

加藤洋一先生作成資料

サンプリングとデータのまとめ方

1. 母集団の様子をつかむサンプリング（一般的な考え方）

母集団から、適切なサイズ n のサンプルをとり、これにより母集団を推測する。

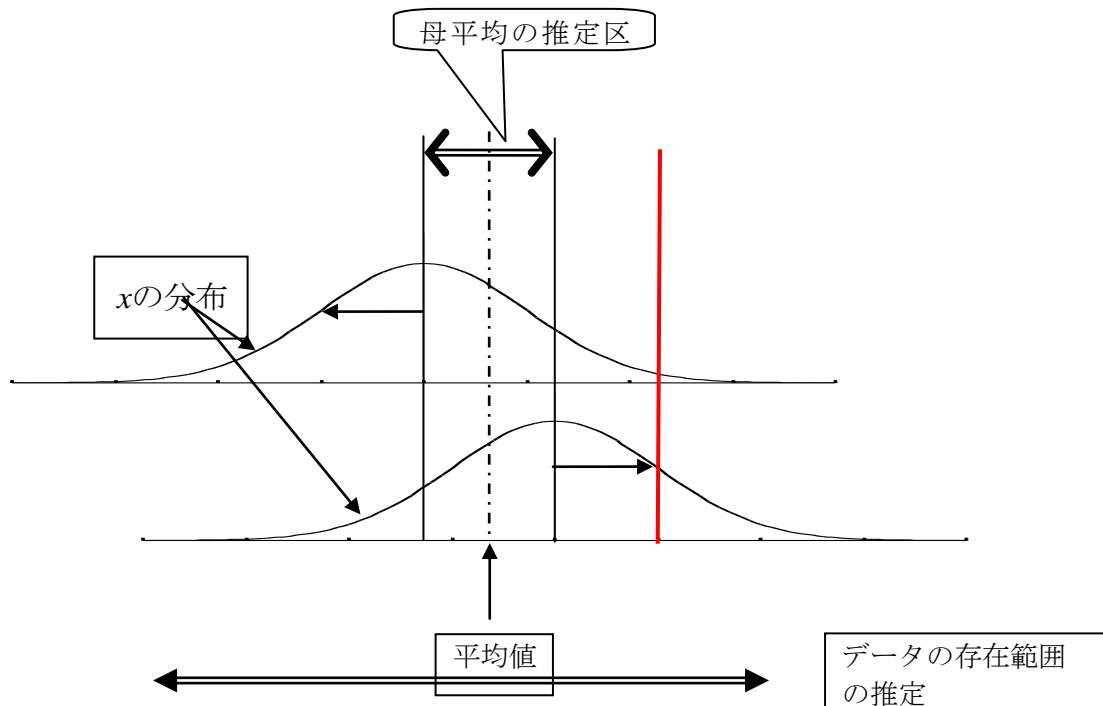
データから、平均値 \bar{x} と、標準偏差 s を求める。

⇒母平均を推定する。区間推定には、信頼率を設定する。信頼率には95%がよく用いられる。

$$\text{例 } \bar{x} \pm t(\phi, 0.05) \sqrt{\frac{V}{n}}$$

⇒データの存在する範囲を推定する。

$$\text{例 } \bar{x} \pm t(\phi, 0.05) \sqrt{\left(1 + \frac{1}{n}\right)V}$$



・ サンプルサイズ

推定したときの、幅が了解できる大きさになるようなサンプルサイズが最小となる。

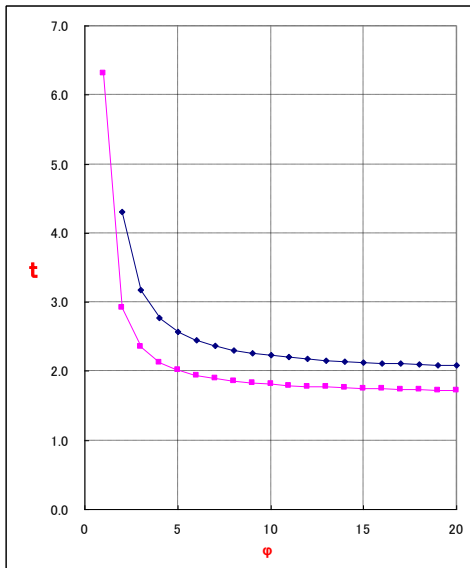
n を増やすことにより、母平均の幅が小さくなる。

また、 t 分布の値からは、 n は10は欲しい。

【NIOSH の方法に関するコメント】

1. 区間幅を計算するのに、 σ を用いる。
 σ が既知という状況は考えにくい。 t 分布を使うと σ よりも幅が広がる (n は多めになる)
2. 母平均については、区間推定せず、平均値にそのまま標準偏差を土してデータの存在区間として計算している。
つまり、求めた平均値は、母平均 μ である、という前提になっている。

参考： t 分布を用いる場合のサンプル n と t 値の関係。



2. 分布の最大値を知る、という目的のサンプリング

(1) サンプルに、大きい値のデータが入るように(NIOSH の考え方)

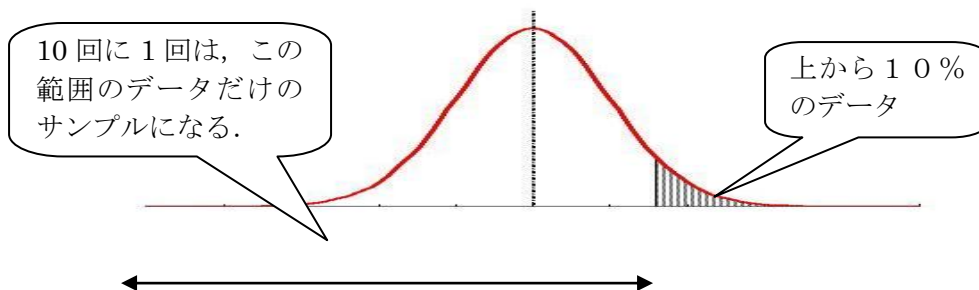
「上から 10%、信頼度 90% の場合のサンプルサイズ」

サンプルの中に、上から 10% のデータが、少なくとも 1 つ入る確率が 90%.

⇒ということは、サンプルの 10 回に 1 回は、上側 10% に入るようなデータは入っていない、ということ。

この条件で、サンプル数が計算されている。

(しかし、サンプルサイズは結構大きい。 N に対して、サンプルの比率が高い)



(2)計量値抜取検査の考え方

あくまでも、母集団からのサンプルからのデータから、母集団を推測する、という考え方。

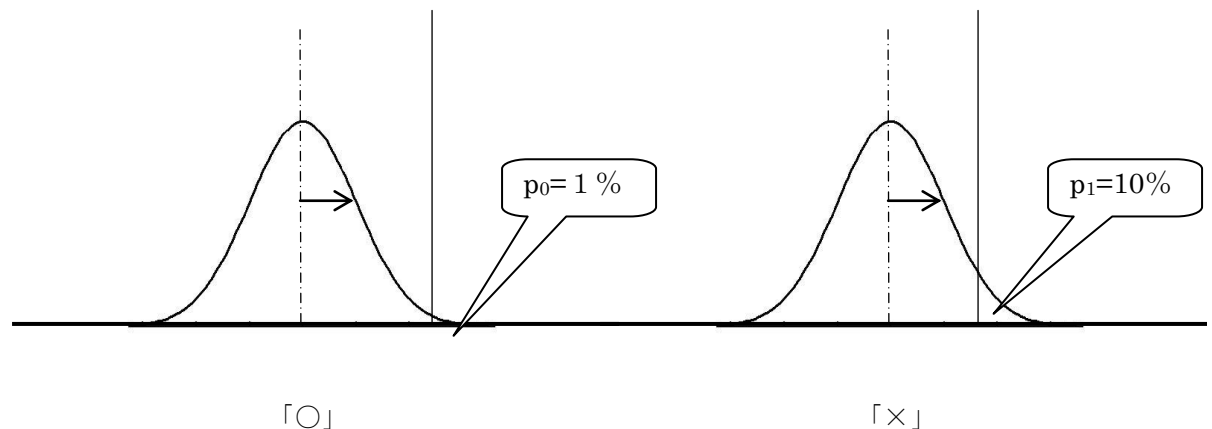
したがって、サンプルがすべて規格内の適合品であっても、抜取検査の判定としては不合格もあり得る。

(1)の考え方よりは、必要なサンプルは小さくなる。

3. 抜取検査の考え方の応用

「合格としてよい状態」と「不合格としたい状態」を決める。

例



抜取検査では、 p_0 , p_1 , の値で、サンプルサイズが決定する。

JIS Z 9004 の場合： $p_0 = 1\%$, $p_1 = 10\%$ の場合には、 $n = 21$ となる。

(NIOSH の考え方で、 σ 既知 であるならば、同じ条件で $n = 8$ になる。JIS Z 9003)

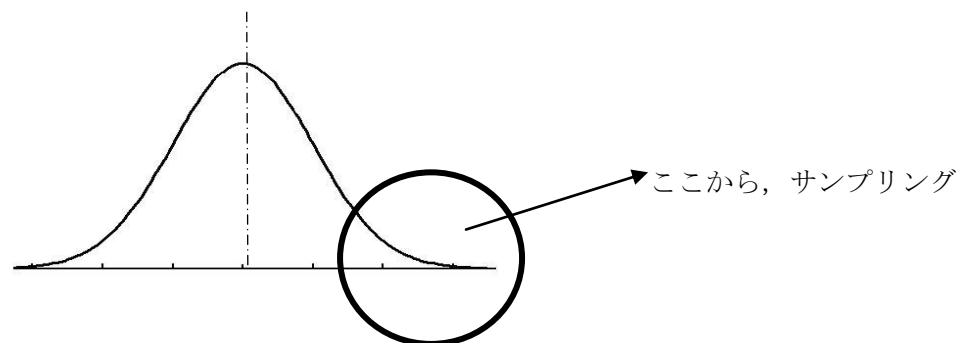
・抜取検査を適用して、サンプルを少なくする工夫

⇒逐次抜取検査を適用（サンプルを1つずつ追加して、判定のついたところで終了）

理論的に一番サンプル数が少なくなる。（JIS Z 9010）

4. サンプルを小さくする工夫

(1)母集団から、なんらかの情報で、値の大きいものをピックアップする。



これができるば母集団全体について、平均やばらつきの情報は得られないが、大きいものについて重点的にデータをとることができる。

ポイント：本当に大きな値のものを、予測し選択できるか。

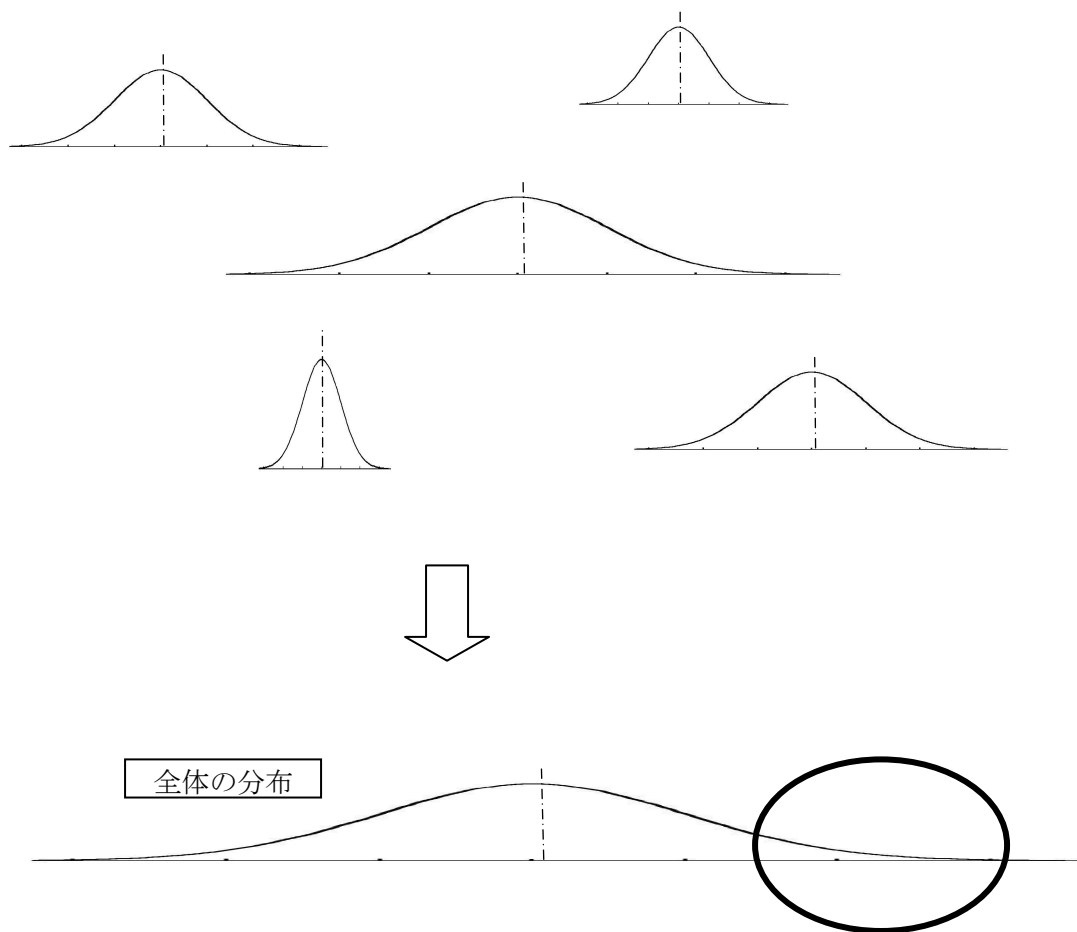
⇒事前の予測値と実測値の相関を確認する。

異常値、想定外の条件による大きな値をとることが、本当にないか。

(2)ピックアップした部分では、正規分布ではなく、三角分布からのサンプリングとなるが、平均値は正規分布に近づいてくるので、処理可能。(大数の法則)

5. 現実の場面で想定されること

(1)対象は、企業ごと、人、状況などで分布がばらばらなことが想定される。



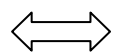
適切な、大きいものが適切に選択できるか。

(2)対応が必要な基準値を超える状態をどう設定するか。

0%：どのような条件であろうと、基準値を超えるものはない。

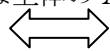
⇔ 超える可能性があるならば対応を開始 (疑わしきは、罰する)

通常の場合：異常な使い方，違反承知の状況は，対象外とする。



通常の場合の最悪条件（考えやすい？）＋余裕をもたせて判断
（問題が発生したときに，対象から外れるものであることの説明）

基準値を超えるのは全体の X%以下。



抜取検査の状況に似ている。

表 1 抜取検査表 [$p_0(\%)$, $p_1(\%)$ を基にしてのサンプルの大きさ n と合格判定値を計算するための係数 k とを求める表]

左下の数字は n , 右上の数字は k

($\alpha \approx 0.05$, $\beta \approx 0.10$)

$p_0(\%)$	$p_1(\%)$	代表値	代表値																
			0.80	1.00	1.25	1.60	2.00	2.50	3.15	4.00	5.00	6.30	8.00	10.00	12.50	16.00	20.00	25.00	31.50
		範囲	0.71 0.90	0.91 1.12	1.13 1.40	1.41 1.80	1.81 2.24	2.25 2.80	2.81 3.55	3.56 4.50	4.51 5.60	5.61 7.10	7.11 9.00	9.01 11.20	11.30 14.00	14.10 18.00	18.10 22.40	22.50 28.00	28.10 35.50
0.100	0.090~0.112		2.71 87	2.67 68	2.62 54	2.57 42	2.52 34	2.47 28	2.42 23	2.36 19	2.31 16	2.24 13	2.19 11	2.11 9	2.07 8	1.95 6	1.87 5	1.87 5	1.77 4
0.125	0.113~0.140			2.64 80	2.59 62	2.54 48	2.49 38	2.44 31	2.39 25	2.32 20	2.28 17	2.21 14	2.16 12	2.10 10	2.02 8	1.97 7	1.90 6	1.82 5	1.72 4
0.160	0.141~0.180			2.60 98	2.56 74	2.50 56	2.46 44	2.40 35	2.35 28	2.30 23	2.23 18	2.18 15	2.10 12	2.04 10	2.00 9	1.91 7	1.85 6	1.77 5	1.67 4
0.200	0.181~0.224				2.53 90	2.47 66	2.43 51	2.37 40	2.32 31	2.26 25	2.20 20	2.14 16	2.08 13	2.02 11	1.95 9	1.86 7	1.80 6	1.72 5	1.63 4
0.250	0.225~0.280					2.44 79	2.39 59	2.34 46	2.28 35	2.23 28	2.17 22	2.12 18	2.04 14	1.99 12	1.93 10	1.86 8	1.75 6	1.67 5	1.53 4
0.315	0.281~0.355					2.41 98	2.36 71	2.31 54	2.25 41	2.19 31	2.14 25	2.07 19	2.00 15	1.94 12	1.88 10	1.80 8	1.75 7	1.62 5	1.53 4
0.400	0.356~0.450						2.32 89	2.27 65	2.22 48	2.16 36	2.10 28	2.04 22	1.98 17	1.92 14	1.85 11	1.78 9	1.69 7	1.64 6	1.47 4
0.500	0.451~0.560							2.23 80	2.18 57	2.12 42	2.07 32	2.00 24	1.94 19	1.88 15	1.81 12	1.72 9	1.64 7	1.58 6	1.51 5
0.630	0.561~0.710								2.14 71	2.08 50	2.03 37	1.97 28	1.90 21	1.83 16	1.77 13	1.69 10	1.62 8	1.52 6	1.45 5
0.800	0.711~0.900								2.10 92	2.05 62	1.99 44	1.92 32	1.86 24	1.79 18	1.72 14	1.66 11	1.56 8	1.51 7	1.39 5
1.000	0.901~1.120									2.01 79	1.95 54	1.89 38	1.83 28	1.76 21	1.69 16	1.62 12	1.53 9	1.45 7	1.33 5
1.250	1.130~1.400										1.91 69	1.85 47	1.78 32	1.72 24	1.65 18	1.57 13	1.50 10	1.39 7	1.33 6
1.600	1.410~1.800										1.87 95	1.80 60	1.74 40	1.67 28	1.60 20	1.53 15	1.45 11	1.35 8	1.26 6
2.000	1.810~2.240											1.76 81	1.69 50	1.63 34	1.56 24	1.48 17	1.40 12	1.32 9	1.19 6
2.500	2.250~2.800												1.65 67	1.59 43	1.52 29	1.43 19	1.36 14	1.27 10	1.17 7
3.150	2.810~3.550													1.61 96	1.54 57	1.47 36	1.39 23	1.31 16	1.13 8
4.000	3.560~4.500														1.49 83	1.42 48	1.34 29	1.25 19	1.08 9
5.000	4.510~5.600															1.37 69	1.29 38	1.20 23	1.02 10
6.300	5.610~7.100																1.23 53	1.15 30	0.97 12
8.000	7.110~9.000																1.18 87	1.10 44	0.89 14
10.000	9.010~11.200																1.04 68	0.95 34	0.84 18

備考 空欄に対しては抜取検査方式はない。

5. JIS Z 9004-1983 計量規準型一回抜取検査
(標準偏差未知で上限又は下限取付値だけ規定した場合)

抜取検査表