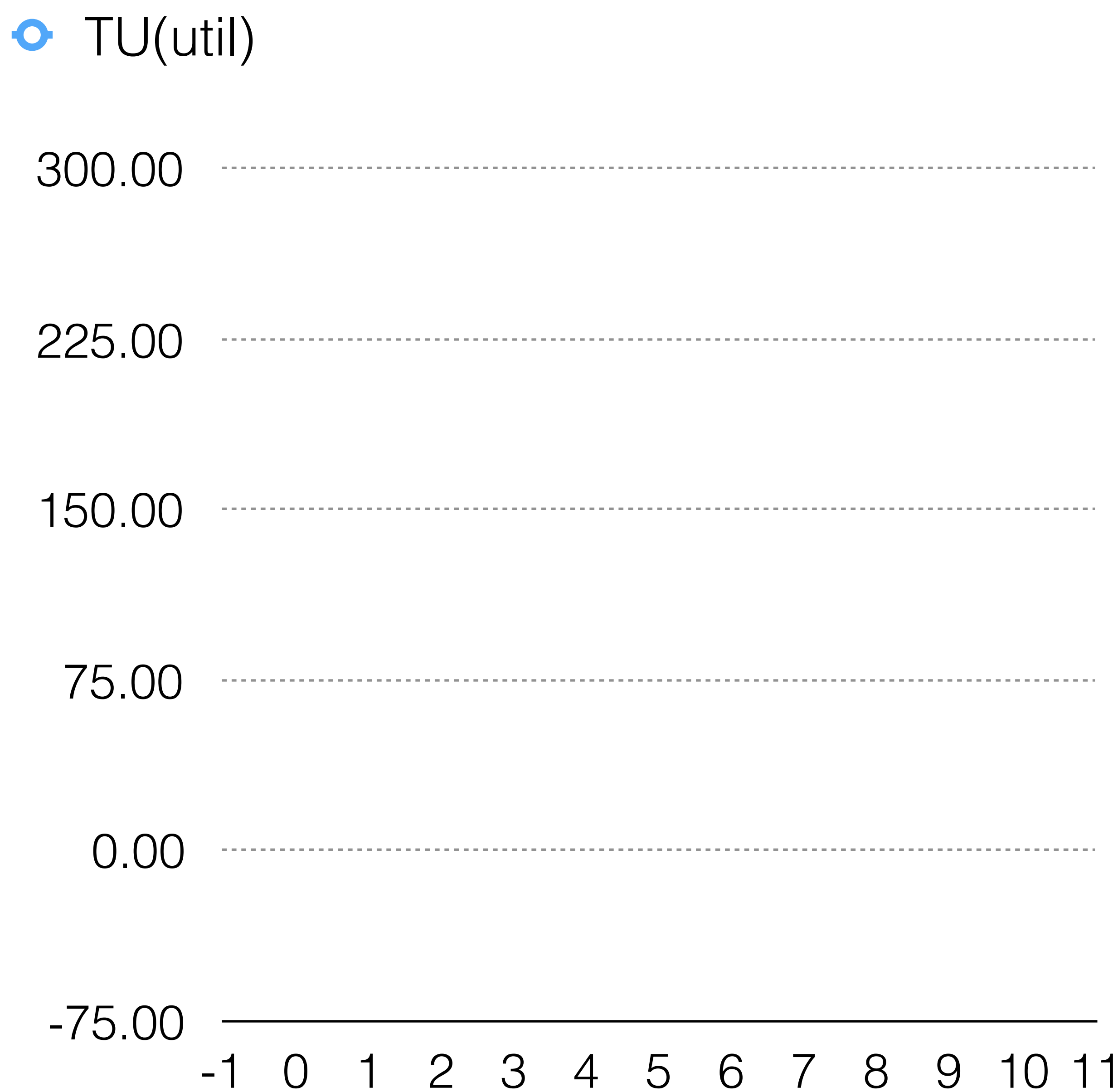


Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

한계효용체감과 위험기피성향
Diminishing MU & Risk Averse Property

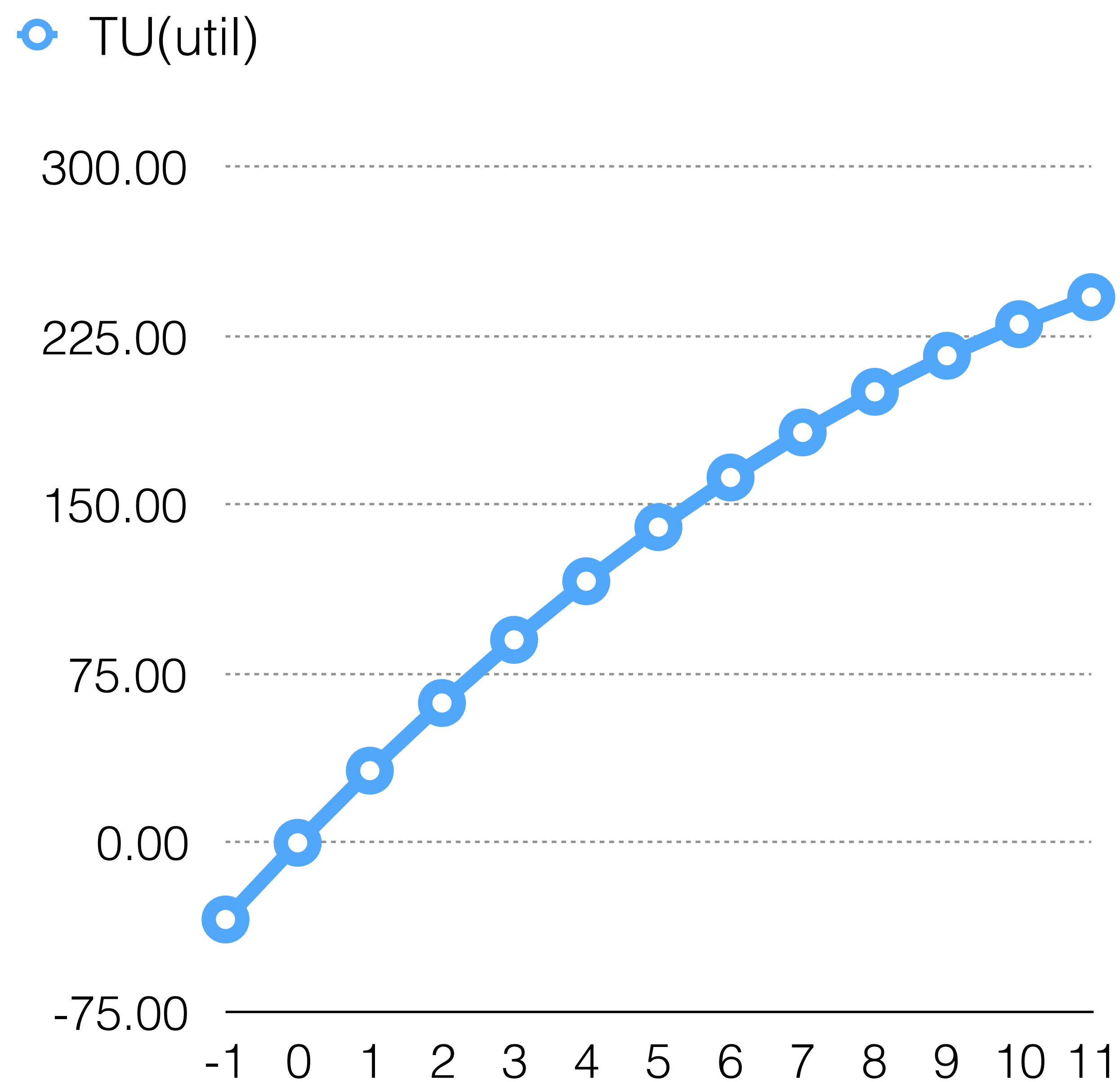
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property



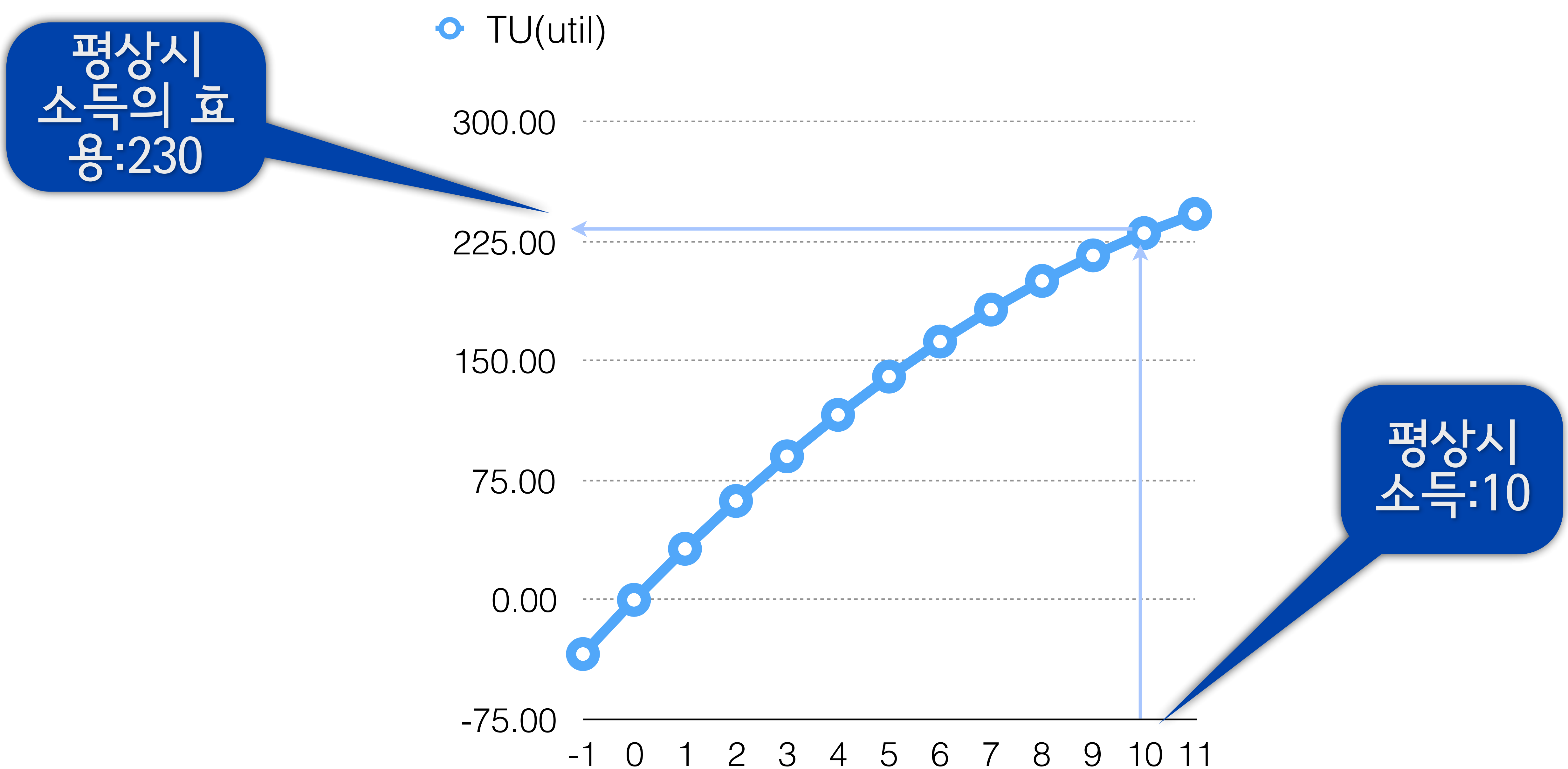
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property

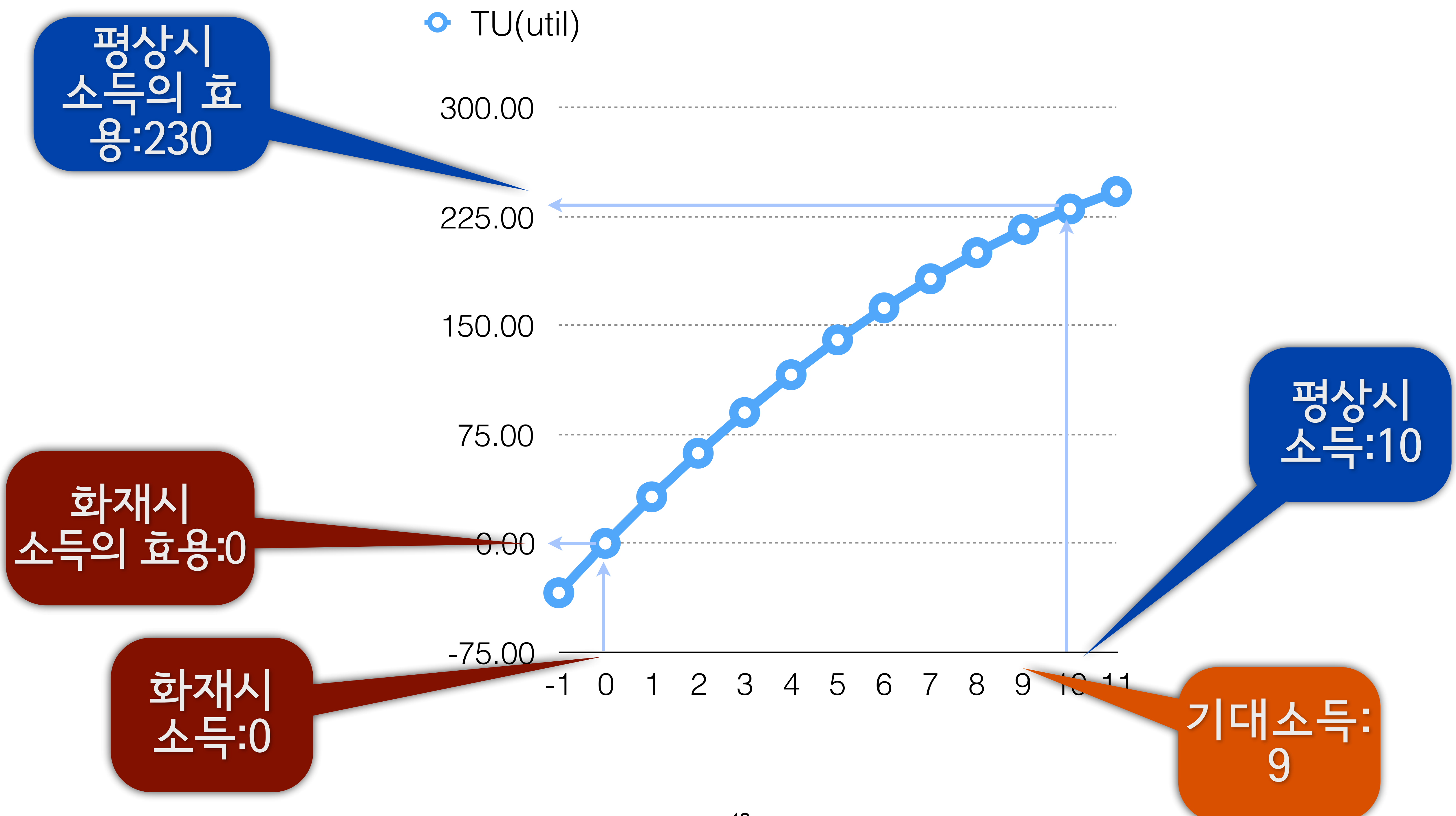


Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property

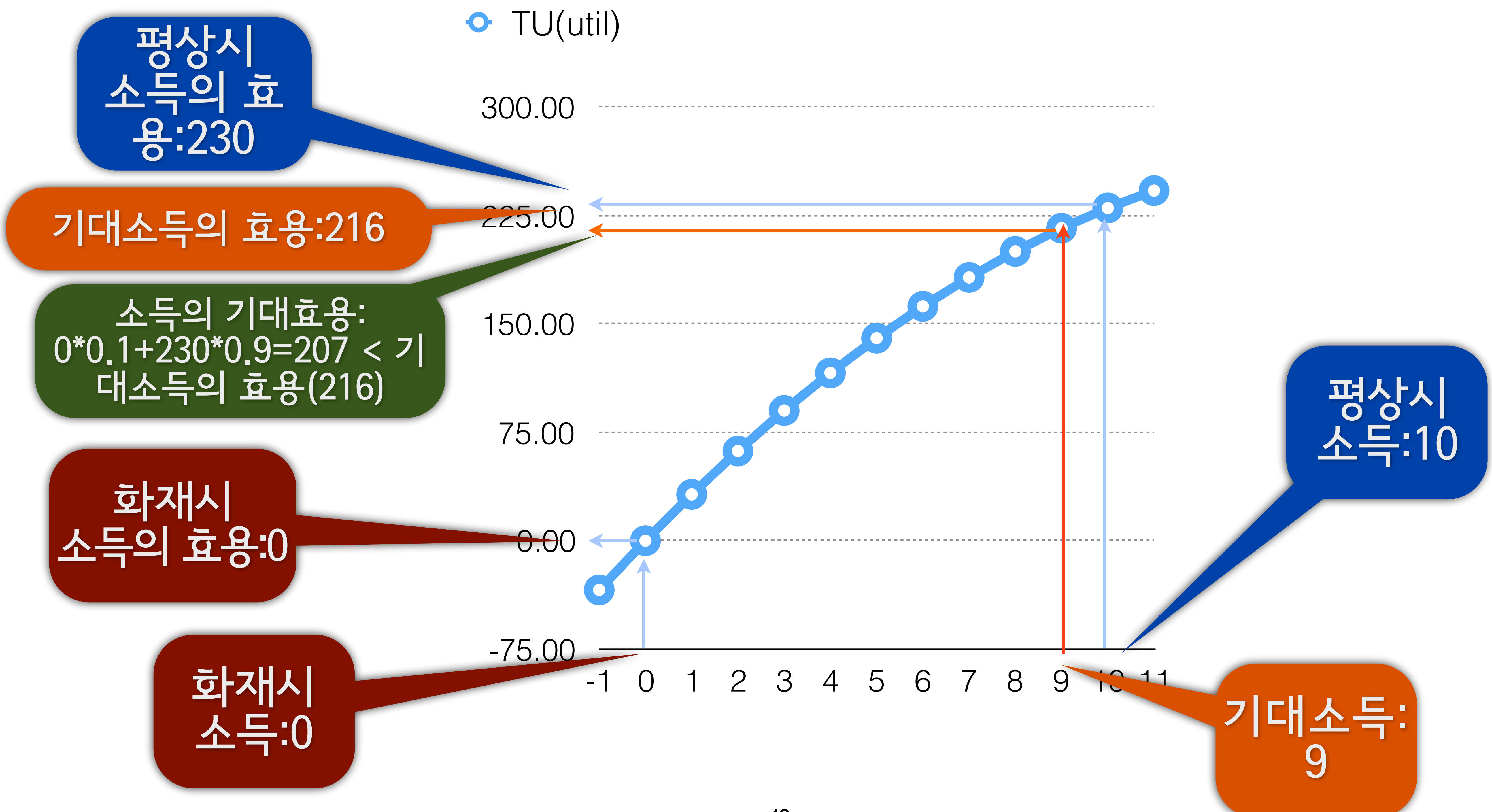


한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property

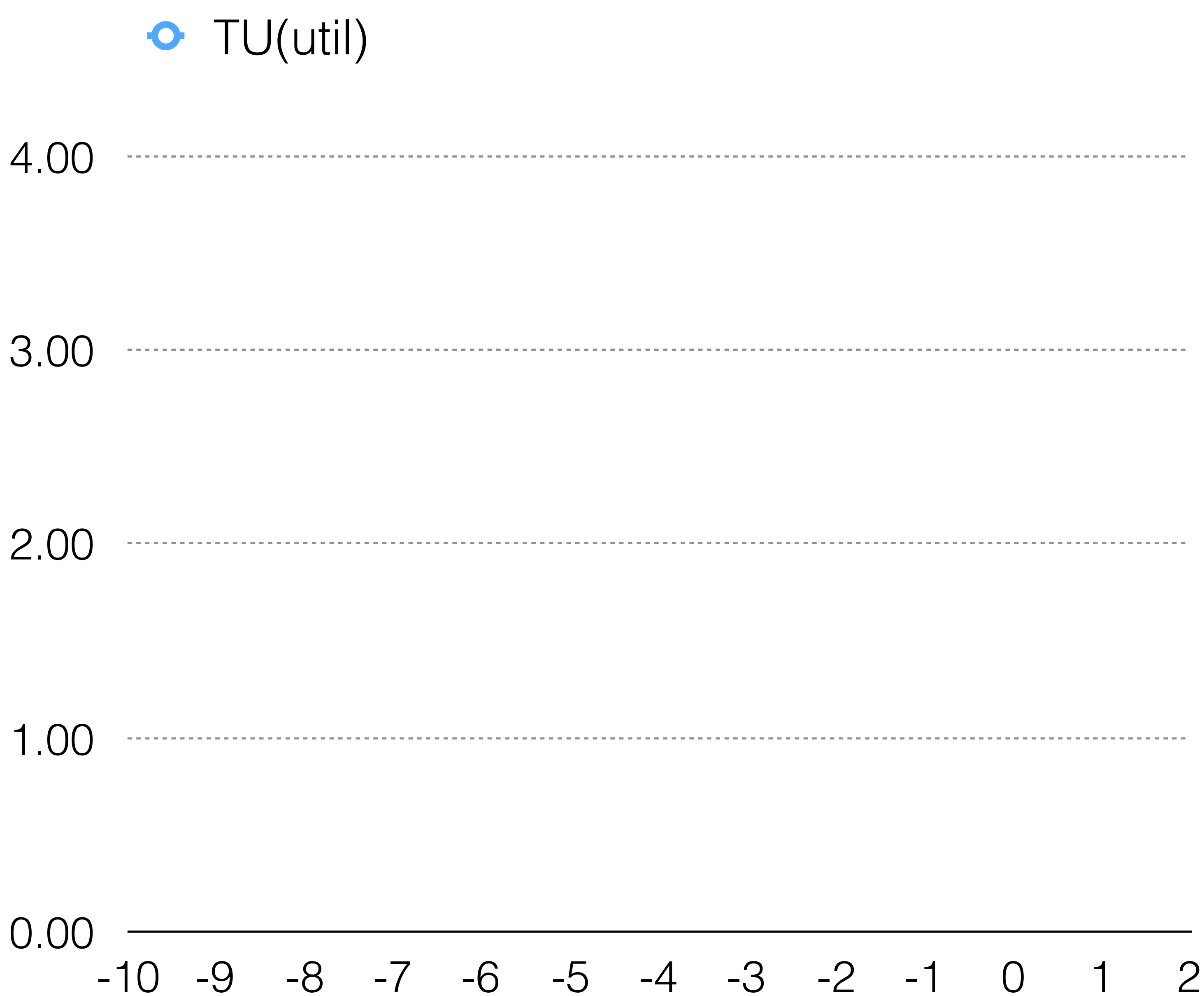


Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property

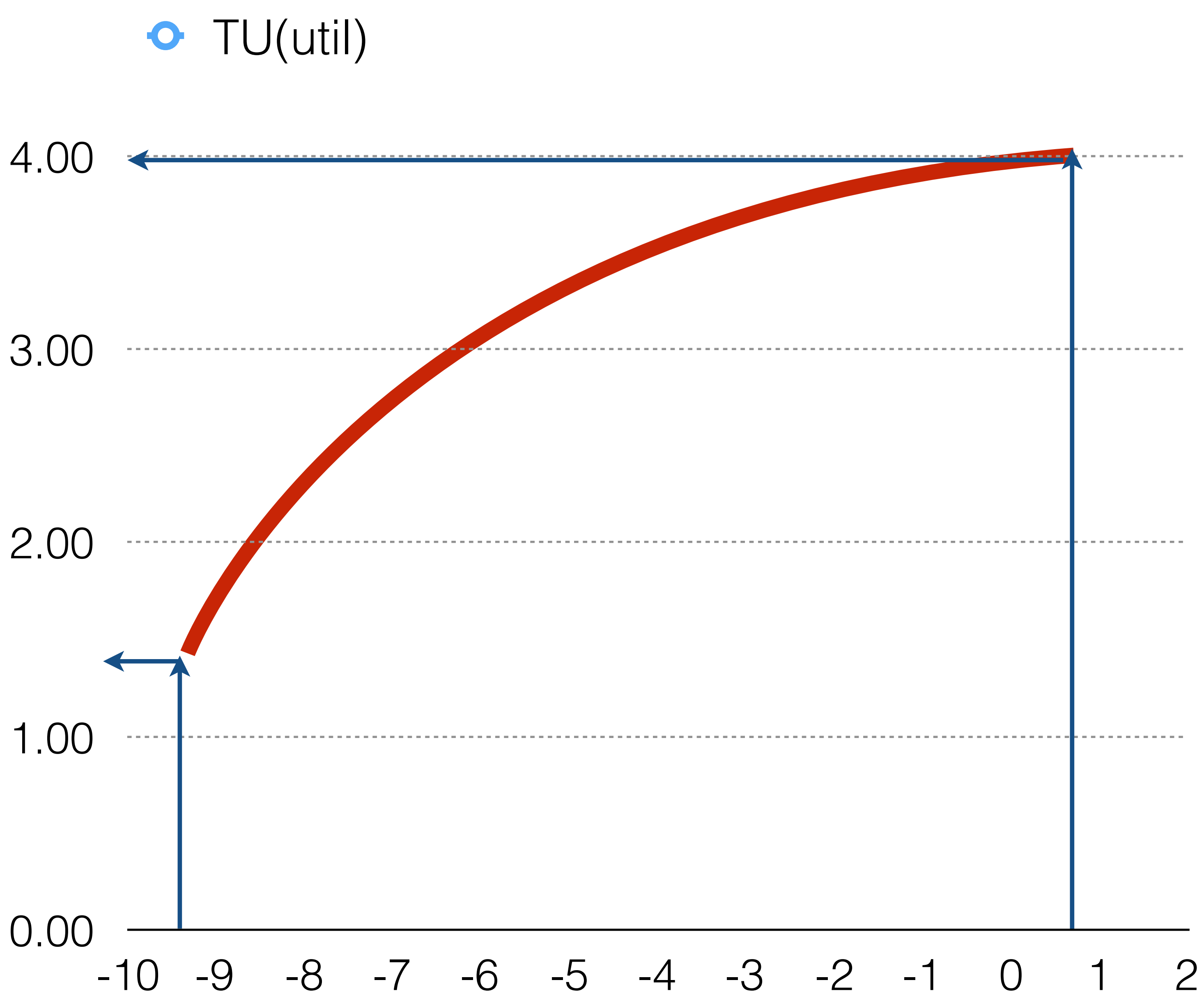


기하학적 해석



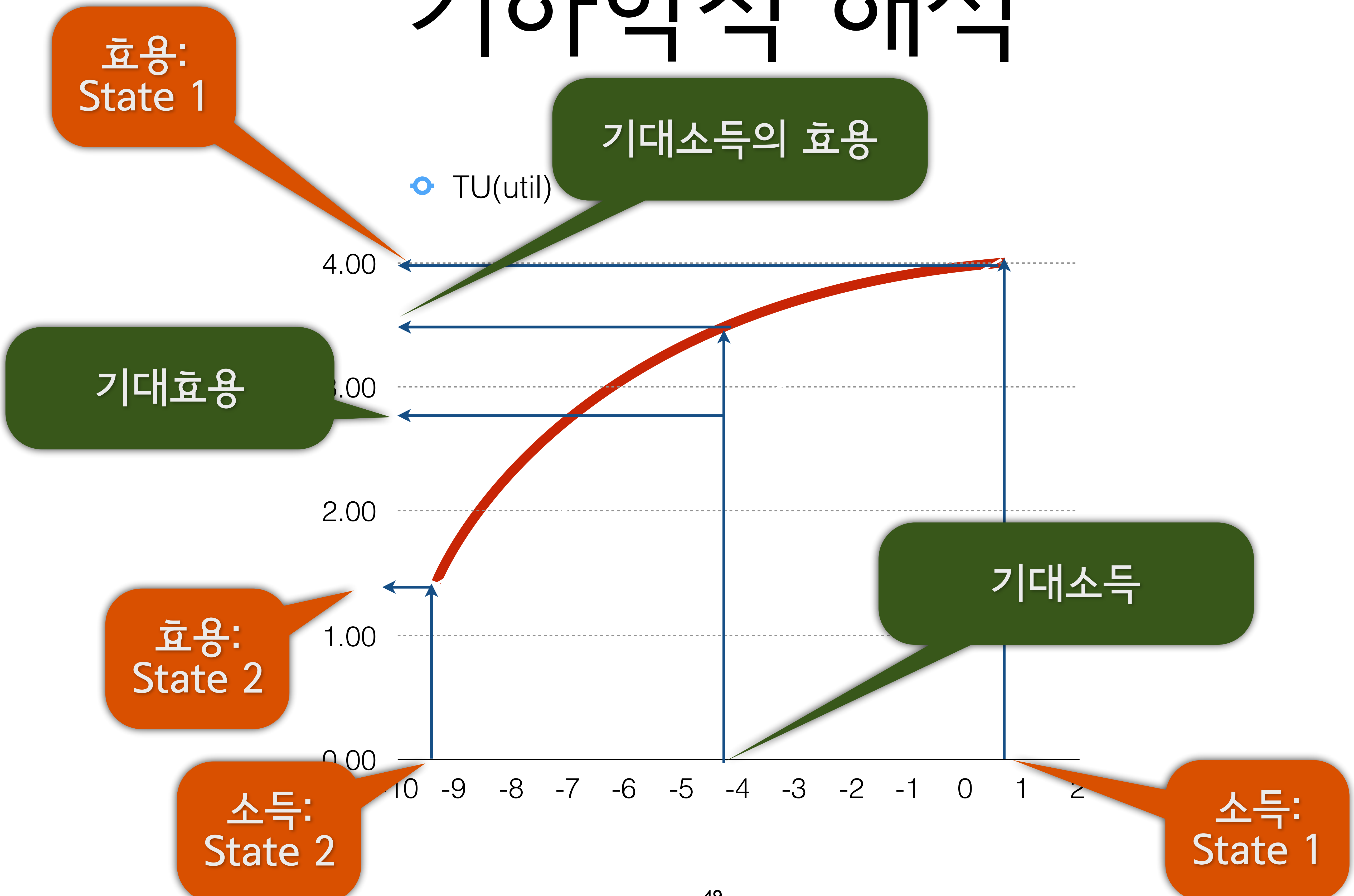
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기하학적 해석



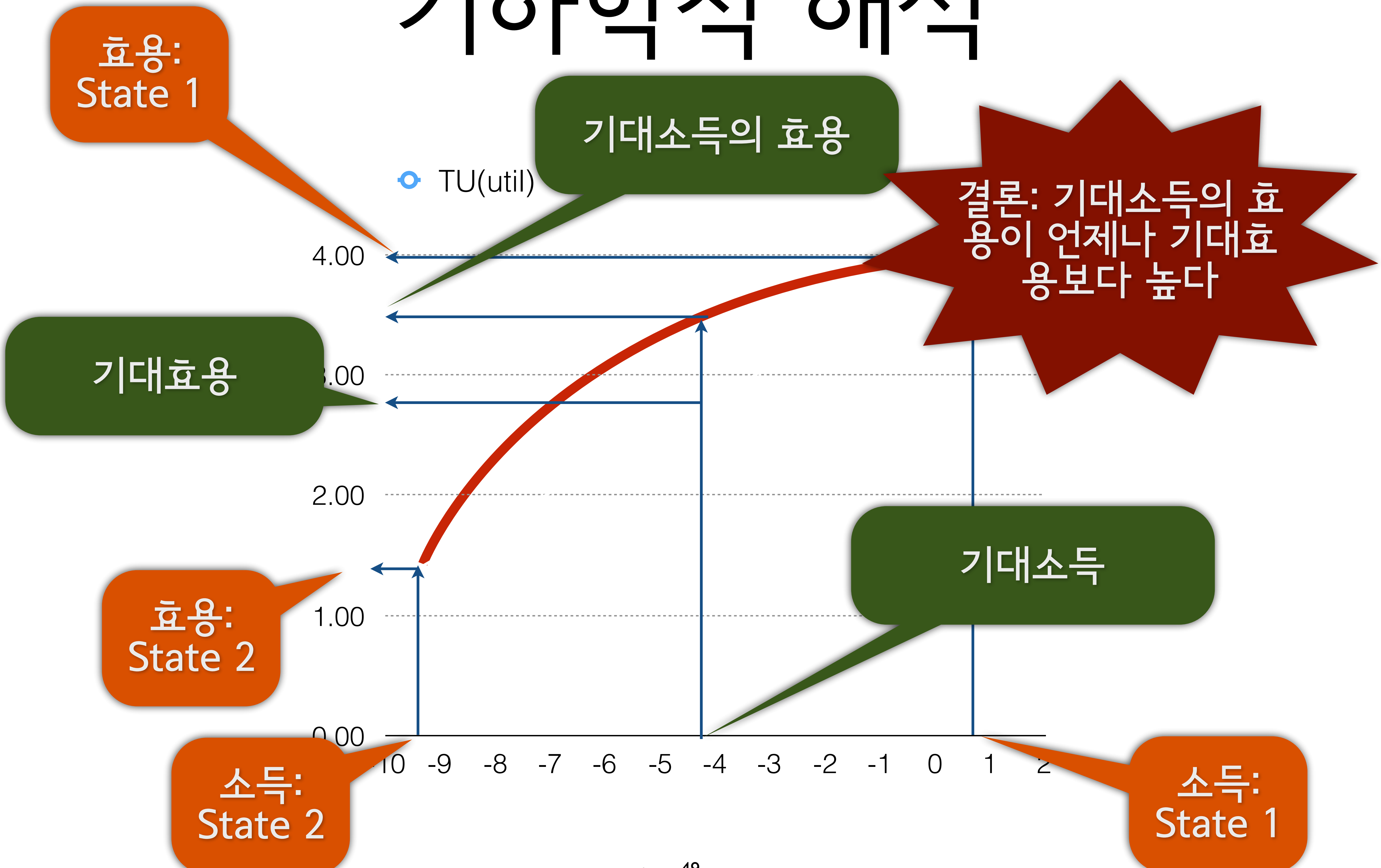
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기하학적 해석



Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기하학적 해석

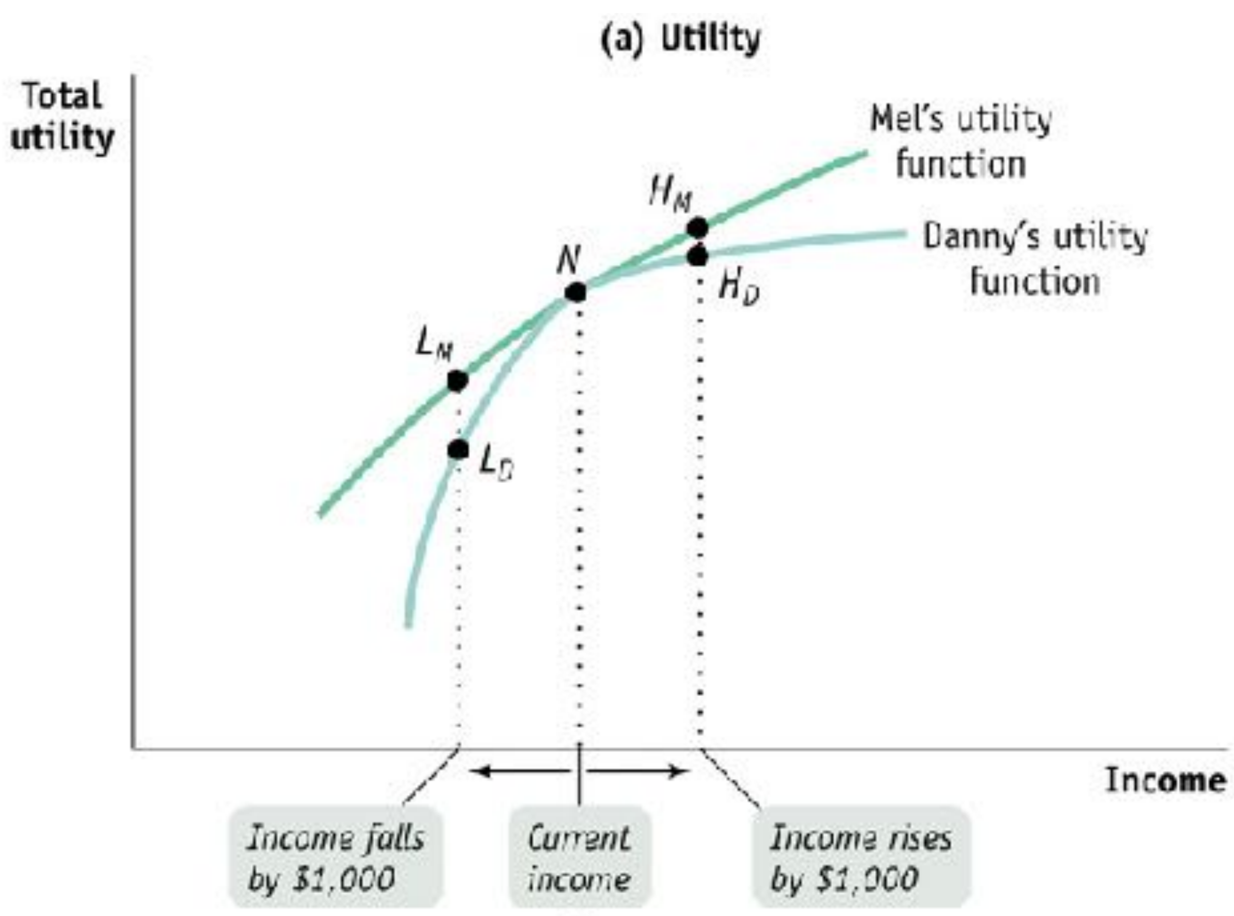


Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기대효용<기대소득효용

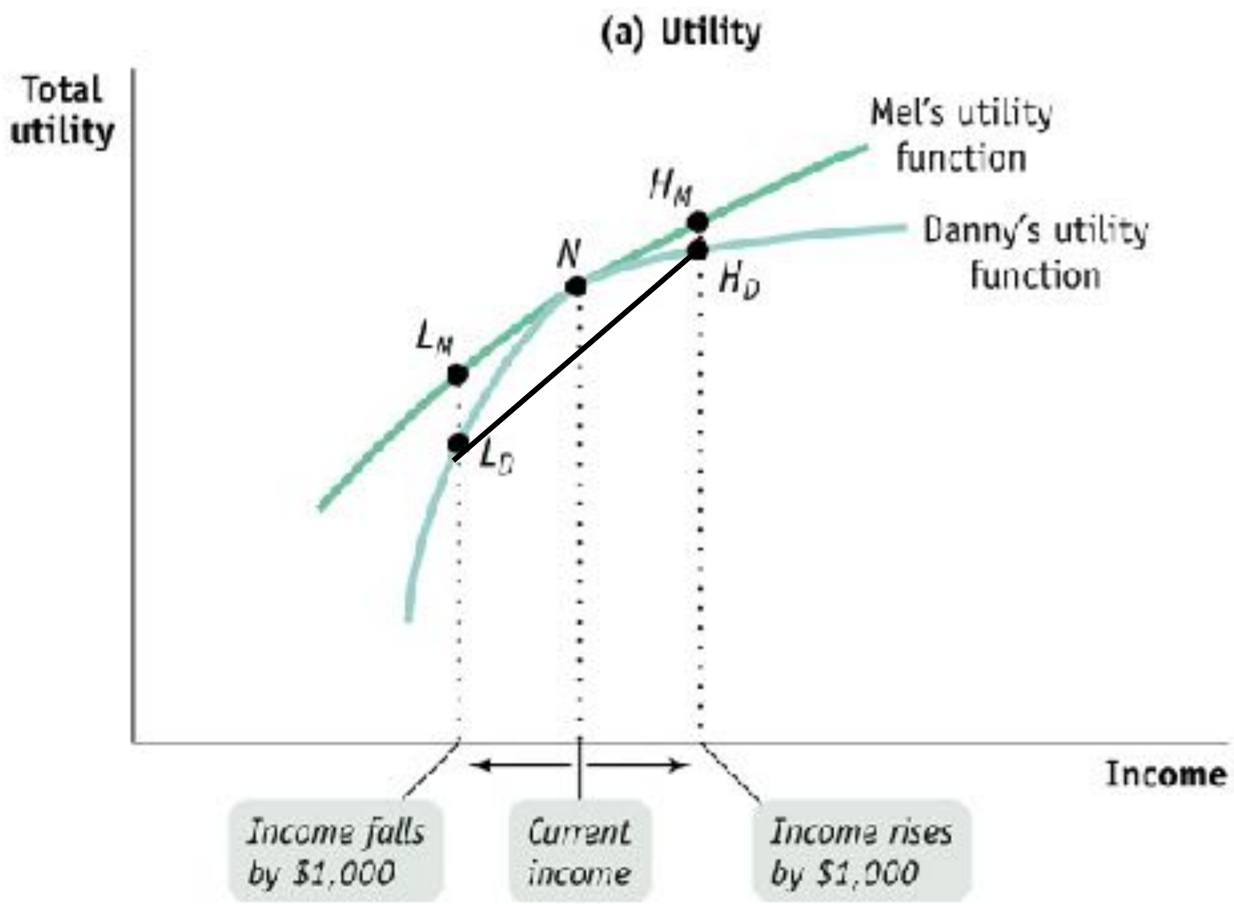
- 기대효용: 불확실한 상황 아래에서 얻을 수 있는 효용의 기대값
- 기대소득효용: 확실하게 기대소득을 제공할 때의 효용(불확실성 제거)
- 기대소득효용이 더 높다는 것은 불확실성 제거에 추가적 지불 용의가 있음을 의미
- 한계효용체감하는 상황에서는 언제나 성립

위험기피도의 개별차



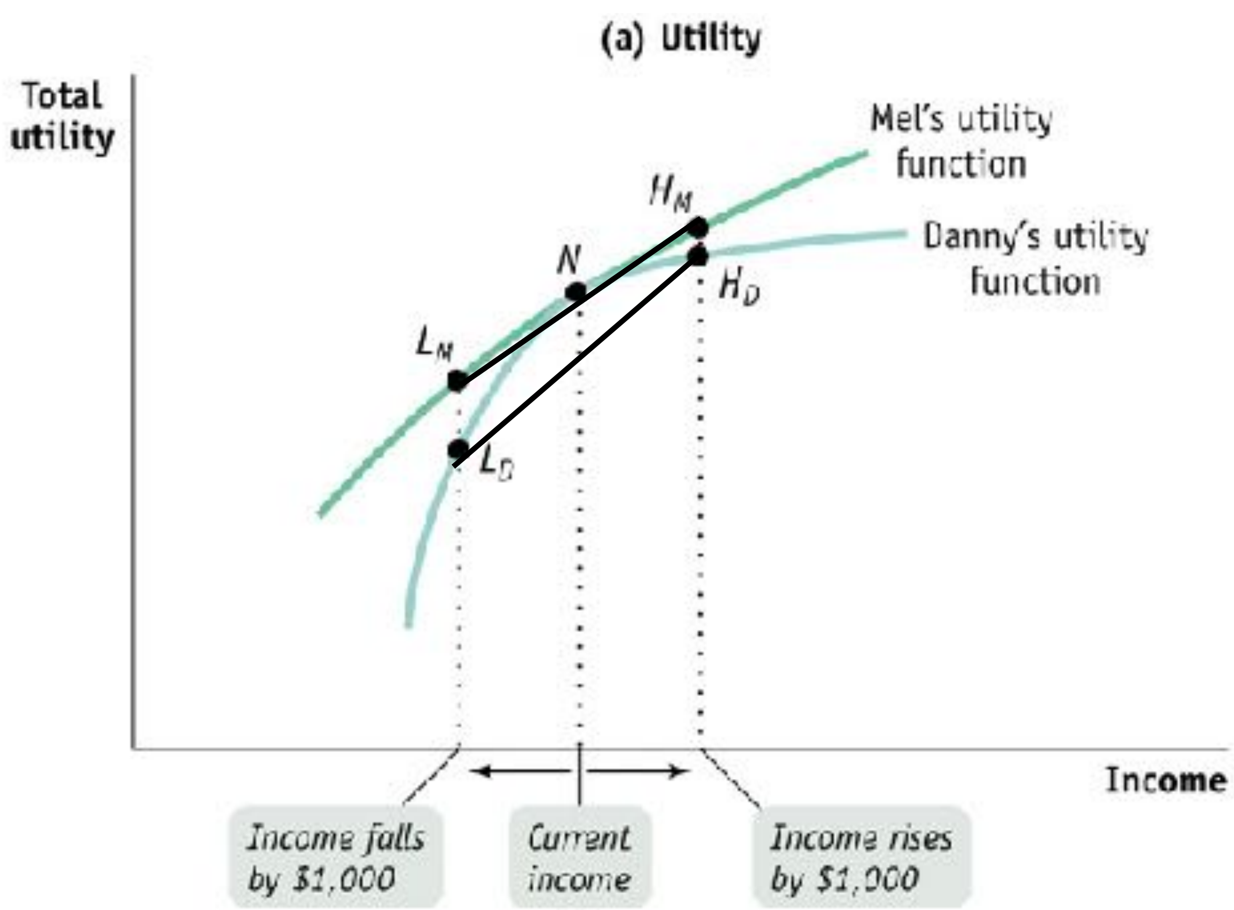
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

위험기피도의 개별차



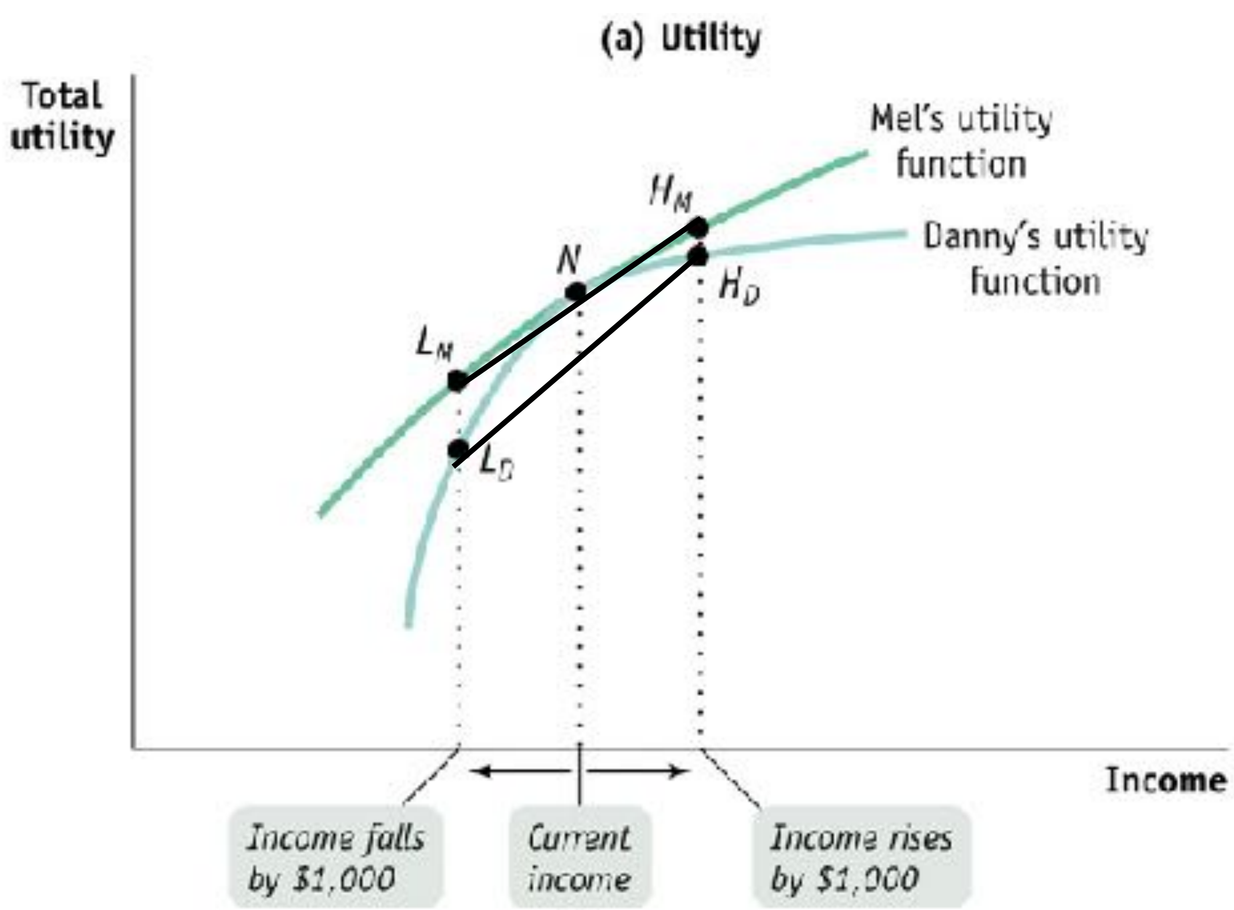
(a) Utility
Total utility
Mel's utility function
Danny's utility function
H_M
H_D
N
L_M
L_D
Income
Income falls by $1,000
Current income
Income rises by $1,000

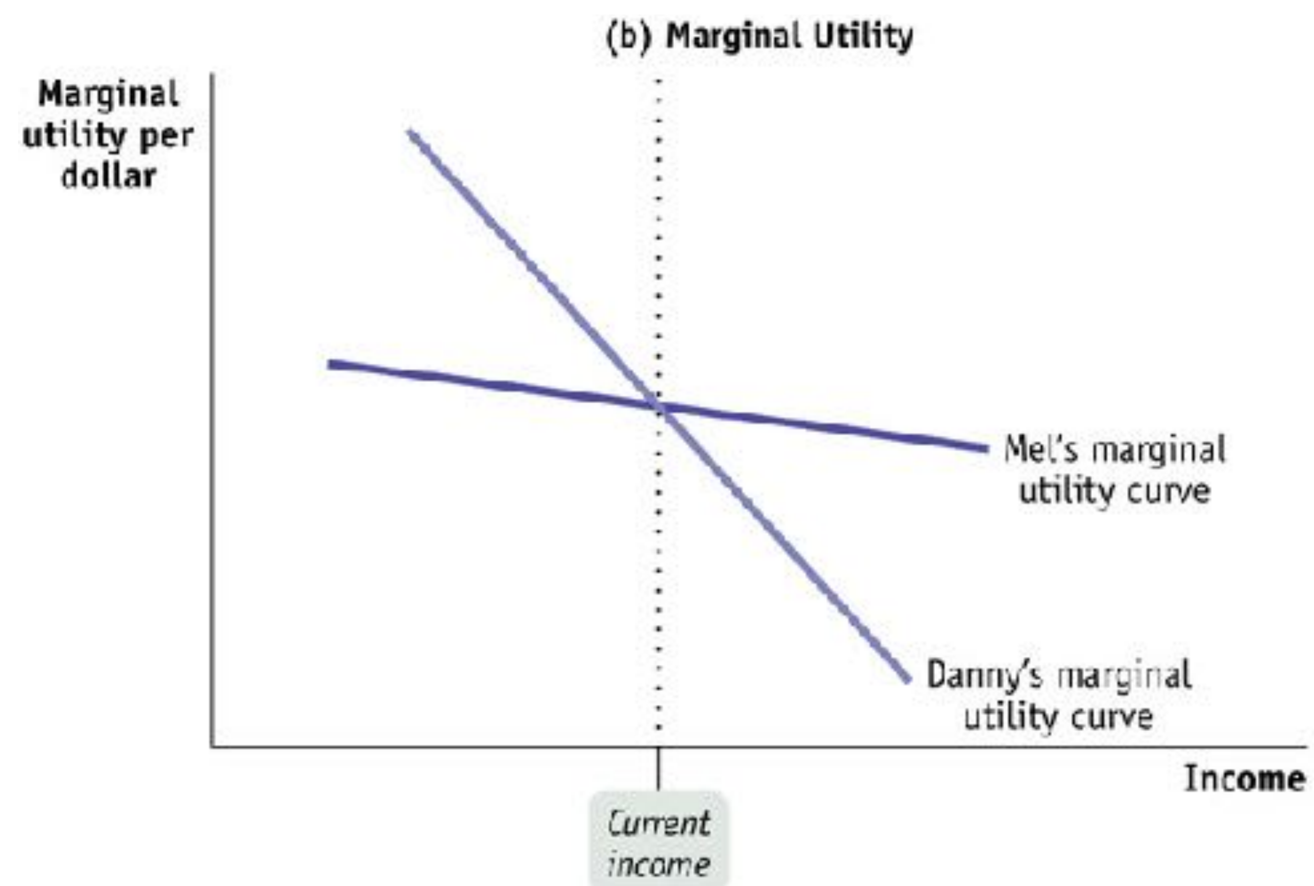
위험기피도의 개별차



Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

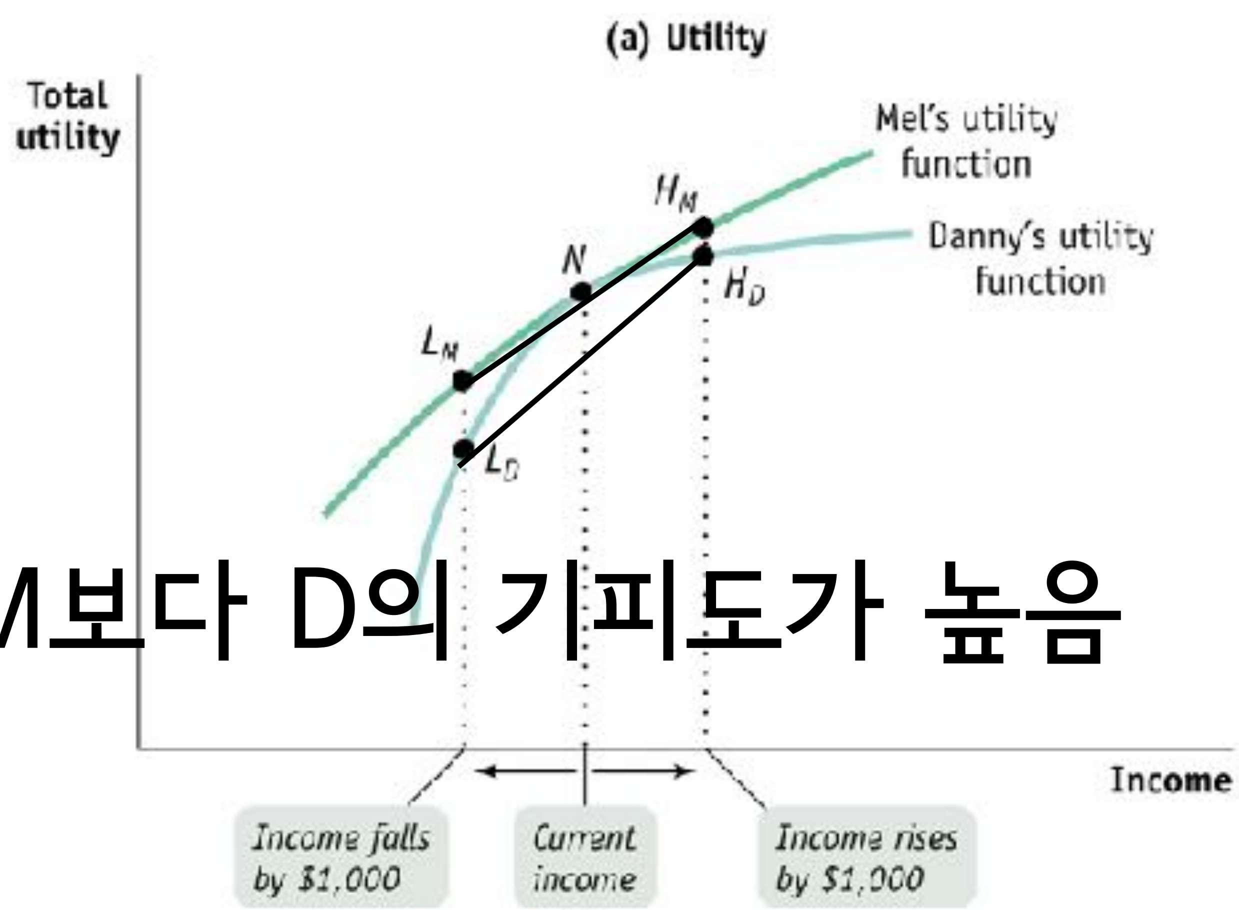
위험기피도의 개별차



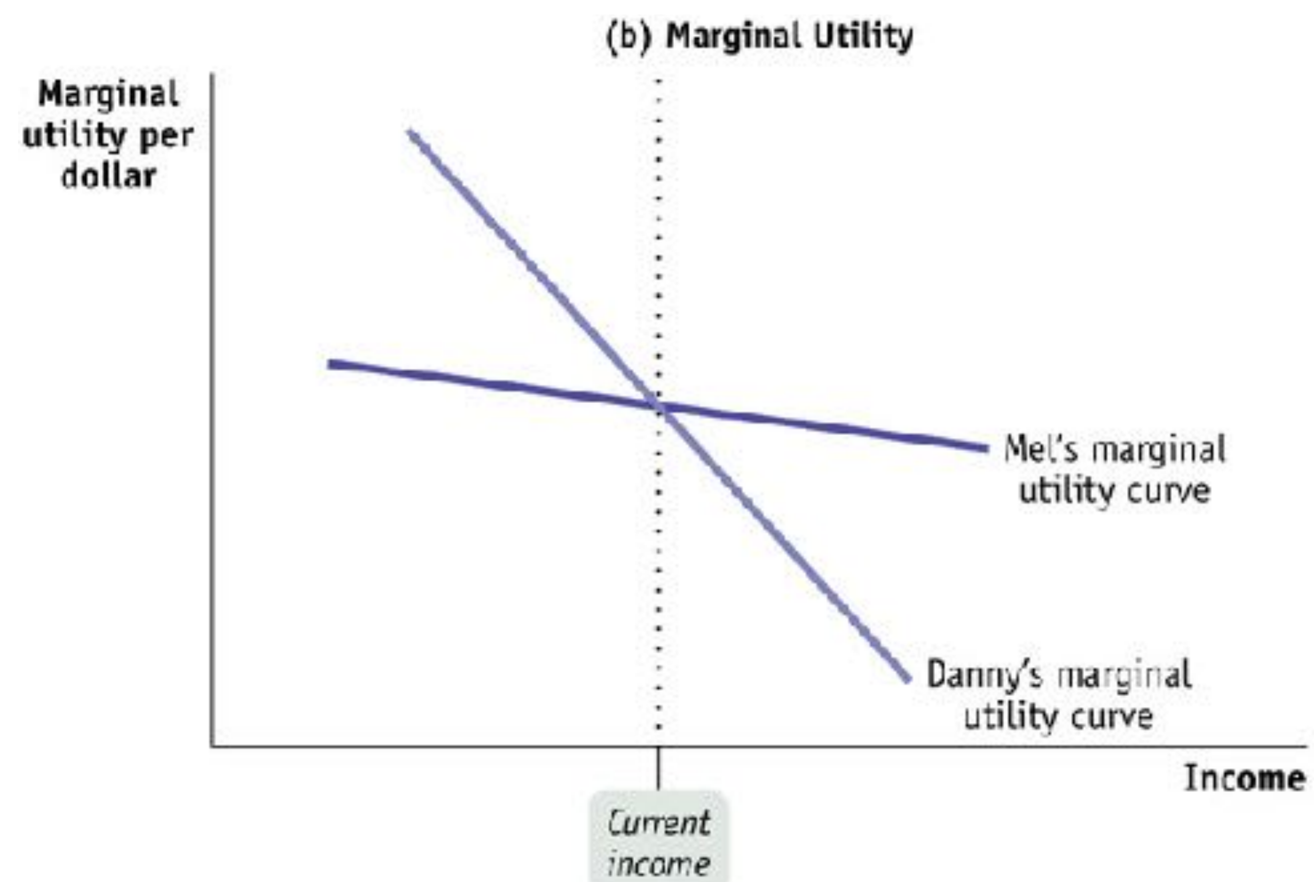


Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

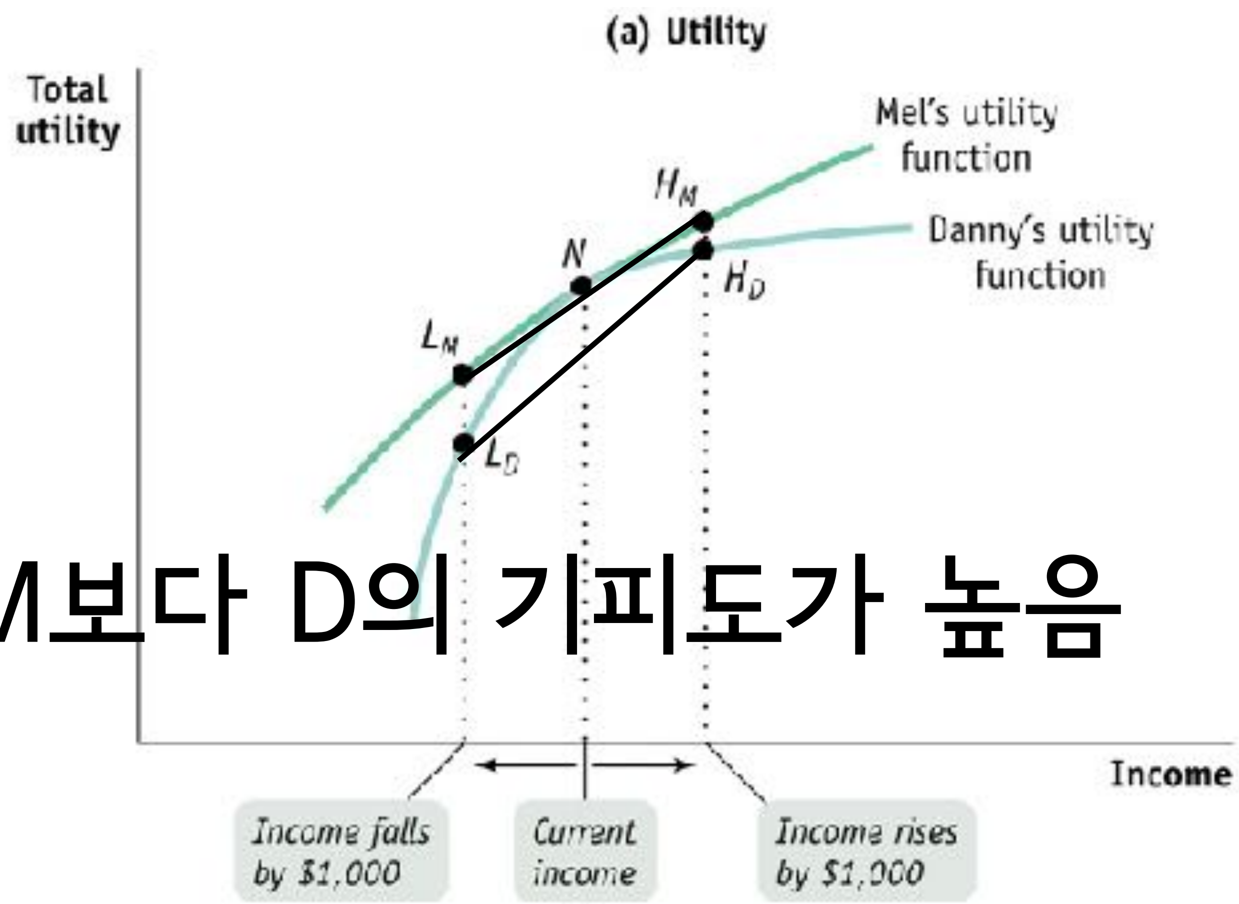
위험기피도의 개별차



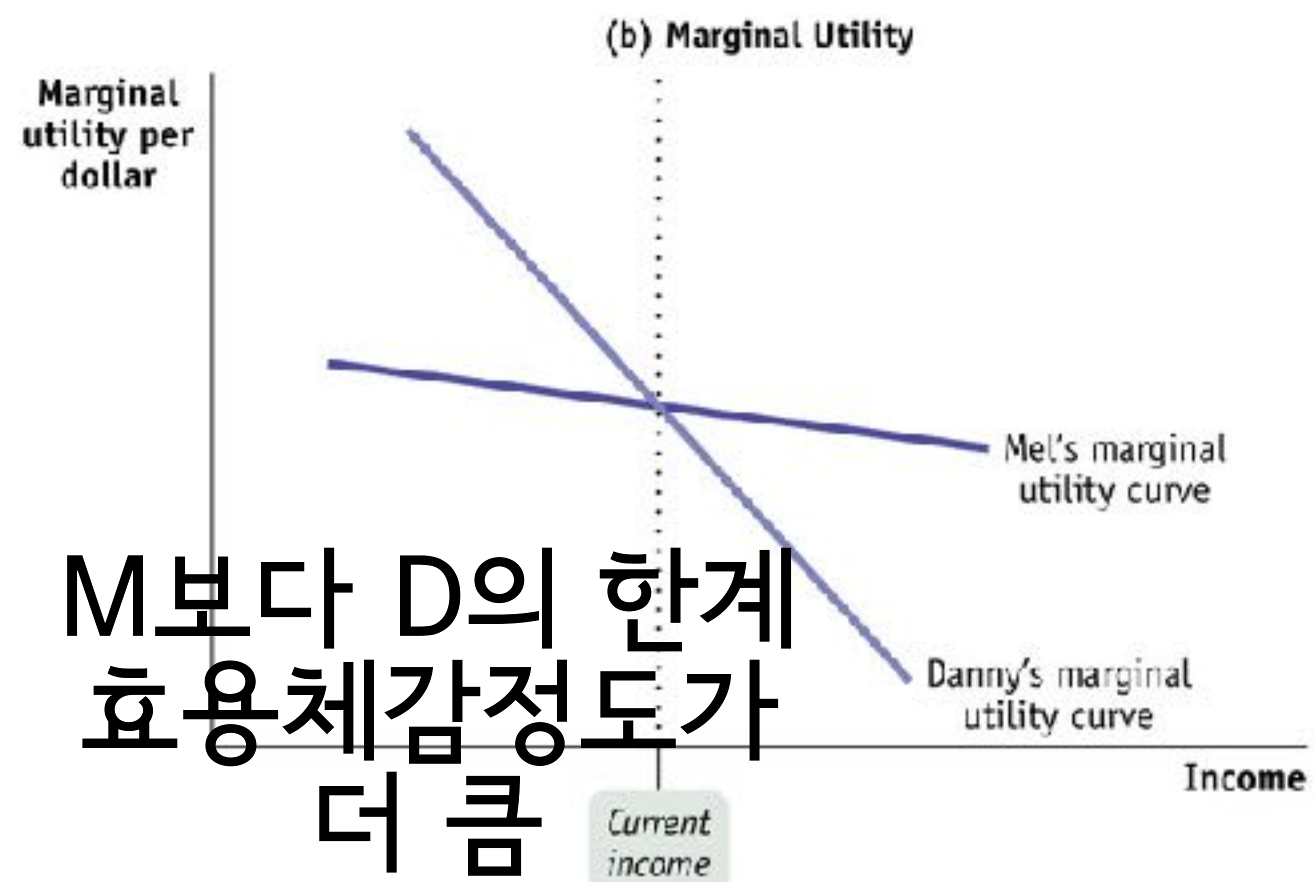
M보다 D의 기피도가 높음



위험기피도의 개별차



M보다 D의 기피도가 높음



M보다 D의 한계 효용체감정도가 더 큼

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

위험기피도의 개별차이 발생요인

- 선호차이
  - 한계효용이 소득수준에 무관한(수평 한계효용) 사람은 위험기피성향이 낮음
  - 수평선에 가까운 한계효용체감곡선: 소득과 효용이 정비례 (직선)
- 소득/부의 차이
  - 소득(정기적 수입), 부(보유재산)
  - 동일금액 소득감소라도 빈곤층에게 더 큰 타격: 소득이 높을 수록 위험기피도↓

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

보험료의 결정

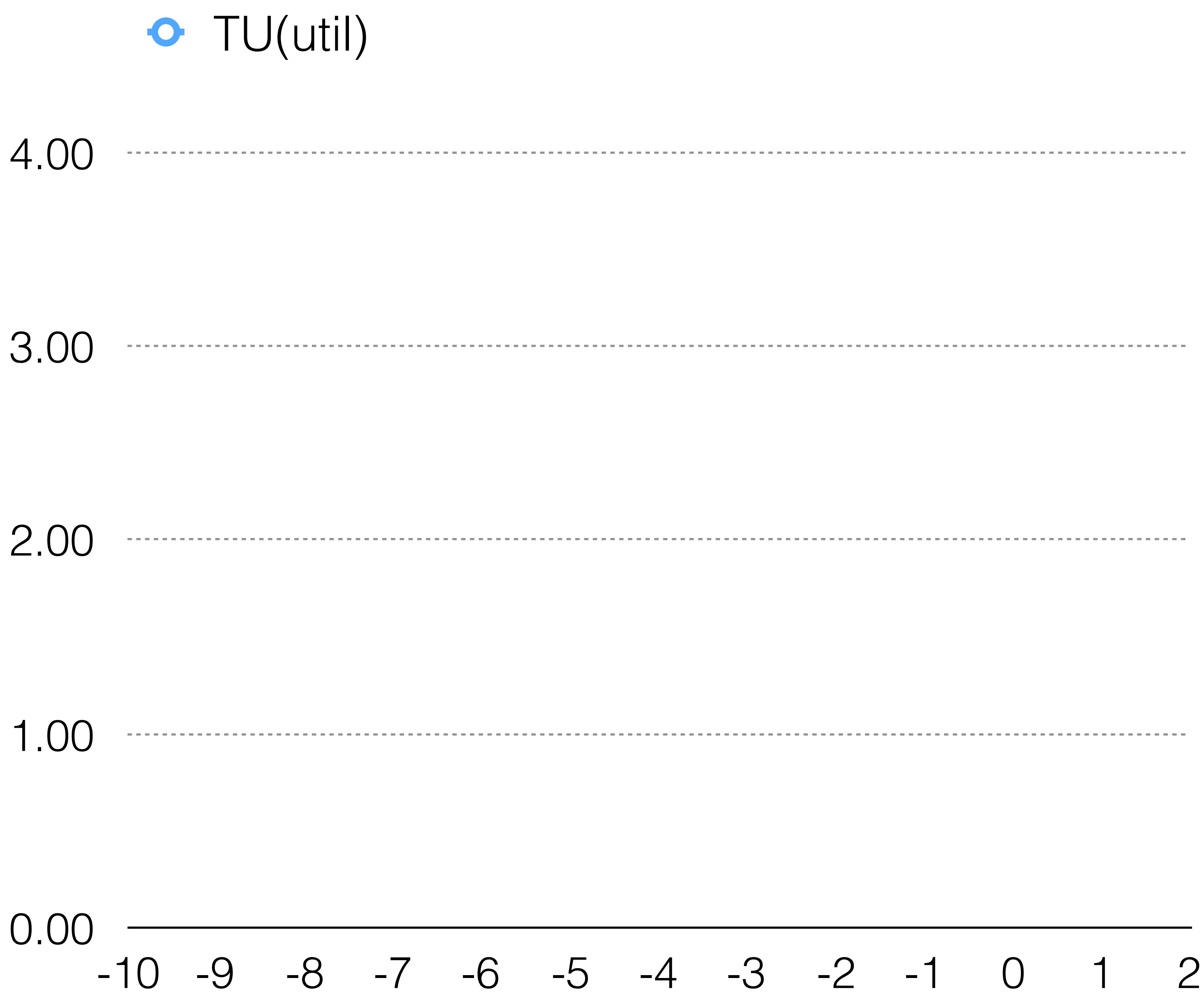
- 공정보험: 보험료 = 기대손실액
- 현실에서의 보험계약은 보험료 > 기대손실액: 불공정보험
- 그러함에도 대다수의 피계약자는 자발적으로 보험에 가입
    - 피계약자는 보험으로 인해 소비자 잉여를 얻는다는 것을 의미

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

불공정보험의 성립원리

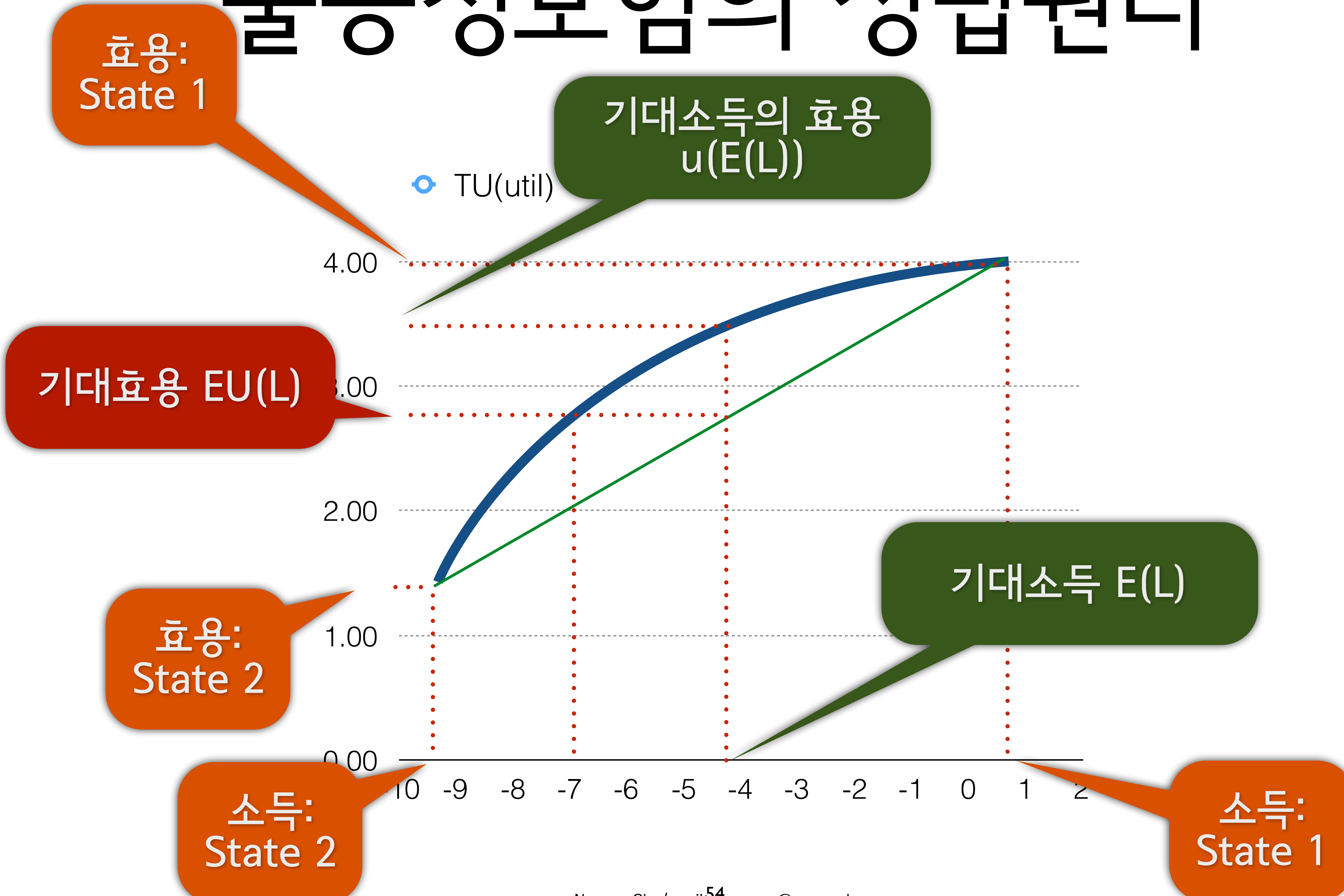
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

불공정보험의 성립원리



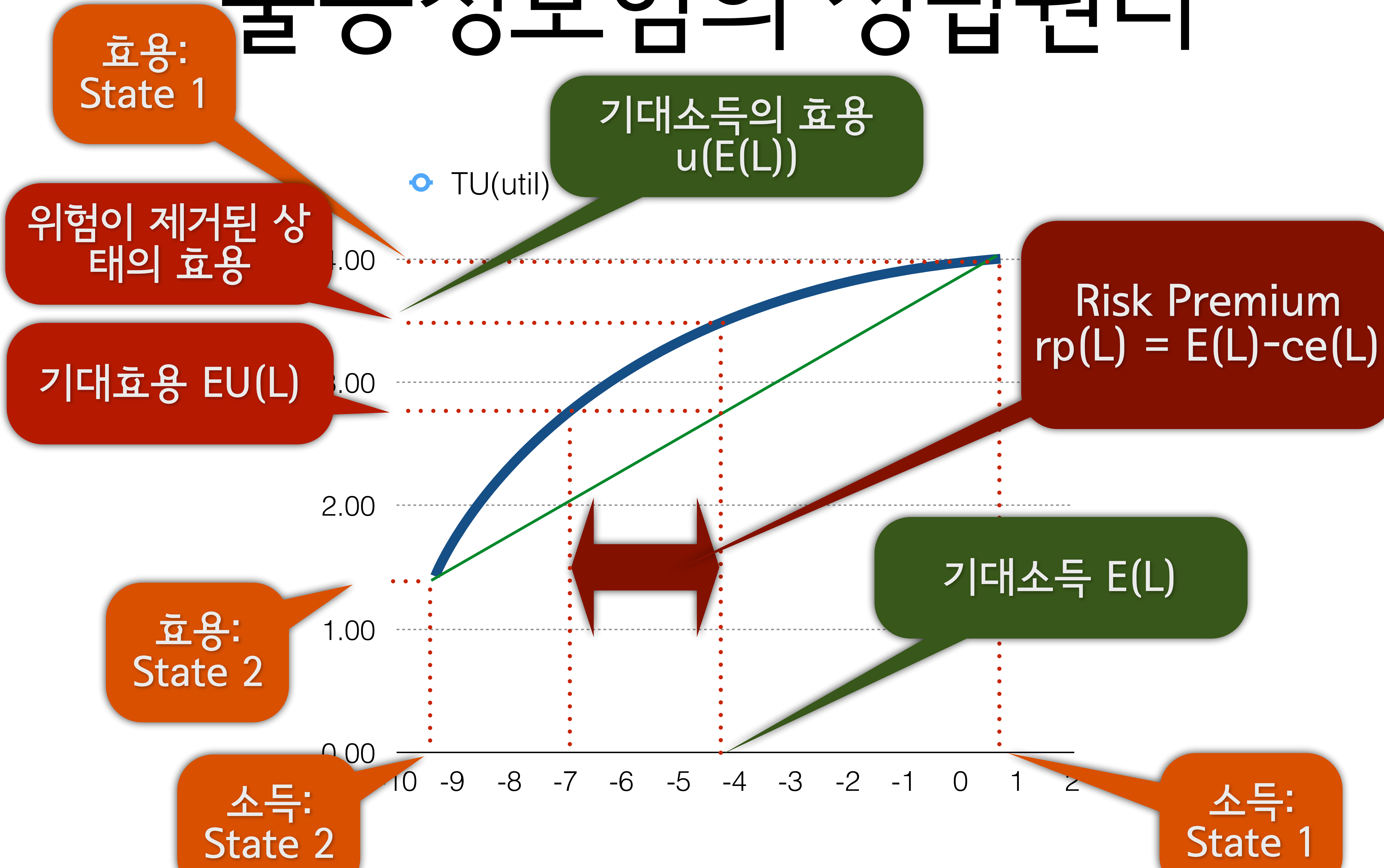
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

불공정보험의 성립원리



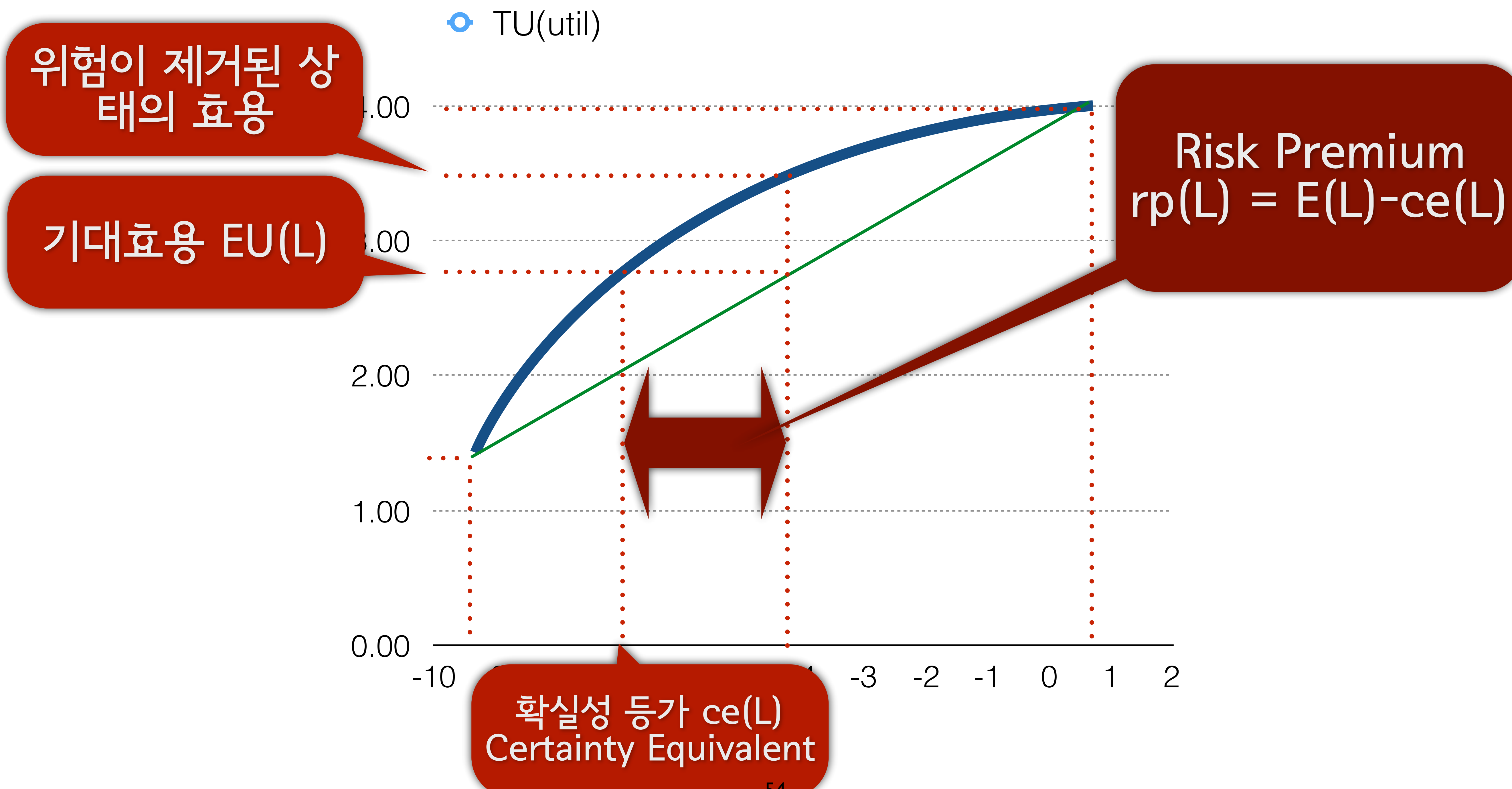
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

불공정보험의 성립원리

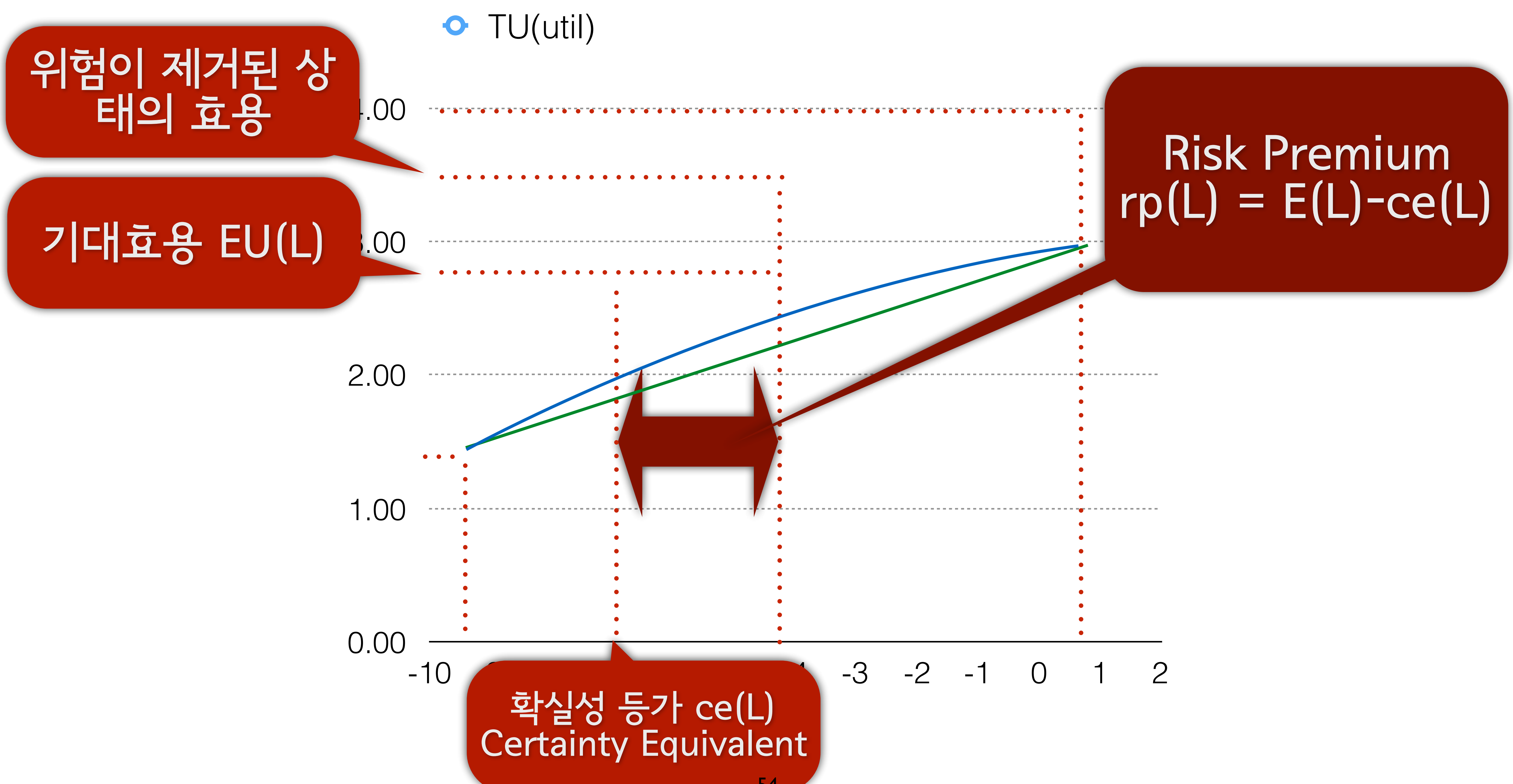


효용: State 1
기대소득의 효용 u(E(L))
TU(util)
위험이 제거된 상태의 효용
기대효용 EU(L)
Risk Premium rp(L) = E(L)-ce(L)
2.00
1.00
효용: State 2
기대소득 E(L)
소득: State 2
-9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1
소득: State 1

불공정보험의 성립원리

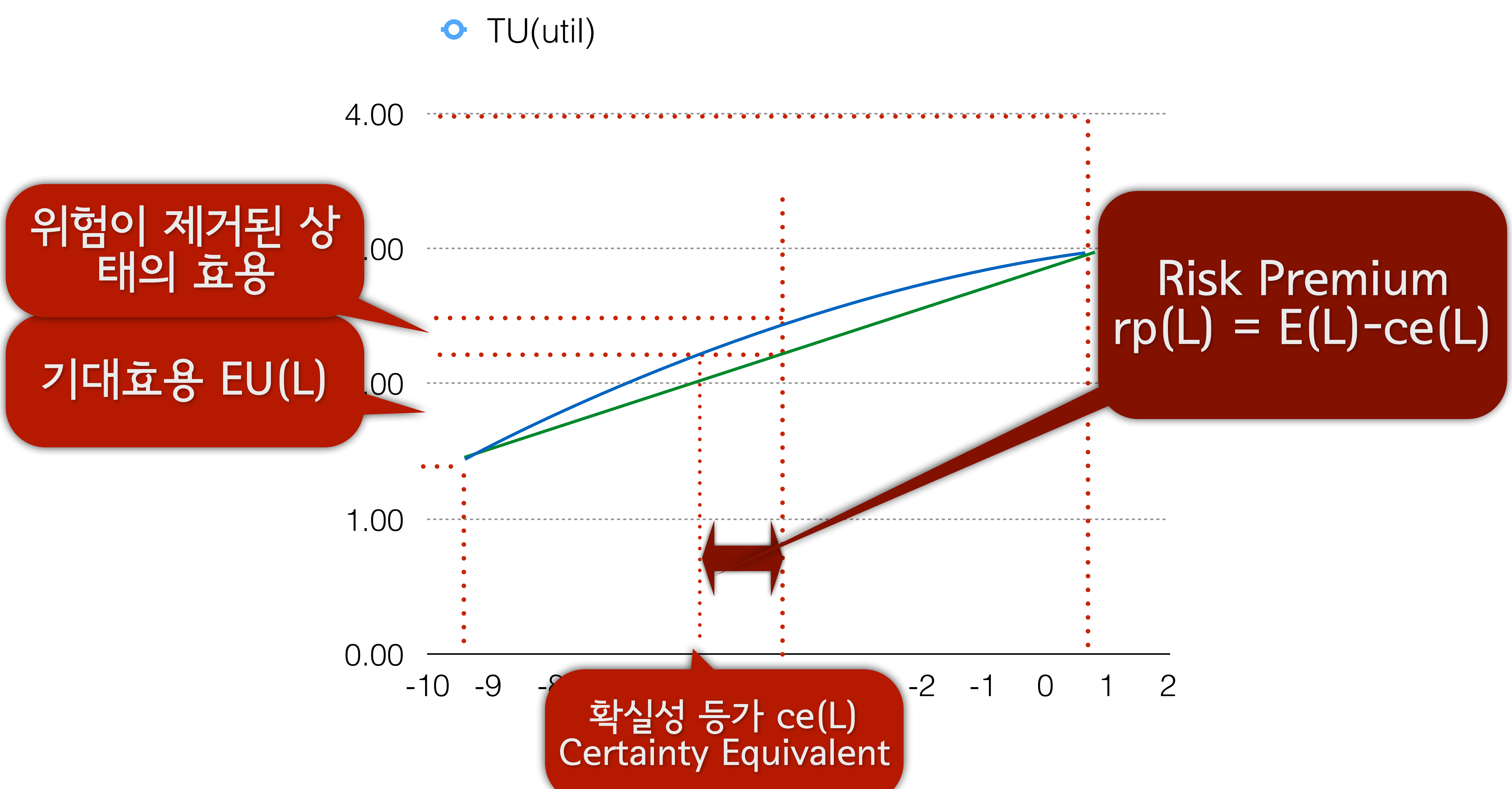

TU(util)
위험이 제거된 상태의 효용
기대효용 EU(L)
Risk Premium
rp(L) = E(L)-ce(L)
2.00
1.00
0.00
-10
-3
-2
-1
0
1
2
확실성 등가 ce(L)
Certainty Equivalent

불공정보험의 성립원리

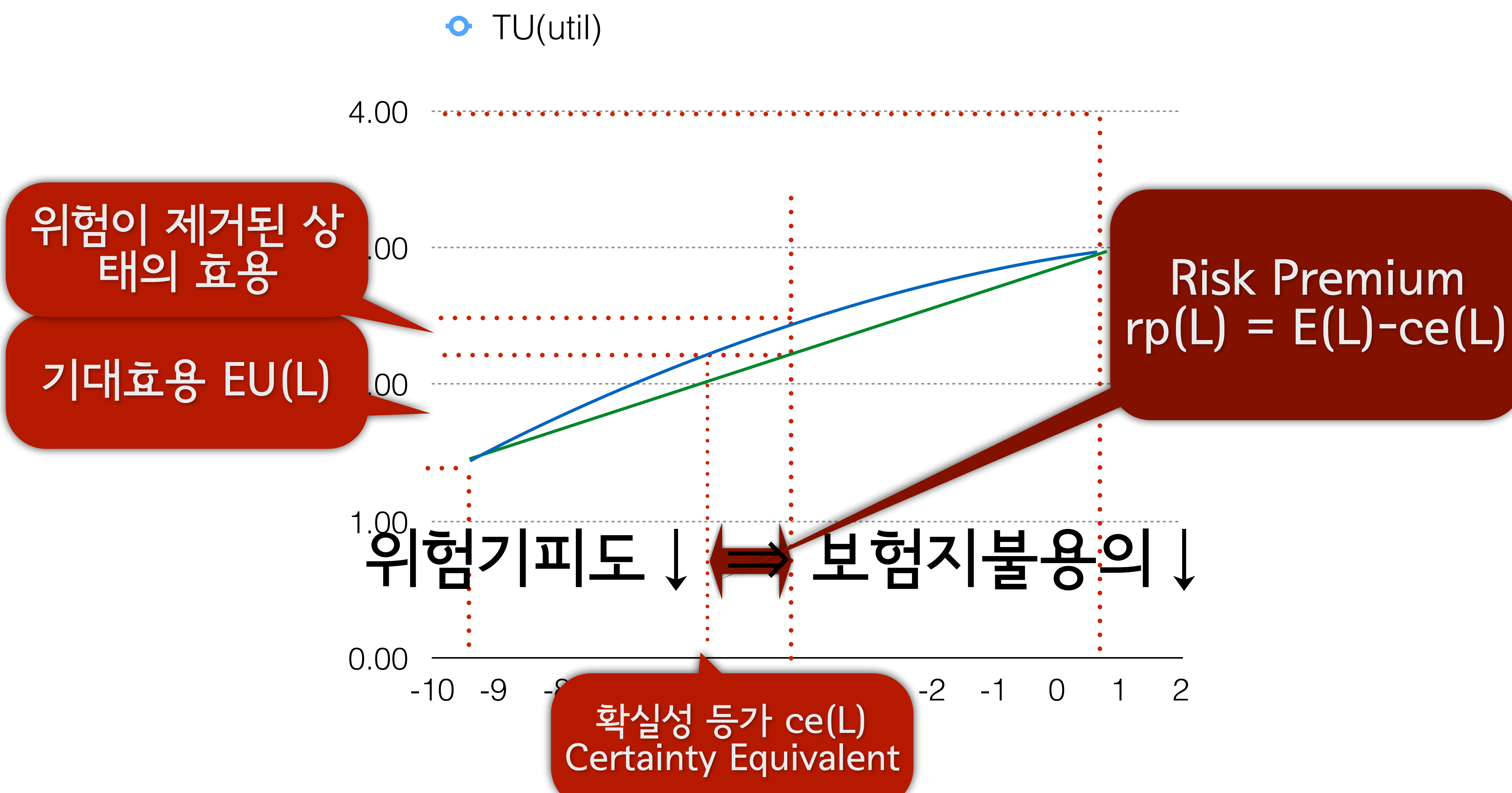


TU(util)
위험이 제거된 상태의 효용
기대효용 EU(L)
Risk Premium
rp(L) = E(L)-ce(L)
2.00
1.00
0.00
-10
-3
-2
-1
0
1
2
확실성 등가 ce(L)
Certainty Equivalent

불공정보험의 성립원리


TU(util)
4.00
1.00
0.00
-10
-9
-2
-1
0
1
2
위험이 제거된 상태의 효용
기대효용 EU(L)
Risk Premium
rp(L) = E(L)-ce(L)
확실성 등가 ce(L)
Certainty Equivalent

불공정보험의 성립원리


TU(util)
4.00
1.00
0.00
-10
-9
-2
-1
0
1
2
위험이 제거된 상태의 효용
기대효용 EU(L)
Risk Premium
rp(L) = E(L)-ce(L)
위험기피도↓ ⟹ 보험지불용의↓
확실성 등가 ce(L)
Certainty Equivalent

함의

- 보험료가 공정보험보다 높더라도 보험으로 인해 감소하는 불확실성에서 비롯되는 편익한도 안에서 보험 구매자에게는 보험료 지출 유인 존재
- 보험산업이 존재할 수 있는 근거
- 보험산업의 수익률은 기본적으로 보험구매자의 위험기피성향이 클수록 높음

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

품질보증의 경제학

- 제품 구매시 발생 가능한 오류, 하자에 대한 수리보증: 보험과 같은 역할(고장으로 인해 발생할 불확실성 감소)
- 유상옵션으로 수리보증의 범위를 늘리는 계약도 존재
  - ex) Dell promotion, Apple care protection plan, ..

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

예2: Gamble Choice

- D.Kahneman & A.Tversky
- 두 제안 중 하나를 고르시오
  - 1A versus 1B
  - 2A versus 2B

GAMBLE 1A		GAMBLE 1B	
Winnings	Prob.	Winnings	Prob.
1M	1	2M	0.5
		0M	0.5

표: K-T 실험 1

2M$를 우선 지급한 뒤,

GAMBLE 2A		GAMBLE 2B	
Winnings	Prob.	Winnings	Prob.
−1M	1	0M	0.5
		−2M	0.5

표: K-T 실험 2

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Contradiction?

- 둘은 사실상 동등한 게임임에도 불구하고 많은 사람들이 1A와 2B를 택함

  - "K-T 실험 1"에서 만일 1A를 택했다면,

$$1 \cdot U(1M) > 0.5 \cdot U(2M) + 0.5 \cdot U(0M)$$

  - "K-T 실험 2"에서 만일 2B를 택했다면,

$$1 \cdot U(2M - 1M) < 0.5 \cdot U(2M) + 0.5 \cdot U(2M - 2M)$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

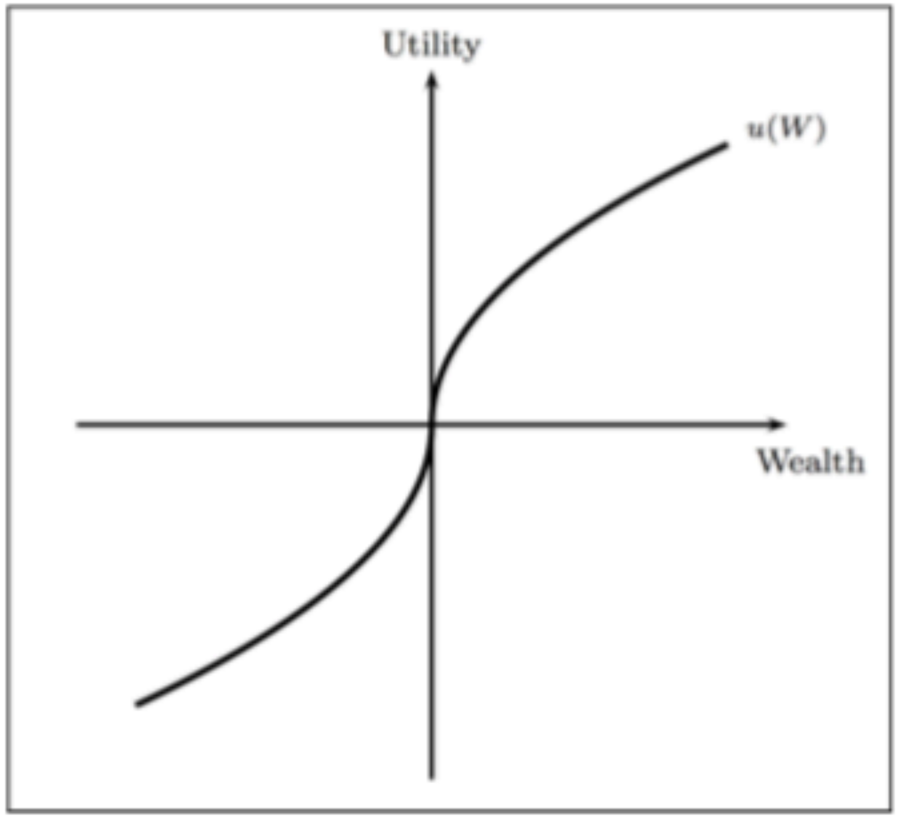
Prospect Theory

- 두 Gamble의 준거점(Reference Point)이 다르다
  - 판단의 기준은 절대적 값이 아니라 이 준거점으로부터의 차이임
    - +: 이득, -: 손실
- 이득에 대해서는 위험회피
- 손실에 대해서는 위험감수 (손실회피)

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

Prospect Theory

- wealth가 (+) 인 영역에 대해서는 위험 회피
- wealth가 (−) 인 영역에 대해서는 손실 회피
- 결국 reference point에 따라서 경제적 행동이 극적으로 변한다.



Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

과제: 유보가격에 대한 행동실험

- 도박1:
  - 80% - 50,000원
  - 20% - 0원
- 도박2:
  - 10% - 400,000원
  - 90% - 0원

기한: 2018.4.9 23:59

- https://goo.gl/forms/O5xvIQbEspI0PGD73

응답 결과에 의거하여 가상 시장을 만들고 임의의 순서로 조건에 맞는 사람들이 거래를 하며, 최종 보유하고 있는 도박은 실제 컴퓨터로 도박을 개별실시하여 그 결과액을 거래중 보유하게 된 돈과 합산할 것임. 운에 의한 효과를 완화하고자 거래 순서를 랜덤하게 섞어 10회 반복한 뒤 평균치를 최종 보상으로 산정할 것임.

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

조건부 상품
Contingent Commodity

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

조건부 상품의 개념

- 조건부 상품
  - 상황에 따라 다른 내용의 재화나 용역을 제공하는 상품
    - 크리스마스에 눈이 오면 두 사람이 식사할 수 있고, 눈이 오지 않으면 한 사람이 식사할 수 있는 쿠폰
    - 7월 평균 기온이 20도 이상이면 에어컨 한 대, 20도미만이면 에어컨에 현금 10만원을 더 해주는 상품 등

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

- 즉, 조건에 따라 상품을 구별하여 새로운 상품으로 정의할 수 있음
- 조건부 청구권 (Contingent Claim)
  - 조건부 상품은 상품을 제공하는 측과 제공받는 측의 계약에 의해서 만들어지기 때문
- 조건부 상품에 명시된 상황이 발생할 확률이 미리 알려져 있으면 조건부 상품은 복권과 사실상 차이가 없음
  - 조건부 확률에 따라 기대효용을 계산할 수 있음

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

조건부 상품을 이용한 위험 관리

- 위험 제거: 보험
- 위험 증대: 도박

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

조건부 상품과 소비묶음

- 상품과 화재(조건)
  - 화재 발생시 1원을 지급하는 상품 w_f
  - 화재 미발생시 1원을 지급하는 상품 w_n
  - 내년 한 해 동안 화재가 발생할 확률 π
- 조건부 상품의 소비묶음 (w_f, w_n)
- 상품공간: 모든 소비묶음 (w_f, w_n) 의 집합

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

무위험선

- (w_f, w_n) 으로 이루어진 상품 공간의 45도 선
- $w_f = w_n$: 어떤 경우에도 같은 결과 $\Rightarrow$ 무위험
- 즉 화재 발생여부가 재산의 크기에 영향을 미치지 않음

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

- 기대금액 $$\pi \times w_f + (1-\pi) \times w_n$$

- 등기대금액선
$$\pi \times w_f + (1-\pi) \times w_n = K$$
  - 기대금액이 같은 조건부 상품 소비묶음의 집합
  - 사건의 확률이 변하면 기울기가 변함
  - 기대금액이 커질 수록 원점에서 멀리 이동

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

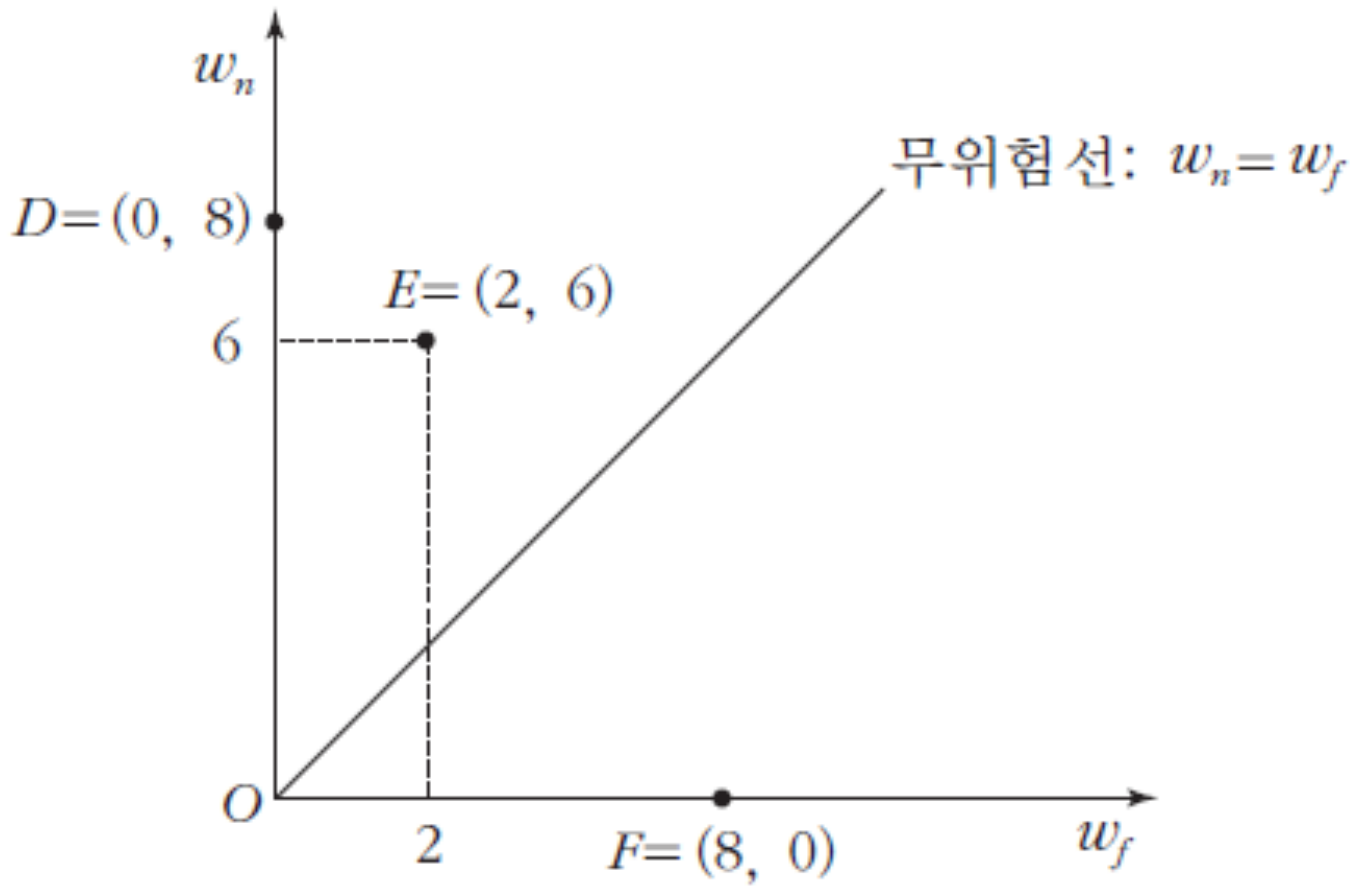


그림 9-8 조건부 상품의 상품공간

기대효용이론과 무차별곡선

- 기대효용

$$EU = \pi \times u(w_f) + (1-\pi) \times u(w_n)$$

- 기대효용이 일정한 무차별 곡선

$$\pi \times u(w_f) + (1-\pi) \times u(w_n) = \overline{EU}$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

- 무차별 곡선의 형태
  - 기대효용이론에서 효용함수는 특정한 형태
    - 기수성을 만족해야하기 때문

$$U(w_f, w_n) = \pi \times u(w_f) + (1-\pi) \times u(w_n)$$

  - 한계대체율

$$MRS = \frac{MU_{w_f}}{MU_{w_n}} = \frac{\pi u^{'}(w_f)}{(1-\pi)u'(w_n)}$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

- 무차별곡선과 무위험선
  - 무위험선의 정의에 따라

$$w_f = w_n \rightarrow u^{'}(w_f) = u^{'}(w_n)$$

  - 무위험선과 무차별곡선이 만날 때 항상

$$MRS = \frac{\pi}{1-\pi}$$

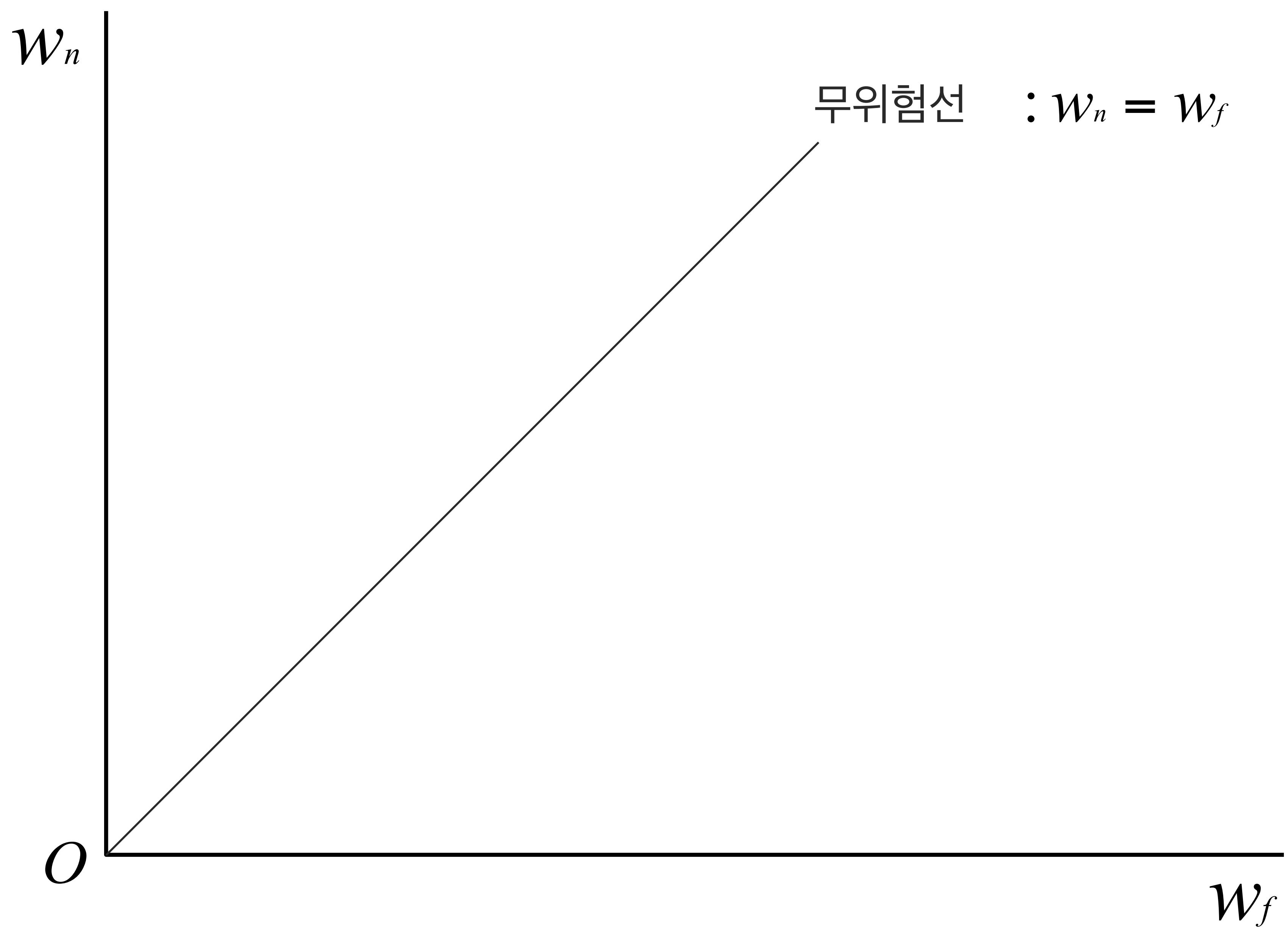
    - 등기대금액선의 기울기와 동일

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

- 위험에 대한 태도와 한계대체율
  - 위험 기피자
    - 한계효용 체감 → 한계대체율 체감 → 원점에 대해 볼록한 무차별 곡선
  - 위험 선호자
    - 한계효용 체증 → 한계대체율 체증 → 원점에 대해 오목한 무차별 곡선
  - 위험 기피자
    - 한계효용 일정 → 한계대체율 일정 → 직선인 무차별곡선

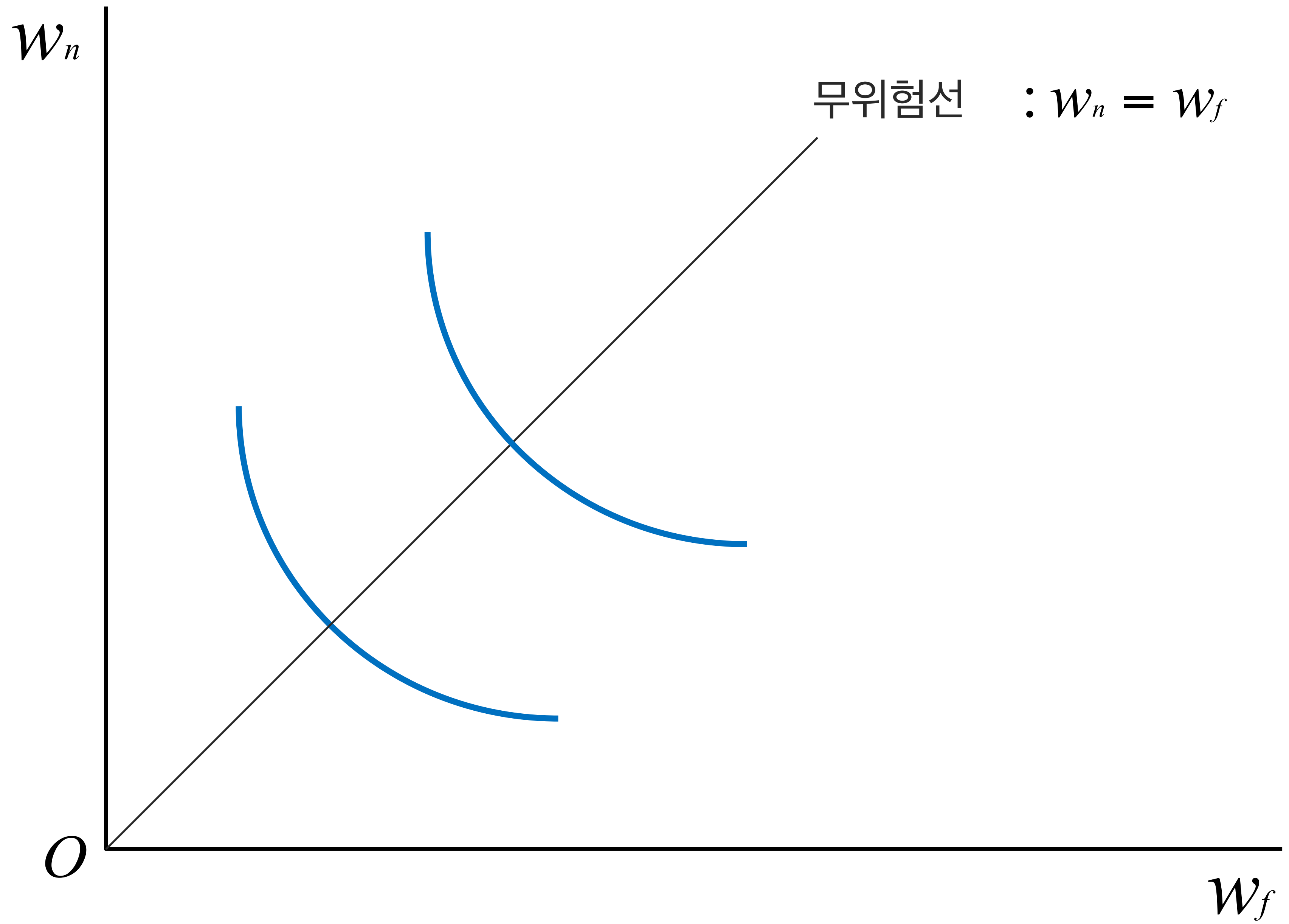
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

(a) 위험 기피적 소비자



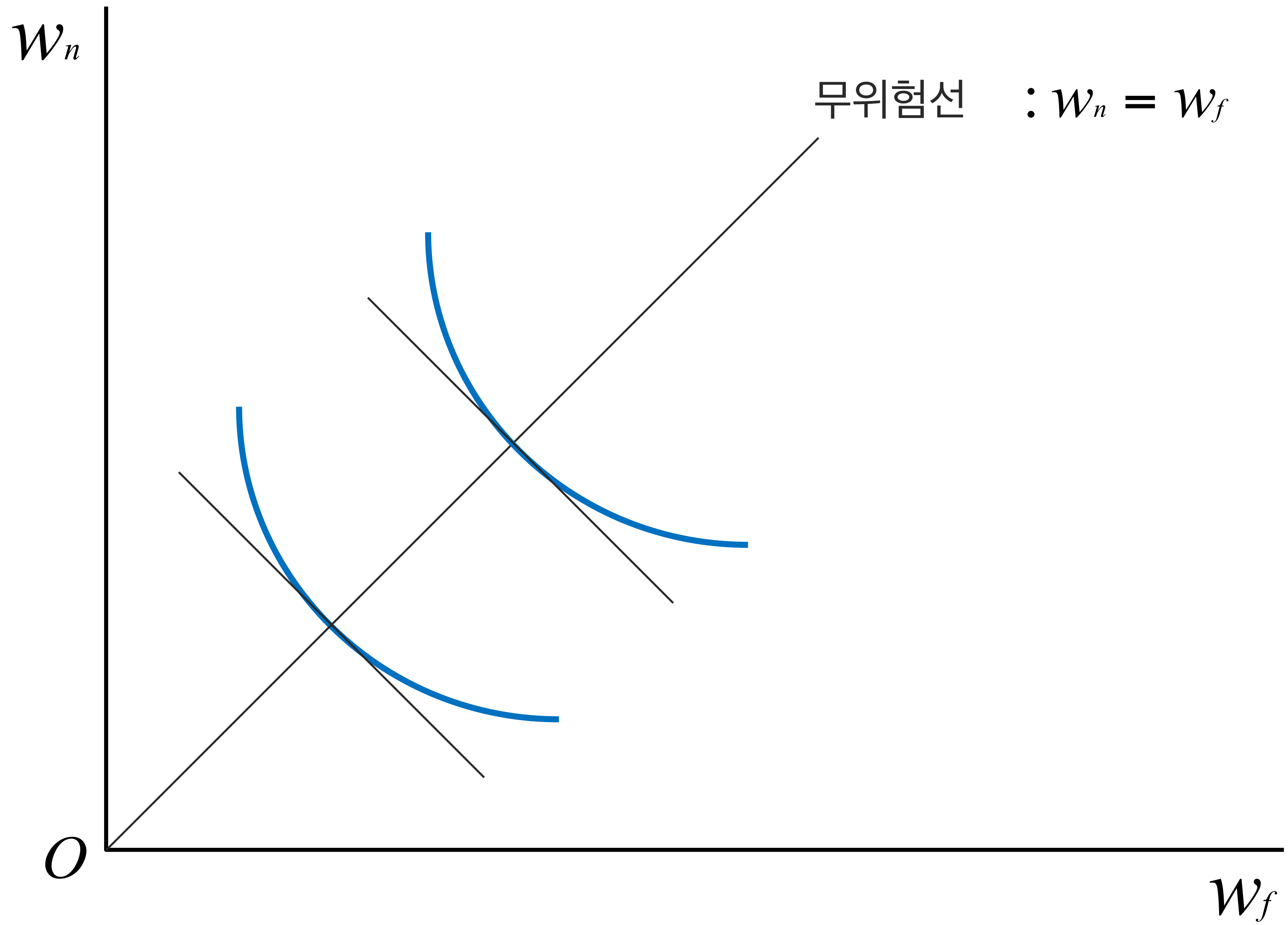
(a) 위험 기피적 소비자

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr



(a) 위험 기피적 소비자

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

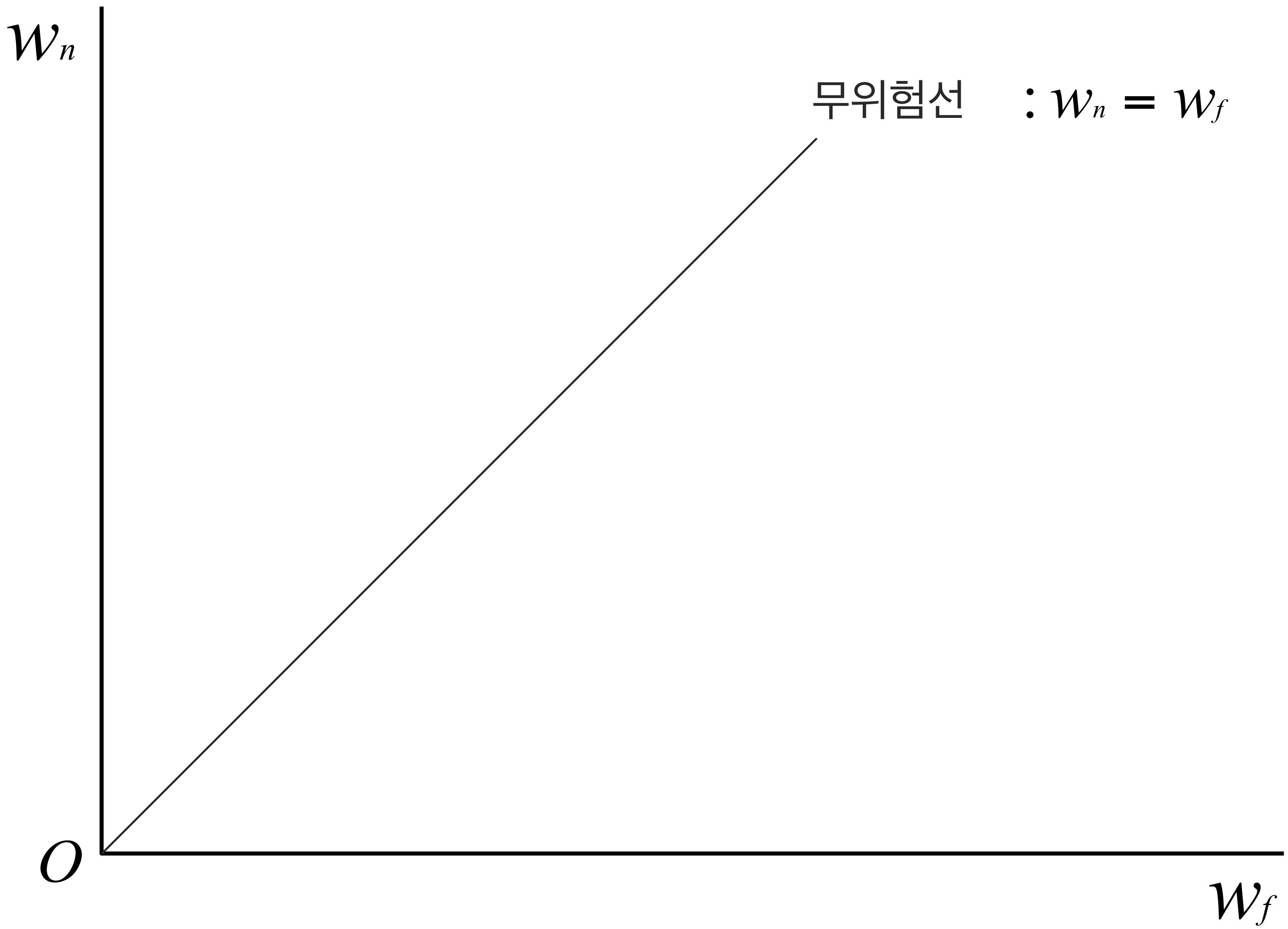


(a) 위험 기피적 소비자

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

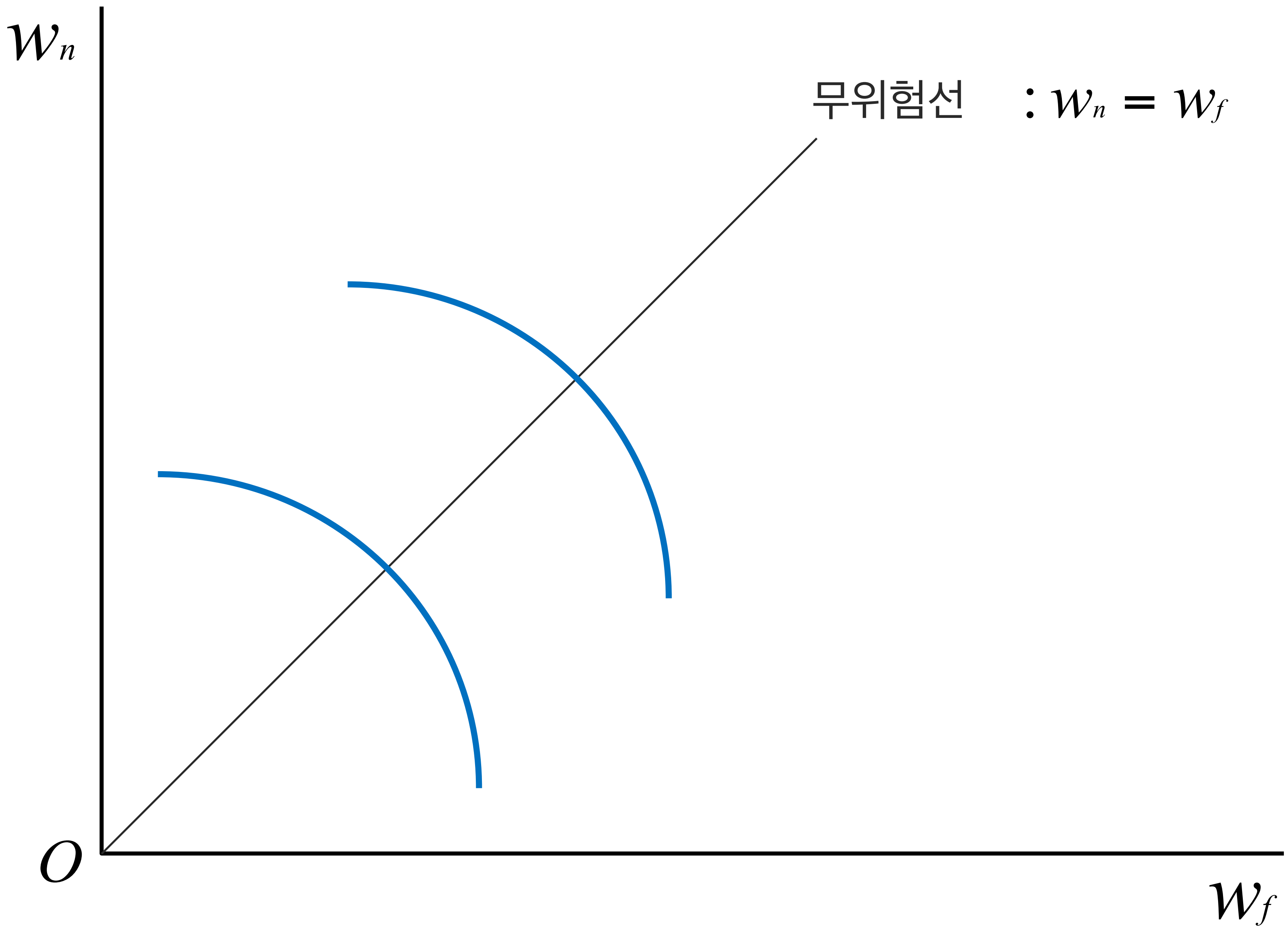
(b) 위험 애호적 소비자

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr



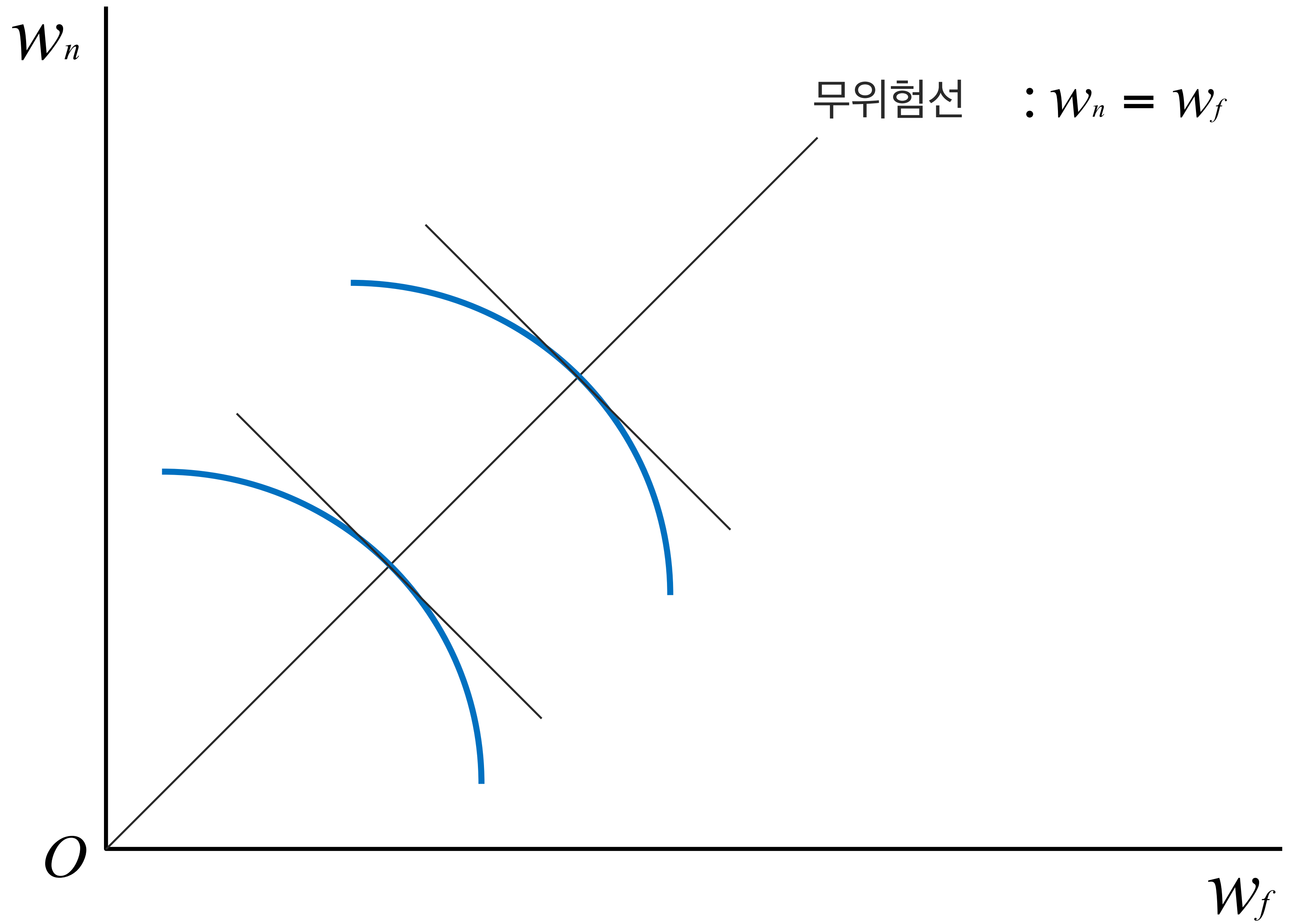
(b) 위험 애호적 소비자

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr



(b) 위험 애호적 소비자

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

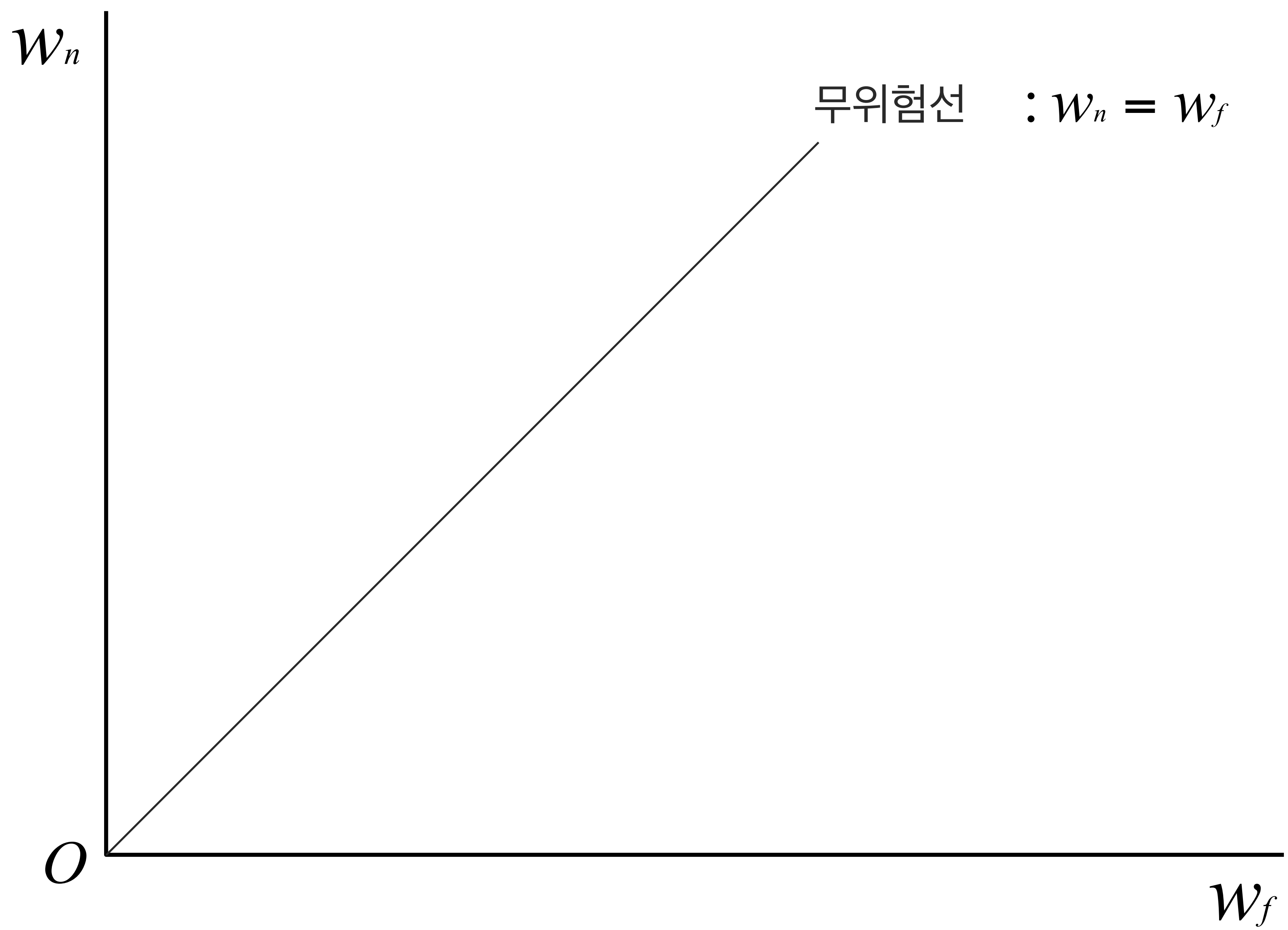


(b) 위험 애호적 소비자

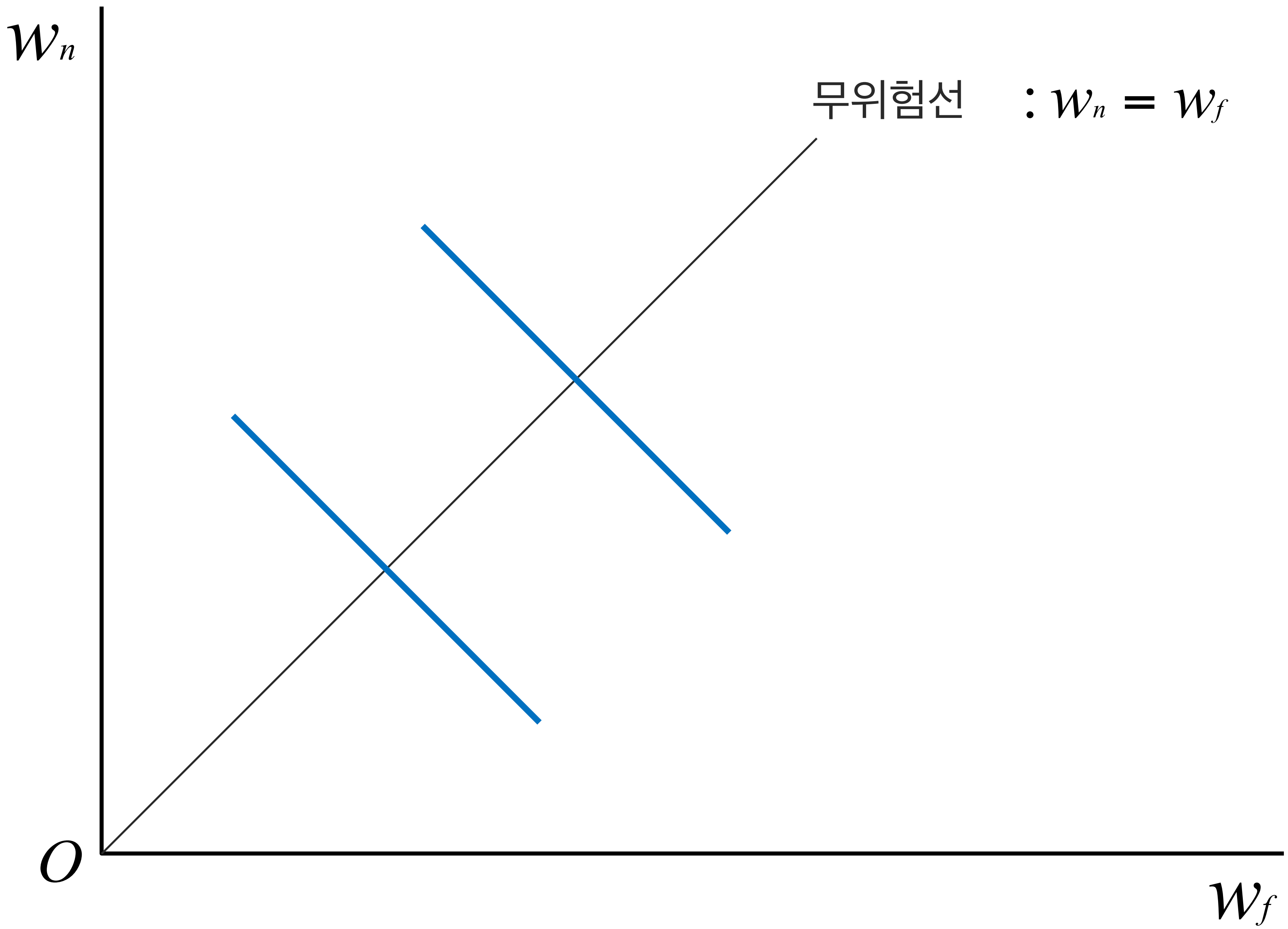
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

(c) 위험 중립적 소비자

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

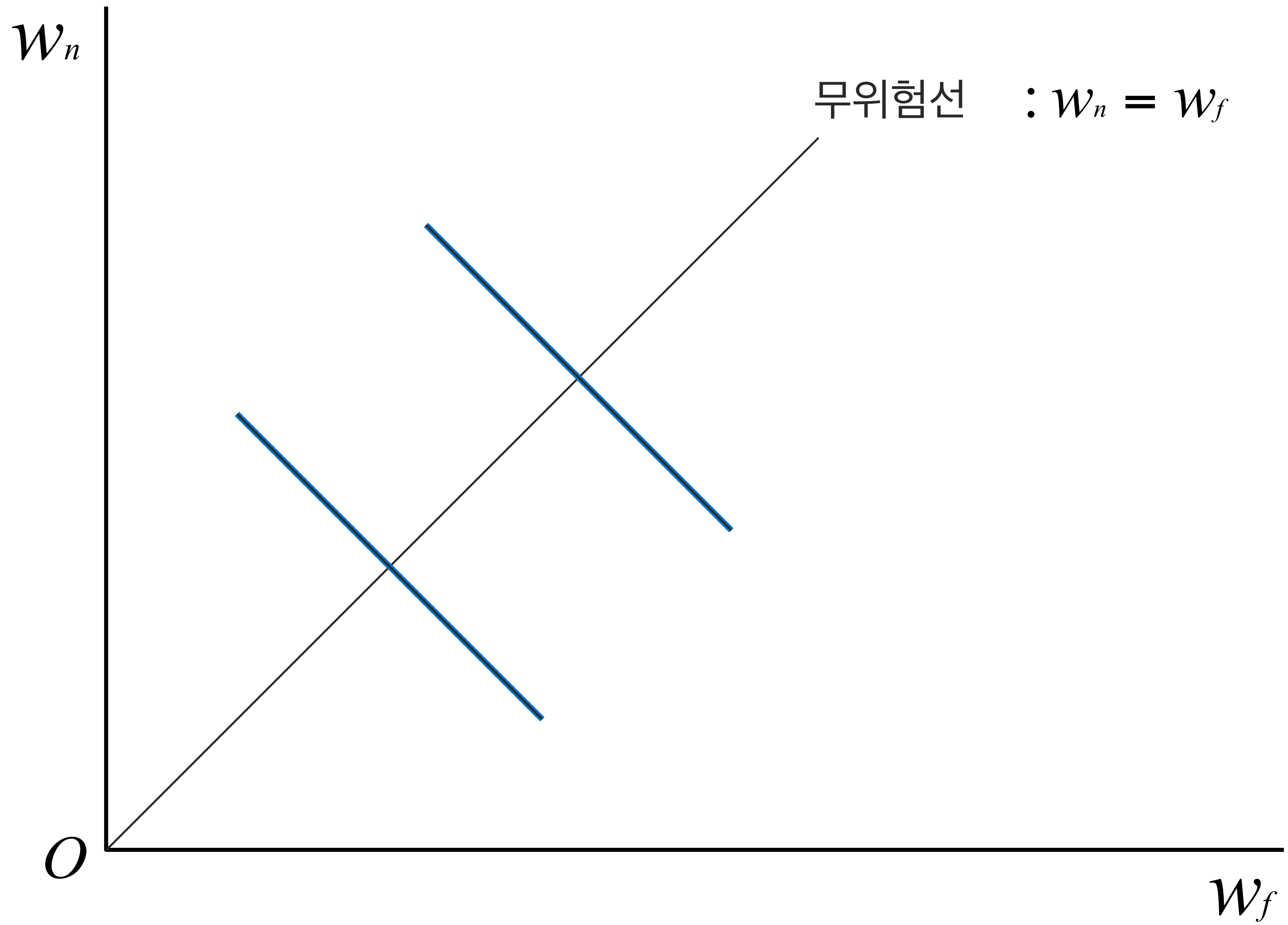


(c) 위험 중립적 소비자



(c) 위험 중립적 소비자

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr



(c) 위험 중립적 소비자

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

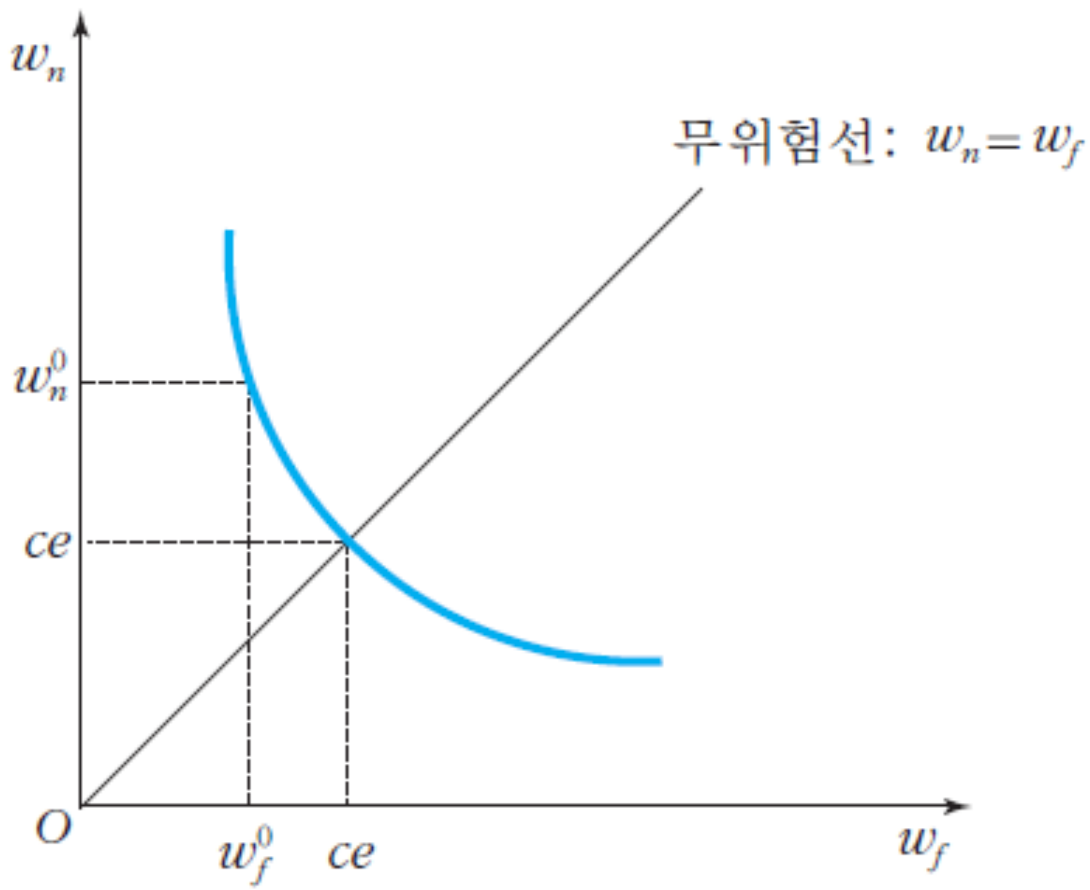


그림 9-10 확실성 등가

Next Topics

- 생산자이론 1

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

수고하셨습니다

수고하셨습니다