

愛媛大学大学院 学生員 〇宇野匡和 愛媛大学工学部 フェロー 柏谷増男
愛媛大学工学部 正会員 朝倉康夫 名古屋大学大学院 学生員 脇昌央

1. はじめに

従来、道路整備評価は、道路網に発生集中交通量需要を配分した後になされてきた。これは、ある特定の施設配置に基づく道路評価であり、このような状況では、施設配置案を検討しているのか、道路網を評価しているのか分からなくなる。そこで、道路網評価を実行するために、特定の施設案を与えずに、ひとつの最適配置問題を用いることにより、道路網評価に対する施設配置の影響を取り除くことが試みられている。本研究では、高速道路網の3つの整備段階について、高度広域医療施設のような広域施設の配置が、どのように変わっていくのかということを見て、道路網の比較・評価を行う。

2. 立地選定モデルの定式化

本研究では、立地選定モデルとして Maximal Covering Location Problem(以降 M.C.L.P.と表す)を利用している。この立地選定モデルは、許容距離 $S(m)$ 以内で移動できる人口の最大化を目的として、 P 個の施設を配置するものである。次のように定式化される。

$$\max Z = \sum_{i=1}^n a_i y_i \quad (2.1)$$

$$\text{subject to } y_i \leq \sum_{j \in N_j} x_j \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_j = P \quad (2.3)$$

$$x_j = (0, 1) \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.4)$$

$$y_i = (0, 1) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.5)$$

$$N_i: \{j | d_{ij} \leq S\} \quad (2.6)$$

a_i : ゾーン i の人口

P : 施設数

y_i : ゾーン i に対して許容距離内に 1 カ所

以上立地する場合は 1

全く立地しない場合は 0

x_j : 立地候補点 j に施設が立地した場合は 1

そうでなければ 0

d_{ij} : ij 間の距離

N_i : ゾーン i において ij 間の距離 d_{ij} が最大許

容距離 S より小さい立地候補点 j の集合

ここで、式(2.1)は、立地された施設によってカバーされた人口を最大にするという目的関数である。式(2.2)は、セントロイド i から最大許容距離内に施設が一カ所でも立地している場合は、 $y_i = 1$ 。一つも立地施設がない場合は、 $y_i = 0$ となるという制約式である。式(2.3)は、施設数は P 個であるという制約式である。外生変数は a_i 、 P で、決定変数は x_j 、 y_i である。

3. M.C.L.P.による四国の道路網評価

3.1 研究の手順

対象地域を四国全域とし道路交通情勢調査による B ゾーン 258 ゾーンを用いた。またゾーンには人口を与える。また道路網については以下のケースを想定した。

ケース 1: 高速道路のない道路ネットワーク。リンクの本数は 1037 本である。

ケース 2: 高速道路が平成 4 年度段階まで整備されている道路ネットワーク。リンクの本数は 1053 本である。

ケース 3: 四国に計画されている 8 の字高速道路ネットワーク。リンクの本数は 1184 である。

M.C.L.P.は、最大許容距離 S と施設数 P を与えなければ解くことが出来ない。最大許容距離については、時間距離 30 分と 60 分の 2 つのケースを設け、施設数については、1 からすべての対象地域をカバー出来る施設数までを扱った。

3.2 考察

(1) 全ゾーンをカバーするのに必要な施設数

全ゾーンをカバーするのに必要な施設数を表 1 に示している。高速道路網の整備が進むと必要な施設

数の数は減少するが 30 分の場合よりも、60 分の方が相対的に効果大きい。

表 1 全ゾーンをカバーするのに必要な施設数

	許容時間距離30分	許容時間距離60分
ケース 1	44	18
ケース 2	42	17
ケース 3	39	14

(2) 人口カバー率

許容時間距離 60 分での施設数とカバー人口の関係を図 1 に示す。同じ施設数では高速道路の整備が進んでいるほど、カバー人口の割合は高くなっている。施設数 5 個で 8 割以上の人口をカバーしており、四国の人口分布の特長が現れている。

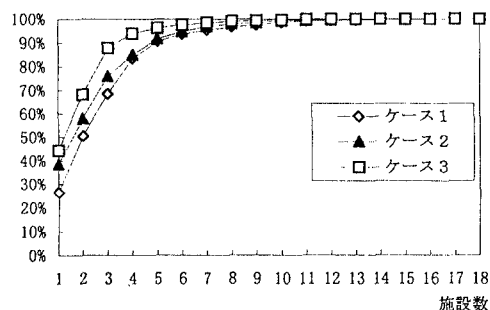


図 1 施設数とかバー人口の関係(60 分)

(3) 配置からみる特徴

許容時間距離 60 分で施設数 3 個のときのそれぞれのケースにおけるカバーされているゾーンを図 2, 3, 4 に示す。表 2 および図 2, 3, 4 より高速道路が整備されると、カバーされるゾーン数は増えかつカバーされる人口の割合も高くなる。また、図のように高速道路の沿線がカバーされているのが分かる。

表 2 カバーゾーン数とカバー人口の割合

	カバーゾーン数	カバー人口の割合 (%)
ケース 1	134	68.4
ケース 2	158	75.9
ケース 3	188	87.9

4. おわりに

本研究により、高速道路の整備が進めば、立地選定モデルによる全カバーに必要な施設数が少なくてすみ、高速道路の整備が進んでいる道路網ほど、同じ施設数時のカバー人口、カバーゾーン数が多いことがわかった。

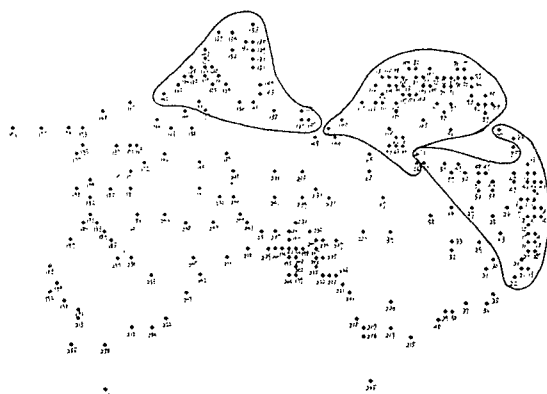


図 2 ケース 1 における施設配置(施設数 5)

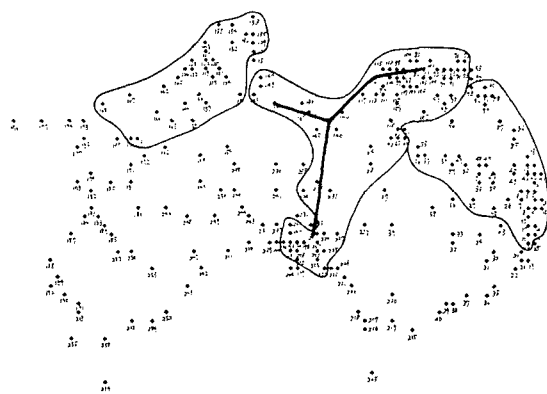


図 3 ケース 2 における施設配置(施設数 5)

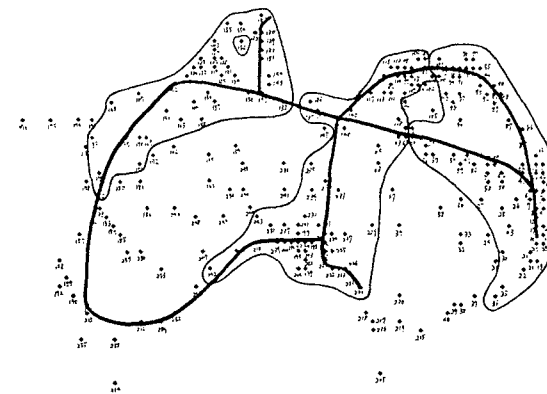


図 4 ケース 3 における施設配置(施設数 5)

【参考文献】

- Charles Reville, URBAN PUBLIC LOCATION, Edwin S. Mills
 Edited, HAND BOOK OF REGIONAL AND URBAN ECONOMICS. VOLUME
 2 URBAN ECONOMICS, PP. 1053-1070, 1987.