

入学年度	学部	学科	組	番号	検	フリガナ
						氏名

1 ある自動車が一定の速度で走行中に急ブレーキをかけたとき、停止するまでの距離がどれくらいかを調べたところ、下のようなデータがえられた。

X : 速度 (km/h)	42	50	56	64	73	76	80
Y : 停止距離 (m)	5.2	7.5	5.9	8.5	8.5	7.8	8.4

X	Y	$U = X - 60$	$V = Y - 7$	U^2	V^2	UV
42	5.2	-18	-1.8	324	3.24	32.4
50	7.5	-10	0.5	100	0.25	-5
56	5.9	-4	-1.1	16	1.21	4.4
64	8.5	4	1.5	16	2.25	6
73	8.5	13	1.5	169	2.25	19.5
76	7.8	16	0.8	256	0.64	12.8
80	8.4	20	1.4	400	1.96	28
和		21	2.8	1281	11.8	98.1
平均		3	0.4	183	1.686	14.01

a) X, Y の分散 $V(X)$, $V(Y)$, X と Y の共分散 $\text{Cov}(X, Y)$ をそれぞれ求めよ。

$$V(X) = V(U) = E(U^2) - E(U)^2 = 174$$

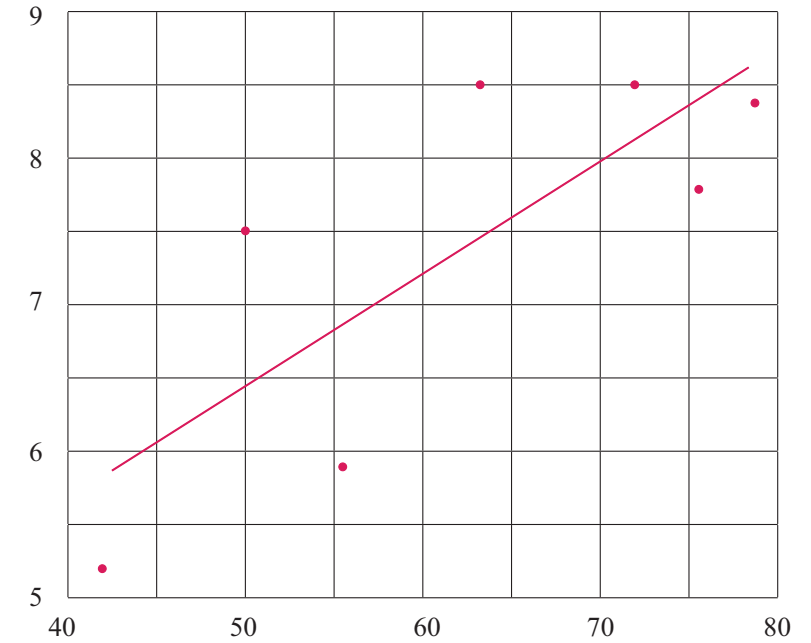
$$V(Y) = V(V) = E(V^2) - E(V)^2 = 1.53$$

$$\text{Cov}(X, Y) = \text{Cov}(U, V) = E(UV) - E(U)E(V) = 12.81$$

b) X と Y の間の相関係数を求めよ。

$$r = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma(X)\sigma(Y)} = \frac{12.81}{\sqrt{174}\sqrt{1.53}} = 0.784$$

c) X と Y の散布図 (相関図) を描け。



d) 回帰直線 $Y = a + bX$ を求めて相関図の中に図示せよ。

回帰直線を $Y = a + bX$ としたとき、 $b = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{V(X)}$, $a = E(Y) - bE(X)$ だから

$$b = 0.074, \quad a = 2.76.$$

したがって、回帰直線は

$$Y = 2.76 + 0.074X$$

e) この自動車が 5 m 以内で停止できるようにするには、時速何 km 以下で走行しなければならないか。

$Y = 2.76 + 0.074X < 5$ を C について解くと、 $X < 30.41$ 。したがって、30.41 km 以下で走行しなければならない。

2] ある授業の期末試験成績と試験前 1 週間の勉強時間について調査を行ったところ次のような結果を得た.

X: 勉強時間 (時間)	20	18	11	7	12	15
Y: 期末試験成績 (点)	95	88	50	30	62	74

a) 勉強時間 X と試験 Y の成績の間の相関係数を求めよ.

前問と同様にして計算すると

$$\text{Cov}(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y) = 96.42$$

$$V(X) = E(X^2) - E(X)^2 = 19.14$$

$$V(Y) = E(Y^2) - E(Y)^2 = 492.58$$

$$r = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma(X)\sigma(Y)} = 0.99$$

b) 回帰直線 $Y = a + bX$ を求めよ.

$$\begin{cases} b = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{V(X)} = 5.04 \\ a = E(Y) - bE(X) = -3.18 \end{cases} \quad \text{よ} \text{ } \text{ } Y = -3.18 + 5.04X$$

c) 80 点以上を A 評価とするとき, A をとるには最低何時間勉強しなければならないか.

$$Y = -3.18 + 5.04X \geq 80 \text{ を解いて, } X > 16.5. \text{ したがって, } 16.5 \text{ 時間以上勉強しなければならない.}$$