

1. 모분산을 아는 경우 모평균에 대한 가설검정

- ① 귀무가설과 대립가설을 세운다.

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_1 : \mu \neq \mu_0 \text{ (또는 } \mu > \mu_0, \mu < \mu_0)$$

- ② 유의수준 α 를 정한다(생략가능).

- ③ 검정통계량 Z 값을 구한다.

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

- ④ 기각역을 정한다.

$$H_1 : \mu > \mu_0 \text{ 일 때, } Z \geq z_\alpha$$

$$H_1 : \mu < \mu_0 \text{ 일 때, } Z \leq -z_\alpha$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0 \text{ 일 때, } |Z| \leq z_{\alpha/2}$$

- ⑤ 검정통계량 Z 값이 기각역에 포함되면 귀무가설을 기각하고,
그렇지 않으면 귀무가설을 채택한다.

어느 시민단체에서 포장용지에 적혀있는 용량(150g)이 실제 화장품 용량과 다른가를 검사하고자 시중에서 판매하고 있는 제품을 표본추출한 결과이다. 화장품 용량은 정규분포를 따르며, 모표준편차의 σ 가 2g으로 알려져 있다. 화장품 용량이 다른지를 유의수준 10%에서 검정하시오.

146	149	152	150	146
152	147	150	151	148
151	150	148	147	151
148	150	151	148	152

$$n = 20, \bar{X} = 149.35$$

2. 모분산을 모르는 경우 모평균에 대한 가설검정 (대표본)

- ① 귀무가설과 대립가설을 세운다.

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_1 : \mu \neq \mu_0 \text{ (또는 } \mu > \mu_0, \mu < \mu_0)$$

- ② 유의수준 α 를 정한다(생략가능).

- ③ 검정통계량 Z 값을 구한다.

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

- ④ 기각역을 정한다.

$$H_1 : \mu > \mu_0 \text{ 일 때, } Z \geq z_\alpha$$

$$H_1 : \mu < \mu_0 \text{ 일 때, } Z \leq -z_\alpha$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0 \text{ 일 때, } |Z| \leq z_{\alpha/2}$$

- ⑤ 검정통계량 Z 값이 기각역에 포함되면 귀무가설을 기각하고,
그렇지 않으면 귀무가설을 채택한다.

새로운 씨앗을 파종하여 발아할 때까지 16일이 못 걸린다고 한다. 이 사실을 확인하기 위하여 씨앗을 파종하여 발아할 때까지의 시간을 측정하여 <표>와 같은 자료를 얻었다. 씨앗을 파종하여 발아할 때까지 16일이 못 걸리는지를 유의수준 5%에서 검정하여라.

16	18	11	17	12	14	15	16	15	15
12	16	17	12	16	13	17	18	12	19
17	12	18	16	17	16	12	19	18	19

$$n = 30, \bar{X} = 15.5, S = 2.474$$

2. 모분산을 모르는 경우 모평균에 대한 가설검정 (소표본)

- ① 귀무가설과 대립가설을 세운다.

$$H_0 : \mu = \mu_0 \quad H_1 : \mu \neq \mu_0 \text{ (또는 } \mu > \mu_0, \mu < \mu_0)$$

- ② 유의수준 α 를 정한다(생략가능).

- ③ 검정통계량 T 값을 구한다.

$$T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \sim t(n-1)$$

- ④ 기각역을 정한다.

$$H_1 : \mu > \mu_0 \text{ 일 때, } T \geq t_{\alpha}(n-1)$$

$$H_1 : \mu < \mu_0 \text{ 일 때, } T \leq -t_{\alpha}(n-1)$$

$$H_1 : \mu \neq \mu_0 \text{ 일 때, } |T| \leq t_{\alpha/2}(n-1)$$

- ⑤ 검정통계량 T 값이 기각역에 포함되면 귀무가설을 기각하고, 그렇지 않으면 귀무가설을 채택한다.

어느 자동차 회사에서 1ℓ 당 20km이상을 주행 할 수 있다며 자동차를 판매하고 있다. 이 종류의 차량을 10대 추출하여 검사하여 <표>와 같은 자료를 얻었다. 이 자동차 회사의 주장이 옳은지를 유의수준 5%에서 검정하여 보자.

21.2	20.1	22.1	18.5	19.6
22.8	20.0	22.3	19.0	21.4

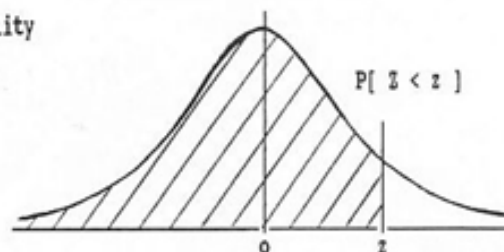
$$n = 10, \bar{X} = 20.7, S = 1.47$$

STANDARD STATISTICAL TABLES

1. Areas under the Normal Distribution

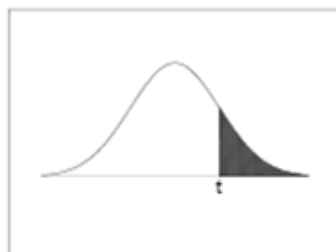
The table gives the cumulative probability
up to the standardised normal value z
i.e.

$$P[Z < z] = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}z^2\right) dz$$



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	0.5159	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	0.7854
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	0.8804	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	0.9773	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	0.9865	0.9868	0.9871	0.9874	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	0.9924	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	0.9980	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
z	3.00	3.10	3.20	3.30	3.40	3.50	3.60	3.70	3.80	3.90
P	0.9986	0.9990	0.9993	0.9995	0.9997	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	1.0000

t-Distribution Table



The shaded area is equal to α for $t = t_{\alpha}$.

df	$t_{.100}$	$t_{.050}$	$t_{.025}$	$t_{.010}$	$t_{.005}$
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576