

## 1. はじめに

本稿では、理想化された架空の小規模ネットワークを用意し、数値的な計算により交通流捕捉型施設の施設配置を行う。ネットワークのトポロジーによって交通流捕捉型の施設配置にはどのような影響があるのかを検討する。最適配置のアルゴリズムには greedy 法(貪欲法)を用いる。

## 2. 交通流捕捉型の施設配置問題

## 2. 1. 問題の定式化

交通流捕捉型の施設配置問題とは道路ネットワーク上に流れる交通流を捕捉する施設を配置する問題である[1]。最適化問題として以下のように定義される。

$$\max Z = f^T y \quad (1)$$

$$\text{s. t. } Rx > y \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^L x_i = p \quad (3)$$

$$x, y \in \{0, 1\} \quad (4)$$

ここで変数の内容を表 1 に示す。

表 1. 変数の定義

$p$	施設配置数
$R_{ij}$	リンク $i$ に経路 $j$ があれば 1 それ以外は 0
$f_i$	$i$ 番目の経路の流量
$y_i$	$f_i$ が捕捉されていれば 1 それ以外は 0
$x_i$	リンク $i$ に施設が配置されていれば 1 それ以外 0

この問題は各施設の捕捉する交通流ができるだけ共食いを起こさないように施設を配置する整数計画問題となっている。

## 2. 2. 数値計算に用いるネットワーク

ノード数 25, リンク数 40 の格子状のネットワークを図1に示す。

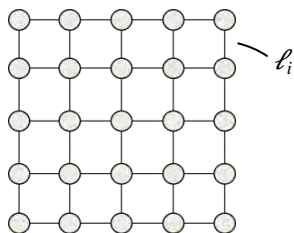


図 1. 格子状ネットワーク

リンク  $i$  のコスト  $\ell_i$  は最短経路が一意に決定されるように以下のように定義する。

$$\ell_i = C_i + \varepsilon$$

ここで  $\varepsilon$  は乱数で平均 0 標準偏差 0.5 の正規分布をとる。  $C_i$  はリンクの距離で定数である。交通流は全てのノード間に最短経路で単位流量を配分することにより求める。施設はリンクに配置されることとし、1 つのリンクには 1 つの施設が配置される。

## 3. 数値計算の結果

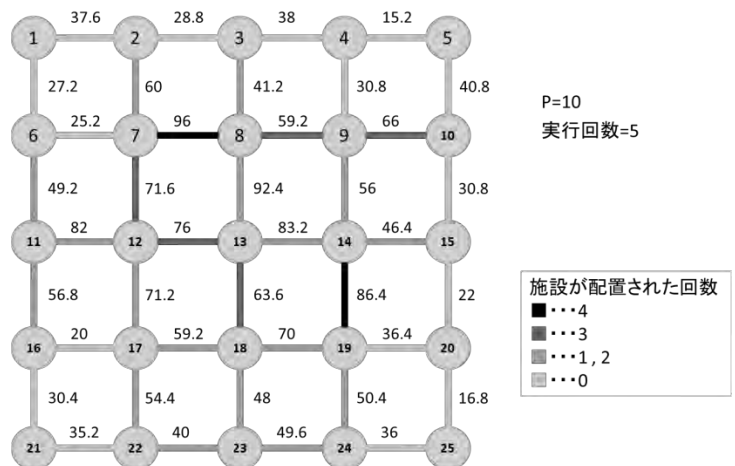


図 2. 施設の配置結果

モデルに乱数が含まれているので数値計算は 5 回行って通過した回数の平均を求める。図 2 に配置施設の数 が 10 のときの結果を示す。図中のリンクに沿えられた数はリンク交通流量の平均値である。リンクの色は各試行で施設が配置された回数を表している。

格子状のネットワークではすべての OD 間の交通は中心部分を通る割合が高く、選択されるリンクも中心部が多い。ノード間(7, 8), (14, 19)などは通る回数も多く、80%の割合で施設が配置されている。中心付近に施設が多く配置される要因はネットワークの中心部を通る頻度が増えるためと考えられる。

## 4. おわりに

本稿では、貪欲法を用いて数値計算を行った。今後の課題として先行研究[1]で報告されている VSH 法での比較検討が挙げられる。

## 文 献

- [1] M. John Hodgson, K. E. Rosling, A. Leontien, G. Storrier: "Applying the flow capturing location-allocation model to an authentic network: Edmonton, Canada". European Journal of Operational Research, 90, pp.427-443, 1996