

2023학년도 1학기 경제금융학부 졸업시험 예상문제 경제통계분석							
소속		학번		성명		점수	

Part I [4지선다형 문제]

※ 다음 물음에 가장 알맞은 답을 보기에서 골라 답안지에 기입하십시오. (각 5점, 총 40점)

- 다음 중 통계학의 용어에 대한 설명으로 맞는 것은?
 - ① 자료를 모집단으로부터 생성된 표본의 실현값으로 이해하고, 표본의 관측치를 이용해 모집단의 특성을 알아내려는 통계학 분야를 기술통계학이라 부른다.
 - ② 확률실험으로 나타낼 수 있는 모든 결과를 모아 놓은 집합을 모집단이라 부른다.
 - ③ 표본공간의 결과에 수치를 대응시킨 것을 확률변수라고 부른다.
 - ④ 두 확률변수가 각각 어떤 값을 가질 확률을 표현한 것을 한계확률분포라 부른다.
- 대고대학 경제학과와 경제통계학 중간고사에 출제된 4지선다형 문제는 맞으면 4점, 틀리면 0점, 미기입의 경우 1점이 부여된다고 한다. 담당교수는 정답이 ①, ②, ③, ④일 확률이 모두 1/4라고 하였다. 안공부 학생은 경제통계학을 전혀 공부하지 않았고, 단면이 정사각형인 공정한 연필을 굴려 답을 쓰려고 마음먹고 있다. 다음 설명 중 맞지 않는 것은?
 - ① 공정한 연필을 굴려 답을 썼을 경우 맞을 수 있는 점수의 기댓값은 1이다.
 - ② 공정한 연필을 굴려 답을 썼을 경우 맞을 수 있는 점수의 분산은 3이다.
 - ③ 답을 쓰지 않았을 경우 맞을 수 있는 점수의 기댓값은 1이다.
 - ④ 답을 쓰지 않았을 경우 맞을 수 있는 점수의 분산은 3이다.
- 철수는 동전 2개와 주사위 1개를 동시에 던지는 실험을 하였다. 이 때 표본공간의 원소 개수는 얼마인가? (단, 동전 두 개가 동시에 앞면 또는 뒷면으로 나타난 경우 하나의 결과로 간주한다.)

① 4
② 12
③ 24
④ 48
- 3번 문제와 관련하여 적어도 동전 앞면이 하나 이상이면서 주사위 눈이 3이하일 사건의 확률은 얼마인가?

① $\frac{1}{2}$
② $\frac{2}{3}$
③ $\frac{3}{4}$
④ $\frac{3}{8}$

5. 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① X 가 확률변수이면 모집단 평균 $E(X)$ 도 확률변수이다.
- ② X 가 확률변수이면 표본평균 \bar{X} 도 확률변수이다.
- ③ 두 확률변수 X 와 Y 에 대해 $E(X+Y) = E(X) + E(Y) + 2Cov(X, Y)$ 이다.
- ④ 확률변수 X 가 $n = 12$ 이고 $p = 0.1$ 인 이항분포를 따를 때 X 의 기댓값은 120이다.

6. 확률변수 X 가 정규분포 $N(9, 100)$ 을 따른다고 할 때 해당 모집단에서 50개의 관측치로 이루어진 하나의 표본(X_1, X_2, \dots, X_{50})을 복원추출 방식으로 구성하였다고 하자. 이 때 추정량(estimator) 중 하나로 표본평균 $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{50}}{50}$ 을 사용한다면 해당 표본평균의 평균 $E(\bar{X})$ 는 얼마인가? (힌트: $X_i \sim i.i.d N(9, 100)$)

- ① 1 ② 3 ③ 9 ④ 10

7. 표본분포에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 1개의 표본에서 각 관찰값들이 나타내는 분포를 의미한다.
- ② 표본평균의 표본분포는 표본의 크기가 작더라도 정규분포를 따른다.
- ③ 표본분산의 기댓값은 표본의 크기가 작아도 모분산과 같아진다.
- ④ 표본분산은 확률변수가 아니다.

8. 어떤 통계적 검정에서 귀무가설이 5% 유의수준에서 기각되지 않았다. 이에 대한 해석으로 가장 적절한 것은?

- ① 귀무가설이 맞을 확률보다 대립가설이 맞을 확률이 더 크다.
- ② 제2종 오류의 확률이 5%보다 작다.
- ③ 제1종 오류의 확률을 5%로 할 때 귀무가설이 틀리다는 충분한 근거가 없다.
- ④ 유의수준을 10%로 해도 유의수준은 기각되지 않을 것이다.

Part II [풀이 문제]

※ 아래 7개 문항 중 2개 문항만을 골라 답안지에 기입하시오. (문항 당 20점, 총 40점)

1. 표본공간에서 사건 A, B 에 대하여 다음과 같은 확률이 알려져 있다.

$$P(A) = 0.4, P(B^c) = 0.4, P(B|A) = 0.5$$

- (a) 다음 빈 칸을 채워 결합확률분포표를 완성하라. 여기에서 한계확률(marginal probability)은 주변확률이라고도 한다.

	B	B^c	A 의 한계확률
A			0.4
A^c			
B 의 한계확률		0.4	

- (b) 사건 A 에 포함되는 결과가 발생하면 5의 값을 주고, 그렇지 않은 결과가 발생하면 0의 값을 주는 확률변수를 X 라 하자. 또한 사건 B 에 포함되는 결과가 발생하면 20의 값을 주고, 그렇지 않은 결과가 발생하면 10의 값을 주는 확률변수를 Y 라 하자. 다음 X 와 Y 의 결합확률분포표를 완성하라.

$Y \setminus X$	0	5
10		
20		

- (c) (b)의 결합확률분포표를 이용하여 X 와 Y 의 한계확률분포표(주변확률분포표)를 작성하라.

x	0	5	계
$p(x) = P(X=x)$			1
y	10	20	계
$p(y) = P(Y=y)$			1

- (d) X 와 Y 의 평균인 $E(X)$ 와 $E(Y)$, 분산인 $Var(X)$, $Var(Y)$, X 와 Y 의 공분산인 $Cov(X, Y)$ 을 구하여 답안의 표에 값을 기입하라.

$E(X)$	$Var(X)$	$E(Y)$	$Var(Y)$	$Cov(X, Y)$

- (e) 확률변수 Z 와 확률변수 X 는 $Z = 3X + 2$ 의 관계에 있다고 한다. 확률변수 Z 의 평균과 분산 및 확률변수 X 와 확률변수 Z 의 공분산을 구하여 답안의 표에 기입하라.

$E(Z)$	$Var(Z)$	$Cov(X, Z)$

2. 0, 5, 10으로 표시된 구슬이 동일한 비율로 구성된 모집단에서 2개의 구슬을 복원으로 추출한다고 하자. 이 때 모집단 평균($E(X)$)을 추정하기 위해 표본평균을 사용한다고 하자.

(a) 표본평균(\bar{X})이 7.5일 확률은 얼마인가?

(b) 표본평균(\bar{X})의 평균과 분산은 얼마인가?

3. 철수가 모집단 평균 $E(X)$ (즉, 관련 모수)를 추정하기 위하여 모집단으로부터 표본(X_1, X_2, \dots, X_n)을 독립적으로 복원추출한 후 그 표본을 이용하여 다음과 같은 세 가지 추정량(estimators)을 고려하고 있다.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}; \quad \dot{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n-1}; \quad \tilde{X} = \frac{X_1 + X_n}{2}$$

(a) 세 추정량 각각에 대해 불편추정량 여부를 판단하라.

(b) a)에서의 불편추정량에 대해 효율성 여부를 판단하라.

(c) 상기 세 가지 추정량 중 모집단 평균 $E(X)$ 에 대해 어떤 추정량이 통계학적으로 가장 좋은가? 그리고 그 의미가 무엇인지 간략히 기술하라.

4. 콜로라도에서 잡히는 송어의 길이는 정규분포를 따르고 평균이 12.5인치이고 표준편차는 1.2인치이다. 다음 질문에 답하라.

(a) 임의로 잡힌 송어의 길이가 11인치에서 13인치 사이일 확률은?

(b) 잡힌 송어 중 작은 치어는 방류하고 나머지는 집으로 가져갈 수 있다. 집으로 가져갈 수 있는 송어의 비율이 80%가 되도록 송어 길이의 기준을 정한다면, 가져갈 수 있는 송어의 최소 길이는 얼마인가?

(c) 각 낚시꾼은 4마리의 송어를 잡아 집으로 가져갈 수 있다. 이 때 집으로 가져가는 송어의 길이의 평균이 13인치보다 클 확률은?

5. 하양농장에서 생산되는 유기농 달걀의 무게는 정규분포를 따르고, 평균은 120g이며 표준편차는 20g인 것으로 알려져 있다. 다음 물음에 답하시오.

(a) 달걀을 임의로 하나 뽑았을 때 그 달걀의 무게가 100g에서 140g 사이일 확률은?

(b) 하양농장에서는 출하되는 달걀의 품질 관리를 위해 일정 무게 이상의 달걀만을 판매하고, 그 나머지는 농장 사람들이 나누어 먹는다고 한다. 출하되는 달걀의 비율이 전체 생산되는 달걀의 90%가 되도록 하려면 몇g 이상의 달걀을 출하하면 되겠는가?

(c) 하양농장은 달걀을 4개들이 꾸러미로 포장하여 판매한다. (b)를 무시하고 모든 달걀을 판매한다고 할 때의 4개들이 달걀 꾸러미의 무게가 460g 이하일 확률은? (힌트: 달걀 꾸러미의 무게가 460g 이하이면 꾸러미의 달걀 1개당 평균무게는 115g 이하이어야 한다.)

6. 모집단으로부터 복원으로 추출하여 표본의 크기가 25개인 표본을 계산한 표본평균(\bar{X})이 2.0이라고 하자. 이 때 해당 모집단의 확률변수에 대해 $X \sim N(\mu, 16)$ 이라고 가정한다.

(a) 표본평균(\bar{X})을 이용하여 귀무가설 $H_0: \mu = \mu_0 = 0$ 에 대해 검정통계량을 구한 후 5% 유의수준에서 검정하라. <부록>에 있는 표를 이용하시오.

(b) 귀무가설 $H_0: \mu \leq 0$, 대립가설 $H_a: \mu > 0$ 라고 할 때 p -값은 얼마인가? <부록>에 있는 표를 이용하시오.

7. 확률변수 X 가 정규분포 $N(3, 9)$ 을 따른다고 하자. 해당 모집단에서 10개의 관측치로 이루어진 표본($X_1,$

X_2, \dots, X_{10})을 구성하였다고 하자. 이러한 표본을 이용하여 새로운 추정량 $L^2 = \frac{\sum_{i=1}^{10} (X_i - \bar{X})^2}{10} + \bar{X}^2$ 을 고려한다고 할 때 해당 추정량의 평균 $E(L^2)$ 을 구하라.

Part III [개념 설명 문제]

※ 경제통계학에서 배운 다음 개념 중 2개를 골라 간략히 설명하시오. (각 10점)

조건부 확률

확률변수

독립 사건

두 확률변수의 독립

확률밀도함수(Probability Density Function)

대수의 법칙(Law of Large Numbers)

중심극한정리(Central Limit Theorem)

추정량(Estimator)

불편추정량(Unbiased Estimator)

일치추정량(Consistent Estimator)

추정량의 효율성(Efficiency of an Estimator)

신뢰구간

귀무가설과 대립가설

1종 오류와 2종 오류

검정력(Power)

유의수준

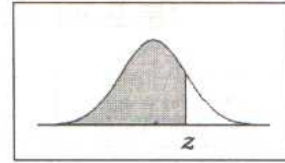
단측검정과 양측검정

<부 록>

3. 확률분포표

표준정규분포표

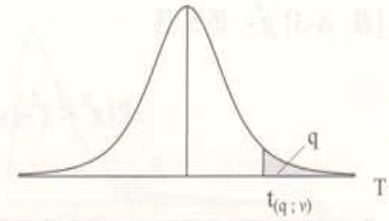
$$(\Pr(Z \leq z) = \Phi(z), Z \sim N(0, 1))$$



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990

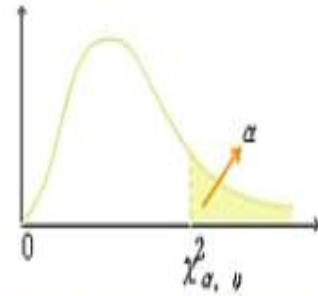
[표 A-2] t-분포표

$$P\{T \geq t_{(q; v)}\} = q$$



자유도 v	꼬리확률 q									
	0.4	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
1	0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	0.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	23.326	31.598
3	0.277	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.213	12.924
4	0.271	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.265	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.263	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.262	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.261	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.260	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.260	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.259	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.259	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.258	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.258	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.258	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.257	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.257	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	0.257	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.257	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	0.257	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	0.256	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	0.256	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24	0.256	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.792	3.091	3.467	3.745
25	0.256	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	0.256	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	0.256	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	0.256	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	0.256	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	0.256	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	0.255	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
60	0.254	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
120	0.254	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
∞	0.253	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291

<부표-3> χ^2 분포표



ν	$\alpha=.995$	$\alpha=.99$	$\alpha=.975$	$\alpha=.95$	$\alpha=.05$	$\alpha=.025$	$\alpha=.01$	$\alpha=.005$	ν
1	.3333330	.000157	.000982	.00393	3.841	5.024	6.635	7.879	1
2	.0100	.0201	.0506	.103	5.991	7.378	9.210	10.597	2
3	.0717	.115	.216	.352	7.815	9.348	11.345	12.838	3
4	.207	.297	.484	.711	9.488	11.143	13.277	14.860	4
5	.412	.554	.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750	5
6	.676	.872	1.237	1.635	13.582	14.449	16.812	18.548	6
7	.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278	7
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955	8
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589	9
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188	10
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757	11
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300	12
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819	13
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319	14
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801	15
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267	16
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.409	35.718	17
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156	18
19	6.844	7.633	8.907	10.117	30.114	32.852	36.191	38.582	19
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997	20