

IV-39

広域施設配置から見た本四三架橋の整備効果

四国旅客鉄道 正会員 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 泉鋼業 越智 悠人

1. はじめに

高速道路が整備されると地域間の移動にかかる所要時間が短縮され、地域間に新しい交流だけでなく新たな連携の可能性が生まれることになる。しかし、従来の高速道路整備効果は主要都市にある施設への所要時間が何分、何十分短縮されたという時間短縮効果による交流圏域拡大に着目され評価されてきた。そのため地域間の連携の評価に関する定量的研究の例はほとんど見られない。

本研究では高速道路が整備されてない場合と整備されている場合とについて、各地域が連携して広域施設を設置する問題を考える。具体的には、本四架橋の全ルート開通による効果などを見るために対象地域を中四国地域全域として、高速道路ありと高速道路なしの道路ネットワークで施設配置モデルを解いて、高速道路の整備が地域間の連携に及ぼす影響を評価する。

2. 施設配置モデルの定式化

本研究では、施設配置モデルとして Maximal Covering Location Problem(以降 M.C.L.P.と表す)を利用している。このモデルは、許容時間距離 S (分)以内で施設のサービスを受けられ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。

$$\max Z = \sum_{i=1}^n a_i y_i \quad (2-1)$$

subject to

$$y_i \leq \sum_{j \in N_i} x_j, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (2-2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_j = p \quad (2-3)$$

$$N_i = \{j \mid d_{ij} \leq S\} \quad (2-4)$$

$$x_j = (0, 1) \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (2-5)$$

$$y_i = (0, 1) \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (2-6)$$

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、ゾーン i から許容時間距離内にひとつも施設が立地ない場合は、 $y_i = 0$ 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.モデルによる道路整備効果の評価

3.1 研究の手順

研究対象地域は中四国地域全域とし、全ゾーン数は 259 ゾーンである。259 ゾーンは、大きな都市は数ゾーンに分け、小さい町村については複数の町村を含めて 1 つのゾーンとしている。そしてそれぞれのゾーンには 1990 年の国勢調査による人口を与える。対象地域に外部から影響を与える都市として神戸市と福岡市を選んでいる。本研究ではこの 2 点を固定の施設立地点としてのみ扱っている。道路網については以下のように想定した。

在来道路網：高速道路のない道路ネットワーク。リンクの本数は 1290 本である。

高速道路網：在来道路網に平成 14 年度までに開通予定区間の高速道路を含む道路ネットワーク。リンクの本数は 1633 本である。

また、域外の神戸市、福岡市と対象地域内とを結ぶ道路については、対象地域内の道路から 2 都市につながる道路(例：中国自動車道、R2 など)にした。

M.C.L.P.は施設数 p と許容時間距離 S を与えなければ解くことが出来ない。そこで、施設数 p を 3~10 個許容時間距離 S を 60~120 分の 10 分刻みとして在来道路網と高速道路網で計算。ただし、施設数 p 個の内 2 個の施設は神戸市と福岡市に固定する。そして、カバー人口率を計算し、設置した施設から受益を受けることが可能な受益可能領域を示した。

キーワード：公共施設配置、道路ネットワーク、本四三架橋

連絡先：〒790-8577 愛媛県松山市文京町 3 番 愛媛大学工学部、TEL 089(927)9825, FAX 089(927)9843

3.2 考察

図1に在来道路網で施設数3個，許容時間距離120分の施設立地点と受益可能領域を示す。施設立地点は広島県三原市でカバー人口率は26.2%である。神戸市と福岡市の施設からの受益可能領域がない。三原市の施設からの受益可能領域は広島市から倉敷市にかけての山陽地方のみにすぎない。そして四国地方は全く受益可能領域に含まれていない。図2に在来道路網で施設数3個，許容時間距離120分の施設立地点と受益可能領域を示す。施設立地点は広島県福山市でカバー人口率は70.6%である。神戸市，福岡市の施設の受益可能領域も見られる。福山市の施設の受益可能領域は本四架橋の効果により四国の瀬戸内の人口集中地域を受益可能領域としている。

このように，施設立地点には大きな変化がないもののカバー人口率は非常に大きく向上している。これは，高速道路整備による時間短縮効果と本四架橋による時間短縮効果が顕著に現れている。

図3に在来道路網で施設数4個，許容時間距離110分の施設立地点と受益可能領域を示す。施設立地点は広島県大竹市と岡山県都窪郡清音村で，カバー人口率は40.3%である。施設数3個と同様に四国は全く受益可能領域に含まれていない。図4に在来道路網で施設数4個，許容時間距離110分の施設立地点と受益可能領域を示す。施設立地点は広島県広島市東区と愛媛県川之江市で，カバー人口率は80.3%となる。神戸市，福岡市の施設の受益可能領域も見られる。施設数4個で地域連携を考えた場合，2つの施設は中国地方，四国地方に立地していて，それぞれの地方で高速道路のジャンクション付近に施設が立地し効率よく受益可能領域を拡大していることがわかる。これはこの道路網における潜在的連携可能性を示している。

4. おわりに

中四国での高速道路と本四架橋の整備効果についてみた。施設数3個では高速道路と特に本四架橋の時間短縮効果が顕著に現れた。それに対し施設数4個では，在来道路網から高速道路網への変化では，本四架橋の効果は余り見られず，高速道路整備による時間短縮効果を活かすための施設立地点の変化の効果が大きいことがわかった。

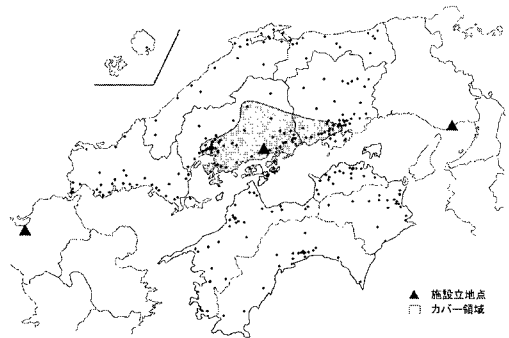


図1 在来道路網での施設配置 ($p=3$, $S=120$)

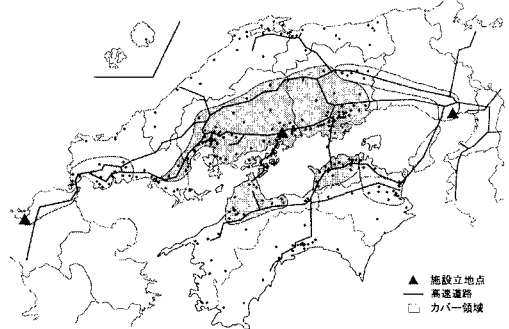


図2 高速道路網での施設配置 ($p=3$, $S=120$)

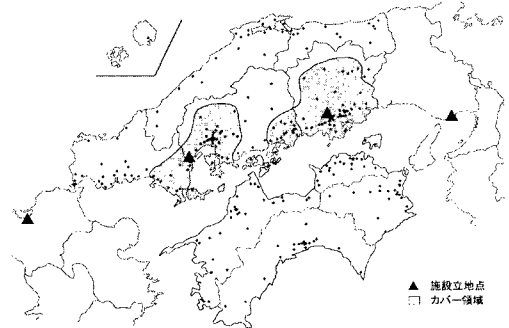


図3 在来道路網での施設配置 ($p=4$, $S=110$)

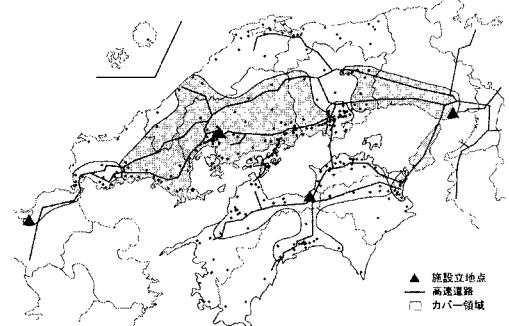


図4 高速道路網での施設配置 ($p=4$, $S=110$)