

2-1 실험과 측정



실험에 의한 자료수집에서 고려해야 할 사항

실험 : 특정 목적 하에서 실험대상에게 처리를 가한 후 그 결과를 관측해 자료를 수집하는 방법

1. 실험의 목적이 무엇인가 & 결과의 관측이 목적에 타당한가
2. 실험단위들은 랜덤하게 분포되어 있어야 한다.
3. 실험대상자에 가해진 처리를 아는 것이 결과에 영향을 미칠 수 있다면 이를 숨겨야 한다.

- 단일눈가림실험(single blind experiment)

- 이중눈가림실험(double blind experiment)



2-1-2. 측정

측정

- 자료를 얻는 방법
- 일정한 기준에 의해 선택된 대상을 구분하거나 우열의 비교 또는 숫자값으로 측정

측정 시 유의사항

- 1 측정된 자료가 주어진 목적에 적합한가를 고려해야 한다. (예 : IQ? EQ?)
- 2 측정결과는 편의(bias)가 없어야 한다.
- 3 측정결과는 신뢰성(reliability)이 있어야 한다.

편의 : 측정결과가 한쪽으로 일관되게 편향되어 나타나는 현상

신뢰성 : 반복 측정 시 일관된 결과가 나타나야 함

측정의 척도(방법)

(1) 비율척도(ratio scale)

- (특성 1)두 측정값의 비율(X_1/X_2)이 의미가 있음
- (특성 2)두 측정값의 거리(X_1-X_2)가 의미가 있음
- (특성 3)두 측정값의 비교($X_1 \leq X_2$ 또는 $X_1 \geq X_2$)가 의미가 있음
- 절대적인 원점이 존재함(가감승제가 가능)
- 숫자로 관측되는 일반적인 자료의 측정이 비율척도에 해당됨

예

- 무게(또는 길이 등)의 측정에 있어서 0g은 무게가 전혀 없는 상태
- 100g은 50g의 두 배

(2) 구간척도 (interval scale)(간격척도, 등간척도)

- 비율척도의 3가지 특성 중 특성 1을 만족시키지 못함

- 가감은 의미가 있으나 승제는 의미가 없음

- 해당 속성이 전혀 없는 상태인 절대적인 원점이 존재하지 않음

예

- 온도의 측정

섭씨	0°C	50°C	100°C
화씨	32°F	122°F	212°F

- 섭씨 0°C는 온도가 없는 상태를 의미하지는 않음

- 100°C는 50°C와 50°C의 차이가 있다는 의미,2배로 뜨겁다는 것을 의미하지 않음

$$50^{\circ}\text{C}-0^{\circ}\text{C}=50^{\circ}\text{C}$$

$$122^{\circ}\text{F}-32^{\circ}\text{F}=90^{\circ}\text{F}$$

$$100^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C}=2$$

$$212^{\circ}\text{F}/122^{\circ}\text{F}=1.74$$

$$100^{\circ}\text{C}-50^{\circ}\text{C}=50^{\circ}\text{C}$$

$$212^{\circ}\text{F}-122^{\circ}\text{F}=90^{\circ}\text{F}$$

(3) 순서척도 (ordinal scale)

- 비율척도의 3가지 특성 중 특성 3만 만족시킴

즉, 측정대상의 특성의 서열관계를 관측하는 척도로 선택사항이 일정한 순서로 되어있음

예

- 한 상품에 대한 선호도 조사

- | | |
|-----------|--------|
| ① 아주 좋아한다 | ② 좋아한다 |
| ③ 그저그렇다 | ④ 싫어한다 |
| ⑤ 아주 싫어한다 | |

- 학력조사(초등학교, 중학교, 고등학교, 대학 이상)
- 연령조사(20대, 30대, 40대, 50대 이상)

(4) 명목척도(nominal scale)

- 비율척도의 3가지 특성 중 어느 특성도 만족시키지 못함

즉, 측정대상이 어느 집단에 속하는지 분류하는 경우에 사용되는 척도

예

- 성별(남,여) 구분
- 출생지(서울시, 강원도, 경기도, ...) 구분
- 직업(사무직, 농업, 공업, ...) 구분

구분	비율척도	구간척도	순서척도	명목척도
특성 1	O	X	X	X
특성 2	O	O	X	X
특성 3	O	O	O	X

2-1-3. 자료의 형태

1. 질적자료(qualitative data)

- 개개의 단위가 어떤 성질을 갖는 지를 개별적으로 식별하여 계수(counting)에 의해 (또는 범주에 의해) 관찰할 수 있는 자료로 수치로 나타낼 수 없다.
- 범주형 자료(categorical data)라고도 한다.
- 명목척도와 순서척도로 측정된 자료

예 남·여별, 불량품과 우량품의 구별, 학생들의 성적 평가

2. 양적자료(quantitative data)

- 각 단위가 갖는 특정한 양적 성질을 측정하여 계량(measuring)에 의해 관찰할 수 있는 자료로 수치로 나타낼 수 있다.
- 연속형 자료(continuous data)와 이산형 자료(discrete data)로 구분된다.
- 구간척도와 비율척도로 측정된 자료

예 무게, 길이, 연령



자료의 유형

1. 횡단면자료(cross section data)

: 일정시점에서 하나 이상의 변수에 대해 수집된 자료

A Data Set on Economic Growth Rates and Country Characteristics

obsno	country	gpcrgdp	govcons60	second60
1	Argentina	0.89	9	32
2	Austria	3.32	16	50
3	Belgium	2.56	13	69
4	Bolivia	1.24	18	12
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
61	Zimbabwe	2.30	17	6

행정구역(시도)별	지역내총생산(백만원)	최종소비지출(백만원)
서울특별시	357,080,717	227,845,306
부산광역시	81,198,436	67,347,087
대구광역시	49,672,906	47,574,183
인천광역시	80,862,264	52,711,383
광주광역시	33,669,857	29,345,552
대전광역시	35,922,086	32,308,524
울산광역시	71,236,428	23,079,506
경기도	372,343,857	240,417,638
강원도	41,709,100	37,347,830
충청북도	56,121,742	32,811,224
충청남도	117,127,480	50,414,812
전라북도	46,880,492	37,106,052
전라남도	68,209,257	39,522,249
경상북도	98,814,842	53,399,236
경상남도	107,795,325	65,552,196
제주특별자치도	16,910,586	12,913,271

2. 시계열자료(time series data)

: 일별, 주별, 월별, 분기별, 연도별 등 시간에 걸쳐 수집한 자료로 거시경제변수를 측정한 자료에서 많이 발생

Minimum Wage, Unemployment, and Related Data for Puerto Rico

<i>obsno</i>	<i>year</i>	<i>avgmin</i>	<i>avgcov</i>	<i>unemp</i>	<i>gnp</i>
1	1950	0.20	20.1	15.4	878.7
2	1951	0.21	20.7	16.0	925.0
3	1952	0.23	22.6	14.8	1015.9
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
37	1986	3.35	58.1	18.9	4281.6
38	1987	3.35	58.2	16.8	4496.7

연도	지역내총생산(백만원)	최종소비지출(백만원)
1995	4,322,176	3,068,674
1996	4,634,342	3,506,124
1997	5,005,258	3,841,814
1998	4,837,644	3,752,623
1999	5,217,917	4,197,426
2000	5,582,400	4,710,740
2001	6,019,747	5,241,911
2002	6,776,721	5,971,713
2003	7,274,658	6,190,339
2004	7,946,512	6,338,112
2005	8,249,835	6,951,172
2006	8,488,913	7,389,292
2007	9,048,557	7,849,651
2008	9,342,164	8,399,639
2009	10,295,765	8,759,638
2010	10,898,916	9,354,950
2011	11,847,095	9,914,411
2012	12,706,754	10,667,306
2013	13,197,525	10,995,141
2014	14,086,861	11,563,101
2015	15,366,057	12,213,063
2016	16,910,586	12,913,271

3. 합동(pooled) 횡단면자료

: 횡단면자료와 시계열자료가 결합된 자료
상이한 개체를 시간에 따라 조사

Pooled Cross Sections: Two Years of Housing Prices

obsno	year	hprice	proptax	sqrft	bdrms	bthrms
1	1993	85500	42	1600	3	2.0
2	1993	67300	36	1440	3	2.5
3	1993	134000	38	2000	4	2.5
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
250	1993	243600	41	2600	4	3.0
251	1995	65000	16	1250	2	1.0
252	1995	182400	20	2200	4	2.0
253	1995	97500	15	1540	3	2.0
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
520	1995	57200	16	1100	2	1.5

A	B	C	D
행정구역별	연도	재정자립도(%)	1인당 민간소비(백만원)
서울특별시	2000	94.8	8,174
부산광역시	2000	78.3	7,364
대구광역시	2000	75.0	7,352
인천광역시	2000	77.2	7,065
광주광역시	2000	62.2	7,202
대전광역시	2000	72.3	7,192
울산광역시	2000	74.6	7,221
경기도	2000	69.3	7,247
강원도	2000	30.0	6,954
충청북도	2000	30.3	6,723
충청남도	2000	26.8	6,811
전라북도	2000	22.8	6,728
전라남도	2000	15.9	6,780
경상북도	2000	29.2	7,040
경상남도	2000	35.8	6,821
제주특별자치도	2000	31.2	6,964
서울특별시	2016	84.7	19,317
부산광역시	2016	60.1	15,546
대구광역시	2016	57.1	15,241
인천광역시	2016	67.0	13,997
광주광역시	2016	51.5	15,336
대전광역시	2016	55.0	15,647
울산광역시	2016	72.2	15,839
세종특별자치시	2016	59.0	-
경기도	2016	67.4	15,304
강원도	2016	27.1	14,206
충청북도	2016	35.2	13,835
충청남도	2016	38.7	13,686
전라북도	2016	29.7	13,729
전라남도	2016	23.8	13,566
경상북도	2016	33.3	13,748
경상남도	2016	43.5	14,289
제주특별자치도	2016	38.2	14,581

4. 패널자료(panel data)

:상이한 개체를 패널로 선택한 후
매년 그 개체를 대상으로 조사

A Two-Year Panel Data Set on City Crime Statistics

obsno	city	year	murders	population	unem	police
1	1	1986	5	350000	8.7	440
2	1	1990	8	359200	7.2	471
3	2	1986	2	64300	5.4	75
4	2	1990	1	65100	5.5	75
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
297	149	1986	10	260700	9.6	286
298	149	1990	6	245000	9.8	334
299	150	1986	25	543000	4.3	520
300	150	1990	32	546200	5.2	493

행정구역(시도)별	연도	지역내총생산(백만원)	최종소비지출(백만원)
서울특별시	1998	129,736,766	77,935,688
부산광역시	1998	31,590,711	26,062,921
대구광역시	1998	19,147,094	17,491,545
인천광역시	1998	25,673,339	16,263,118
광주광역시	1998	11,023,175	9,100,067
대전광역시	1998	12,151,884	9,299,931
울산광역시	1998	26,388,015	6,654,546
경기도	1998	89,974,680	57,625,481
강원도	1998	15,580,090	11,539,221
충청북도	1998	16,980,568	10,220,551
충청남도	1998	24,814,220	13,034,541
전라북도	1998	17,540,994	13,254,051
전라남도	1998	28,207,324	14,743,381
경상북도	1998	34,522,036	19,593,491
경상남도	1998	36,744,923	20,901,211
제주특별자치도	1998	4,837,644	3,752,621
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
서울특별시	2016	357,080,717	227,845,306
부산광역시	2016	81,198,436	67,347,087
대구광역시	2016	49,672,906	47,574,183
인천광역시	2016	80,862,264	52,711,383
광주광역시	2016	33,669,857	29,345,552
대전광역시	2016	35,922,086	32,308,524
울산광역시	2016	71,236,428	23,079,506
경기도	2016	372,343,857	240,417,638
강원도	2016	41,709,100	37,347,830
충청북도	2016	56,121,742	32,811,224
충청남도	2016	117,127,480	50,414,812
전라북도	2016	46,880,492	37,106,052
전라남도	2016	68,209,257	39,522,249
경상북도	2016	98,814,842	53,399,236
경상남도	2016	107,795,325	65,552,196
제주특별자치도	2016	16,910,586	12,913,271

관측 방법(시점과 주체)에 따른 자료의 분류

