금융데이터의 측정과 확률분포

CE730 금융통계

조남운

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

목차

- 금융데이터의 변동요인
- 금융데이터의 평활화와 차분
- 금융데이터의 수익률
- 확률분포와 기대값
- 기대값과 분산을 통한 투자 선택
- R 실습
- 위험회피성향과 보험
- 불확실한 상황에서의 선택 실습 (과제2)

금융데이터의 변동

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

금융데이터의 변동: 요인에 따른 분류

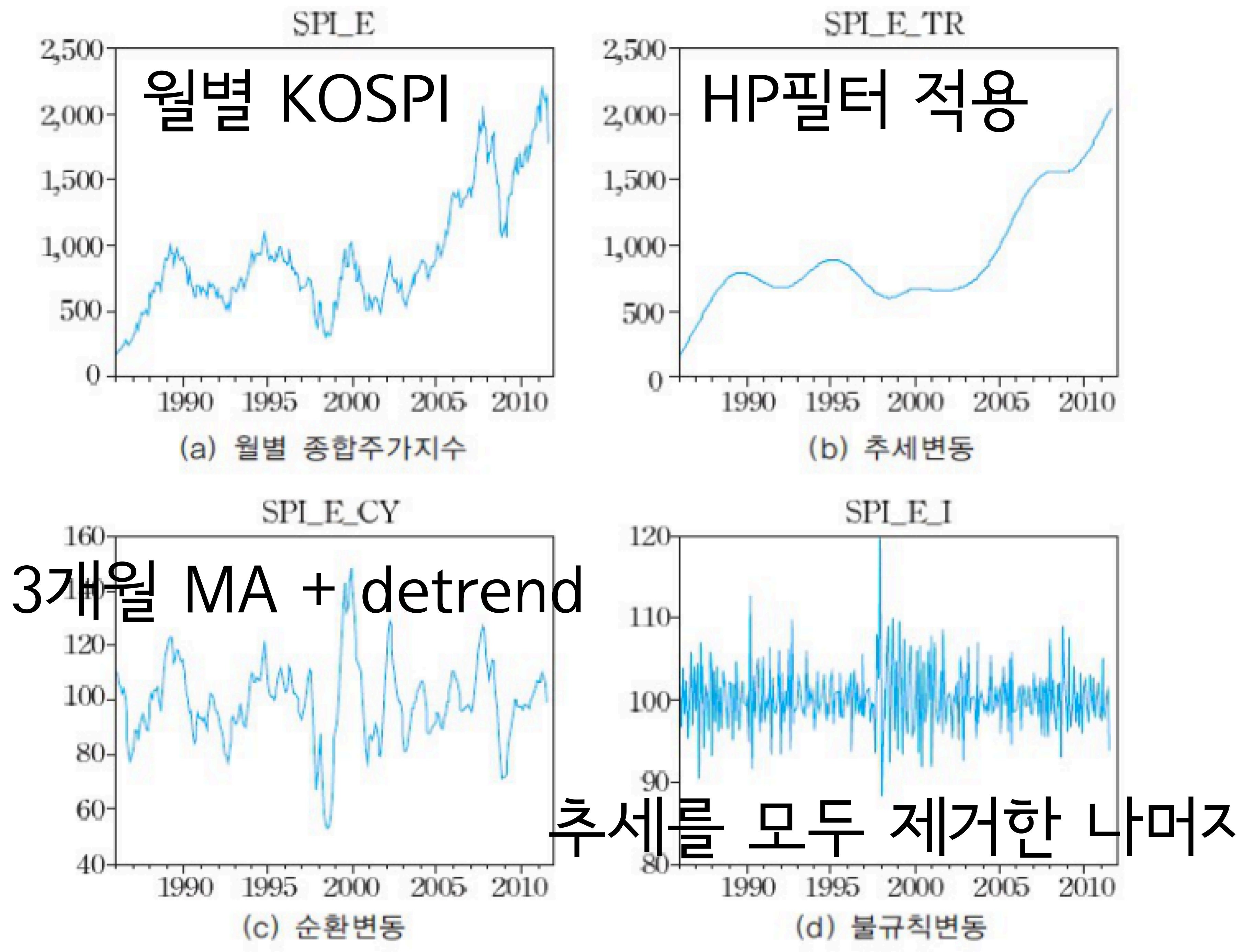
- 계통요인 Systematic Component
  - 추세변동
  - 계절변동
  - 순환변동
- 불규칙요인 Irregular Component

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

추세/계절/순환 변동

- 추세변동
  - 시간 경과에 따라 지속적 증가/감소하는 변동
- 계절변동
  - 계절 및 사회 관습 등에 따른 1년 주기 변동
- 순환변동
  - 주기(5년, 11년 등)를 가지고 반복되어 나타나는 변동
  - 경기순환은 여기에 해당

월별 KOSPI 변동추이: 1985-2012



금융데이터의 표현

- 추세변동 Tt
- 순환변동 Ct
- 계절변동 St
- 불규칙변동 It

$$Y_t = T_t C_t S_t I_t$$ (승법모형)

$$Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t$$ (가법모형)

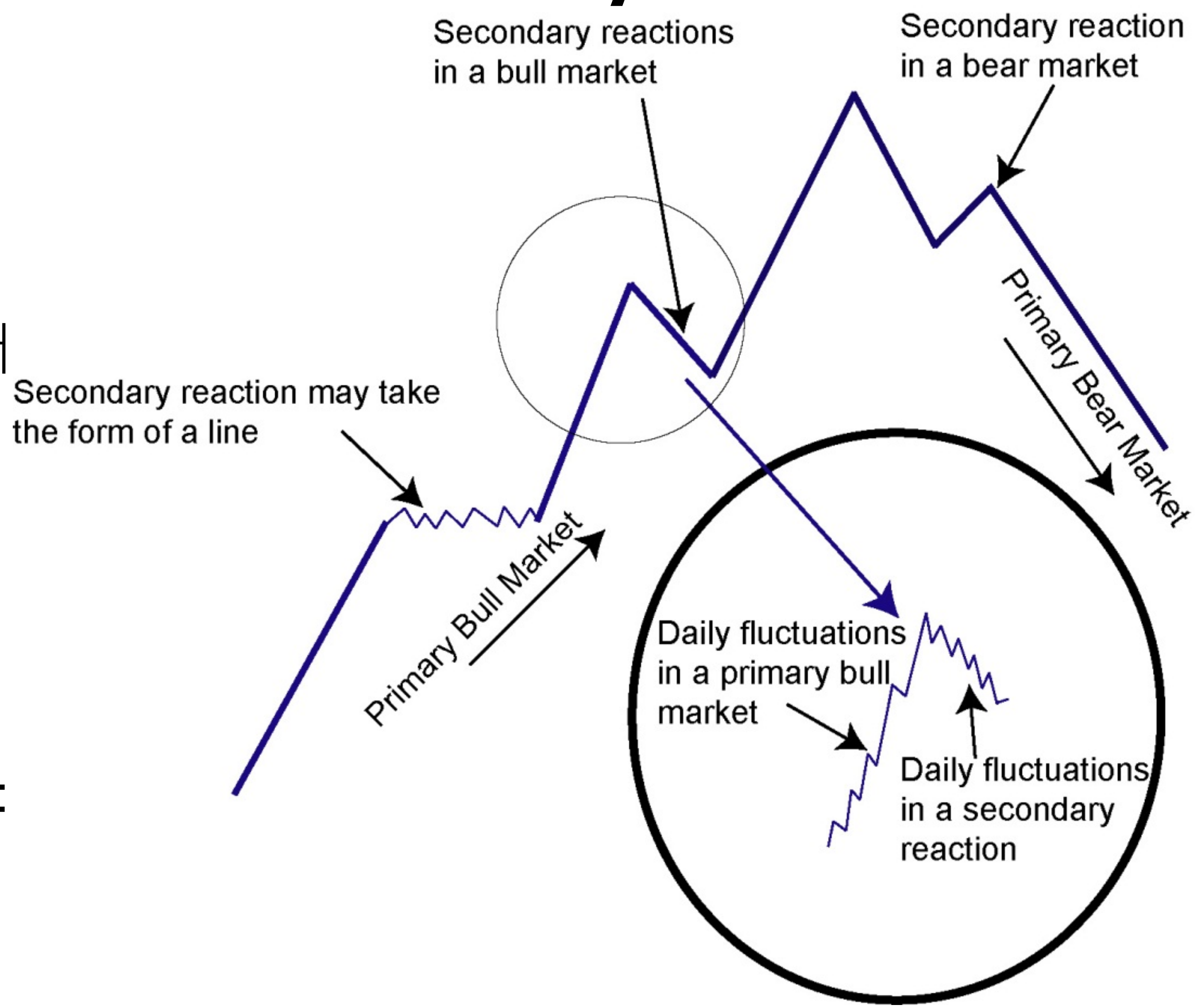
$$Y_t = \ln T_t + \ln C_t + \ln S_t + \ln I_t$$

(로그가법모형)

- 시간에 따라 변동이 커지는 경향성은 로그가법모형으로 표현이 잘 됨

다우이론
Dow Theory

- 기간에 따른 세 가지 추세
  - 소추세 daily fluctuations: 매일 - 3주
  - 중기추세 secondary movements: 3주 - 3개월
  - 장기추세 Primary trends: 1-10년



증권시장의 변화방향 예측

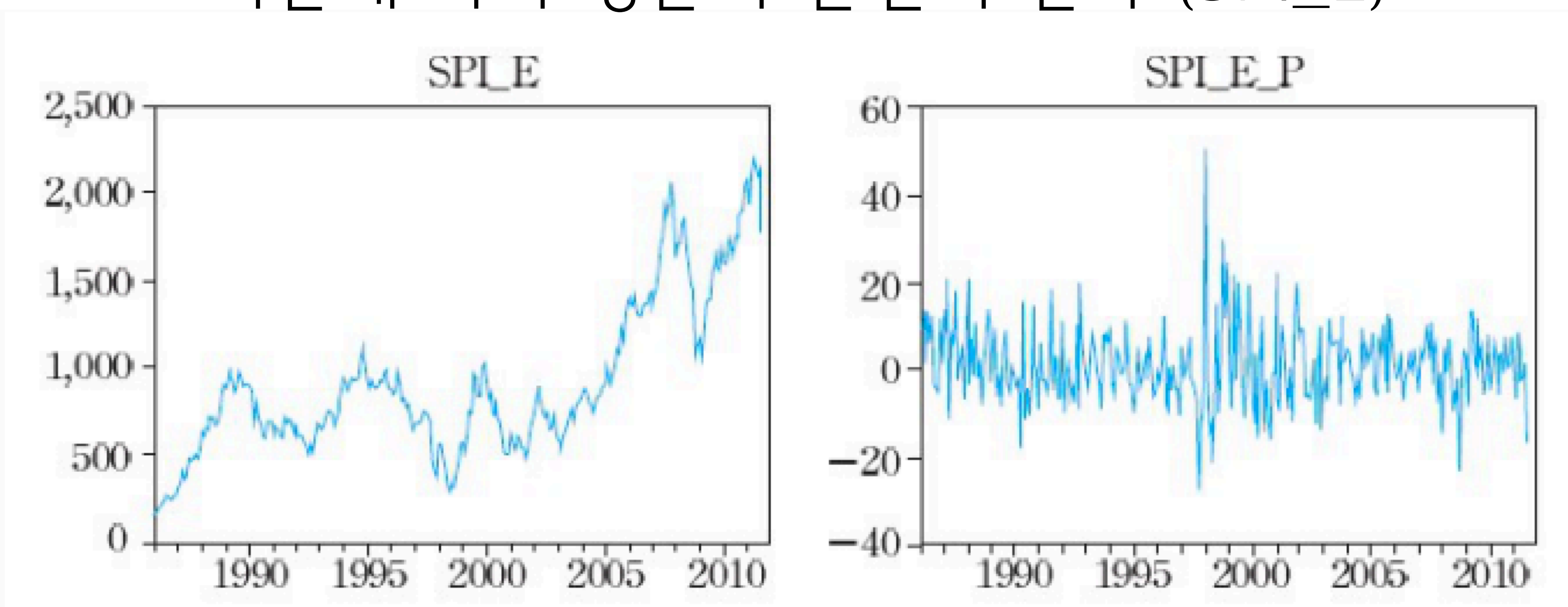
- Dow Jones는 소추세를 제거한 중기 추세가 주가 예측방향에 적합하다고 봄

금융데이터의
평활화와 차분

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

시계열의 구분

- 안정 시계열 Stationary Time-Series
  - 특성(평균, 분산 등)이 동일 (SPI_E_P)
- 불안정 시계열 Nonstationary Time-Series
  - 시간에 따라 평균과 분산이 변화 (SPI_E)



평활화
Smoothing

- 주기가 짧은 변동, 단기 교란요인을 제거
- 이동평균 (MA: Moving Average)
  - 중심화 이동평균
  - 후방 이동평균

3기 중심화 이동평균

$$Z_t = \frac{1}{3}(Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1})$$

- 이동평균 정의상 처음과 마지막 시점에는 MA 계산에 필요한 자료를 얻을 수가 없음
- 특히 최근 (마지막 시점) MA의 신뢰도가 낮음
- 따라서 금융데이터분석에서는 후방이동평균을 사용

$$Z_t = \frac{1}{3}(Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2})$$

KOSPI & MA

현재가 : 1,776.68 ▲ 65.98(3.86%)
거래량 : 423,510 (100.77%)
5 MA
20 MA
60 MA
120 MA
최저 : 1,684.68(11/08/09,+5.46%)
최고 : 2,231.47(11/04/27,-20.38%)
2,200.00
2,100.00
2,000.00
1,900.00
1,800.00
1,700.00
1,776.68
10/09
10
11
12
11/01
2
3
4
5
6
7
8

KOSPI & MA

현재가 : 1,776.63 ▲ 65.98(3.86%)
거래량 : 423,510 (100.77%)
5 MA
20 MA
60 MA
120 MA
최저 : 1,684.68(11/08/09,+5.46%)
최고 : 2,231.47(11/04/27,-20.38%)
5D MA
2,200.00
2,100.00
2,000.00
1,900.00
1,800.00
1,700.00
1,776.63
10/09
10
11
12
11/01
2
3
4
5
6
7
8

KOSPI & MA


5D MA
20D MA
2,100.00
2,000.00
1,900.00
1,800.00
1,700.00
1,776.63
10/09
10
11
12
11/01
2
3
4
5
6
7
8

KOSPI & MA

5D MA
20D MA
60D MA
5 MA
20 MA
60 MA
120 MA
2,100.00
2,000.00
1,900.00
1,800.00
1,700.00
1,776.68
10/09
10
11
12
11/01
2
3
4
5
6
7
8

KOSPI & MA


5D MA
20D MA
120D MA
60D MA
2,100.00
2,000.00
1,900.00
1,800.00
1,700.00
1,776.63
10/09
10
11
12
11/01
2
3
4
5
6
7
8

KOSPI & MA

현재가 : 1,776.68 ▲ 65.98(3.86%) 거래량 : 423,510 (100.77%)
5 MA
20 MA
60 MA
120 MA
5D MA
20D MA
KOSPI
120D MA
60D MA
2,100.00
2,000.00
1,900.00
1,800.00
1,776.68
1,700.00
10/09
10
11
12
11/01
2
3
4
5
6
7
8

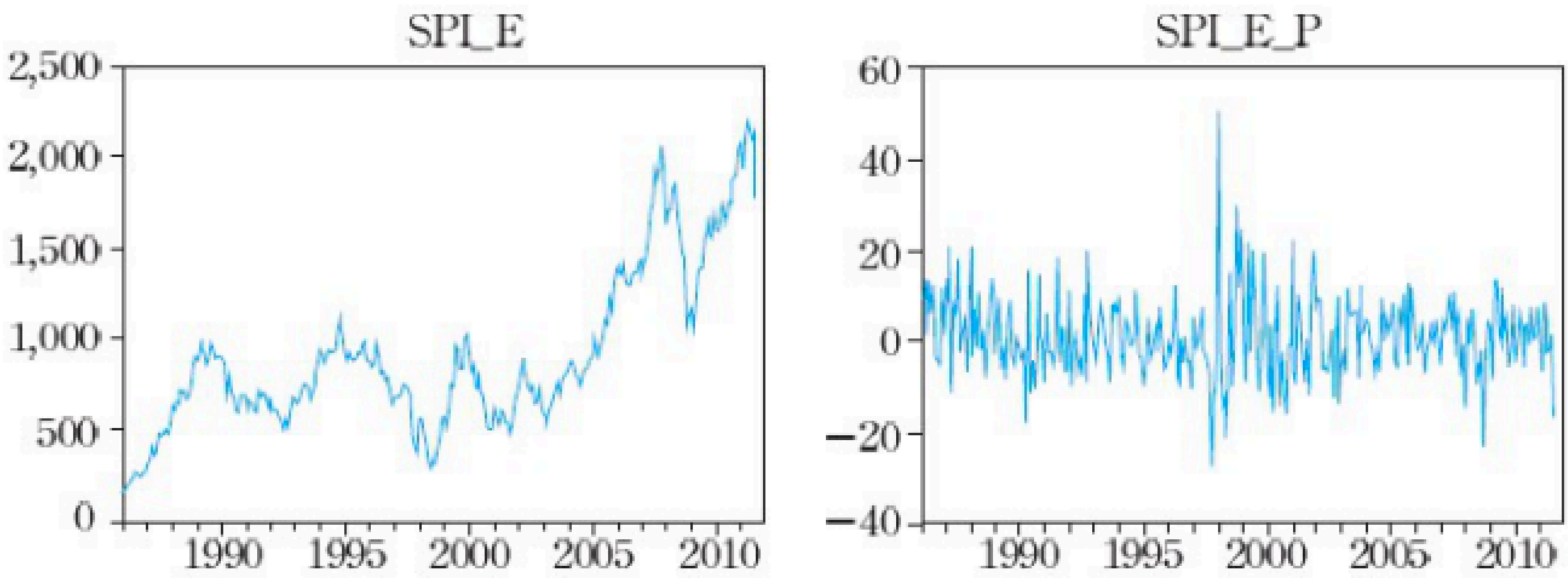
차분과 증감율 Difference and In(de)crease Rate

- 시계열에서의 차분: 증감량
- 시계열에서의 증감률: 증감량의 비율

$$\Delta Y_t := Y_t - Y_{t-1} \quad \text{차분}$$

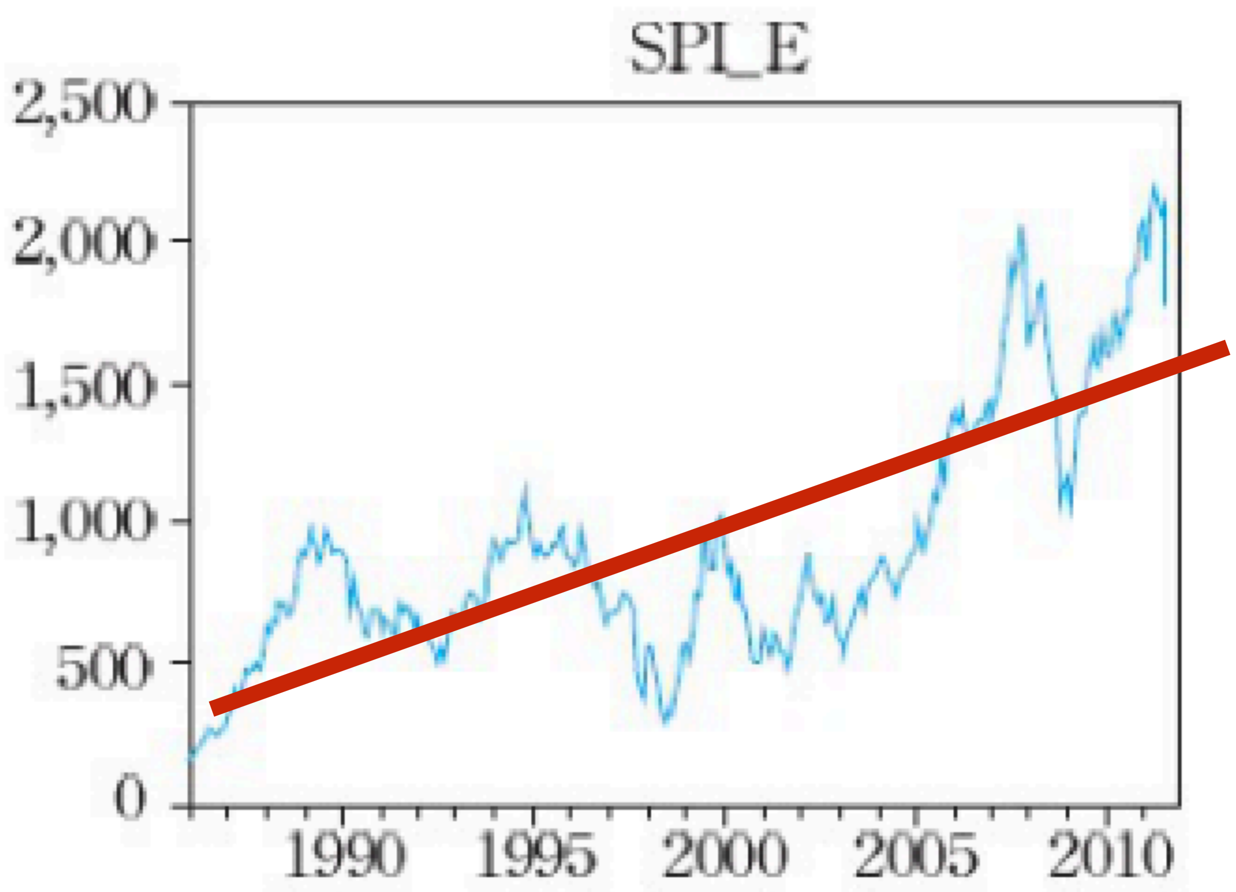
$$G_t := \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} \quad \text{증감률}$$

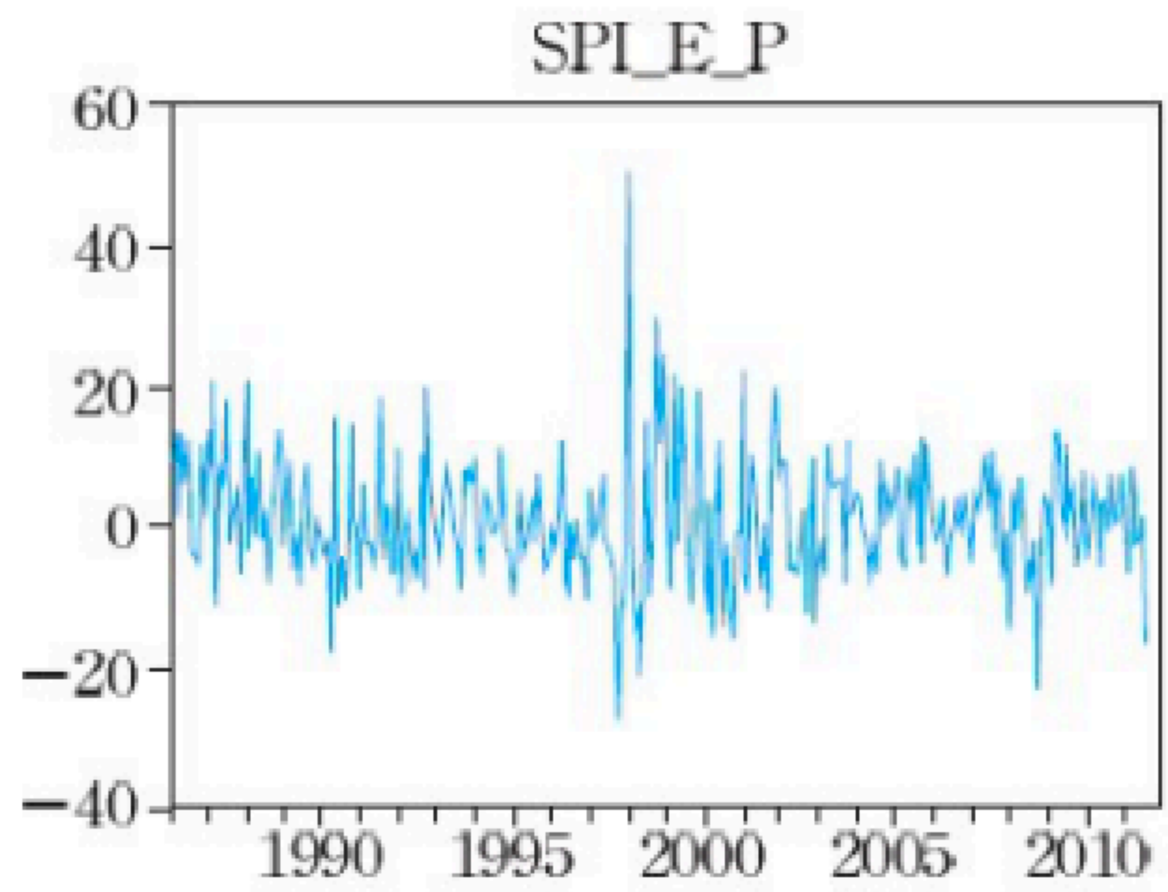
월별종합지수 vs 전기대비증감률



증감률 데이터에서는 추세가 제거됨

월별종합지수 vs 전기대비증감률

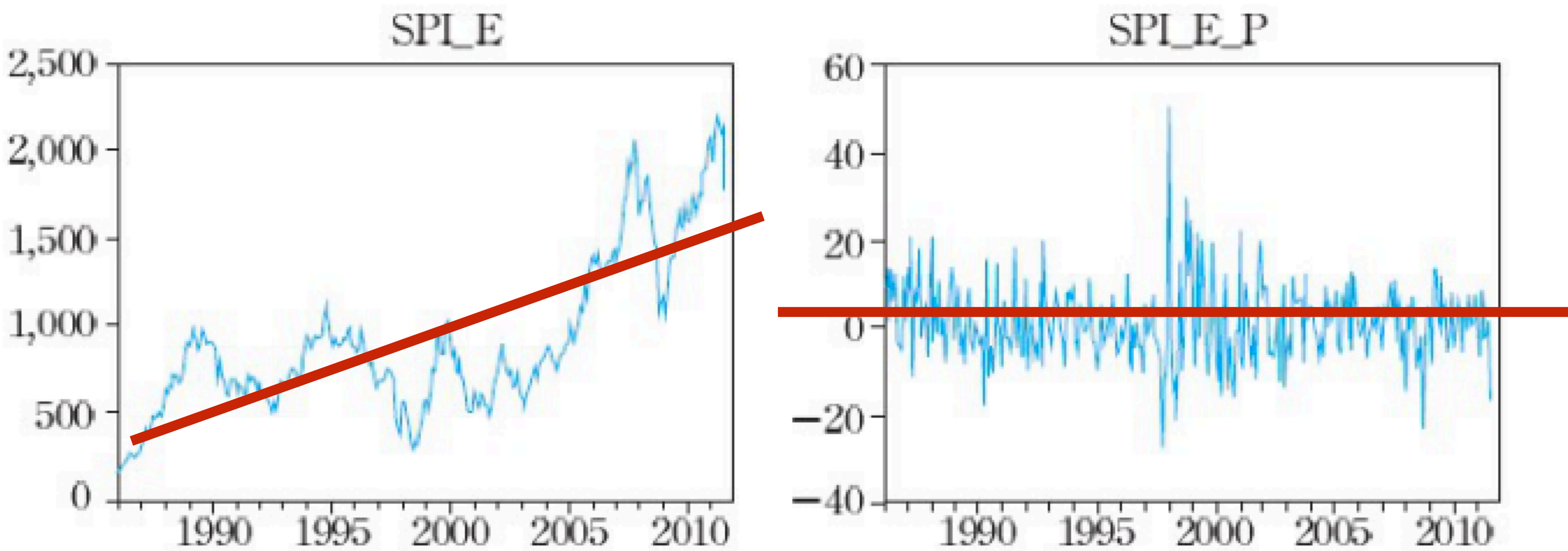




증감률 데이터에서는 추세가 제거됨

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

월별종합지수 vs 전기대비증감률



증감률 데이터에서는 추세가 제거됨

수익률
RR: Rate of Return

- 기본개념: 투자로 얻은 총 순이익(혹은 순손실) (A) 과 초기 투자금액[B]의 비율: A/B
- 유가증권의 경우에는 해당 시기의 가치를 초기 가치로부터의 변화분을 순이익(순손실)로 보고 초기 가격과의 비율로부터 산출할 수도 있음

$$R_t := \frac{\Delta P_t}{P_{t-1}} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

주식의 (단순) 수익률

- 주식투자로부터의 수익
  - 주가 상승으로 발생하는 이득[손실]
    - 시세차익
  - 주기적 배당
- 주식의 수익률은 [초기 매수액] 대비 [시세차액과 기간 중 배당액 Dt]의 비율로 구해야 함

$$R_t := \frac{\Delta P_t + D_t}{P_{t-1}}$$

기간별 수익률의 결합

- 예: 2018년 수익률과 2019년 수익률을 통해 2018-2019년 2년 동안의 수익률을 계산하는 것
- 수익률은 복리 이자율과 유사한 방식으로 다룰 수 있음

기간별 수익률 결합

$$1 + R_t^* = (1 + R_{t-1})(1 + R_t)$$

(2개년도 결합)

$$1 + R_t^* = \prod_{i=t-k}^{t} (1 + R_i) = (1 + R_{t-k})(1 + R_{t-k+1}) \cdots (1 + R_t)$$

(k개년도 결합)

연속복리수익률 Continuously Compounded RR

- 연 5%의 수익률인 증권이 1 개월차에는 수익률이 얼마라고 할 수 있을 것인가?
- 연수익률을 r 이라고 했을때 년을 n등분하여 r/n의 수익률로 지급할 경우 실제 수익률은:

r/n 이자율을 n번 지급 했을 때의 수익률과 같음

$$R_t^* = \prod_{i=1}^{n}\left(1+\frac{r}{n}\right) = \left(1+\frac{r}{n}\right)^n - 1$$

연속복리수익률
n이 매우 클 경우

$$\lim_{n\to\infty}(1+R_t^*) = \lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{r}{n}\right)^n = e^r$$

- e = 2.718…
- 자연로그의 base

$$e := \lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$$

$$e = \lim_{m/r\to\infty}\left(1+\frac{1}{m/r}\right)^{m/r} = \lim_{m\to\infty}\left(1+\frac{r}{m}\right)^{\frac{m}{r}}$$

$$\Rightarrow e^r = \lim_{m\to\infty}\left(1+\frac{r}{m}\right)^m = \lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{r}{n}\right)^n$$

연속복리수익률 r과 단순수익률 R

$$\lim_{n\to\infty}(1+R_t^*) = \lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{r}{n}\right)^n = e^r$$

양변에 로그

$$\ln(1+R_t^*) = \ln e^r = r$$

r 대신 r_t 대입

$$\ln(1+R_t^*) = \ln e^{r_t} = r_t$$

확률분포와 기대값

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

금융투자의 불확실성

- 기본적으로 모든 금융 투자는 미래 상황에 대한 기대 (expectation)에 기반한 행동
- 따라서 금융 투자는 불확실성을 언제나 내포하고 있음
- 따라서 확률 이론은 금융 분석의 가장 중요한 이론적 프레임

주가수익률과 확률분포

- 2개 상황
  - 호황 / 불황
- 각각의 상황에 대한 확률과 그 상황에서의 수익률을 알고 있다 하더라도 실제 어떤 상황이 올지는 알 수 없다는 측면에서 불확실성이 존재
- 이러한 주가수익률은 확률변수의 속성을 가지고 있음
  - RR: 모든 상태의 확률과 그 상태에서의 수익률

State	호황	불황
RR	0.3	-0.2
P(RR)	0.6	0.4

주식 수익률 분석을 위한 제도 이해

- 호가 단위
  - 일정한 기초단위의 배수로만 존재함

기준가	호가단위
<1000	1원
1000 - 5000	5원
5000 -10000	10원
10000 - 50000	50원
>50000	100원

KOSDAQ

가격제한폭
RPR: Resriction of Price Range

- 지속적으로 확대되는 추세
- 주식값이 지나치게 상승하거나 하강하여 받을 수 있는 충격을 방지하기 위한 장치
- 상한가: 상승폭의 제한
- 하한가: 하락폭의 제한
- 현재 ±30%
- 미국, 영국, 독일, 홍콩 등에는 RPR이 없음

가격제한폭 제도 변천과정

◇유가증권시장

구분	가격제한폭
1995년 4월 이전	정액제(17단계)
1995년 4월	±6%
1996년 11월	±8%
1998년 3월	±12%
1998년 12월	±15%
2015년 6월	±30%

◇코스닥시장

구분	가격제한폭
1996년 11월 이전	정액제(11단계)
1996년 11월	±8%
1998년 5월	±12%
2005년 3월	±15%
2015년 6월	±30%

※ 자료=한국거래소

연속확률분포로의 근사

- 한국 주식시장은 RPR과 호가단위가 존재하므로 가능한 모든 경우의 수는 유한함
  - 이산적 확률분포
- 하지만 이산적인 경우의 수가 지나치게 많아지면 분석이 힘들기 때문에 연속확률분포로 근사 (approximation) 하여 분석함

정규분포
Normal Distribution

- 가장 중요한 연속형 확률분포
- $\boldsymbol{\sigma}^2$: 분산
- μ : 정규분포의 중심위치
- 표준정규분포 Z
  - μ = 0, $\boldsymbol{\sigma}^2$ =1 인 정규분포

정규분포의 확률밀도함수

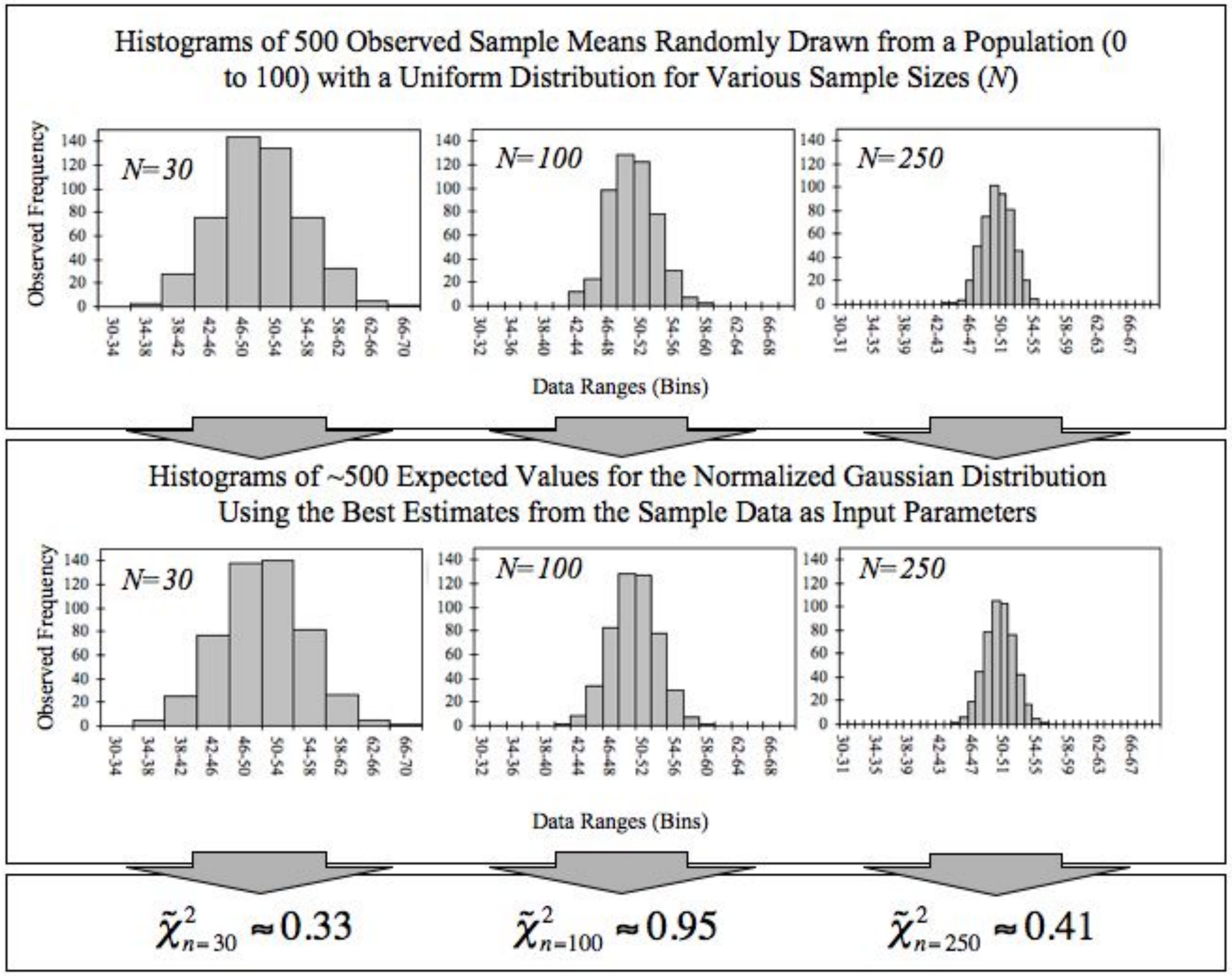
$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

표준정규분포의 확률밀도함수

$$f(z) = f(x)\Big|_{\mu=0,\sigma^2=1} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}$$

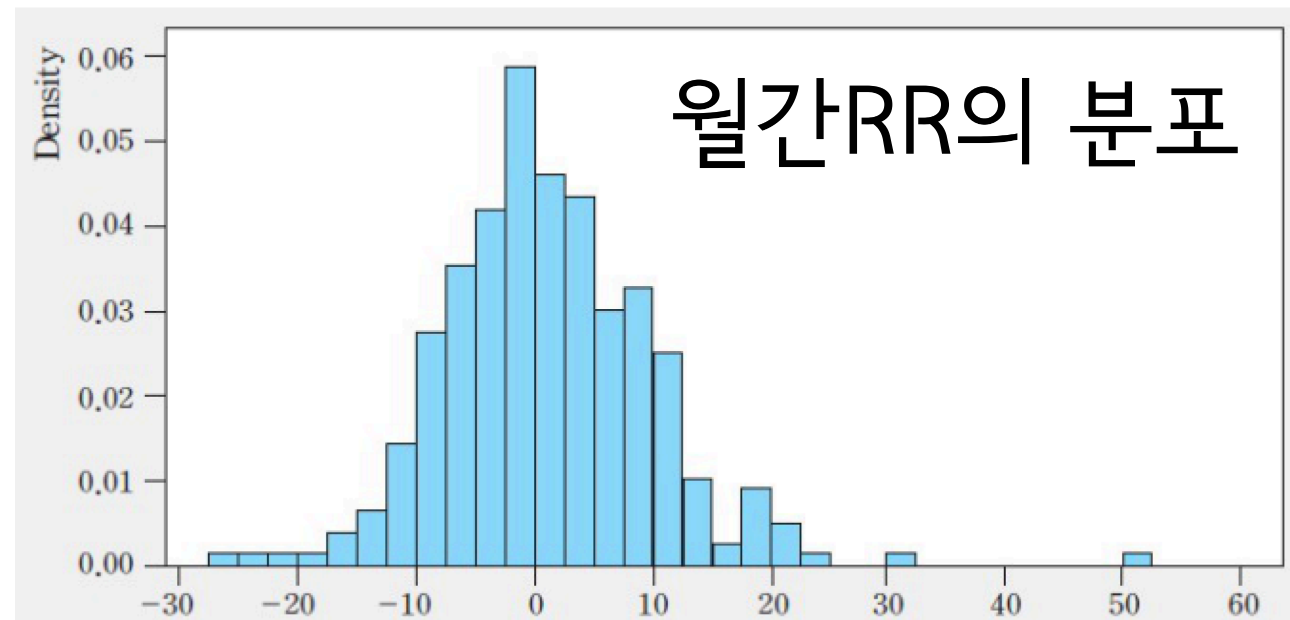
중심극한정리
CLT: Central Limit Theorem

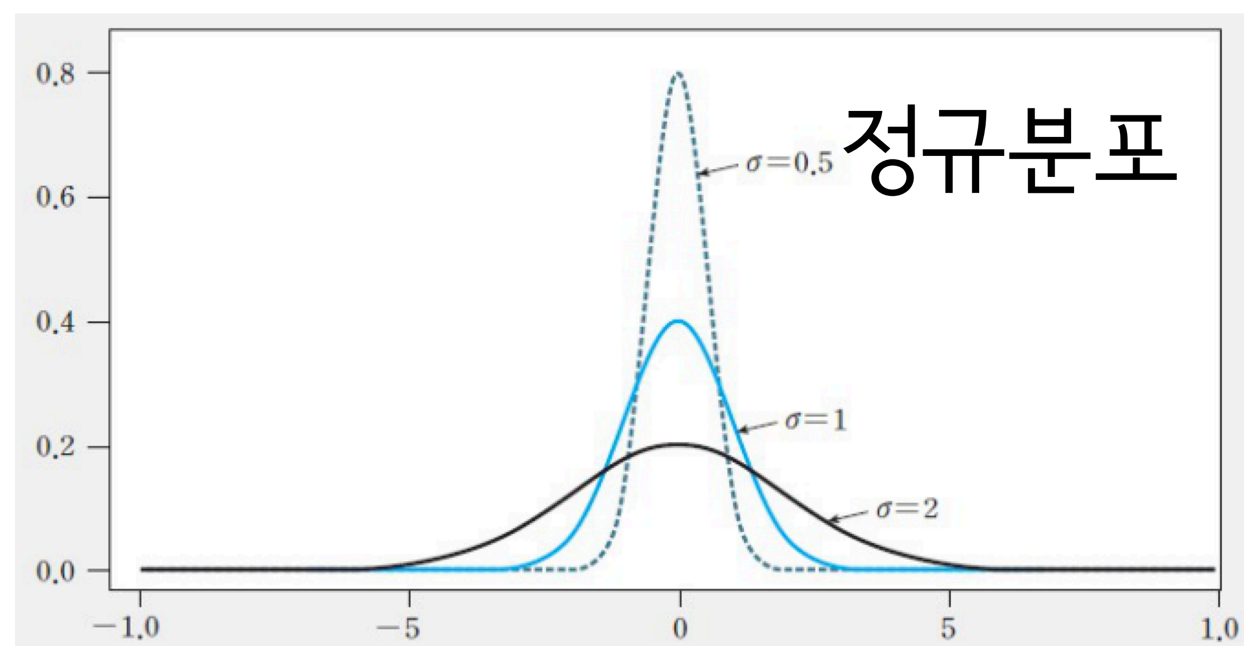
- "어떤 확률변수라 할지라도 표본 평균의 분포는 모집단의 분포와 무관하게 정규분포에 수렴한다"
- 정규분포가 가장 중요한 분포인 이유



RR의 분포는 정규분포를 따르는가?

- 이론적 정규분포에 비해 꼬리가 두껍고 중앙이 뾰족한 패턴
- 논란의 여지가 있음
- 하지만 흡사한 성질을 가지고 있기 때문에 실무적으로는 정규분포를 가정함





기대값과 분산을 통한 투자의 선택

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

금융수익률의 기대값과 분산의 의미

- RR분산이 높다 = RR의 리스크가 높다
- 리스크 프리미엄: 그러한 리스크를 보상하는 높은 수익률
- 리스크 프리미엄의 의미
  - 다른 모든 조건이 동일하다면..
    - 기대수익률이 높다 $\approx$ 리스크가 크다
    - 기대수익률이 낮다 $\approx$ 리스크가 적다

투자 선택의 문제
투자금: 100만원

투자처	수익구조
A	1년후 확실히 105만원을 얻음
B	50%로 100만원, 혹은 50%로 110만원
C	50%로 70만원, 혹은 50%로 140만원

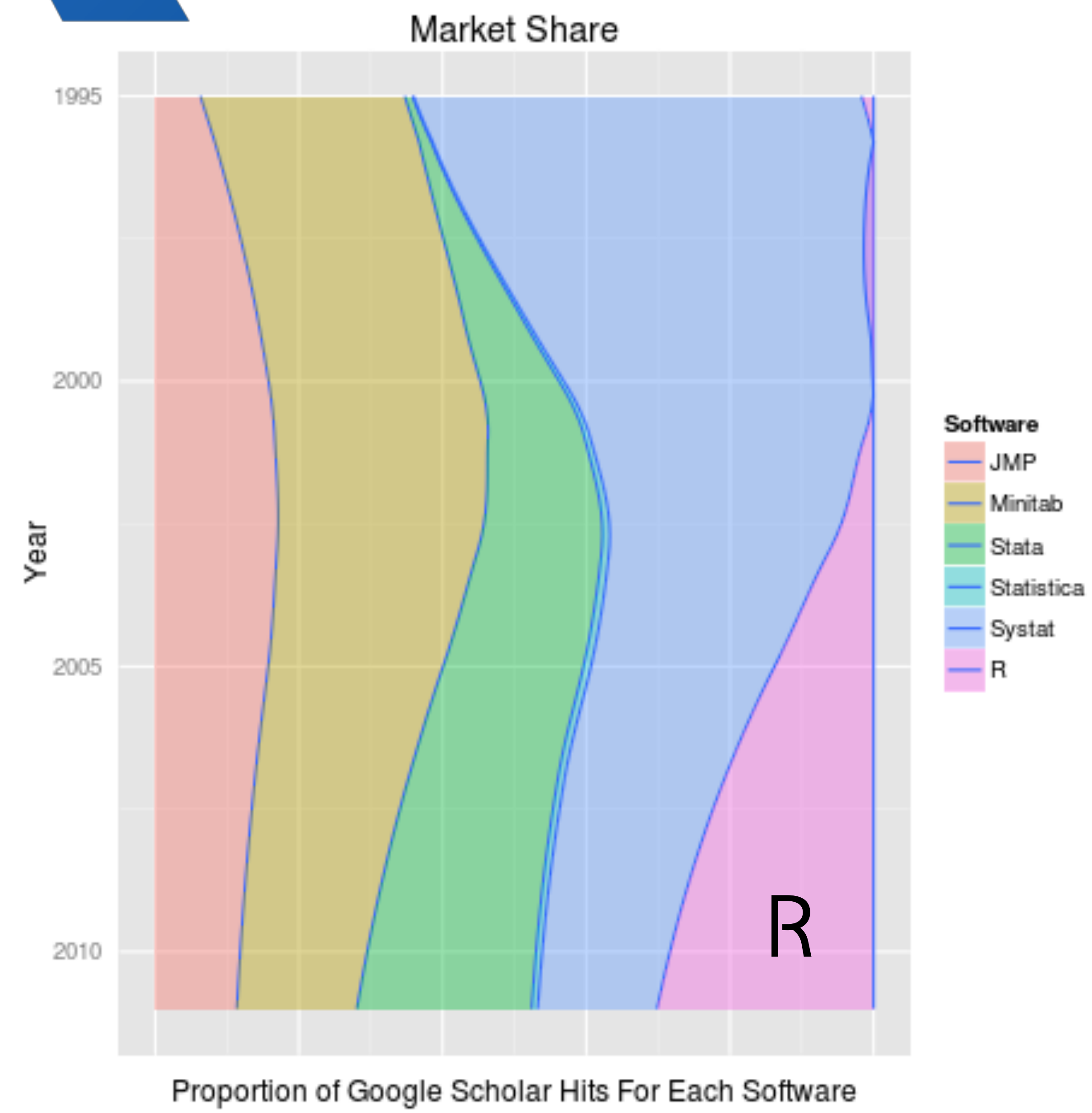
기대값과 분산의 계산

투자처	P(H)	RR(H)	P(L)	RR(L)	E(RR)	Var(RR)
A	1	0.05			0.05	0
B	0.5	0.1	0.5	0	0.05	0.0025
C	0.5	0.4	0.5	-0.3	0.05	0.1225

R 실습

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

- 통계 연산 및 시각화를 위한 프로그래밍 언어
- 오픈소스 소프트웨어
- 강력한 기능과 확장성을 바탕으로 급성장중
- https://www.r-project.org



R을 통해 종합주가지수를 가져오기

필요한 패키지 설치

** 보조교재의 방법은 db 구조 변화로 더이상 적용할 수 없음

- > install.packages("quantmod") #미설치된 경우
- > install.packages("Quandl") #미설치된 경우
- > library(quantmod)
- > library(Quandl)

데이터 수집

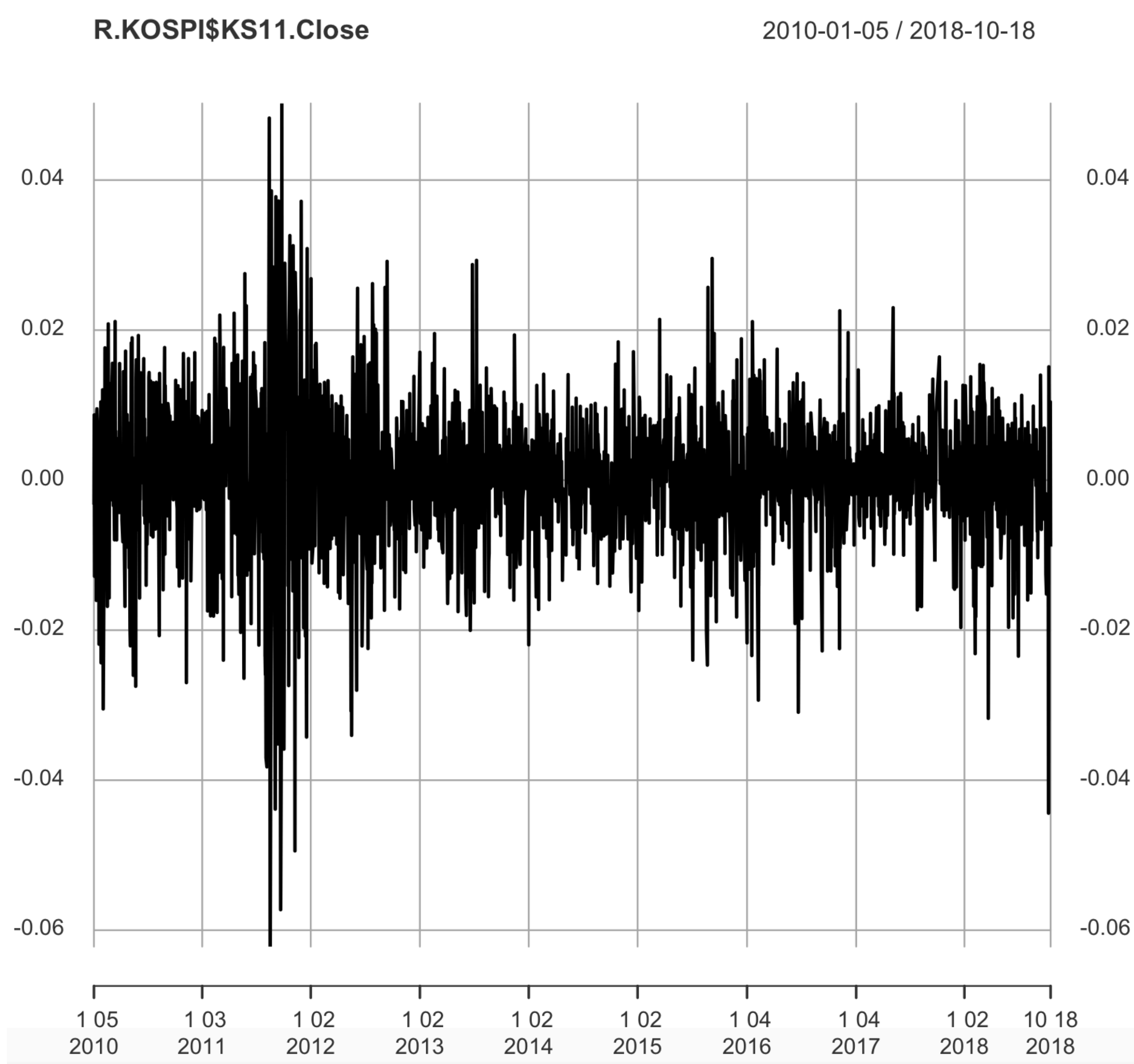
- > KOSPI <- getSymbols(Symbols="^KS11", src="yahoo", from="2010-01-01", to="2018-10-18", auto.assign=FALSE)
- > na.omit(KOSPI) # 누락 자료 제거
- > head(KOSPI) # data가 제대로 들어왔는지 확인
- > plot(KOSPI)

> plot(KOSPI$KS11.Close)

RR 구하기

- > R.KOSPI = Return.calculate(KOSPI, method=“simple”)
- > head(R.KOSPI)
- > plot(R.KOSPI$KS11.Close)

plot(R.KOSPI$KS11.Close)



summary(R.KOSPI)

```
> summary(R.KOSPI$KS11.Close)
     Index                          KS11.Close
 Min.   :2010-01-04   Min.   :-0.062185
 1st Qu.:2012-03-06   1st Qu.:-0.004282
 Median :2014-05-15   Median : 0.000312
 Mean   :2014-05-17   Mean   : 0.000147
 3rd Qu.:2016-07-26   3rd Qu.: 0.005244
 Max.   :2018-10-18   Max.   : 0.050221
                      NA's   :15
```

chart.Histogram(R.KOSPI$KS11.Close, methods=c("add.centered","add.density","add.rug"))

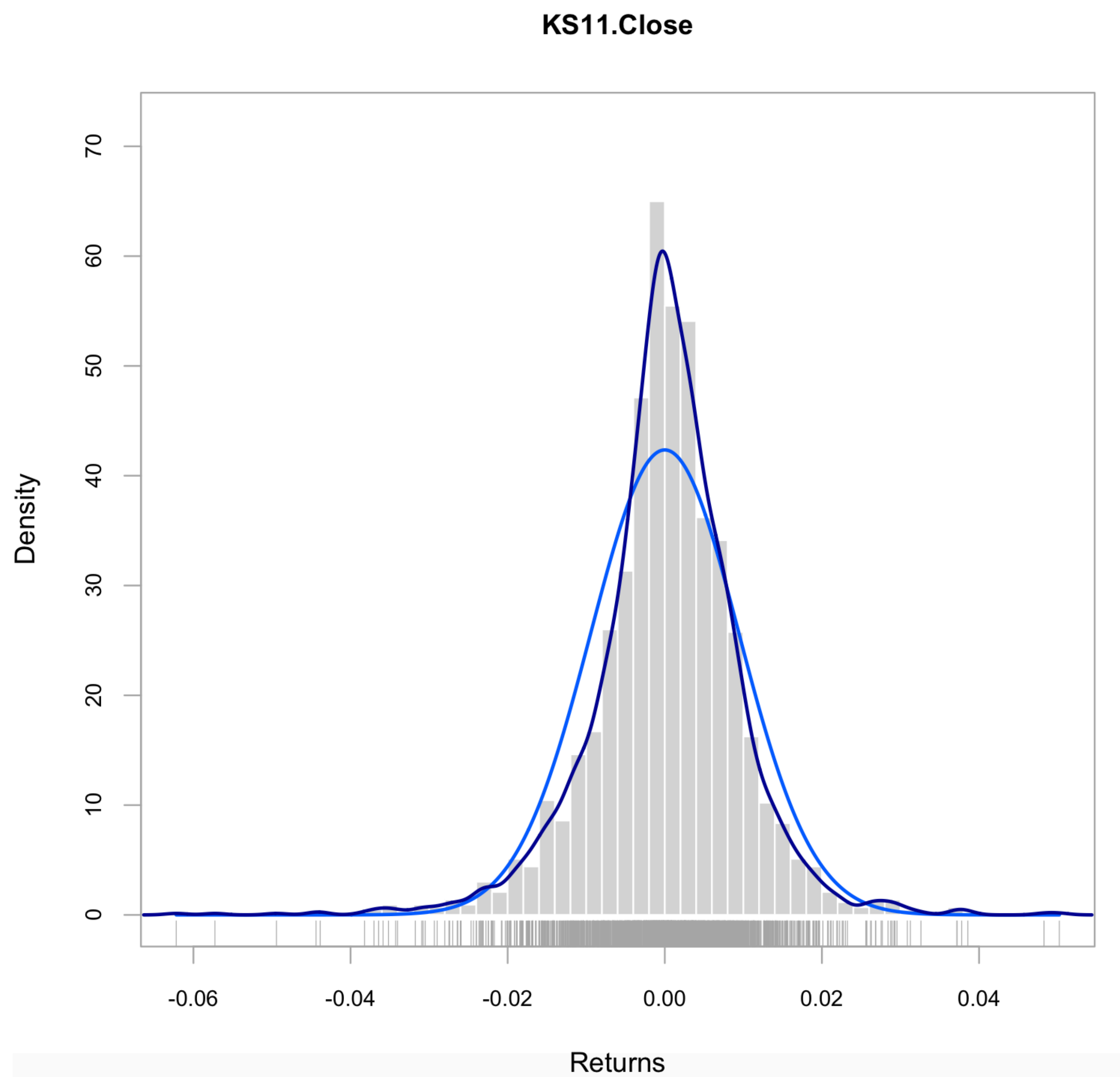
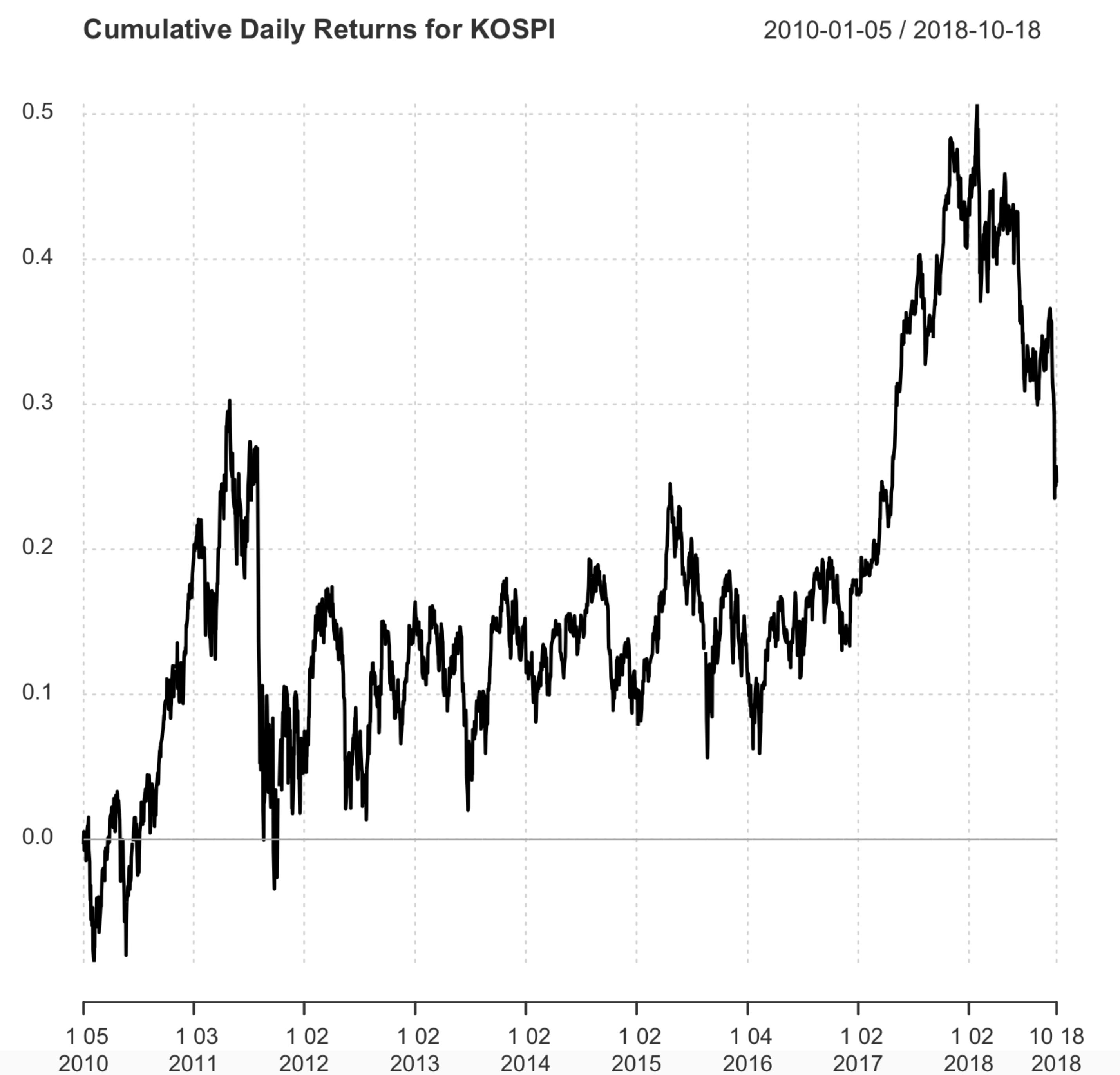


chart.CumReturns(R.KOSPI$KS11.Close, main="Cumulative Daily Returns for KOSPI")



위험회피성향과 보험

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

화재사건의 예

- 화재로 인한 비용 F: 확률변수
  - 가능상태: 화재경우(1):1억원, 아닌경우(2):0원
  - 확률분포: (1): 10%/년, (2): 90%/년
-

$$E(F) = 0.1 * 100,000,000 + 0.9 * 0 = 10,000,000$$

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

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?

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)

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

일반적 효용체계

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

일반적 효용체계

소득(천만원)
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

일반적 효용체계

소득(천만원)	TU(util)
-1	-34
0	0
1	32
2	62
3	90
4	116
5	140
6	162
7	182
8	200
9	216
10	230
11	242

일반적 효용체계

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
-1	-34	34
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
11	242	10

일반적 효용체계

화재시

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
-1	-34	34
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
11	242	10

일반적 효용체계

화재시

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
-1	-34	34
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
11	242	10

평상시

일반적 효용체계

화재시

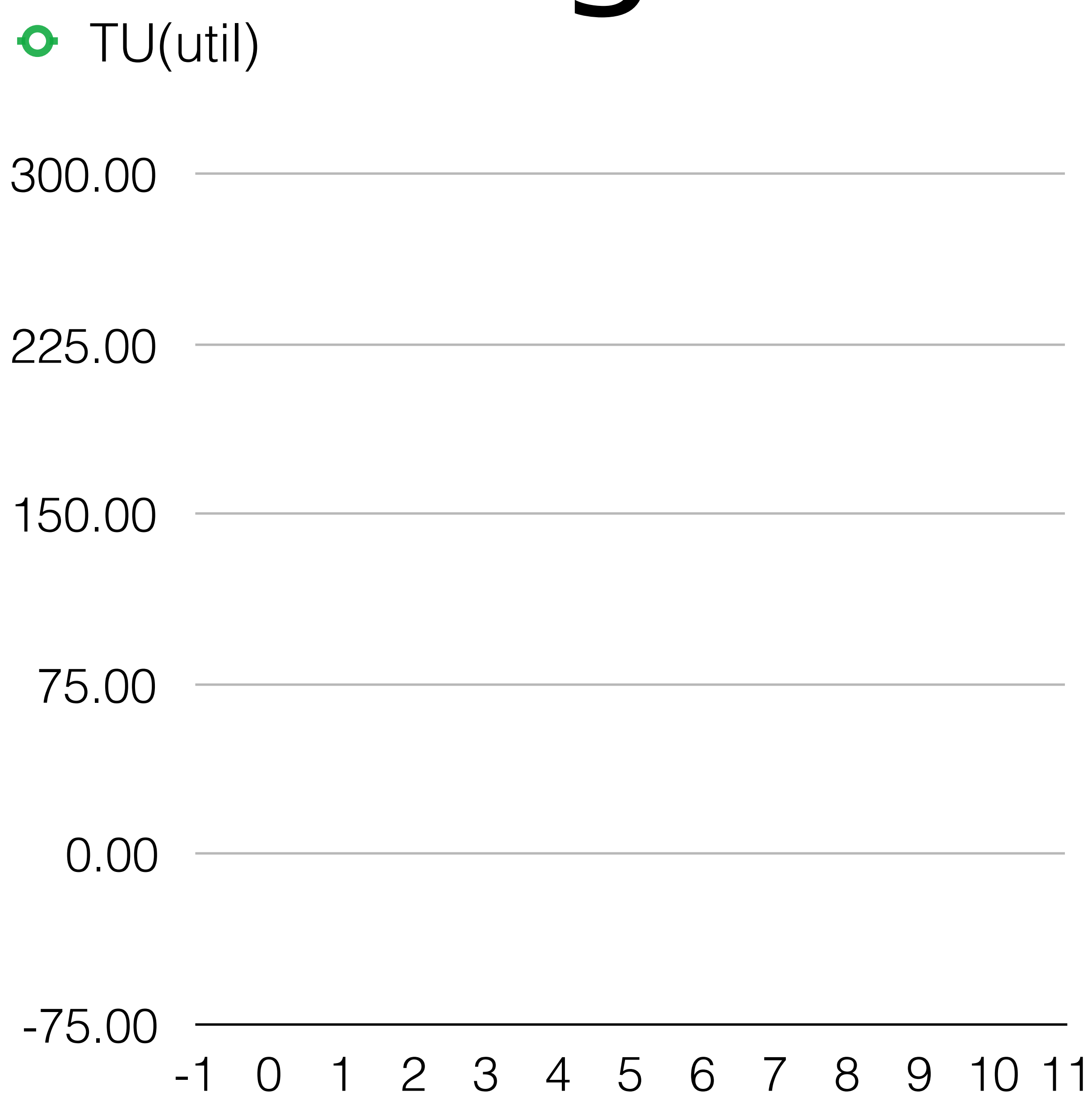
소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
-1	-34	34
0	0	32
1	32	30
2	62	28
3	90	26
4	116	24
5	140	22
6	162	20
7	182	18
8	200	16
9	216	14
10	230	12
11	242	10

평상시

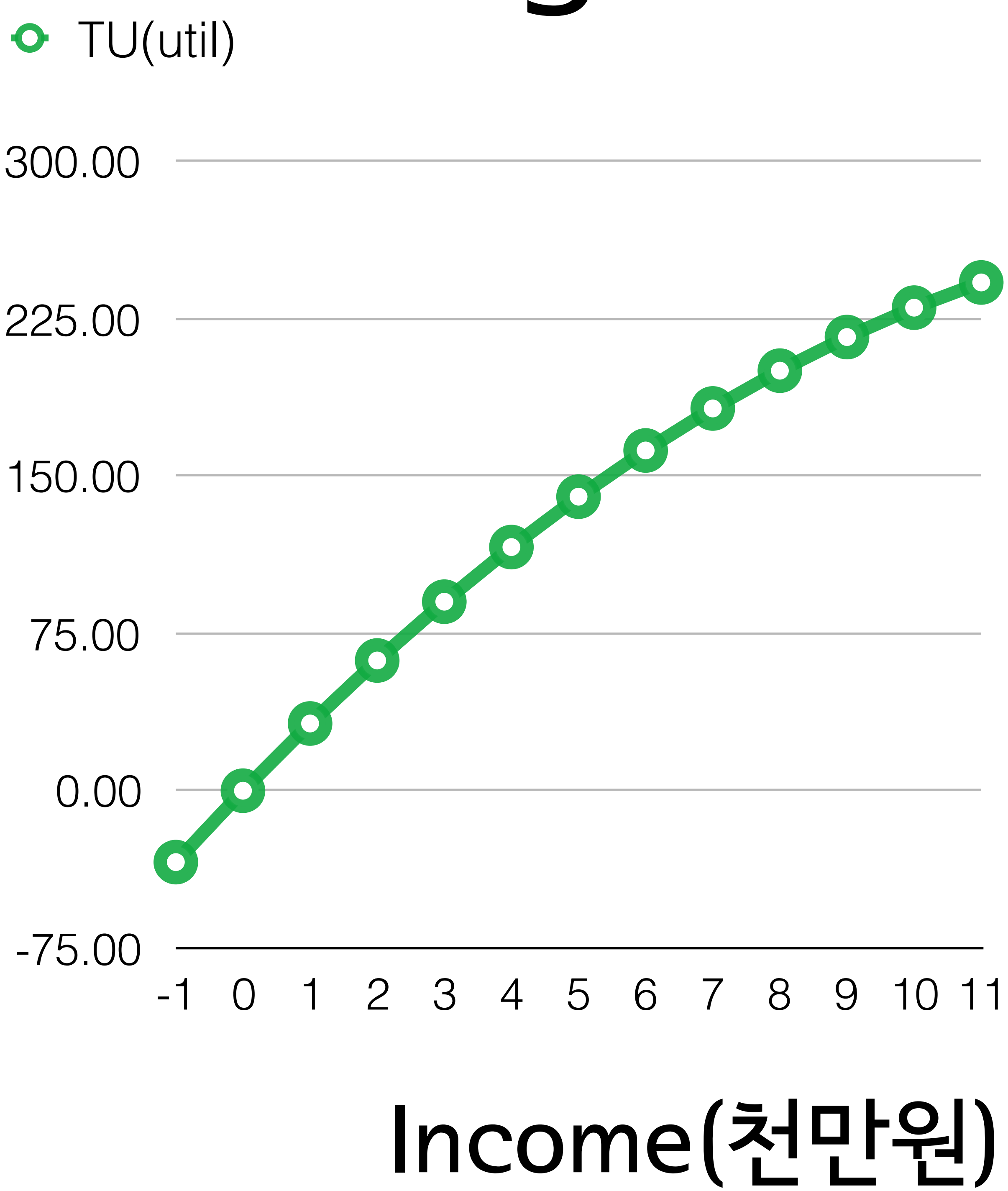
특징:
한계효용
(MU) 체감

Total Utility,
Marginal Utility Curve

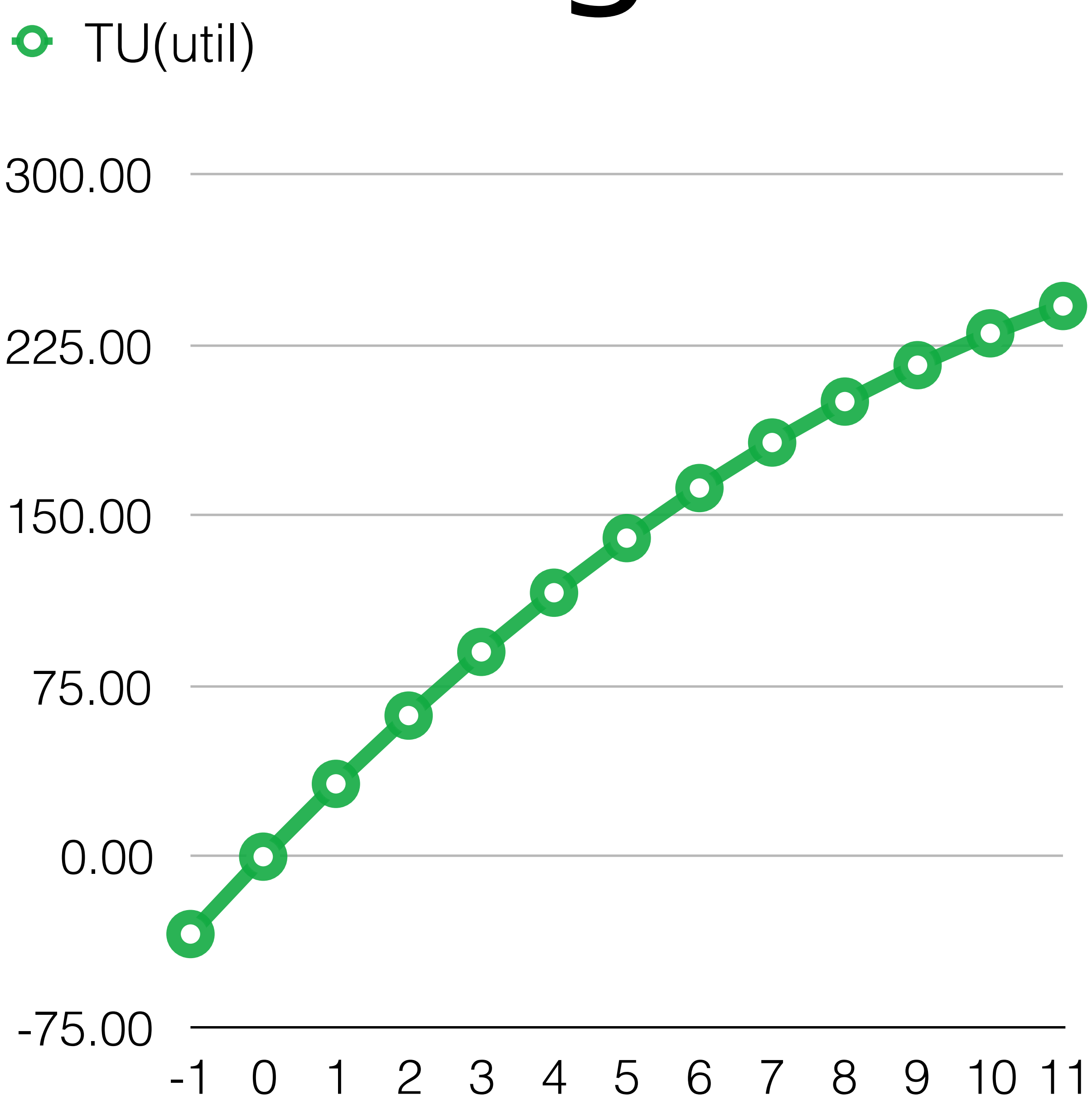
Total Utility, Marginal Utility Curve

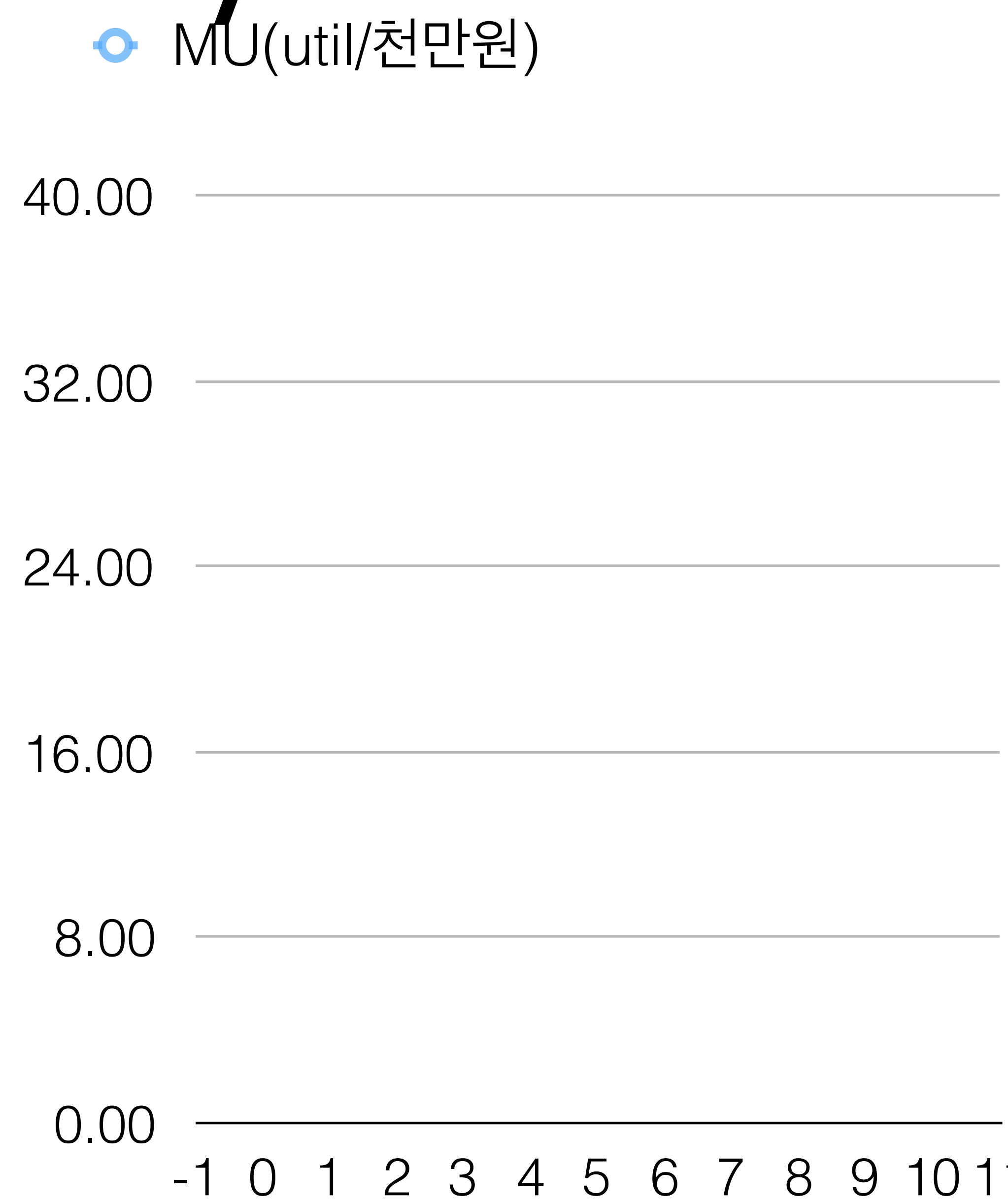


Total Utility, Marginal Utility Curve



Total Utility, Marginal Utility Curve

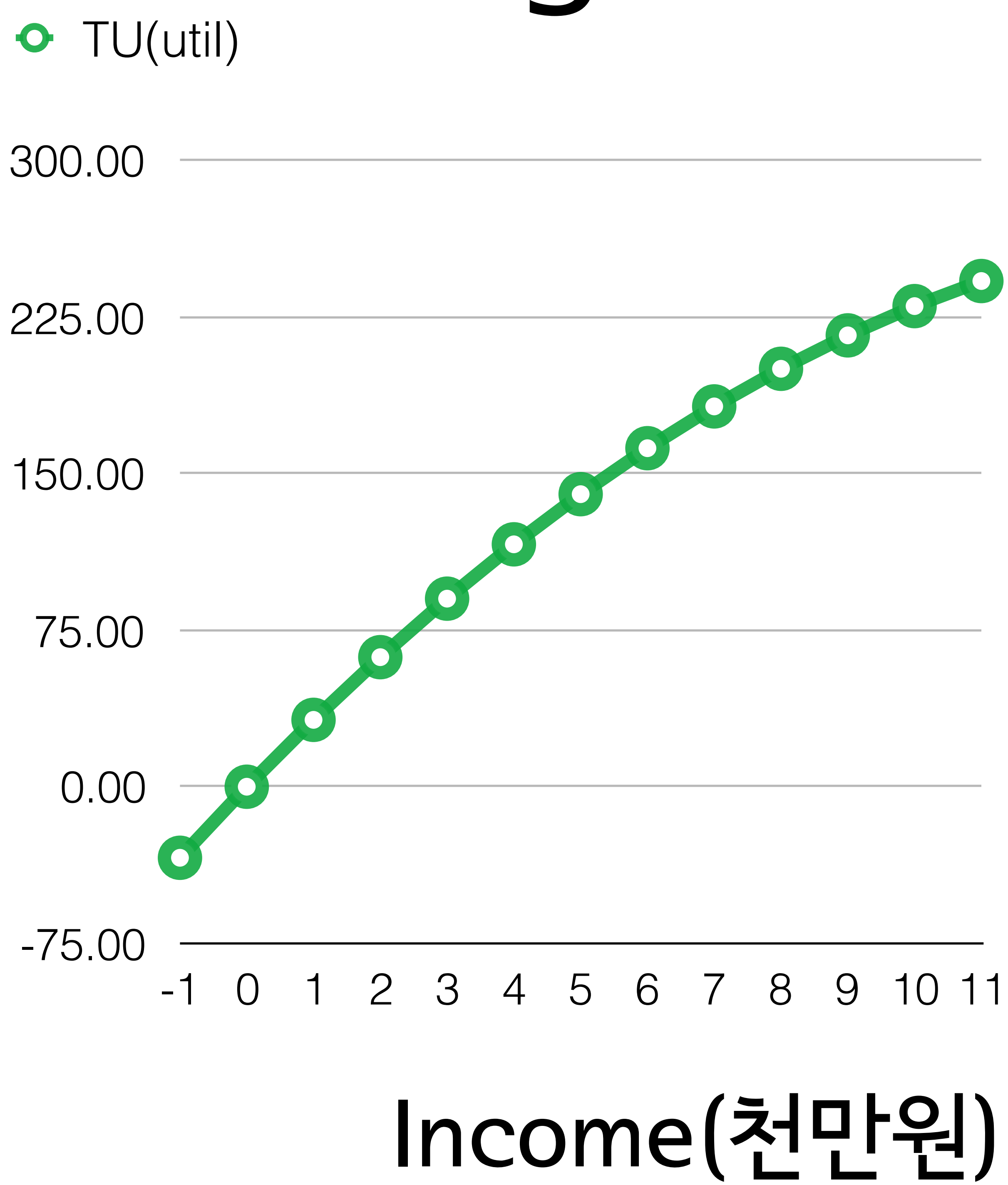


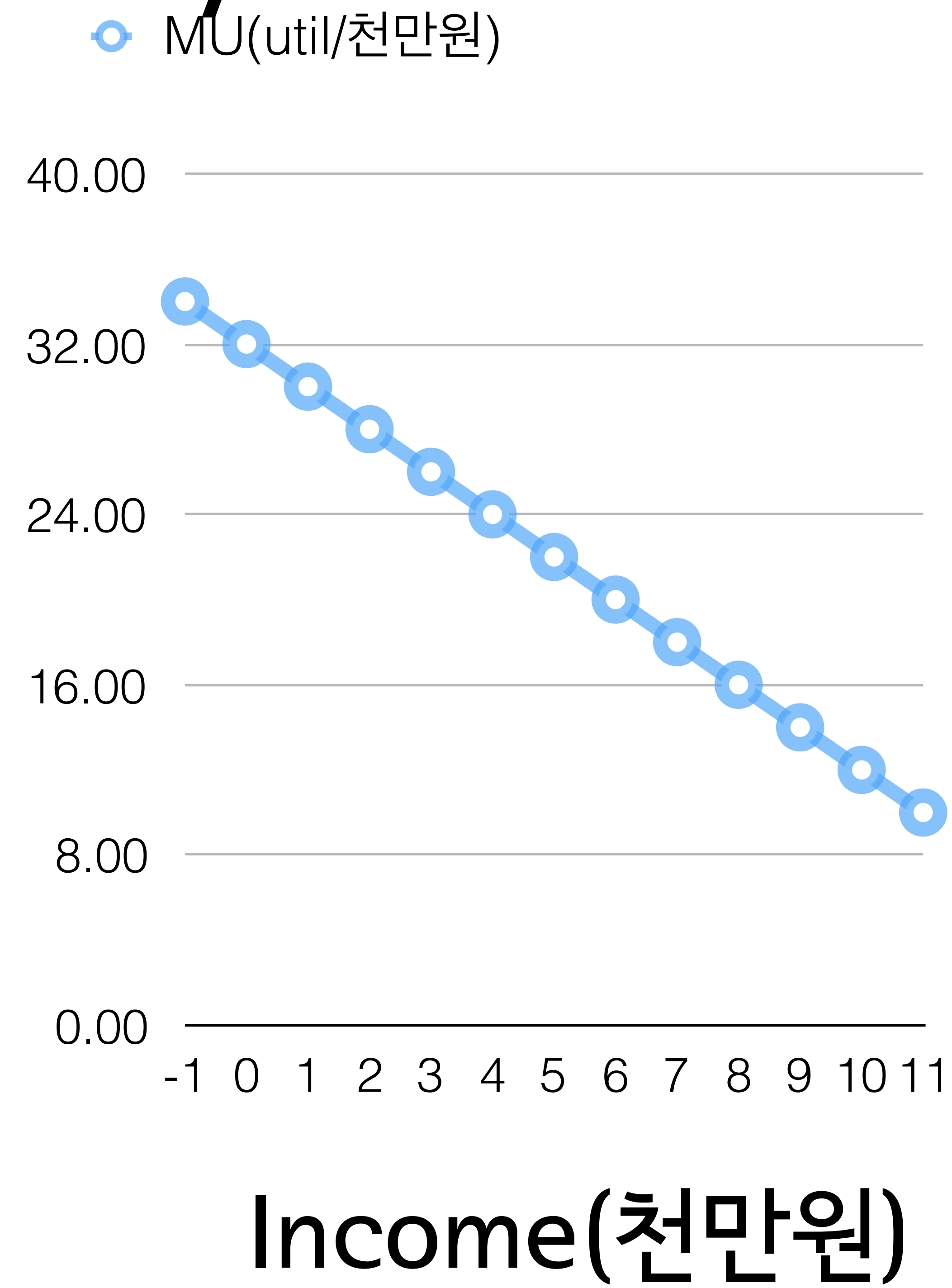


Income(천만원)

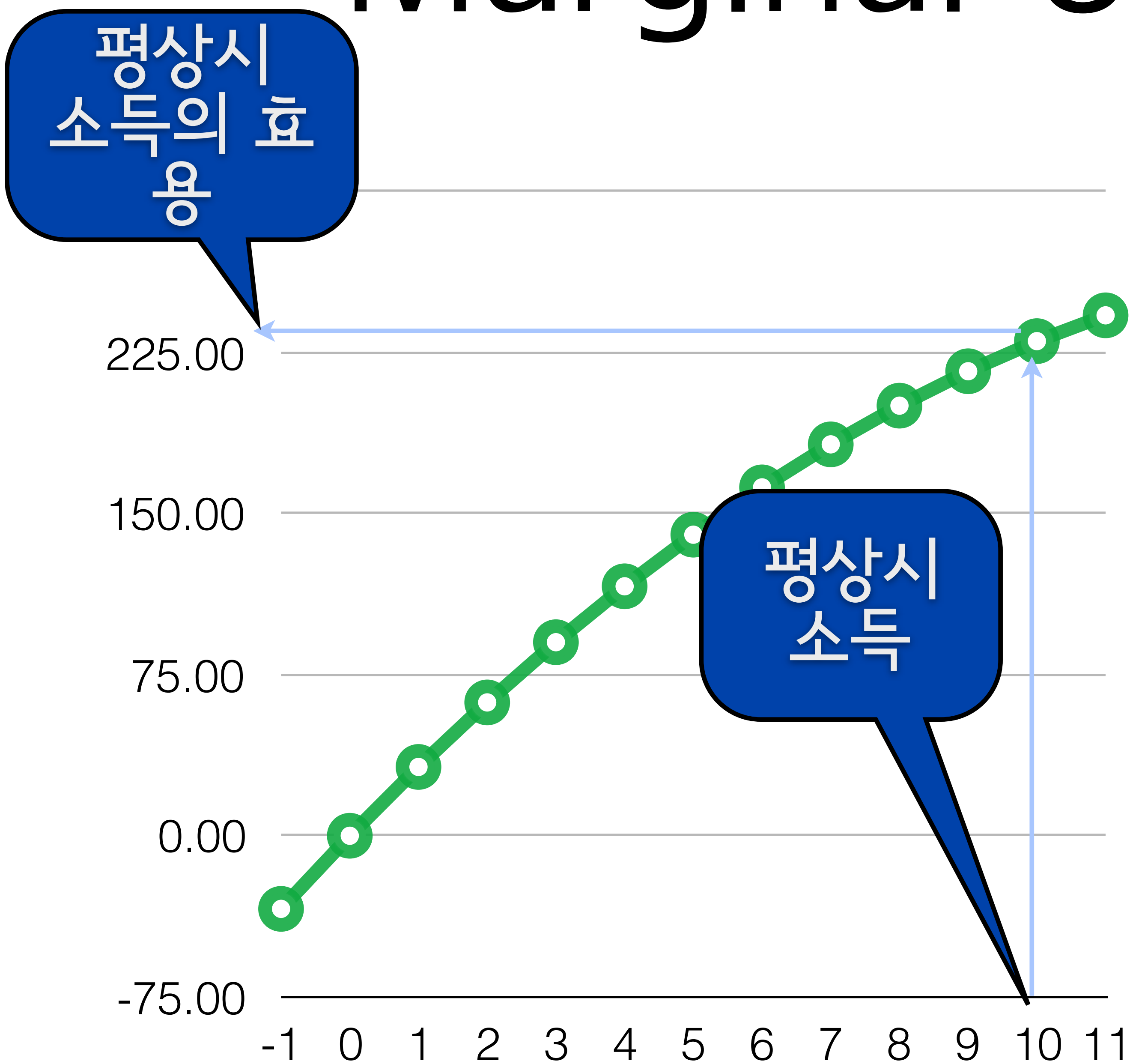
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

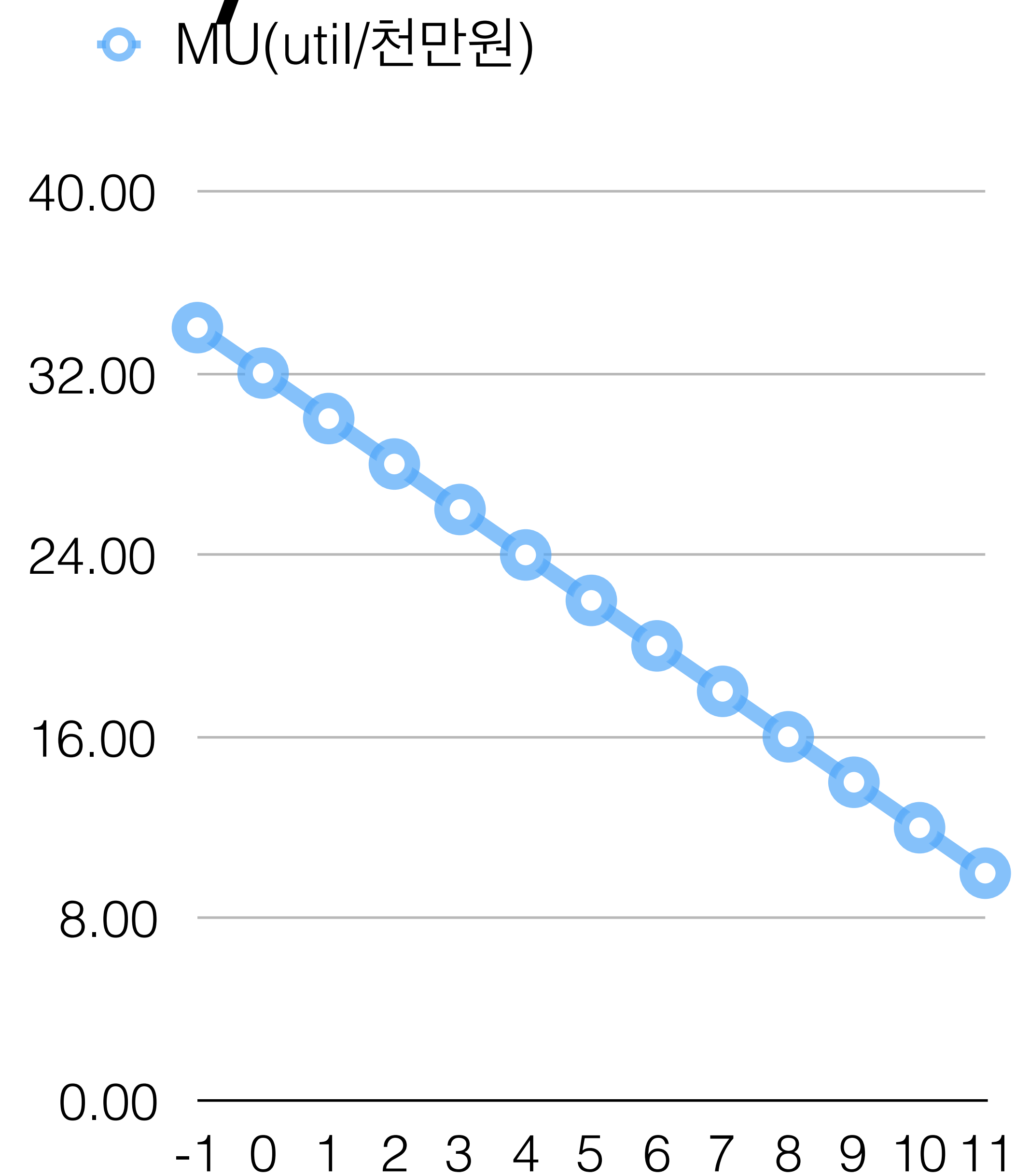
Total Utility, Marginal Utility Curve





Total Utility, Marginal Utility Curve

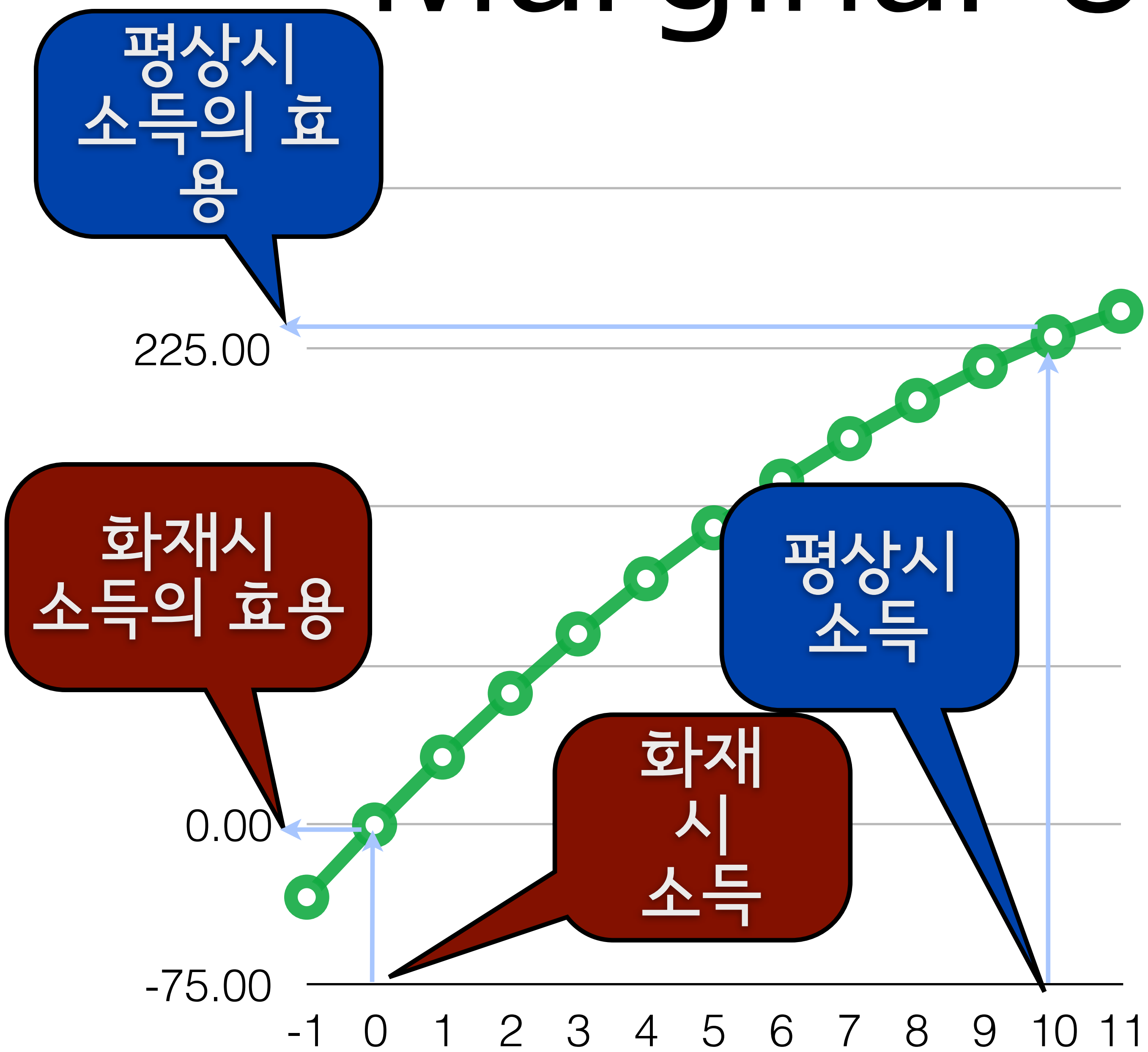


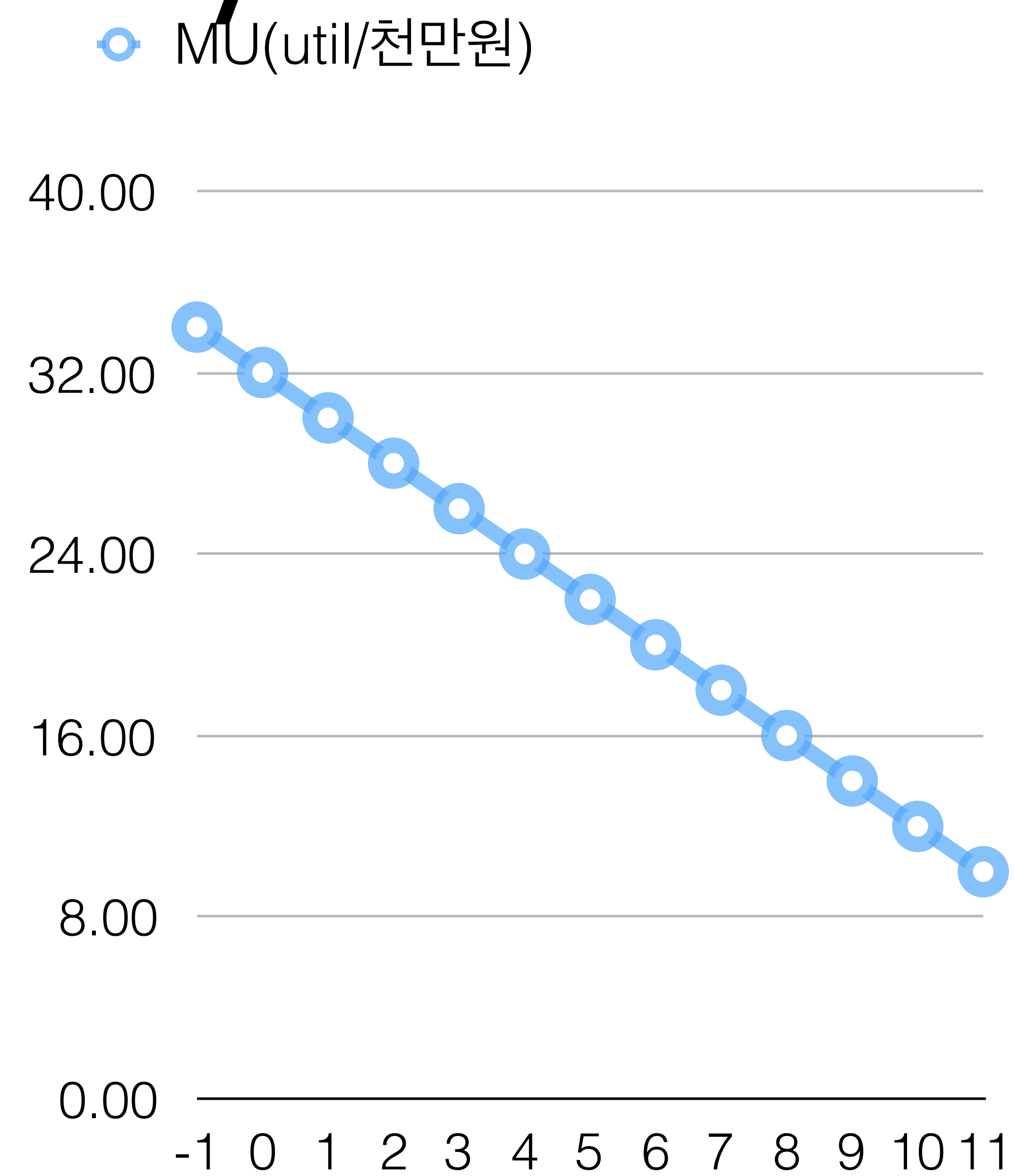


Income(천만원) Income(천만원)

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

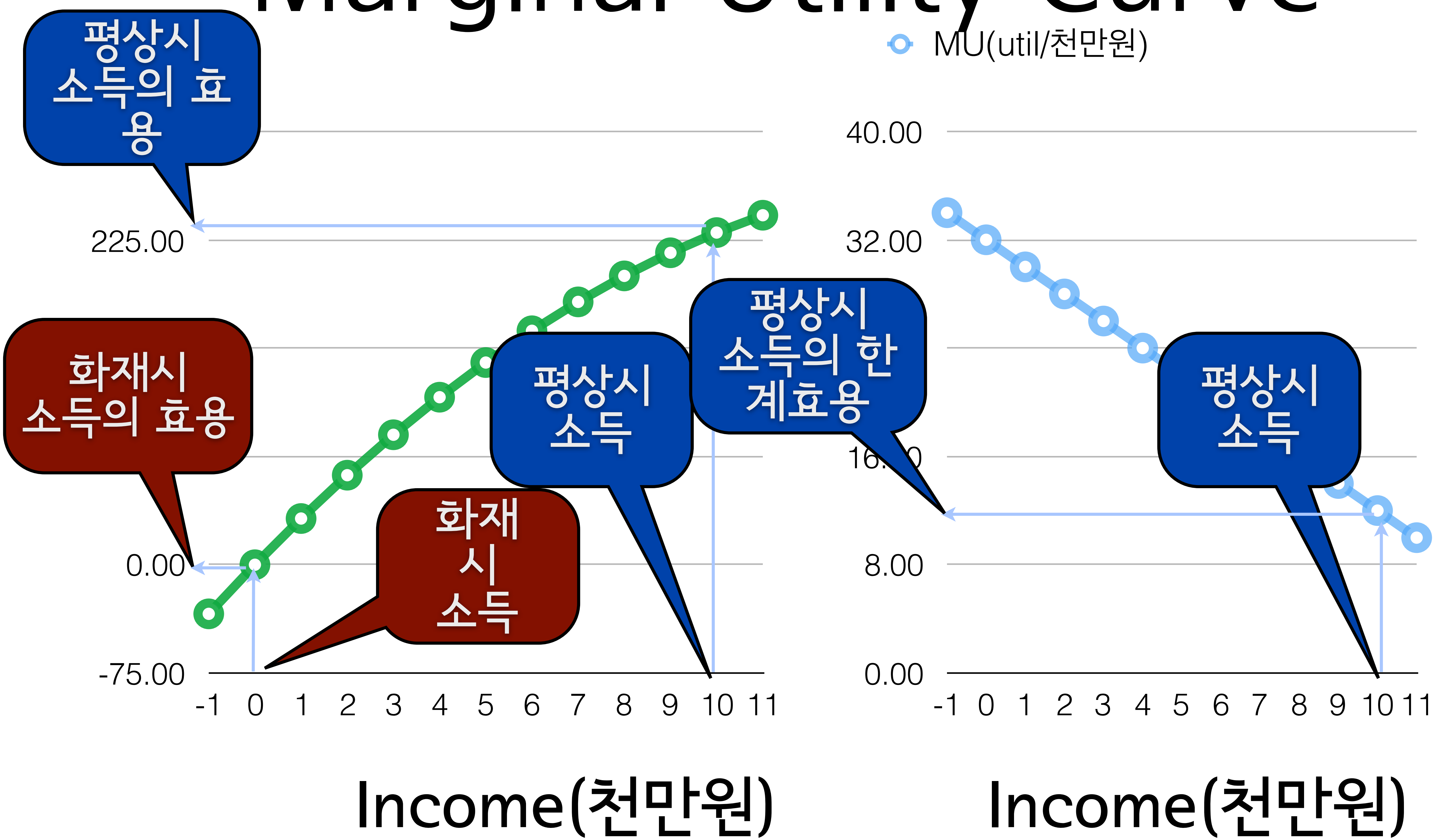
Total Utility, Marginal Utility Curve





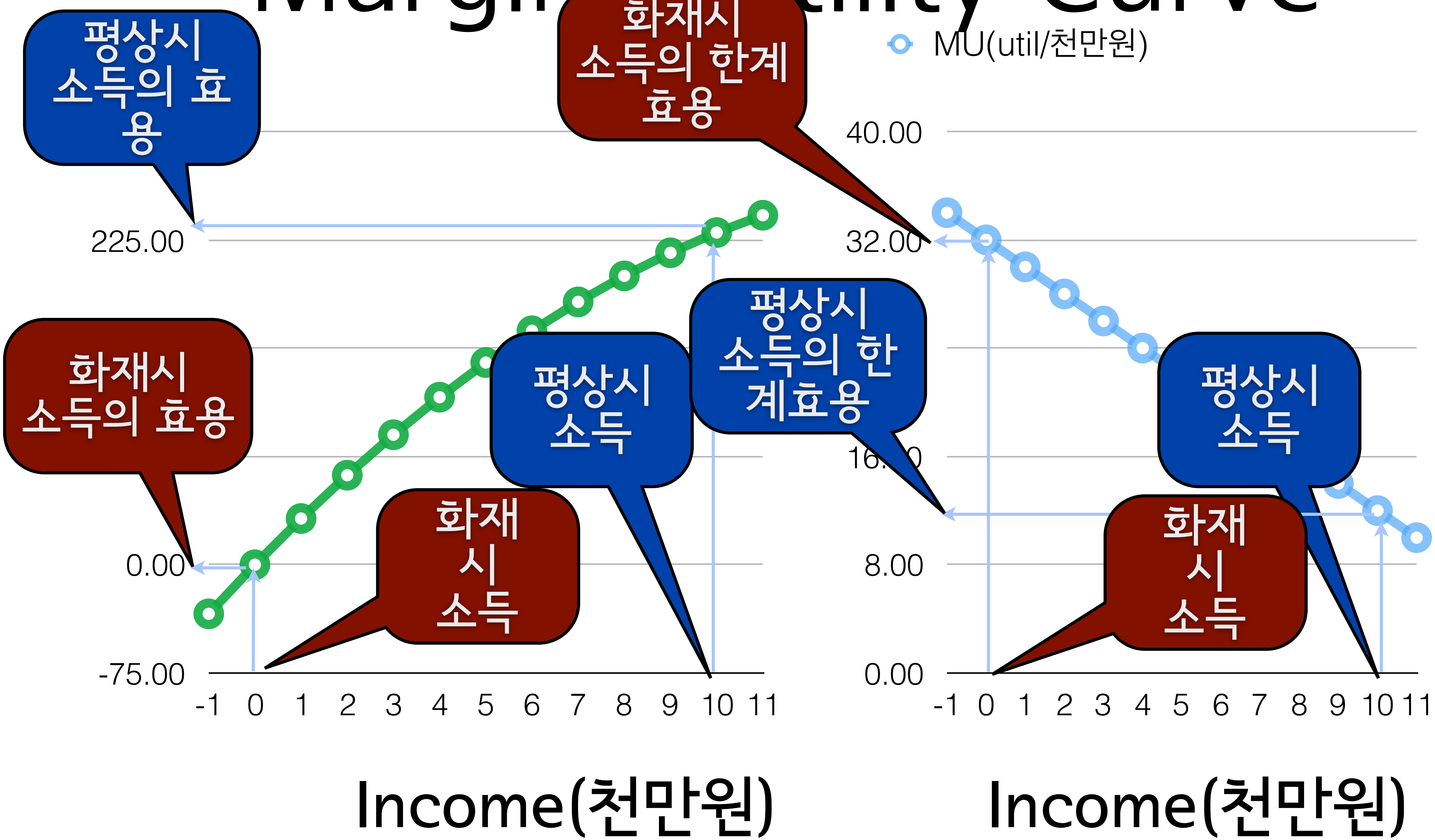
Income(천만원) Income(천만원)

Total Utility, Marginal Utility Curve



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

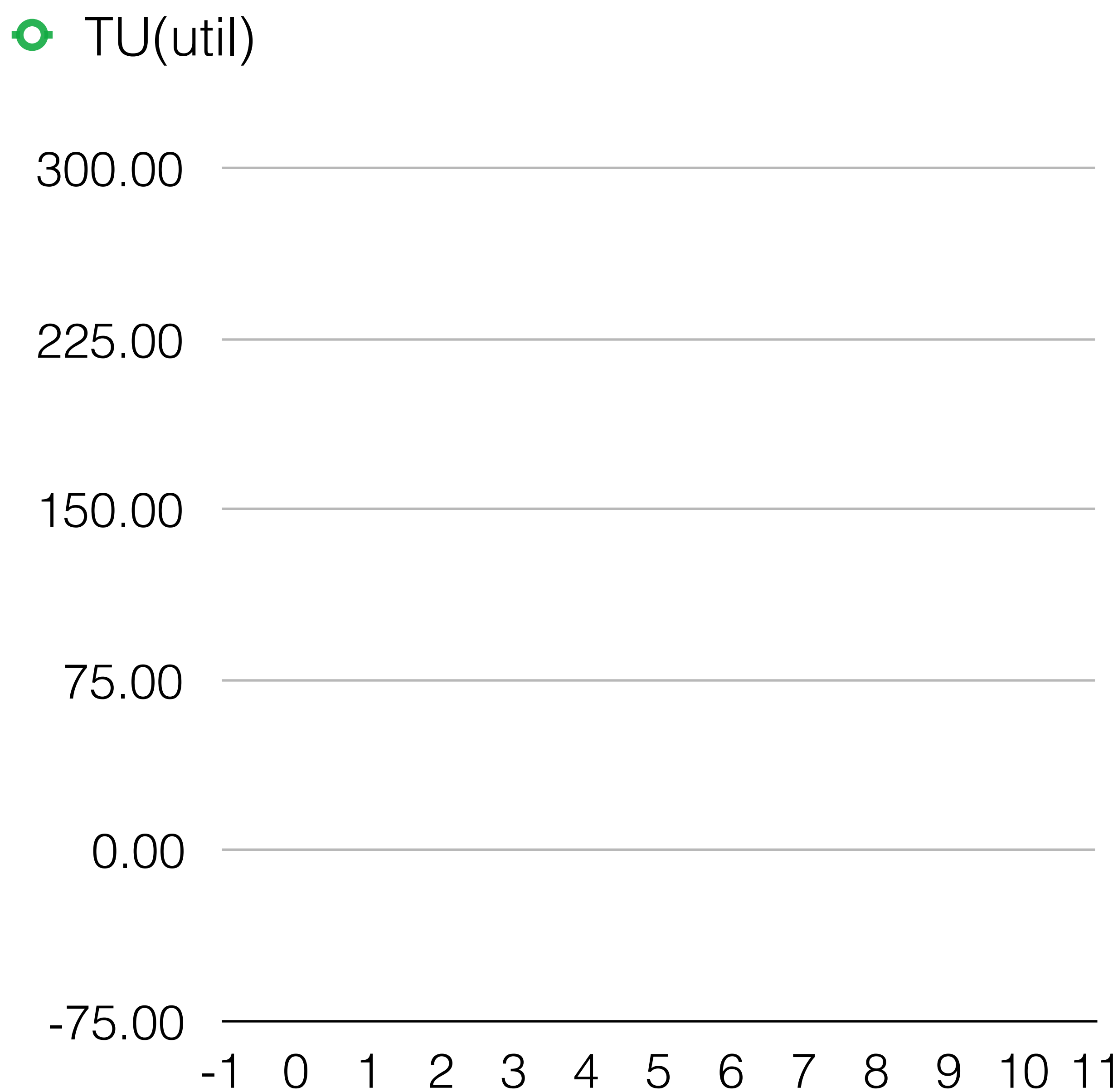
Total Utility, Marginal Utility Curve



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

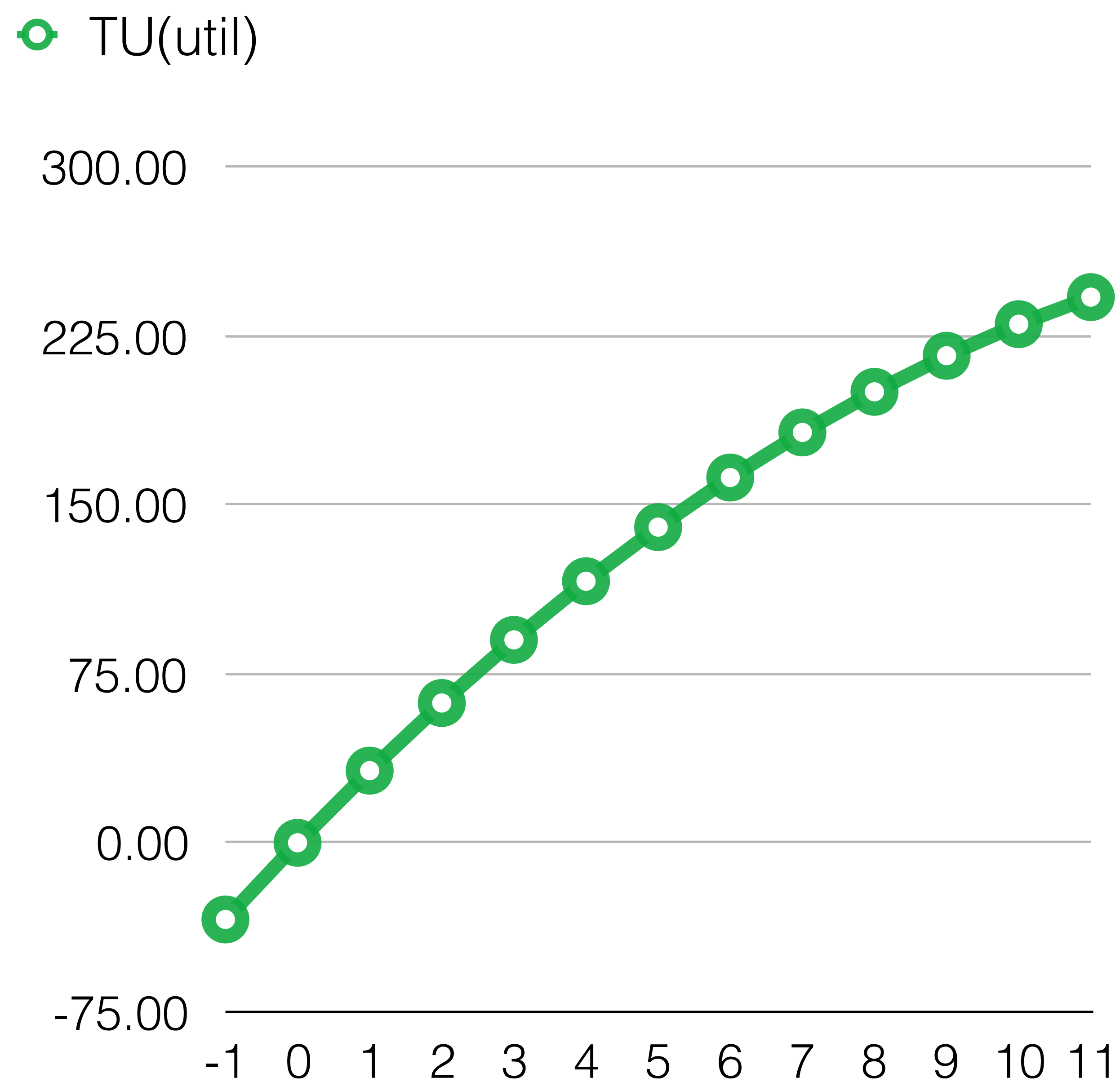
한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property

한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property



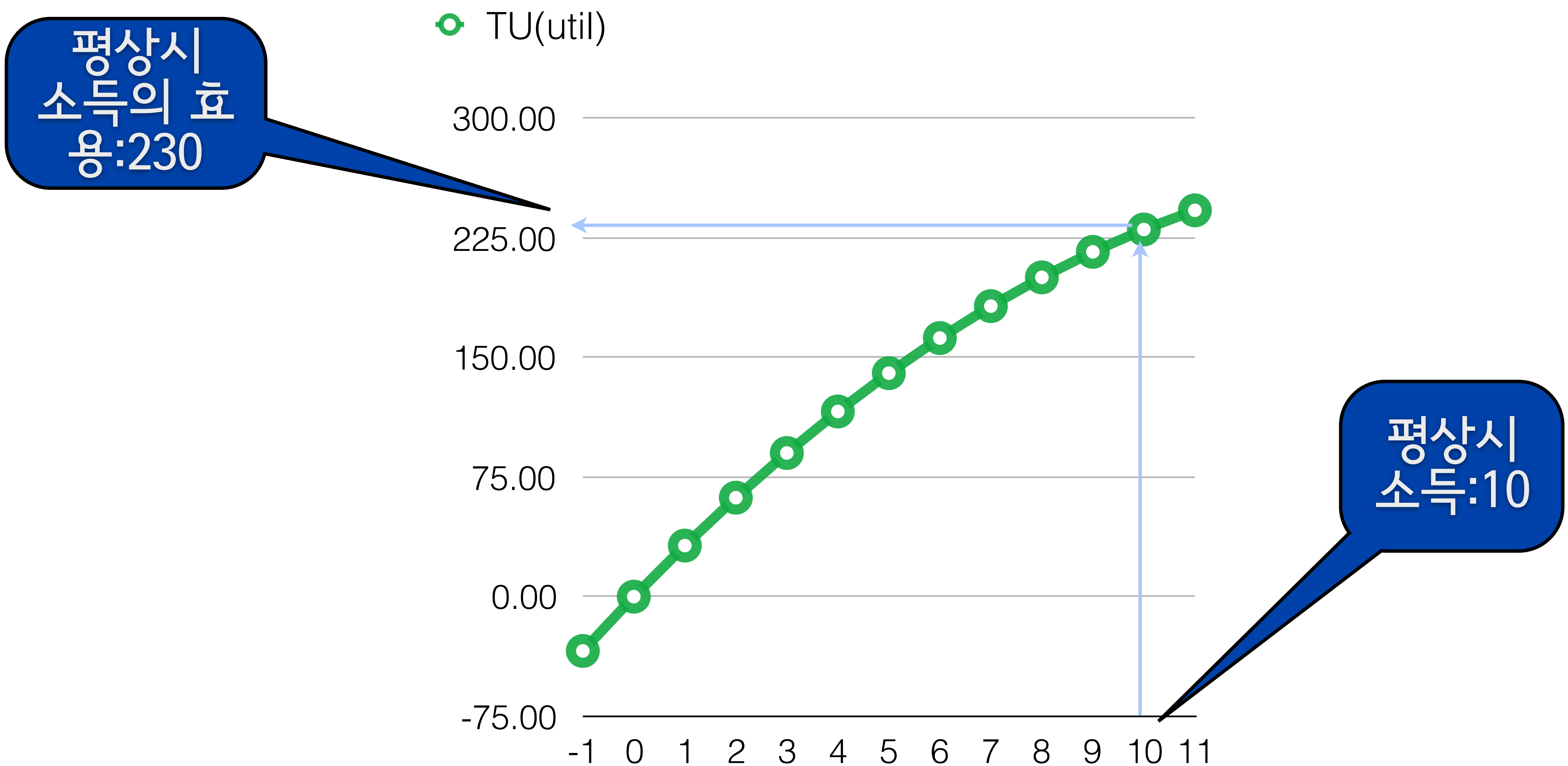
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property



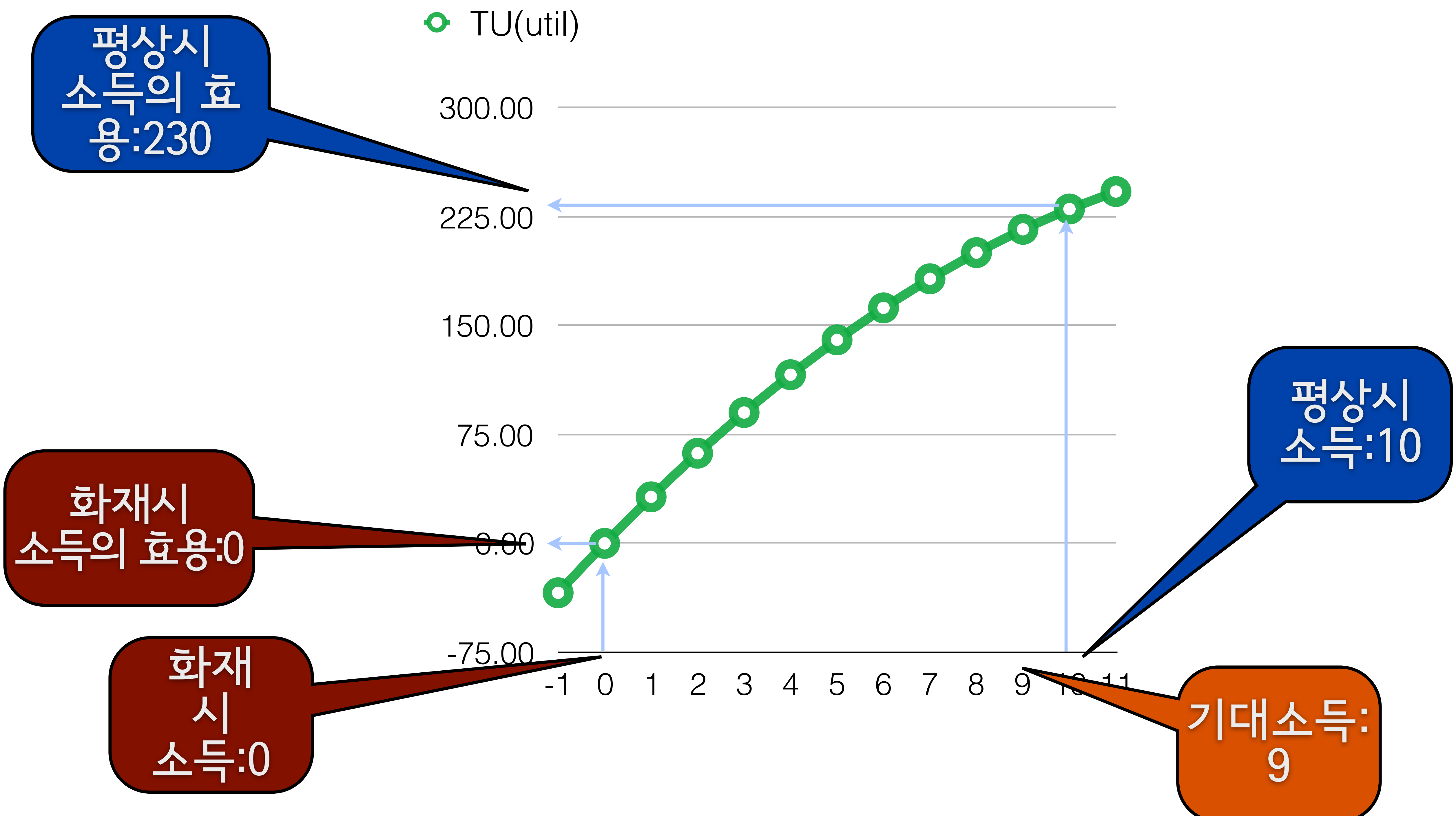
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property



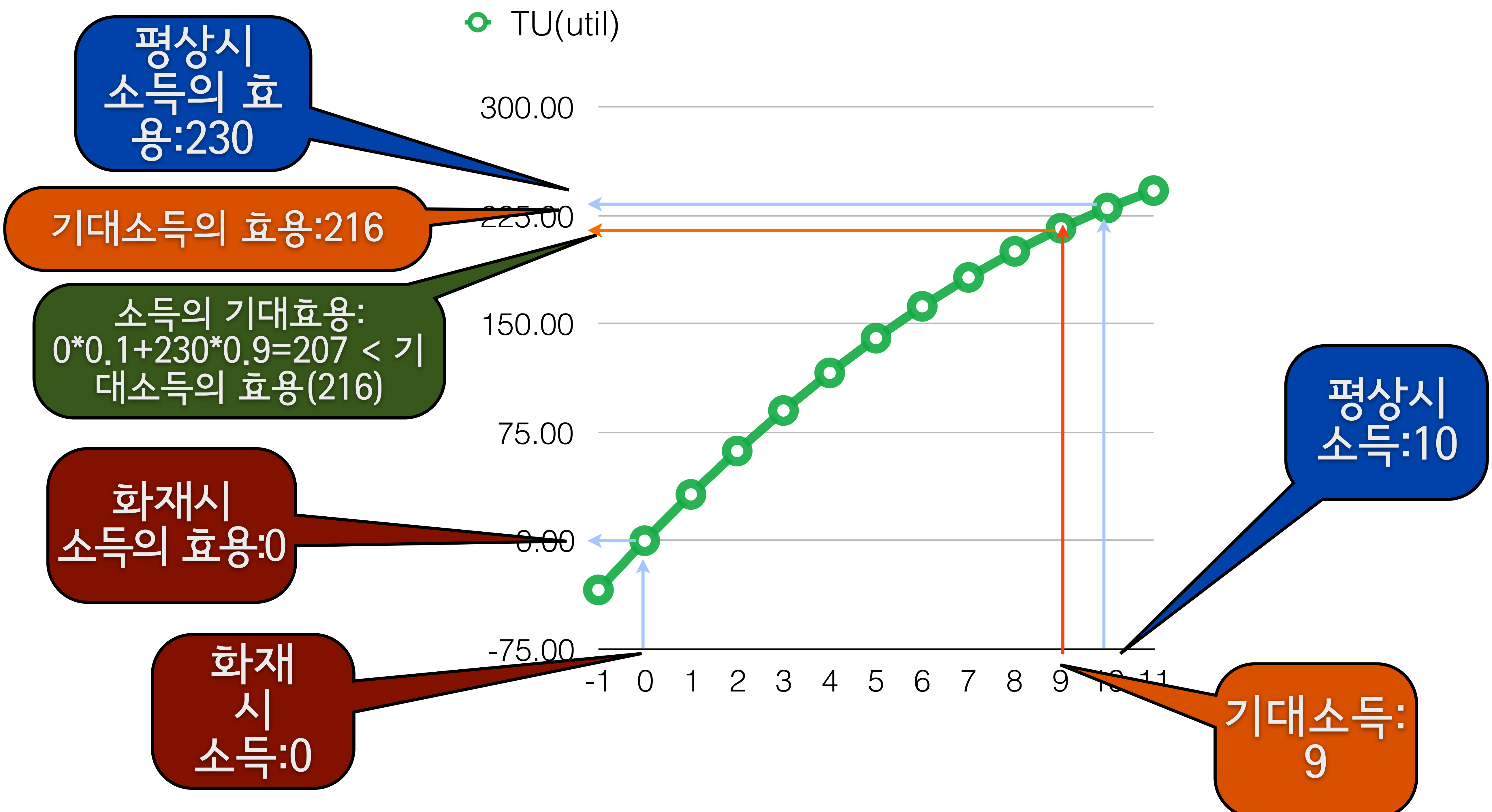
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property



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

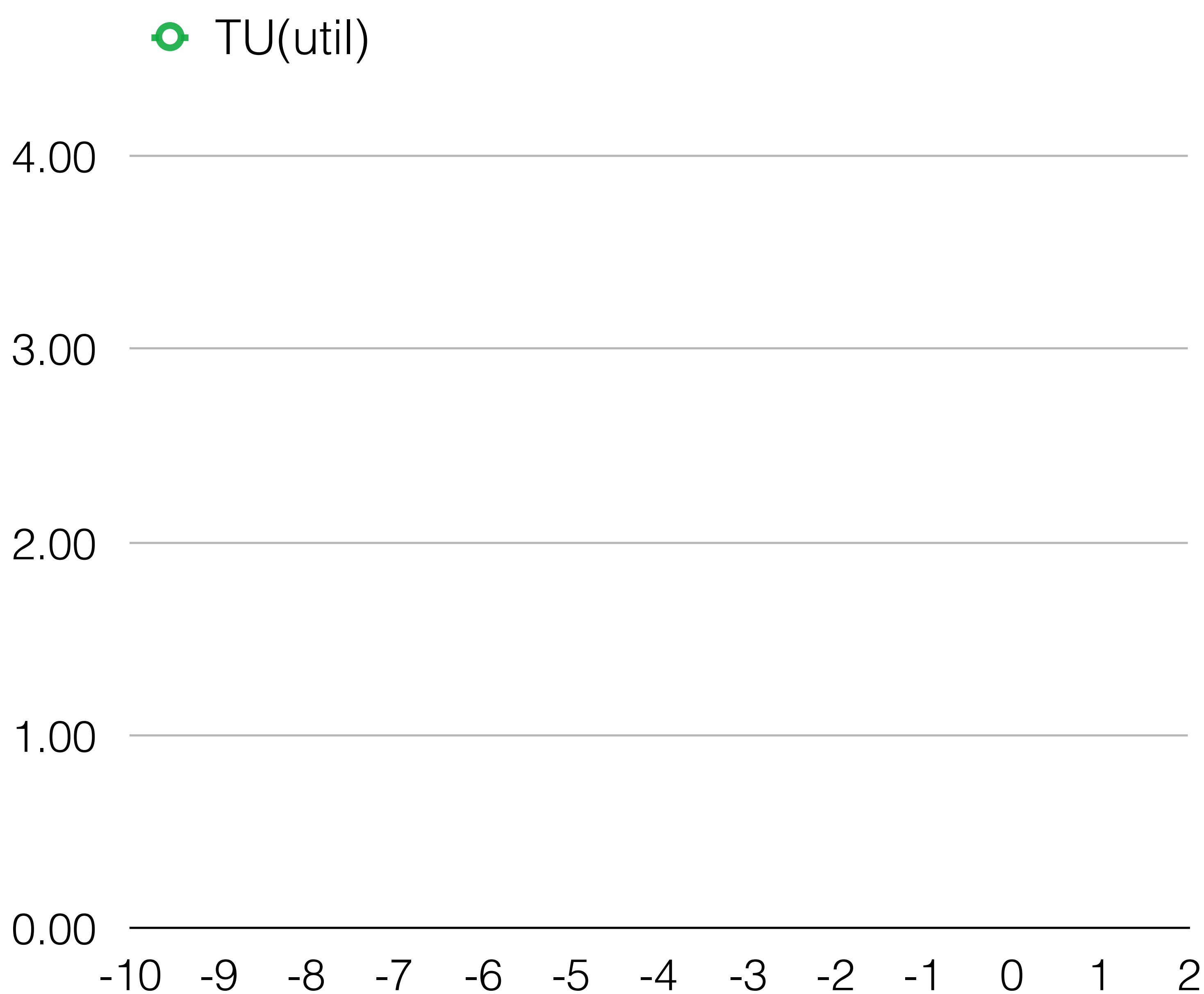
한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property



기하학적 해석

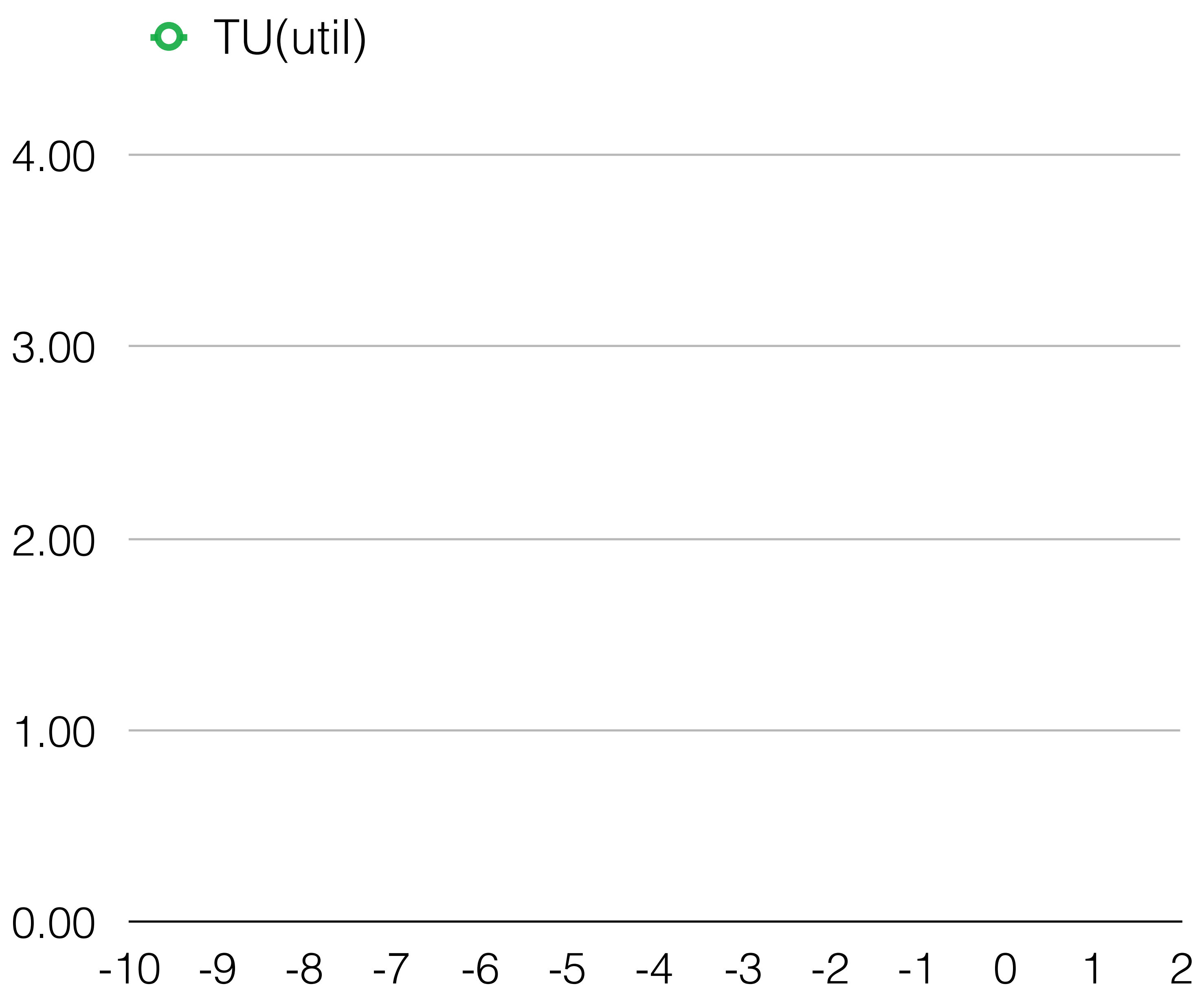
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기하학적 해석



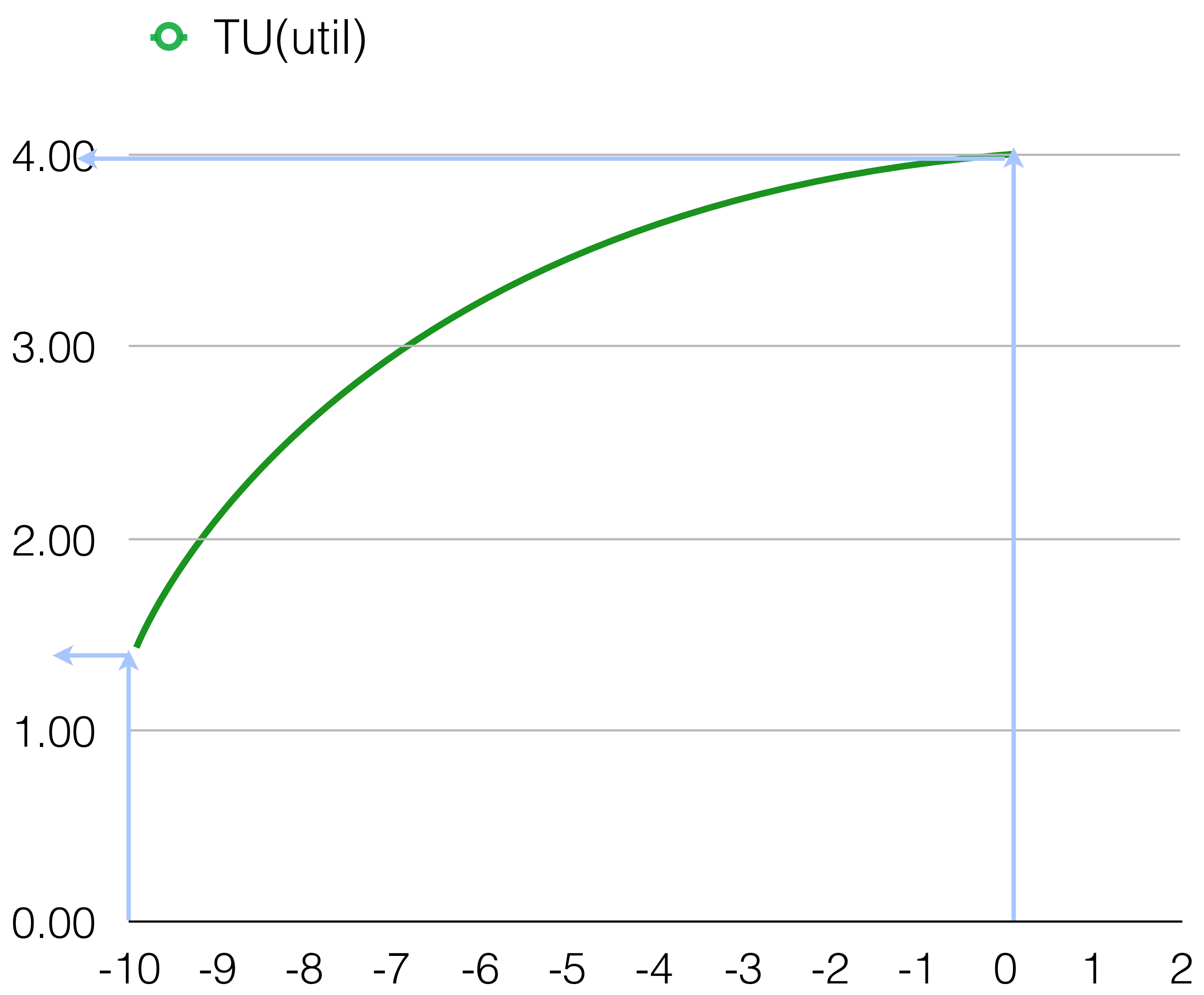
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기하학적 해석



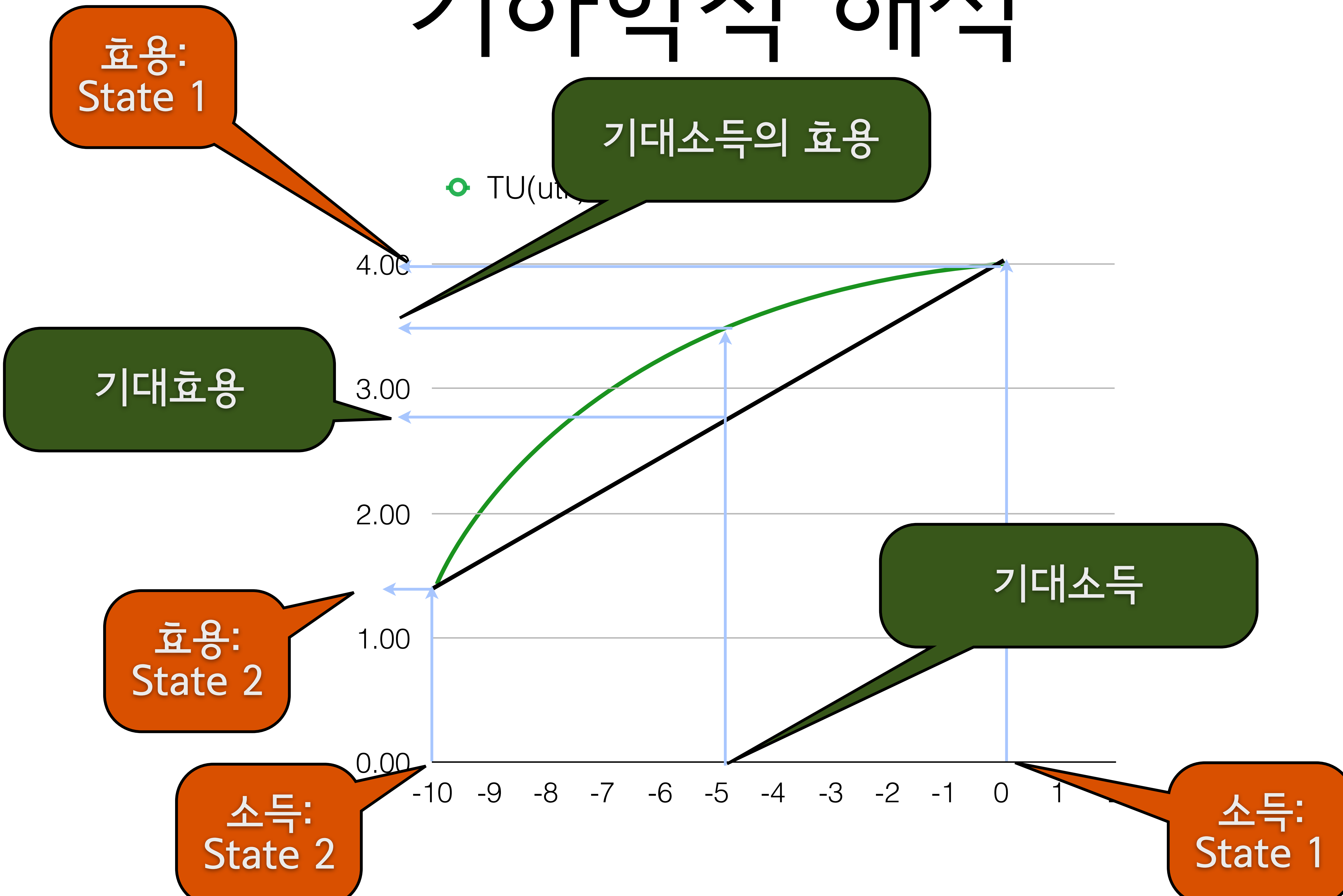
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기하학적 해석



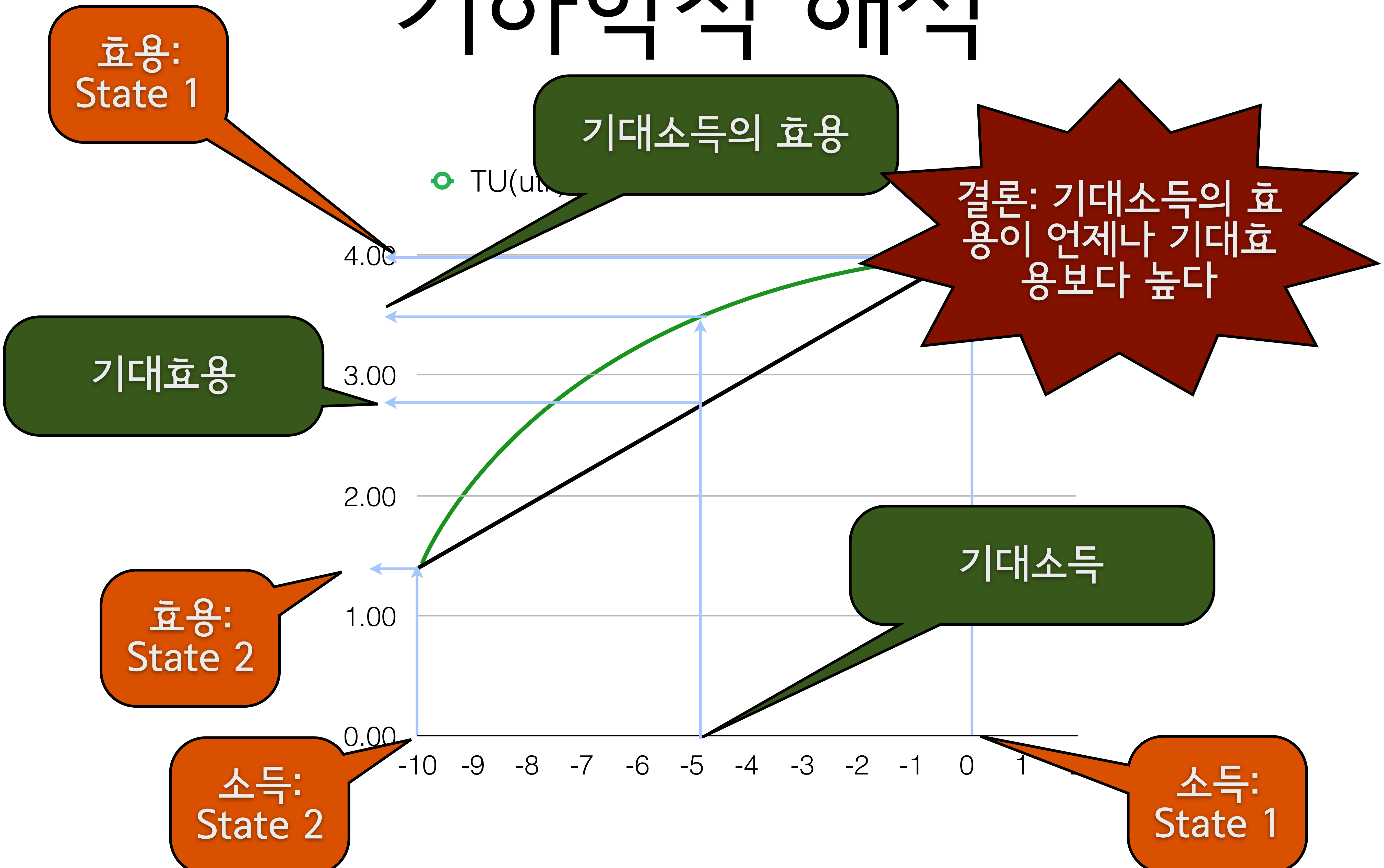
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

기하학적 해석



효용: State 1
기대소득의 효용
TU(uti
기대효용
효용: State 2
기대소득
소득: State 2
소득: State 1
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1

기하학적 해석



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

기대효용<기대소득효용

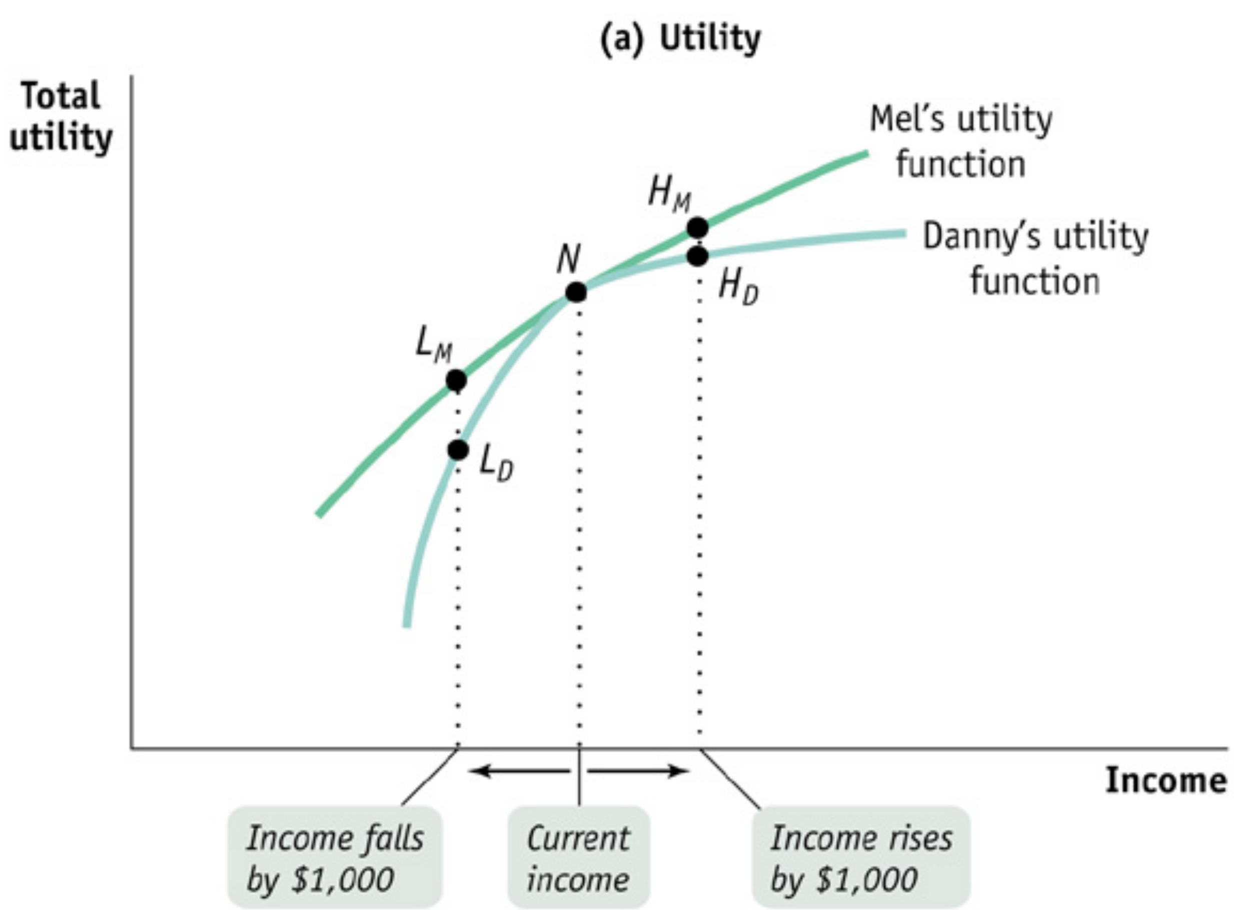
- 기대효용: 불확실한 상황 아래에서 얻을 수 있는 효용의 기대값
- 기대소득효용: 확실하게 기대소득을 제공할 때의 효용(불확실성 제거)
- 기대소득효용이 더 높다는 것은 불확실성 제거에 추가적 지불 용의가 있음을 의미
- 한계효용체감하는 상황에서는 언제나 성립

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

위험기피도의 개별차

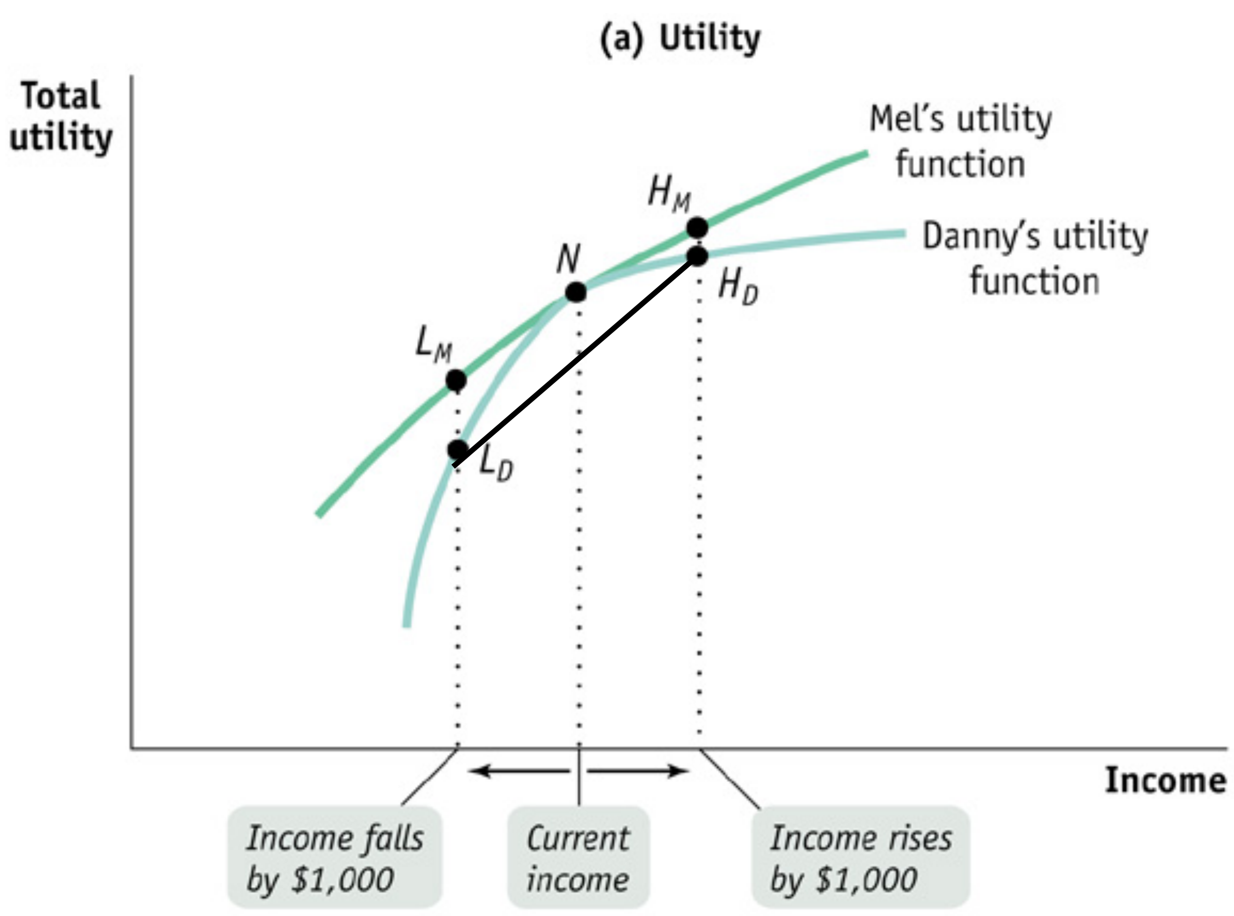
Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

위험기피도의 개별차



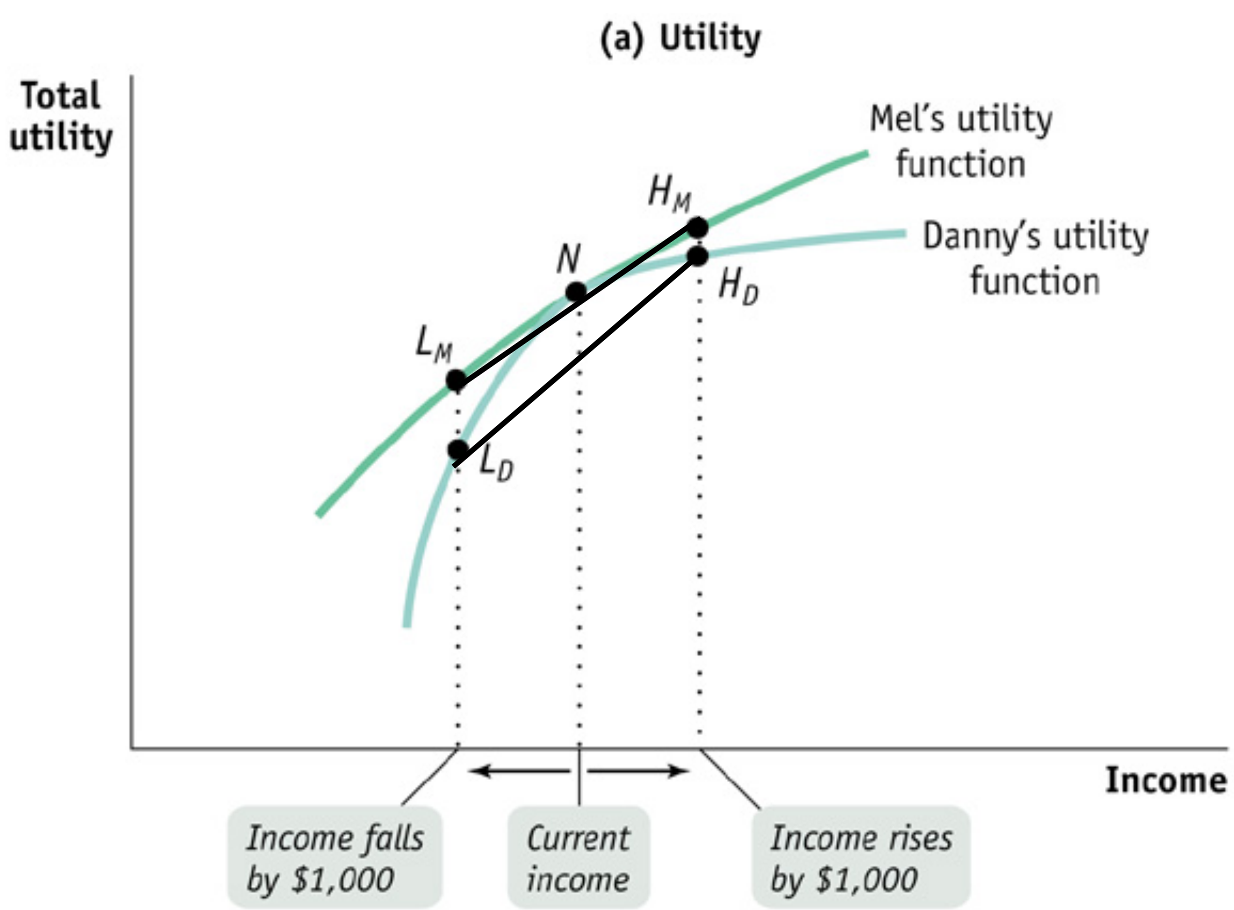
(a) Utility
Total utility
Mel's utility function
Danny's utility function
H_M
H_D
N
L_M
L_D
Income
Income falls by $1,000
Current income
Income rises by $1,000

위험기피도의 개별차



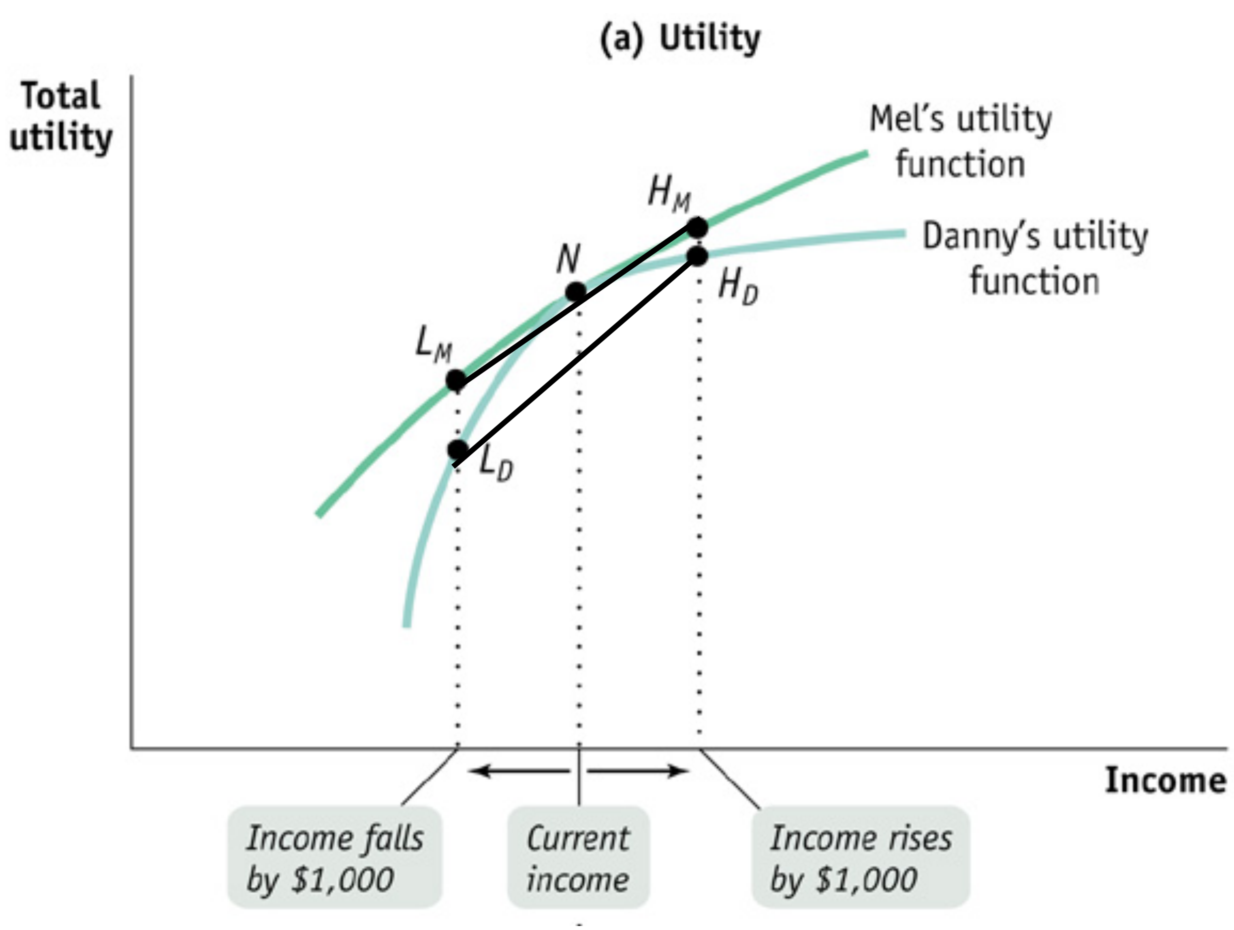
(a) Utility
Total utility
Mel's utility function
Danny's utility function
H_M
H_D
N
L_M
L_D
Income
Income falls by $1,000
Current income
Income rises by $1,000

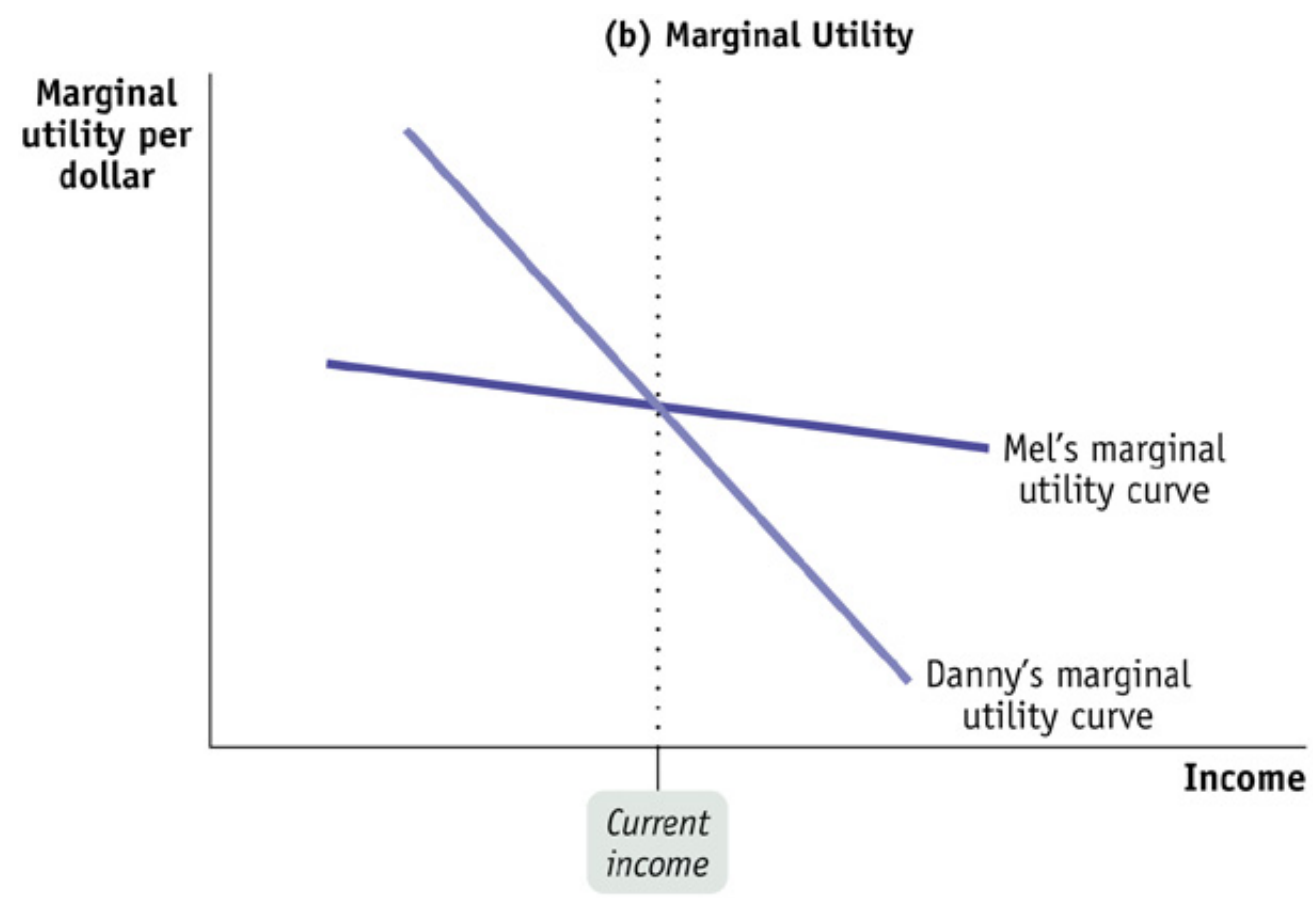
위험기피도의 개별차



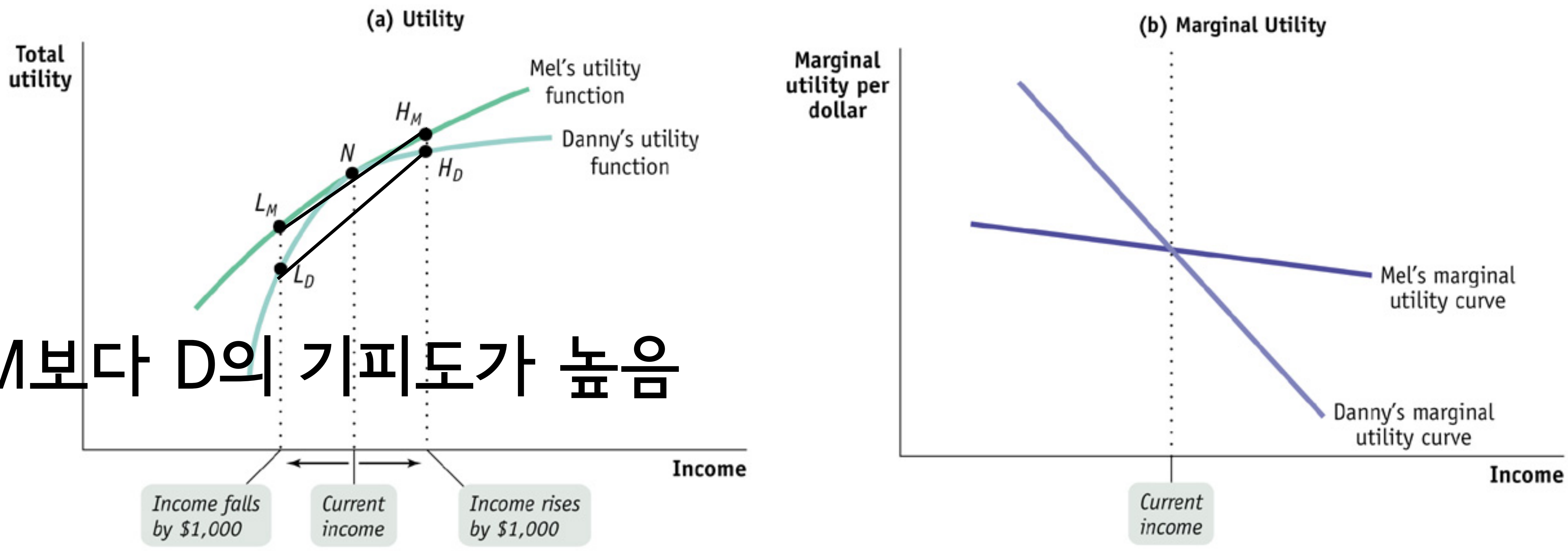
(a) Utility
Total utility
Mel's utility function
Danny's utility function
H_M
N
H_D
L_M
L_D
Income
Income falls by $1,000
Current income
Income rises by $1,000

위험기피도의 개별차


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

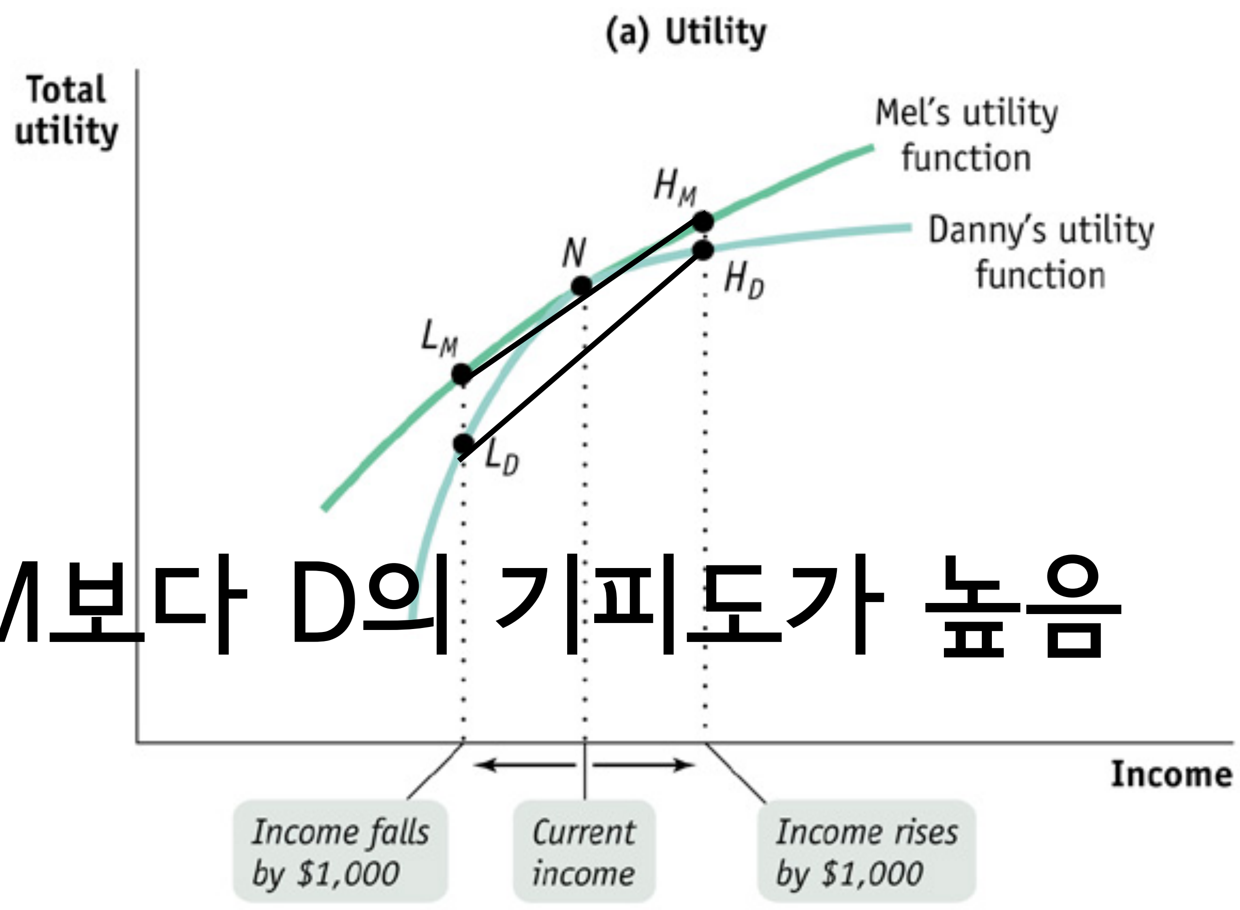

(b) Marginal Utility
Marginal utility per dollar
Mel's marginal utility curve
Danny's marginal utility curve
Income
Current income

위험기피도의 개별차

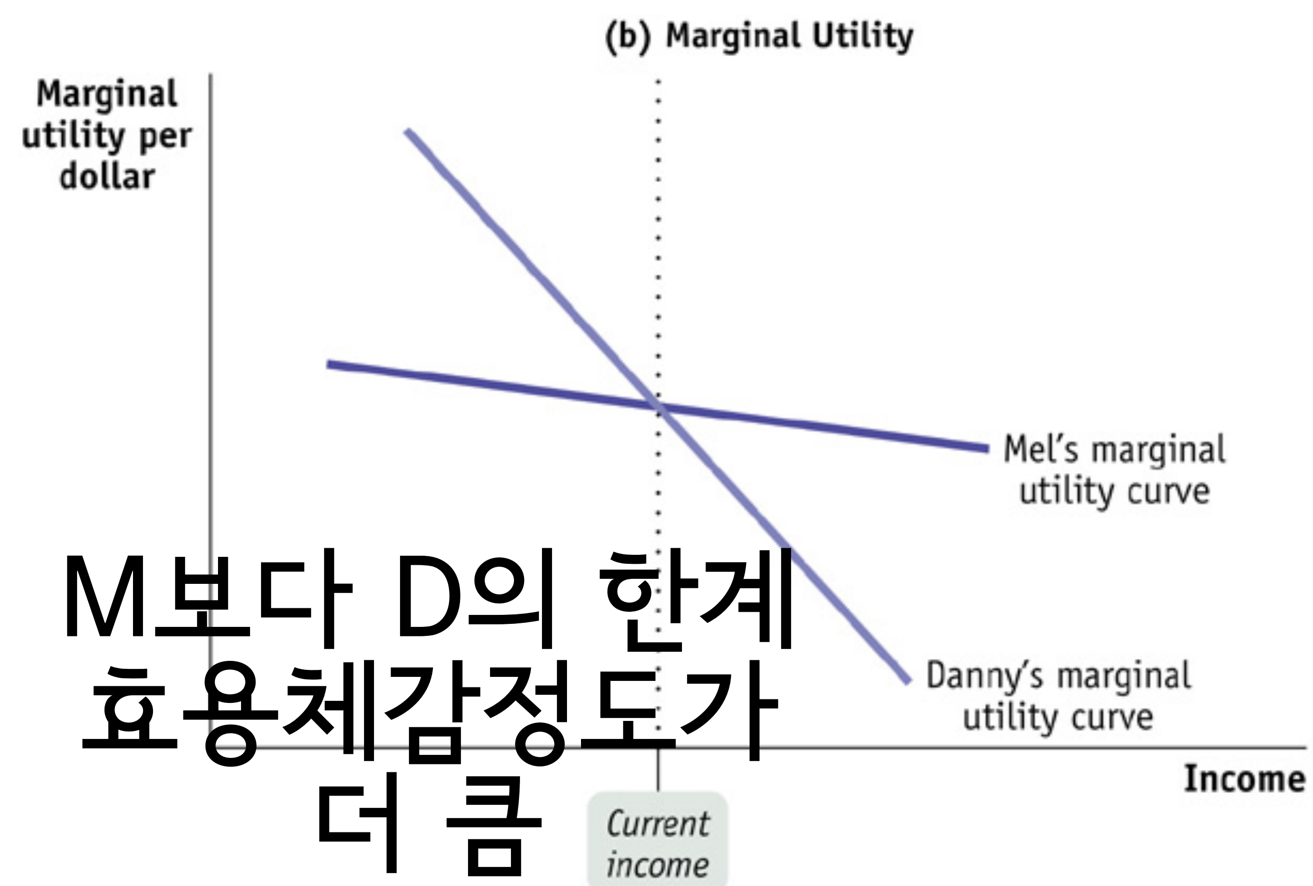


M보다 D의 기피도가 높음

위험기피도의 개별차



M보다 D의 기피도가 높음



M보다 D의 한계 효용체감정도가 더 큼

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↓

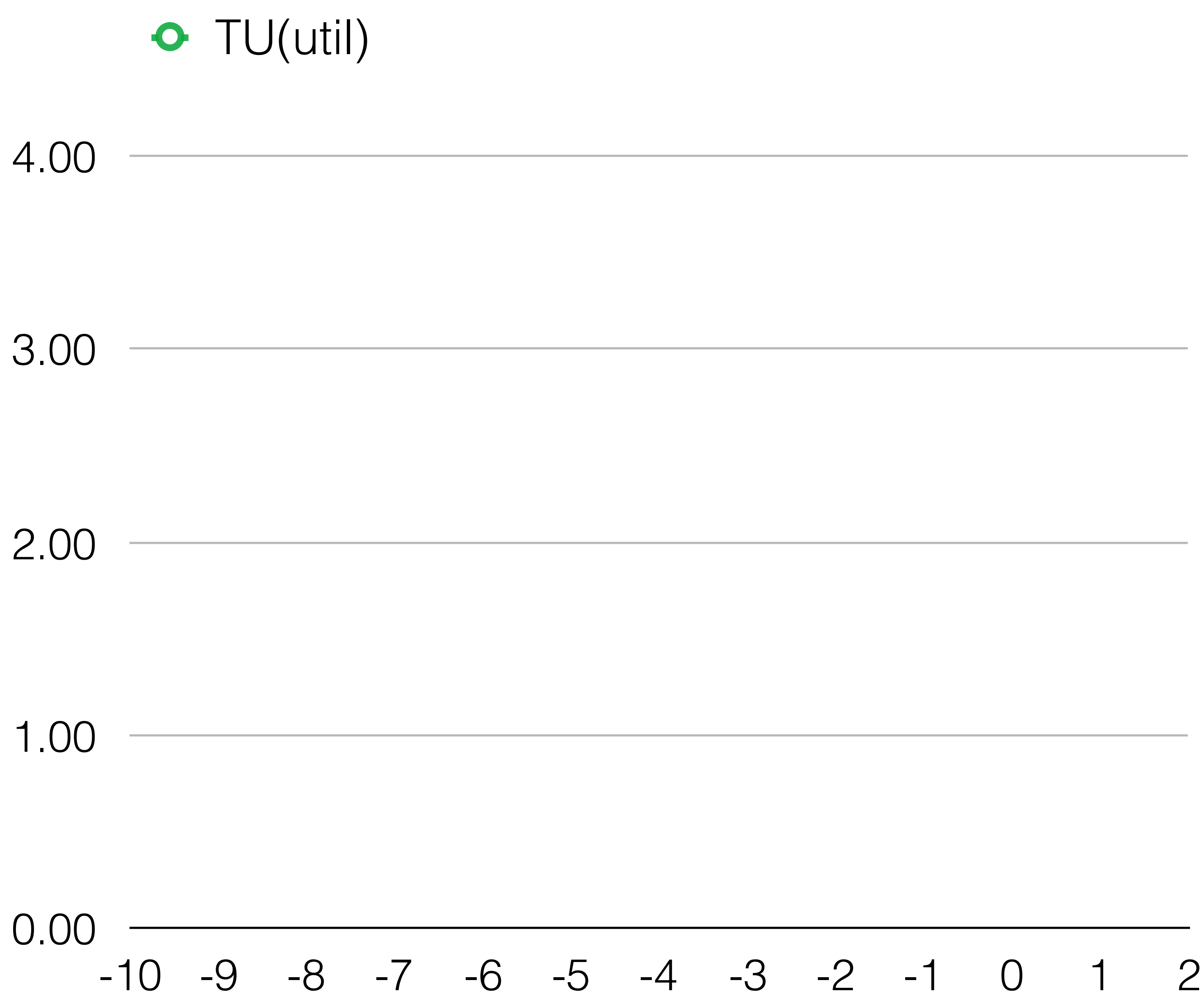
보험료의 결정

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

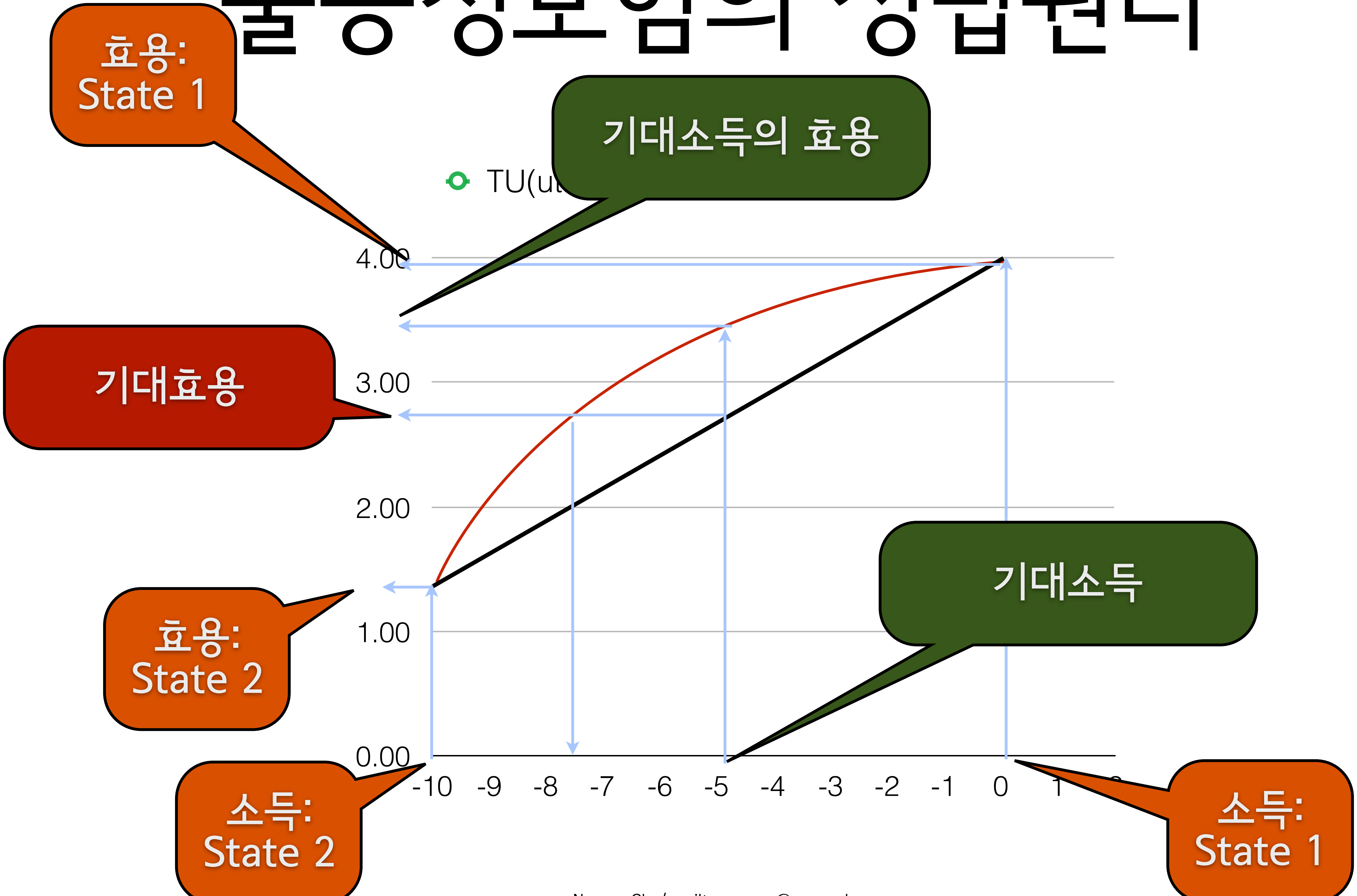
불공정보험의 성립원리

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

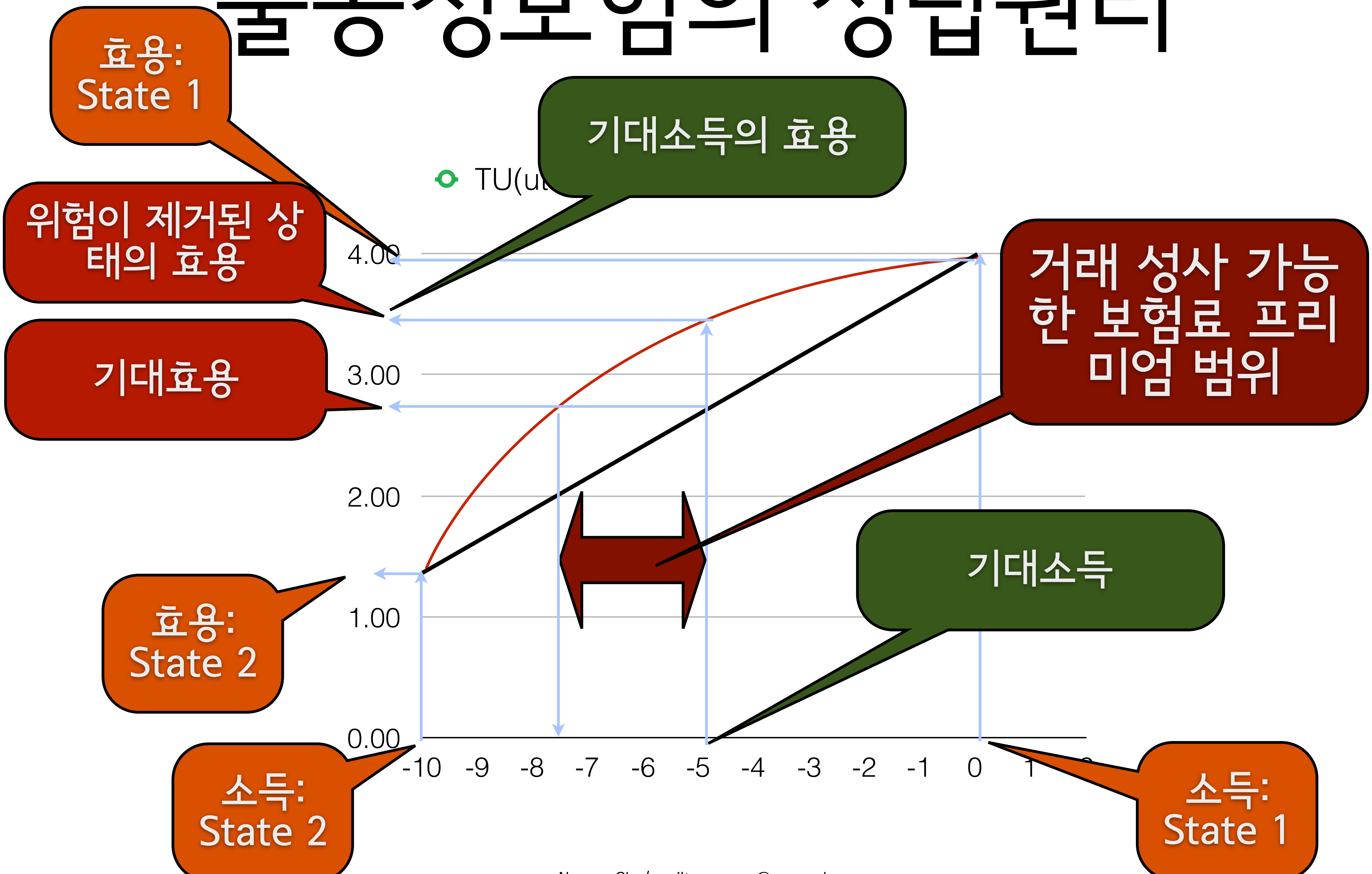
불공정보험의 성립원리



불공정보험의 성립원리

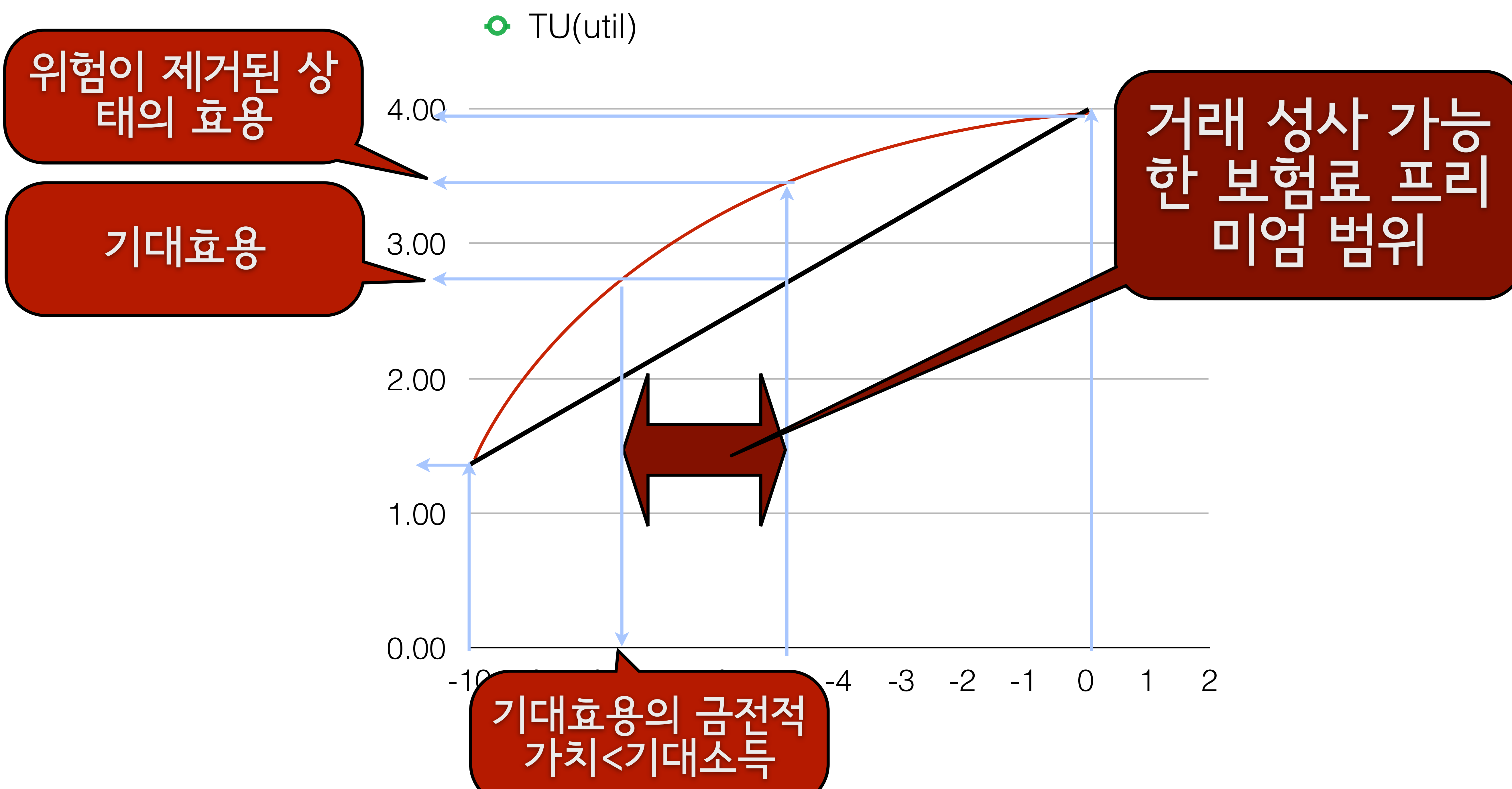

효용:
State 1
기대소득의 효용
TU(ut
기대효용
효용:
State 2
기대소득
소득:
State 2
소득:
State 1
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1

불공정보험의 성립원리

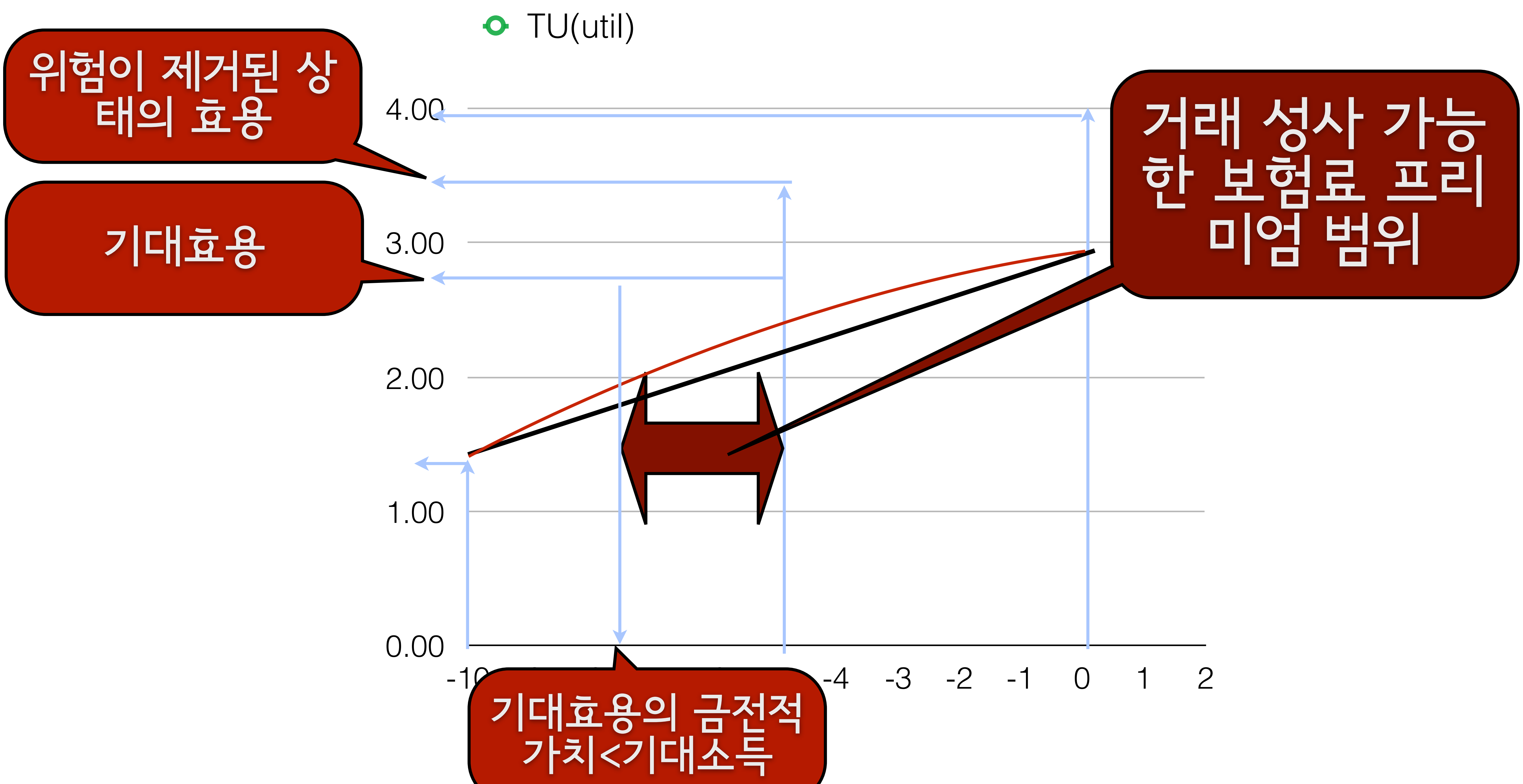


Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

불공정보험의 성립원리

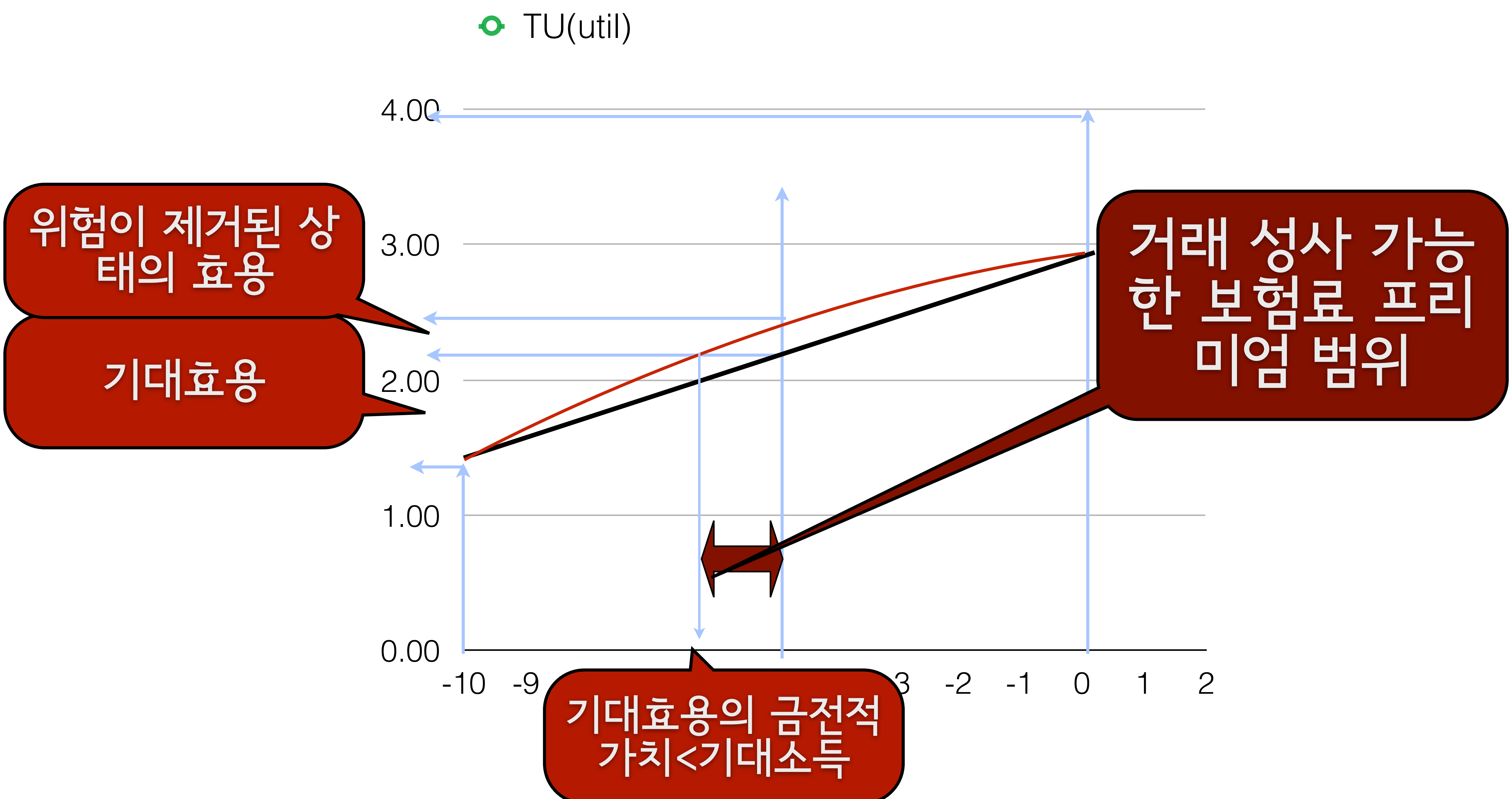

TU(util)
위험이 제거된 상태의 효용
기대효용
거래 성사 가능한 보험료 프리미엄 범위
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
-4
-3
-2
-1
0
1
2
기대효용의 금전적 가치<기대소득

불공정보험의 성립원리

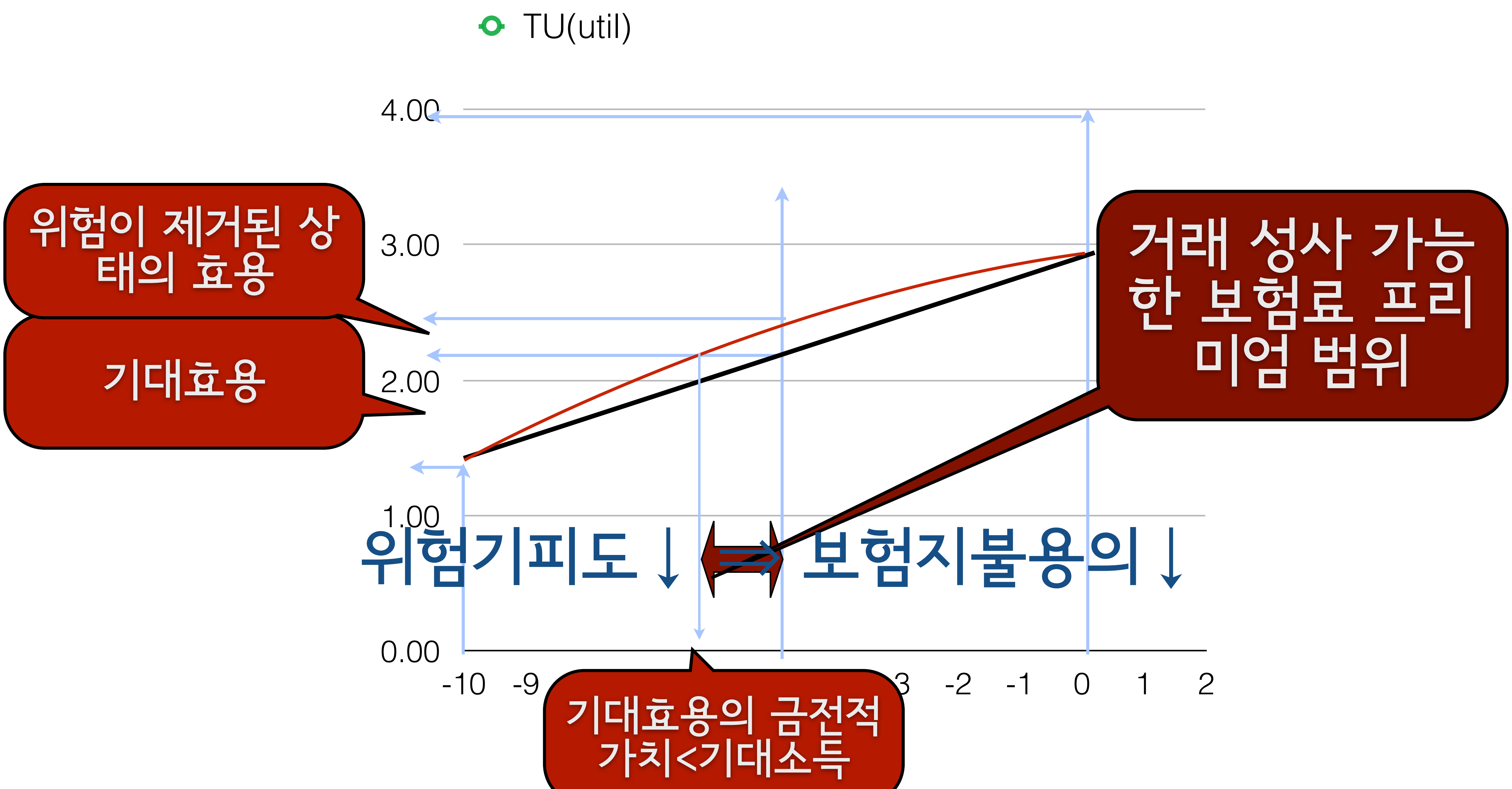


TU(util)
위험이 제거된 상태의 효용
기대효용
거래 성사 가능한 보험료 프리미엄 범위
기대효용의 금전적 가치<기대소득
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
-4
-3
-2
-1
0
1
2

불공정보험의 성립원리


TU(util)
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
-10
-9
-3
-2
-1
0
1
2
위험이 제거된 상태의 효용
기대효용
거래 성사 가능한 보험료 프리미엄 범위
기대효용의 금전적 가치<기대소득

불공정보험의 성립원리



TU(util)
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
-10
-9
3
-2
-1
0
1
2
위험이 제거된 상태의 효용
기대효용
거래 성사 가능한 보험료 프리미엄 범위
위험기피도↓ ⟹ 보험지불용의↓
기대효용의 금전적 가치<기대소득

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

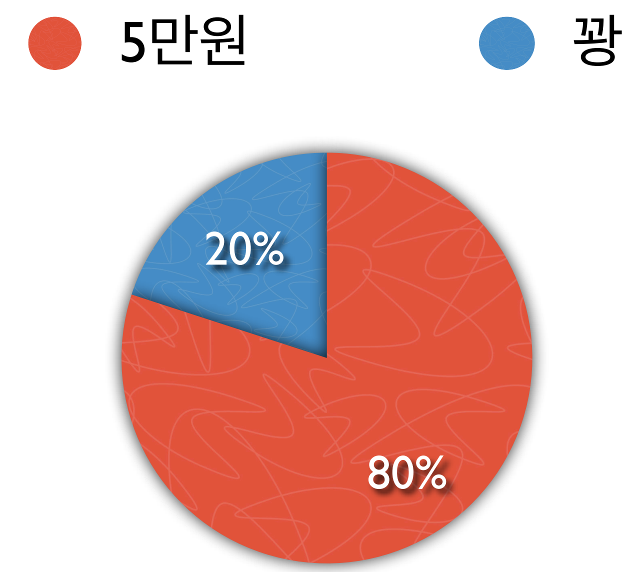
과제#2
불확실한 상황에서의 선택
실습

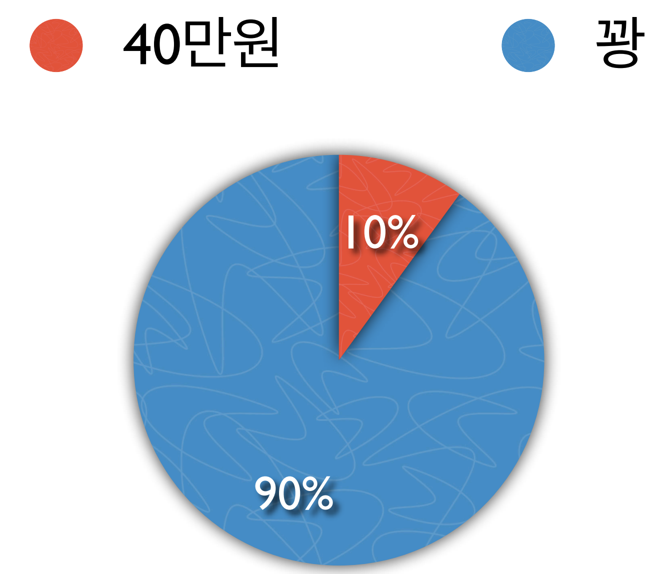
응답할 내용

- 세 가지 질문에 대해서 자신의 생각을 솔직하게 적어볼 것
  - 일부 학생을 대상으로 실제 거래를 실시할 것임
  - Scale Down (to 1/10)

두 가지 도박

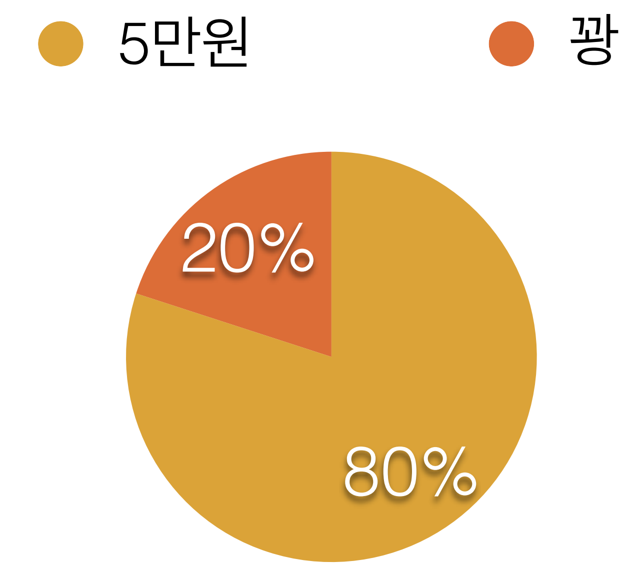
- 도박1
  - 80% 확률로 5만원
  - 20% 확률로 꽝
- 도박2
  - 10% 확률로 40만원
  - 90% 확률로 꽝



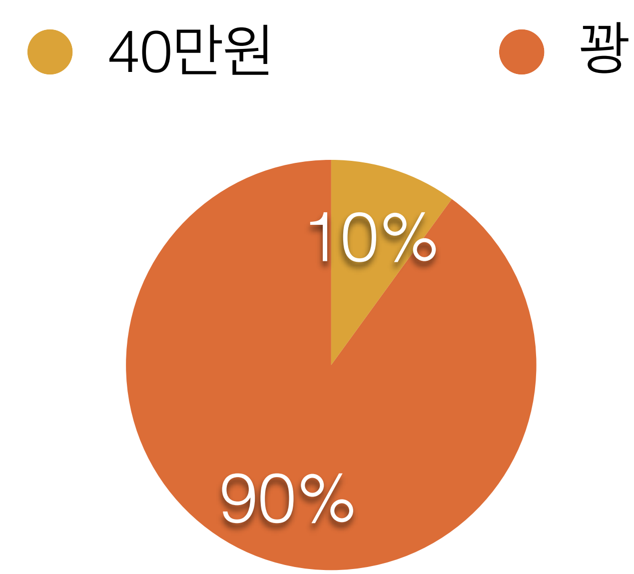


질문

- 만일 두 도박 중에 한 도박을 선택해야 한다면 어떤 도박을 선택하겠는가?
  - 도박은 무료
- 당신이 돈을 내고 저 도박들을 한 번 할 수 있다고 한다. 얼마까지 낼 의향이 있는가? (낼 의향이 있는 금액중 최대치를 쓸것)
  - 도박1 - ?원
  - 도박2 - ?원
- 당신은 저 도박1,2를 한 번 할 권리를 가지고 있다. 각 도박을 얼마면 양도할 생각이 나겠는가?(양도할 생각이 있는 금액 중 최소치를 쓸 것)
  - 도박1 - ?원
  - 도박2 - ?원



도박1



도박2

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

진행 알고리즘

- 구매 (buy)
  - 판매게시판에서 자신의 WTP보다 낮은 가격의 매물이 있는지 검색 ⇒ 있으면 1건 구매, 없으면 구매게시판에 자신의 WTP에 구매게시판 등록
- 판매 (sell)
  - 구매게시판에서 자신의 WTA보다 높은 가격의 구매의사자가 있는지 검색 ⇒ 있으면 1건 판매, 없으면 판매게시판에 자신의 WTA에 판매게시판 등록
- 순서 선정이 중요하므로 랜덤 순서로 100회 진행

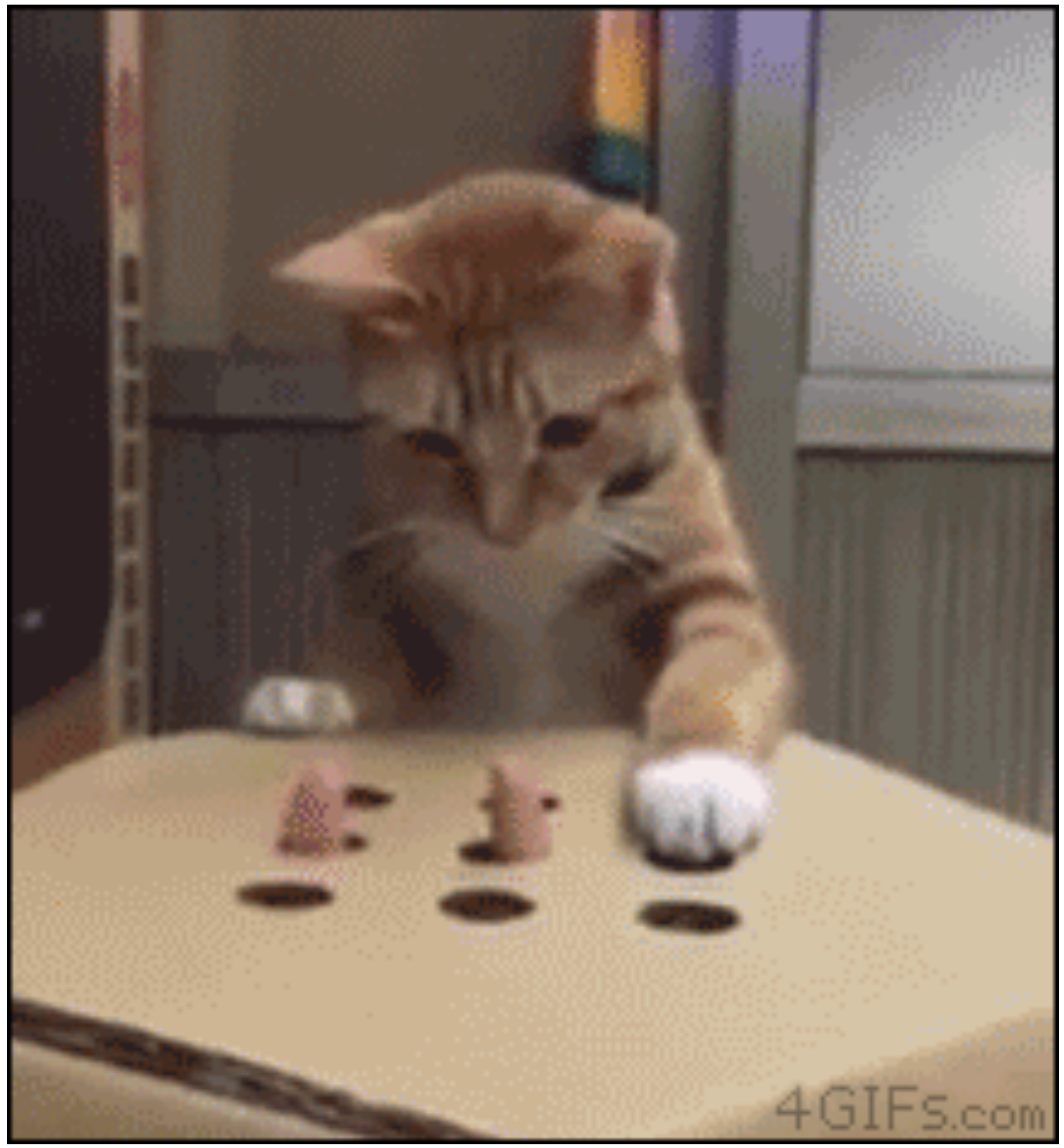
보상(스코어) 계산

- 매 회 최종적으로 자신의 화폐자산 (A) 과 복권소유량이 나올 것임
- 소유 복권은 실제 확률로 컴퓨터가 lottery 수행하여 돈으로 바꿈 (B)
- 최종 정산액은 A+B임
  - 경우에 따라 마이너스 금액이 나올 수도 있음
- 순서를 바꿔 100회 반복하므로 이 최종정산액의 100회 금액이 더해질 것임 (C)
- 이 (C) 항목이 게임 스코어이므로 신중하게 판단할것

Bonus

- 이 스코어의 1,2등은 실제 첫번째 질문에 응답한 복권을 현장에서 돌릴 것임
- 따라서 스코어와는 상관 없는 첫번째 질문 (두 복권 중 하나를 무상으로 할 수 있다면 어떤 것을 할 것인가?) 도 신중하게 생각해볼 것
- 본 해설 후 lms 자료란에 링크 공시
  - https://goo.gl/forms/WewDqsGNbJOhkSSr2
  - 중복 응답시 가장 뒤에 응답한 응답만을 채택
  - 시한: 2018.11.1. 23:59

수고하셨습니다!



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

수고하셨습니다!