

2015年 環境情報学部 第4問

4 銀行口座（以降、口座）から IC カードに金額を移転し、そのカードを用いて支払いをおこなうものとする。口座からカードに移転した金額を超過してさらに支払う必要が生じた場合、その分は銀行が自動的に立て替えて払うものとする。

このとき、口座からカードに金額を移転することに伴う利子収入の減少分、および銀行からの借入れに伴う利払い、そして口座からカードへの移転に伴う手数料、それらの合計  $Z$  を最小にする問題を考える。適当な仮定のもと、 $Z$  は独立変数  $x, y$  の関数として、つぎのように表わされる。

$$Z = \frac{xy^2}{40A} + \frac{A^2 - 2xyA + x^2y^2}{30xA} + 6x$$

ただし  $(x, y)$  は座標平面の第 1 象限の点であり、 $A$  は定数である。

(1)  $x$  を固定し、 $Z$  を  $y$  の関数と考えれば、その最小値は

$$y = \frac{\frac{35}{37} \quad \frac{36}{38}}{x} A$$

のときである。

(2)  $Z$  に (1) の結果を代入し、 $Z$  を  $x$  のみの関数とみれば

$$x = \sqrt{\frac{\frac{39}{42} \quad \frac{40}{43} \quad \frac{41}{44}}{A}}$$

のとき  $Z$  は最小になる。

(3) 以上から  $Z$  の最小値は

$$\sqrt{\frac{\frac{45}{48} \quad \frac{46}{49} \quad \frac{47}{50}}{A}}$$

である。