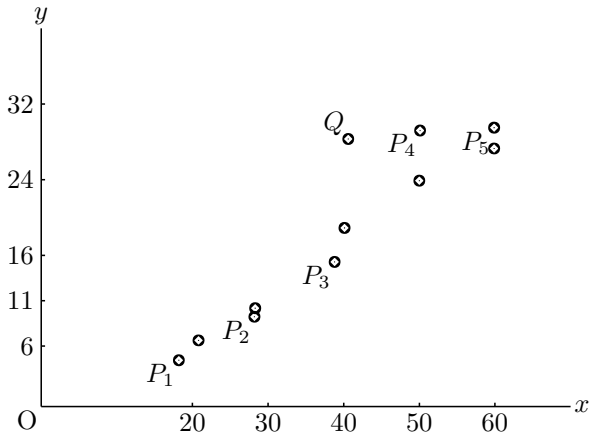


マハラノビス距離と2次曲線

出席番号()番 氏名()

1. 次の散布図は、タイヤ性能のチェックのための自動車の速度と停止距離の関係を表したものである。ある企業が製造した11本のタイヤを同一の自動車に装着させそれぞれ異なる速度での停止距離を測定しプロットした。なお、横軸 x が速度 (km/h)、縦軸 y が停止距離 (m) を表す。



また、図中にある6つの点 P_1, \dots, P_5, Q の座標は以下の表の通りである。

	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	Q
x (km/h)	18.2	28.2	38.8	50.1	59.9	40.6
y (m)	4.9	9.5	15.3	29.2	29.5	28.3

以下の問いに答えよ。

- (1) 表の値から x, y のそれぞれの標本平均 μ_x, μ_y および標本標準偏差 σ_x, σ_y を求めよ。

- (2) 図中の点 $P_i (1 \leq i \leq 5), Q$ に対し変換

$$x' = (x - \mu_x) / \sigma_x, y' = (y - \mu_y) / \sigma_y,$$

によって移した点を $P'_i (1 \leq i \leq 5), Q'$ と表すことにする。点 $P'_i (1 \leq i \leq 5), Q'$ の散布図を方眼紙上に描け。

	P'_1	P'_2	P'_3	P'_4	P'_5	Q'
x'						
y'						

- (3) (2) の x', y' を確率変数と考えたときの、(2) で得たデータの標本相関行列 C を求めよ。

- (4) (3) で求めた行列 C を利用して、2次形式

$$f(x', y') = (x' \ y') C^{-1} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$$

を計算せよ。また、2次曲線 $f(x', y') = A$ (A は定数) を(2)で作成した散布図上に描いたとき、点 Q' のみ2次曲線の外側になるような定数 A の値を検討せよ。