

(1) 以下の用語のうち、任意の5つを選んで、それぞれを50~80字程度で簡潔に説明すること。

- a) PI (Public Involvement)
- b) PFI (Public Finance Initiative)
- c) 都市計画マスタープラン
- d) 混雑料金
- e) 交通の静穏化(calming)
- f) 消費者余剰
- g) パレート最適
- h) 囚人のジレンマ

(2) 2次元平面に $N(i=1,2,\dots,N)$ 個の都市が離散的に立地している。都市 i の位置座標を (x_i, y_i) 、人口を P_i とする。ただし、個々の都市は面積を持たないものとする。

任意の点 (x, y) と都市 i との直線距離 d_i は $d_i = \sqrt{(x-x_i)^2 + (y-y_i)^2}$ である。

1) 直線距離の2乗と人口の積和 $z(x, y) = \sum_{i=1}^N P_i d_i^2$ を最小にする地点 (x, y) を選んで、すべての都市にサービスする施設を1箇所立地させたい。この地点を決めるための最適化問題を定式化しなさい。

2) 最適解が満足すべき条件から、施設の立地点を求めなさい。なお、関数 $z(x, y)$ が凸関数であることを示す必要はない。

3) この施設は直線 $ax+by=c$ 上になければならないとするとき、最適立地場所を求めるにはどのようにすればよいか。

4) 都市の数は3個で、位置座標と人口が以下の表で与えられ、直線のパラメータは $a = b = c = 1$ と与えられた時、3)の最適立地場所を求めなさい。

	都市 1	都市 2	都市 3
x 座標	0	1	0
y 座標	0	0	1
人口	2	1	1