

MEC 20005 여름학기 2024

경영경제통계



한동대학교 경영경제학부

오주희 교수

Jooheeoh@handong.edu

June 24th 2024

강의 개요

- Course code: MEC20005
- Course name: 경영경제통계
- Schedule: 월-금요일(1:00-2:15) / 월-금요일 (2:30-3:45) LMS
- Classroom: NMH 103
- Professor: 오주희, 김선태 교수
 - Joined HGU in March 2021
 - Office: Nehemiah Hall 122 (please email for the appointment)
 - E-mail: jooheeoh@handong.edu / Nehemiah Hall 122
 - Ph.D. at University of Southern California, United States
 - Worked as an assistant professor at University of Warwick, UK
 - LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/joo-hee-oh-42984849/?originalSubdomain=uk>
- Course TA: 성현수 TA (Email: 21800379@handong.ac.kr)

Course Goals

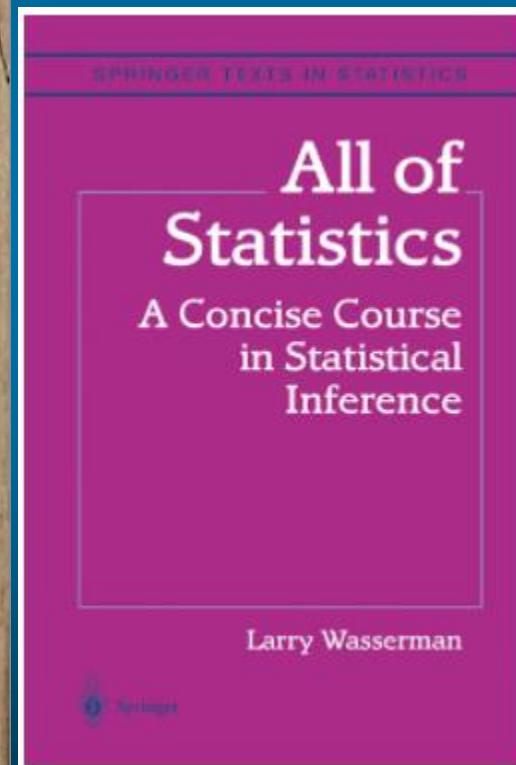
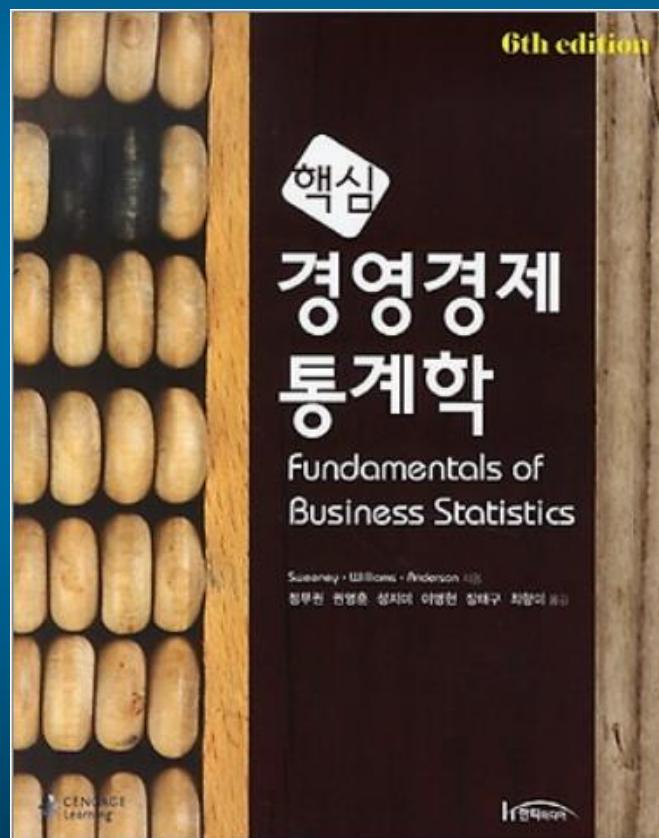
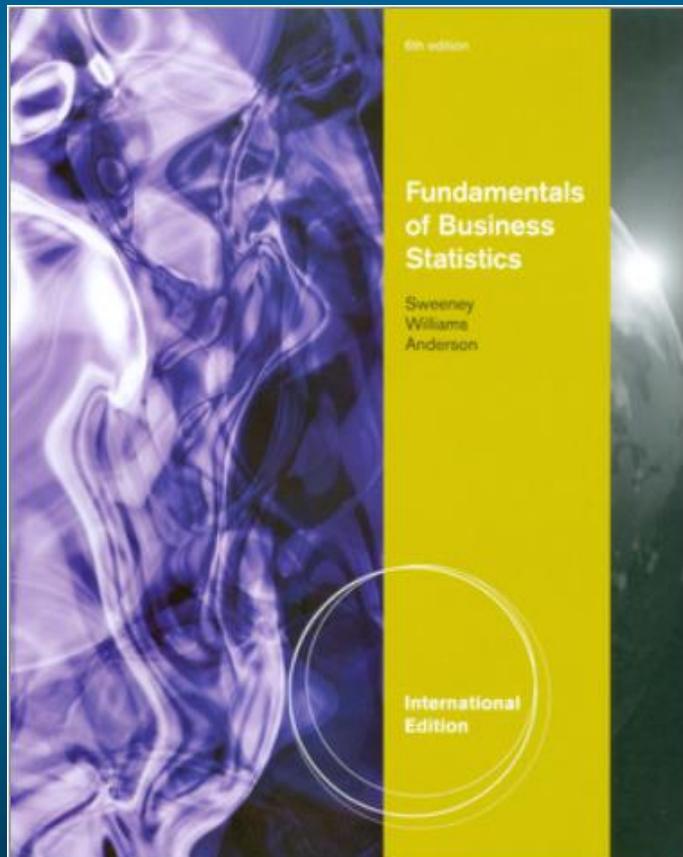
- 통계적 분석에 대한 개괄적인 소개 To give you a solid introduction to the statistical analysis
- 엑셀 또는 R을 사용하여 데이터를 바탕으로 통계적 분석 Select proper statistical method to conduct statistical analysis using R or Excel

At the end of this class, you will be able to

1. From a real-life situation, formulate a statistical problem
2. Understand essential principles of statistical inference
3. Interpret statistical results properly

Textbook: Fundamentals of Business Statistics by Sweeney, Williams, Anderson (Cengage)

핵심 경영경제통계학 정무권외 역 (한티미디어)



Course Schedule (subject to change)

Day	Topics
1	Chapter 1 Data and Statistics 자료와 통계학
2	Chapter 2,3 Descriptive Statistics: Tabular and Graphical Displays & Numerical Measures 기술통계 및 수치척도
3	Chapter 4 Introduction to Probability 확률 이론
4	Chapter 5 Discrete Probability Distributions 이산확률분포
5	실습
6	Chapter 6 Continuous Probability Distributions 연속확률분포
7	중간고사 리뷰
8	Midterm Exam
9	Chapter 7 Sampling and Sampling Distributions 표본추출과 표본분포
10	실습
11	Chapter 8 Interval Estimation 구간추정/3분 발표
12	Chapter 9 Hypothesis Tests 가설검정/3분 발표
13	Chapter 10 Inference/Presentation 통계적추론/3분 발표
14	Chapter 12 Simple Linear Regression/Presentation 회귀분석/3분 발표
15	기말고사 리뷰
16	Final Exam

Course Guide

- 1 중간시험 (30%), 기말시험 (40%), 개별 프로젝트 과제 (20%),
출석 (10%)
- 2 시험: Based on textbook and lecture content

Closed-books-closed-notes

A review session will be arranged before exam
- 3 개인프로젝트 과제(20%): 계획서 작성, 발표, 보고서 제출
(TBA)
- 4 출석 (10%): 대면+온라인 LMS 청취

1 장

자료와 통계학 (Data and Statistics)

- 통계학
- 경영과 경제에서 응용
- 자료
- 자료 원천
- 기술통계
- 통계적 추론

통계(statistics) vs. 통계학(statistics)

우리는 종종 신문과 잡지기사에서 다음의 글을 봅니다:

- 전국 부동산 중개인 협회는 첫 주택 구매자가 지불하는 중간 주택가격 (the median price)이 \$165,000라고 보고했다 (The Wall Street Journal, Feb. 11, 2009).
- 전미 대학 경기 협회(National Collegiate Athletic Association, NCAA)는 대학 선수들의 기록적인 학위 취득 비율을 공개했다. 최근 수치는 남녀 대학생 운동선수의 79% 가 졸업하고 있음을 보여준다 (AP 통신, Oct. 15, 2008).
- 평균 출근 시간은 25.3 분이다 (U.S. Census Bureau, March 2009).

앞서 서술된 숫자로 표현된 사실 (\$165,000, 79%, 25.3) 을 통계(statistics)라고 함. 여기서 통계는 숫자로 표현된 사실들임.

통계학 (Statistics)

- ▶ ■ 통계(statistics)라는 용어는 다양한 비즈니스와 경제 상황을 이해하는데 도움을 주는 평균, 중앙값, 백분율(퍼센트), 지수 등과 같은 숫자로 표현된 사실.
 - 그러나, 보다 시피 통계학(statistics)이라는 분야는 숫자로 표현된 사실보다 더 많은 것을 내포함.
-
- ▶ ■ 통계학(Statistics)은 자료를 수집, 분석, 표현, 해석하는 기술이자 과학이다.
 - 특히 비즈니스와 경제에서 자료(data)를 수집하고, 분석하고, 표현하고, 해석하는 과정에서 추출된 정보(information)는 경영자와 의사결정자들이 비즈니스와 환경을 더 잘 이해하고, 더 나은 의사결정을 할 수 있도록 함.

자료와 자료집합

- ▶ 자료(data)는 표현과 해석을 위해 수집, 분석, 요약된 사실(facts)나 수치(figures)이다.
- ▶ 특정 연구를 위해 수집된 모든 자료를 자료집합(data set)이라고 한다.

요소: 자료가 수집되는 대상

25개 뮤추얼 펀드

Morningstar Funds 500

- Morningstar Fund 500중 25개의 뮤추얼 펀드에 관한 자료집합
- 7000개 이상의 뮤추얼 펀드를 추적하고, 2000건 이상의 심층 분석 제공 회사.
- 재무분석가 및 투자자 정보제공
- 펀드 명, 순자산가치(\$), 5년 평균 수익률(%), 비용대순자산 비율

변수(variables)

Fund Name	Fund Type	Net Asset Value (\$)	5 Year Average Return (%)	Expense Ratio (%)	Morningstar Rank
American Century Intl. Disc	IE	14.37	30.53	1.41	3-Star
American Century Tax-Free Bond	FI	10.73	3.34	0.49	4-Star
American Century Ultra	DE	24.94	10.88	0.99	3-Star
Artisan Small Cap	DE	16.92	15.67	1.18	3-Star
Brown Cap Small	DE	35.73	15.85	1.20	4-Star
DFA U.S. Micro Cap	DE	13.47	17.23	0.53	3-Star
Fidelity Contrafund	DE	73.11	17.99	0.89	5-Star
Fidelity Overseas	IE	48.39	23.46	0.90	4-Star
Fidelity Sel Electronics	DE	45.60	13.50	0.89	3-Star
Fidelity Sh-Term Bond	FI	8.60	2.76	0.45	3-Star
Gabelli Asset AAA	DE	49.81	16.70	1.36	4-Star
Kalmar Gr Val Sm Cp	DE	15.30	15.31	1.32	3-Star
Marsico 21st Century	DE	17.44	15.16	1.31	5-Star
Mathews Pacific Tiger	IE	27.86	32.70	1.16	3-Star
Oakmark I	DE	40.37	9.51	1.05	2-Star
PIMCO Emerg Mkts Bd D	FI	10.68	13.57	1.25	3-Star
RS Value A	DE	26.27	23.68	1.36	4-Star

관찰값(observation)

요소, 변수, 관찰값

- ▶ 요소(element)는 자료가 수집되는 대상이다. Ex) 고객, 기업
- ▶ 변수(variable)는 요소들에 대한 특성이다.
- ▶ 특정 요소에 대하여 수집된 측정치의 집합이 관찰값(observation)이다.
- ▶ 자료집합에서 자료값들의 총 수는 요소의 수에 변수의 수를 곱한 것이다.

$$\text{자료값 총수} = \text{요소의 수} \times \text{변수의 수}$$

$$125 = 25^*5$$

자료, 자료집합, 요소, 변수, 관찰값

요소명	관찰값	변수		
		주식 거래시장	연간 매출(\$M)	주당 이익(\$)
Dataram		AMEX	73.10	0.86
Energy South		OTC	74.00	1.67
Keystone		NYSE	365.70	0.86
LandCare		NYSE	111.40	0.33
Psychemedics		AMEX	17.60	0.13

자료집합

횡단면(cross-sectional) 자료

- ▶ 횡단면 자료는 동일한 시점에 수집된 자료이다.
- ▶ 예: 2010년 2월 Ohio주의 각 카운티에서 발행한 건축허가증의 수를 나타내는 자료

Ex) Mutual fund data was collected at the same time point

횡단면(cross-sectional) 자료

- ▶ How can summarize “5-year Average Return(5년 평균수익률)”?

	A	B	C	D	E	F
1	Fund Name	Fund Type	Net Asset Value (\$)	5 Year Average Return (%)	Expense Ratio (%)	Morningstar Rank
2	American Century Intl. Disc	IE	14.37	30.53	1.41	3-Star
3	American Century Tax-Free Bond	FI	10.73	3.34	0.49	4-Star
4	American Century Ultra	DE	24.94	10.88	0.99	3-Star
5	Artisan Small Cap	DE	16.92	15.67	1.18	3-Star
6	Brown Cap Small	DE	35.73	15.85	1.20	4-Star
7	DFA U.S. Micro Cap	DE	13.47	17.23	0.53	3-Star
8	Fidelity Contrafund	DE	73.11	17.99	0.89	5-Star
9	Fidelity Overseas	IE	48.39	23.46	0.90	4-Star
10	Fidelity Sel Electronics	DE	45.60	13.50	0.89	3-Star
11	Fidelity Sh-Term Bond	FI	8.60	2.76	0.45	3-Star
12	Gabelli Asset AAA	DE	49.81	16.70	1.36	4-Star
13	Kalmar Gr Val Sm Cp	DE	15.30	15.31	1.32	3-Star
14	Marsico 21st Century	DE	17.44	15.16	1.31	5-Star
15	Mathews Pacific Tiger	IE	27.86	32.70	1.16	3-Star
16	Oakmark I	DE	40.37	9.51	1.05	2-Star
17	PIMCO Emerg Mkts Bd D	FI	10.68	13.57	1.25	3-Star
18	RS Value A	DE	26.27	23.68	1.36	4-Star
19	T. Rowe Price Latin Am.	IE	53.89	51.10	1.24	4-Star
20	T. Rowe Price Mid Val	DE	22.46	16.91	0.80	4-Star
21	Thornburg Value A	DE	37.53	15.46	1.27	4-Star
22	USAA Income	FI	12.10	4.31	0.62	3-Star
23	Vanguard Equity-Inc	DE	24.42	13.41	0.29	4-Star

횡단면(cross-sectional) 자료

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	TOTAL VAI TAX	LOT SQFT	YR BUILT	GROSS AREA	LIVING AR	FLOORS	ROOMS	BEDROOM	FULL BATH	HALF BATH	KITCHEN	FIREPLACE	REMODEL	
2	344.2	4330	9965	1880	2436	1352	2	6	3	1	1	1	0	None
3	412.6	5190	6590	1945	3108	1976	2	10	4	2	1	1	0	Recent
4	330.1	4152	7500	1890	2294	1371	2	8	4	1	1	1	0	None
5	498.6	6272	13773	1957	5032	2608	1	9	5	1	1	1	1	None
6	331.5	4170	5000	1910	2370	1438	2	7	3	2	0	1	0	None
7	337.4	4244	5142	1950	2124	1060	1	6	3	1	0	1	1	Old
8	359.4	4521	5000	1954	3220	1916	2	7	3	1	1	1	0	None
9	320.4	4030	10000	1950	2208	1200	1	6	3	1	0	1	0	None
10	333.5	4195	6835	1958	2582	1092	1	5	3	1	0	1	1	Recent
11	409.4	5150	5093	1900	4818	2992	2	8	4	2	0	1	0	None
12	313	3937	5000	1960	2624	1485	1.5	6	3	2	0	1	1	None
13	344.5	4333	6768	1958	2844	1460	1.5	6	3	2	0	1	1	None
14	315.5	3968	5000	1889	2196	1290	2	6	3	1	0	1	0	None
15	575	7233	12288	2004	4616	2378	2	9	4	2	1	1	1	None
16	326.2	4103	5000	1954	2536	1272	1.5	6	3	1	1	1	1	None
17	298.2	3751	5000	1940	2129	864	1	7	3	2	0	1	0	None
18	313.1	3938	6949	1880	2612	1438	1.5	7	3	1	1	1	0	Old
19	344.9	4338	10000	1950	2099	1445	1	7	3	1	1	1	1	None
20	330.7	4160	5000	1910	2408	1470	2	7	3	1	0	1	0	None
21	348	4377	9001	1875	2840	1632	2	7	3	1	0	1	0	None
22	317.5	3994	4450	1920	1400	1232	2	7	3	1	0	1	0	None
23	330.8	4161	5000	1889	2560	1302	1.5	6	2	1	0	1	0	Recent

횡단면(cross-sectional) 자료

- 스타트업의 초기 변수 및 지표: 소속 산업, 자금조달 금액, 시리즈 A,B,C, 창업자, 관련 특허, 웹사이트 트래픽 증가지수 등

The screenshot shows the Crunchbase search interface with the following details:

- Search Companies:** The main search bar displays "Search Companies".
- Filters:** On the left, there are filters for "Companies", "People", "Investors", "Funding Rounds", "Acquisitions", "Schools", "Events", "Hubs", and "Saved".
- Overview:** A sidebar on the left contains sections for "Description Keywords", "Headquarters Location", "Industry", "Number of Employees" (with a slider from 0 to 1000+), "Founded Between" (with date pickers), and "Participated in Event".
- Results:** The main table lists 10 companies with the following details:

Rank	Company Name	Industries	Total Funding	Location	Description
1.	Techstars	Finance, Financial Services, Venture Capital	\$252.7M	Boulder, Colorado, United States	Techstars is the worldwide network that helps entrepreneurs succeed.
2.	Twitter	Blogging Platforms, Messaging, Social Media	\$1.4B	San Francisco, California, United States	Twitter is a social networking platform that allows its users to send and read tweets.
3.	Fitbit	Cloud Computing, Fitness, Health	\$7.7B	San Francisco, California, United States	Fitbit offers compact, wireless, wearable sensors that track a variety of health and fitness metrics.
4.	Xiaomi	Consumer electronics, Internet, Manufacturing	\$753M	Beijing, Beijing, China	Xiaomi is an electronics and software company that focuses on mobile phones and smart home devices.
5.	Instagram	Mobile, Photo Sharing, Photography	\$57.5M	Menlo Park, California, United States	Instagram is a free photo sharing application that enables its users to share photos and videos.
6.	Bayer	Biotechnology, Health Care, Life Sciences	€3B	Leverkusen, Nordrhein-Westfalen, Germany	Bayer is a multinational pharmaceutical and life sciences company.
7.	Facebook	Messaging, Mobile, Life Sciences	\$3B	Menlo Park, California, United States	Facebook is an online social networking service that enables its users to connect with friends and family.
8.	Ant Financial	Banking, E-commerce, Financial Services	\$22B	Hangzhou, Zhejiang, China	Ant Financial is an online payment services provider that enables its users to make payments and manage their finances.
9.	Tencent	Cloud Computing, Entertainment, Internet, Technology	€13B	Shenzhen, Guangdong, China	Tencent is an Internet service portal offering various products and services.

횡단면(cross-sectional) 자료

- 잡플래닛: 기업랭킹, 채용정보, 기업별 리뷰통계: 복지및 급여, 업무와 삶의 균형, 사내문화, 승진기회 및 가능성, 경영진 등급별 제시
- 기업 추천율, CEO지지율, 성장 가능성 등
- 잡코리아: 기업별 합격자 스펙 등 정보 제공

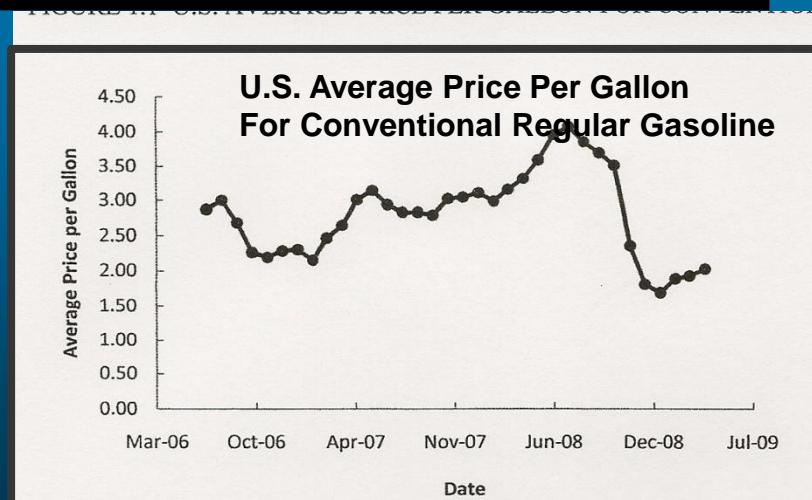


The screenshot shows the Jobplanet website for the company (주)티몬. At the top, there's a search bar with placeholder text '기업, 채용공고를 검색해보세요.' and a magnifying glass icon. To the right of the search bar are three notifications: '3 준파키지(주)', a dropdown menu with '2', and a user icon. Below the header, the company logo 'TMON' is displayed. The main title is '(주)티몬' with a green star rating of '★ 2.8'. Below the rating, it says 'IT/웹/통신 · http://www.tmon.co.kr/'. A navigation bar below the title includes links for '뉴스룸', '프리미엄 리뷰 1546', '리뷰 2358', '연봉 1654', '면접 1579', '복지 0', and '채용 0'. There are also buttons for '기업 비교' and '팔로우'. On the left, a box displays the company's overall review statistics: '전체 리뷰 통계 (2355명)' with a rating of '2.8 ★★★★☆'. It lists four categories with corresponding horizontal bars: '복지 및 급여' (length 2.4), '업무와 삶의 균형' (length 3.1), '사내문화' (length 3.2), and '승진 기회 및 가능성' (length 2.5). On the right, there's a sidebar with a circular chart showing '30% 기업 추천율' and another circular chart showing '30% CEO 지지율'. A call-to-action button '열기' is at the bottom of the sidebar.

시계열(time series) 자료

- ▶ 시계열 자료는 여러 시점에 걸쳐 수집된 자료이다.
- ▶ 예: 지난 36개월의 각 월에 Ohio주 Lucas 카운티에서 발행한 건축허가증의 수를 나타내는 자료

Ex) 미국 갤런당 휘발유 평균가격
(March 06-Jul 09)
월별 다우존스 산업 평균지수
매년 맥도날드사의 순이익 (2003-2009)
매월 남부 플로리다 호텔의 객실 점유율



대만과 한국 1인당 GDP

단위: 달러

대만 한국

5만

4만

3만

2만

1만

0

1980년

2022 2027

(예측)

2367
1715

3만6051
3만4994

4만6967
4만4847

Market Summary > Bitcoin

+ Follow

87,972,546.15 KRW

+74,766,897.98 (566.17%) ↑ past 5 years

Jun 24, 2:01 AM UTC · [Disclaimer](#)

1D | 5D | 1M | 6M | YTD | 1Y | 5Y | Max



1

BTC ▾

87972546.15

KRW ▾

기술 통계(descriptive statistics)

- 신문, 잡지, 회사보고서 등에 나오는 대부분의 통계정보는 이해하기 쉬운 형태로 요약된 자료이다.
- 기술통계는 표나 도표, 수치적 방법으로 자료를 요약한 것이다.

Observations no. , mean, standard deviation, minimum, maximum, histogram

Descriptive Statistics					
Variable	Obs	Mean	Std.Dev.	Min	Max
price	74	6165.257	2949.496	3291	15906
mpg	74	21.297	5.786	12	41
rep78	69	3.406	.99	1	5
headroom	74	2.993	.846	.846	5
trunk	74	13.757	4.277	5	23
weight	74	3019.459	777.194	1760	4840
length	74	187.932	22.266	142	233
turn	74	39.649	4.399	31	51
displacement	74	197.297	91.837	79	425
gear_ratio	74	3.015	.456	2.19	3.89
foreign	74	.297	.46	0	1

변수들

예: Hudson 자동차 수리점

- ▶ Hudson 자동차 수리점의 관리자는 자기 수리점에서 시행하는 엔진조정(tune-ups)에 사용된 부품값을 알아보려고 엔진조정을 한 50명 고객의 송장(invoice)을 조사하였다.
부품비용은 dollar 단위로 다음 Slide에 표시되어 있다.



예: Hudson 자동차 수리점



- 표본 (50) 엔진조정 고객의 부품 비용)

91	78	93	57	75	52	99	80	97	62
71	69	72	89	66	75	79	75	72	76
▶ 104	74	62	68	97	105	77	65	80	109
85	97	88	68	83	68	71	69	67	74
62	82	98	101	79	105	79	69	62	73

- 표본의 사이즈를 100여 또는 200명으로 늘리면 좋겠지만, 시간 및 비용이 소요
- 자료 자체로는 50명에 대하여 평균값이나 최대값 최소값등의 정보를 쉽게 알아볼 수가 없음
- 기술통계를 이용하여 자료를 알아볼 수 있도록 분석

표 정리: 도수분포와 백분율 도수



도표 형식 요약:
부품비용을 6개
동일 구간으로
나눔

개수

백분율 도수 = (도수/전체
개수) * 100

부품 비용 (\$)	부품 도수	백분율 도수
---------------	----------	-----------

50-59 2 4

60-69 13 26

70-79 16 32

80-89 7 14

90-99 7 14

100-109 5 10

전체 개수 50 100

(2/50)100

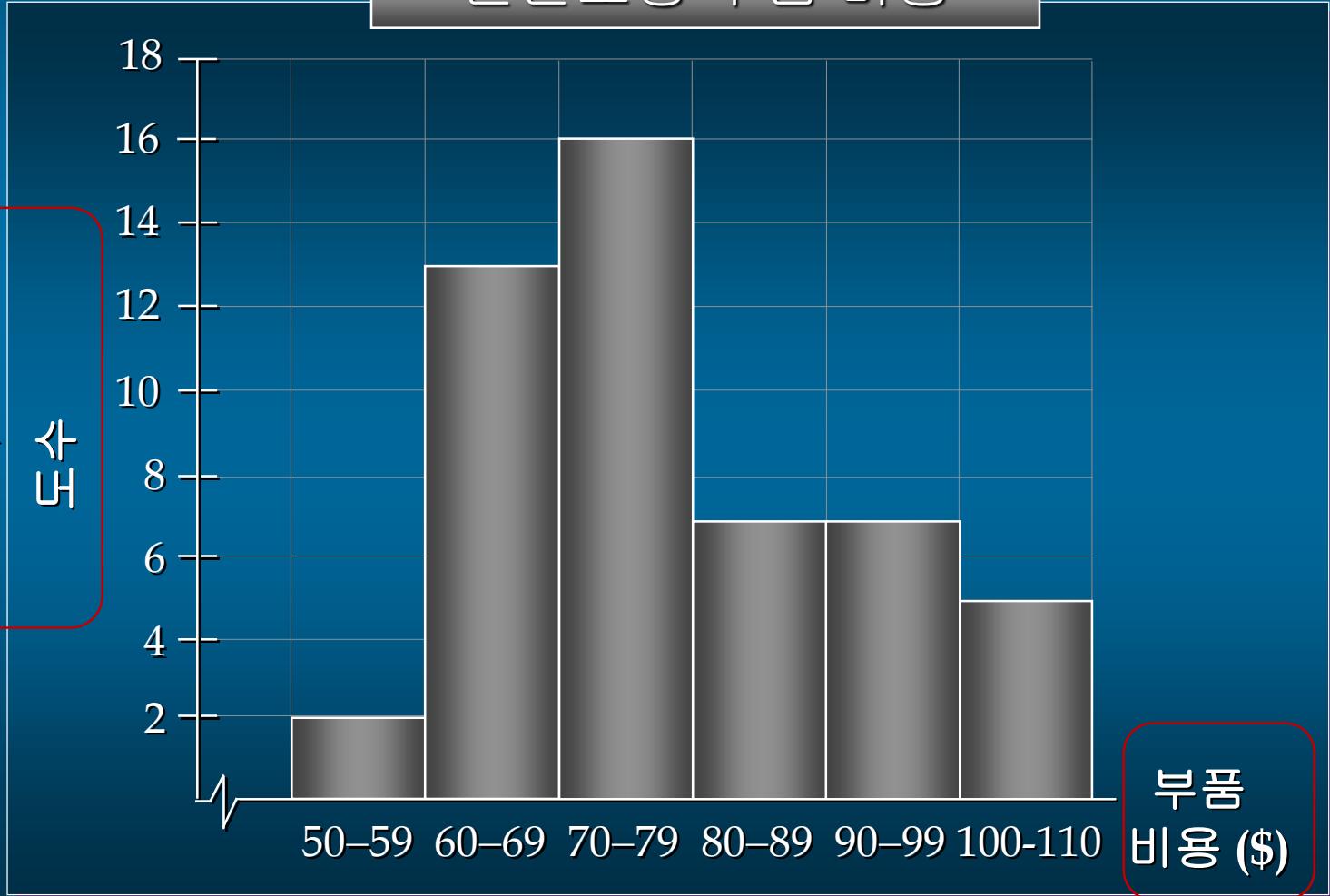
전체 100%

그래프 요약: Histogram



- Example: Hudson Auto
- 대부분의 사람들이 60-79 사이의 비용으로 구매.

엔진조정 부품 비용



수치적 기술 통계



- ▶ 가장 일반적인 수치적 기술통계는 평균이다.
- ▶ 평균은 한 변수의 자료에 대한 중앙 집중도, 중앙 위치를 측정한다.
- ▶ Hudson의 50 명 고객의 평균 부품비용은 \$79이다.
(50 명 고객의 비용을 합하여 50으로 나눔)

모집단 (Population) vs. 표본 (Sample)

- 많은 경우 개인 회사, 제품 등과 같이 여러 요소들로 이루어진 정보가 필요하지만, 시간, 비용, 다른 기타 이유 때문에 자료는 전체 집단의 일부만을 대상으로 수집할 수 밖에 없음.
- 자료수집의 대상이 되는 전체 집단을 모집단이라고 하며, 자료가 수집된 일부 작은 집단을 표본이라고 한다.



모집단

특정 연구에서 관심의 대상이 되는 모든 요소들의 집합



표본

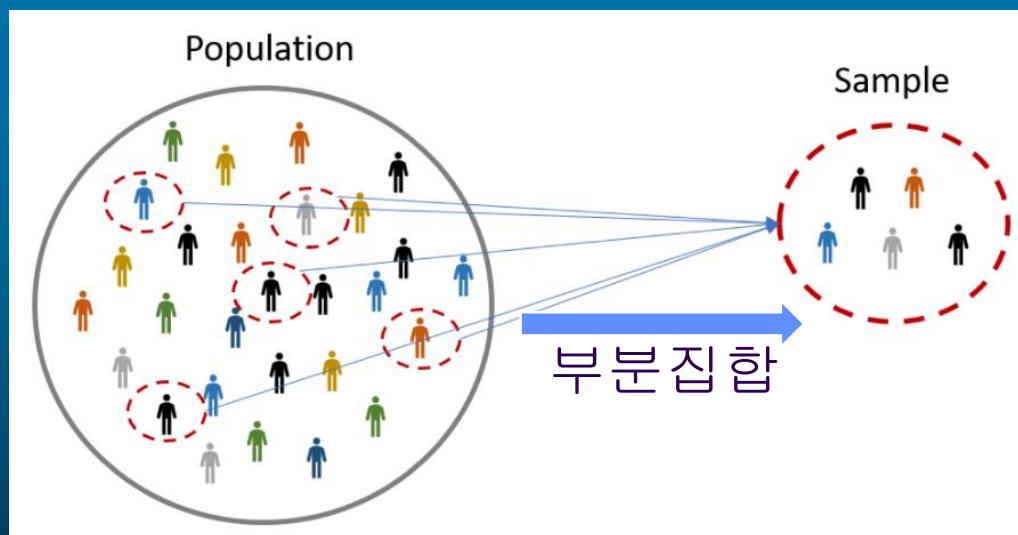
모집단의 부분집합

전수조사(Census) vs 표본조사(Sample survey)

▶ 전수조사: 모집단에 대한 자료를 수집 조사하는 것

▶ 표본조사: 표본에 대한 자료를 수집 조사하는 것

모집단



표본

Parameter: average

Statistics: sample average

통계적 추론 (Statistical Inference)

▶ 통계적 추론(statistical inference):

표본집단의 자료를 이용하여 모집단의 특성을
추정하거나 모집단에 대한 가설을 검정하는 절차

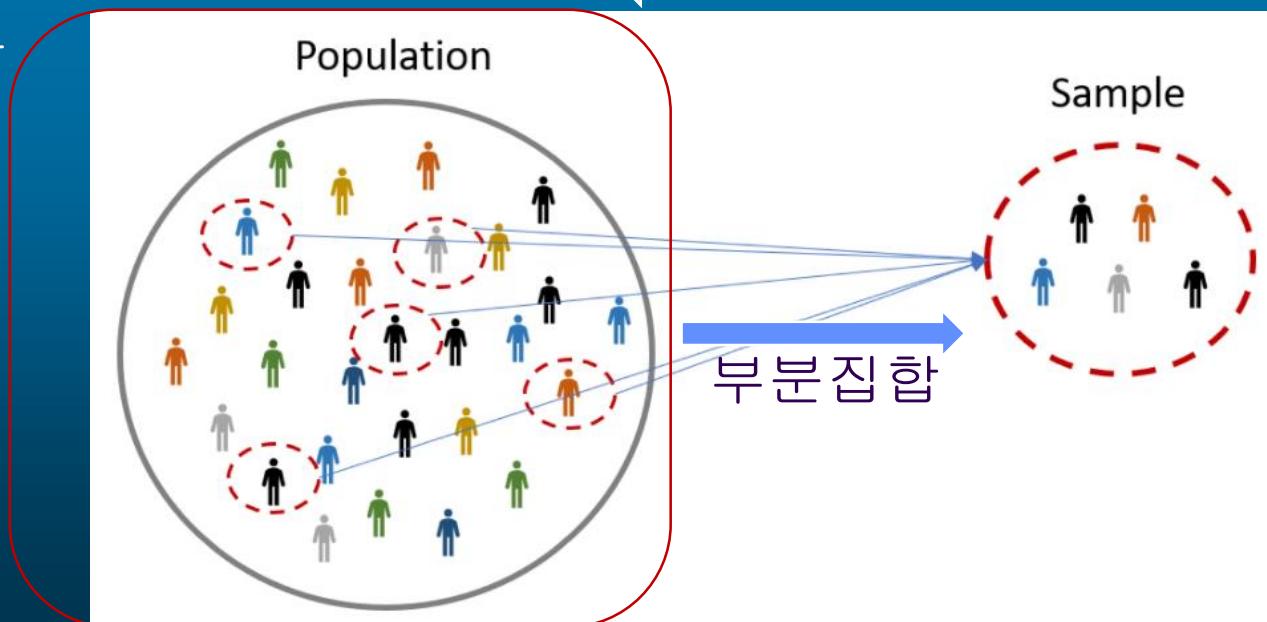
모수: 모집단 평균
모집단의 특성을 나타냄

모집단의 특성 추정
모집단의 가설 검정

통계량: 표본 평균
표본의 특성을 나타냄

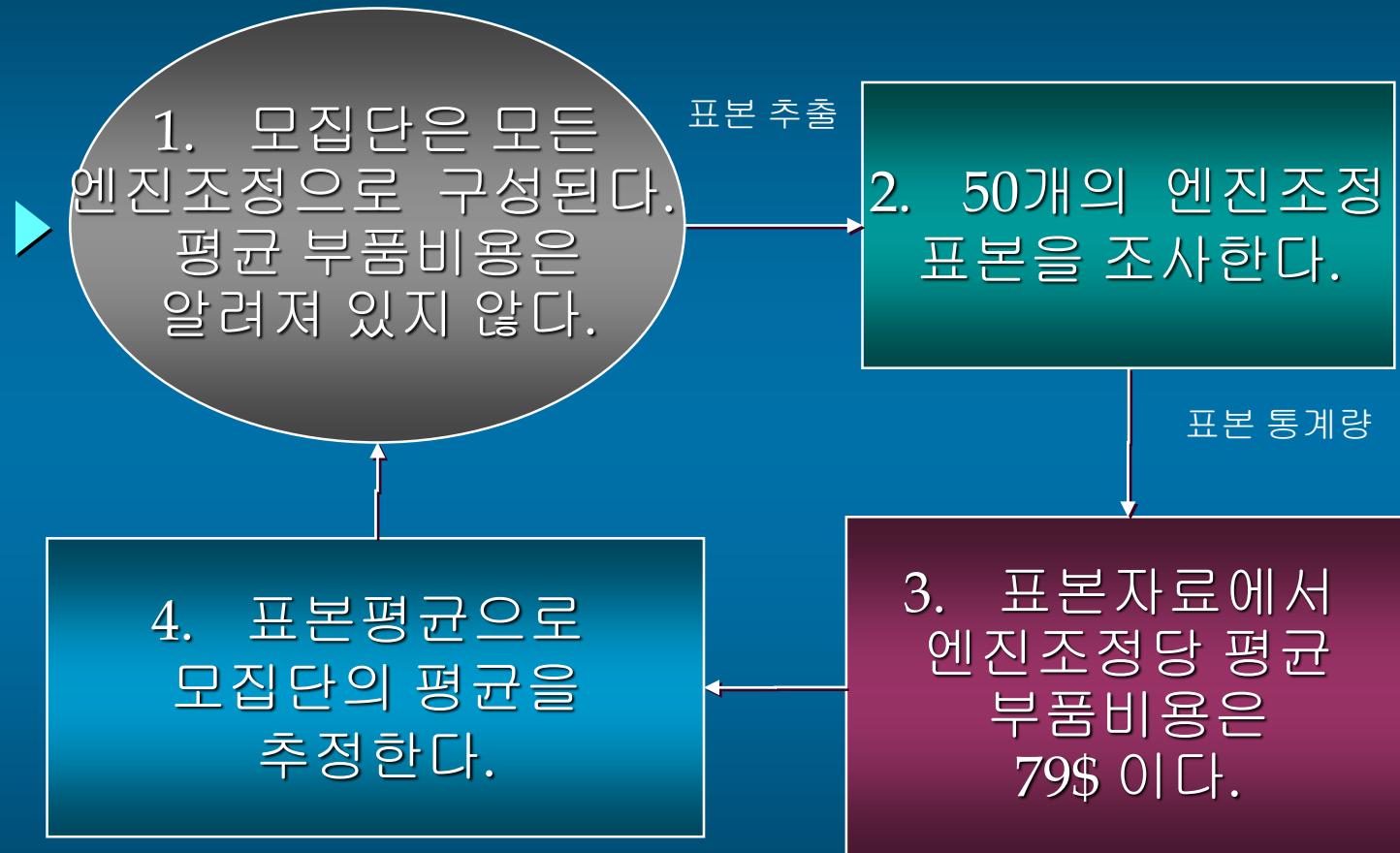
모집단

표본



통계적 추론의 과정

모집단의 특성을 파악하는 것이 목적이지만
모집단 전체를 조사할 수는 없음



통계적 추론: 모집단의 평균을 추정

→ (Probably) 모집단의 부품비용은 평균적으로, 표본 통계량과 같이 \$79일 것으로 추정.