

IV-361

ネットワーク解析を用いた保健福祉施設の最適配置に関する研究
～世田谷区をケースとして～

法政大学大学院

学生会員 角坂 晃啓

法政大学工学部土木工学科

正会員 宮下 清栄

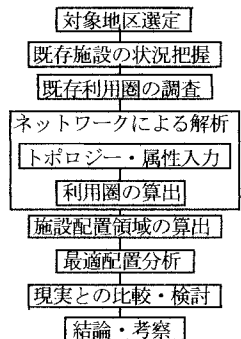
1. 研究目的

従来、最短経路をふまえた最適配置分析は様々な計算を用いた解析手法で行われてきた。その最短経路は直線であったり、様々な道路条件を考慮せず最短距離や最短時間として扱われてきた。しかしながら、実際には道路網は複雑であり、様々な道路条件が存在している。そこで本研究は近年頻繁に空間分析の分野でも用いられているGIS（Geographic Information System）を使用し、ネットワーク解析を用いた最適配置を実際に行い、現実との比較を行うことを目的とする。ケーススタディとして、日本において急速に進行している高齢化を考え、世田谷区における高齢者在宅サービスセンターを対象施設として最適配置を行うこととする。

2. 研究方法

研究方法を図1のフローチャートに示す。

- (1) 世田谷区における各出張所の人口、高齢者人口を把握し対象地区を選定する。
また、既存施設を抽出し、その現存利用圏の範囲の調査を行う。
- (2) GISを用いてネットワークの基盤となるトポロジー構造の作成、道路属性の入力を行い各既存施設の利用圏をネットワークを用いて算出する。（本研究では道路属性として、道路幅員及び一方通行を考慮した。）
- (3) (2)で行った各既存施設の利用圏の算出結果より施設配置対象領域を確定し、最適配置を行い現実との比較・検討を行う。



3. 分析・結果

- (1) 世田谷区全域における保健福祉施設の最適配置では広範囲であるため地区を限定することとした。その対象地区は世田谷区における高齢者人口、総人口に対する高齢者率を考慮し、また既存施設がないことから、経堂出張所の管轄地区とした（図2）。その対象地区周辺の既存施設の現存の利用圏は町丁目ごとに区分されている。しかし、学区のように細かな規定に基づいているものではなく、バスがその範囲で送迎を行うというものであった（図3）。また、送迎バスの正式な移動ルートは決まっておらず、利用者のニーズにより、決定されるものであった。

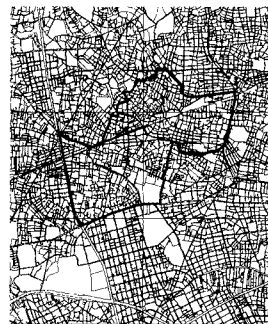


図2 対象地区全体図

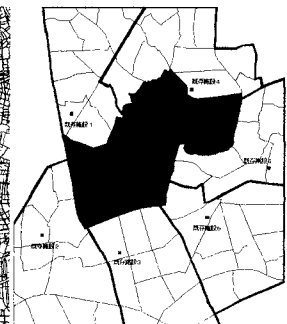


図3 現存利用圏

- (2) GISを用いて作成したトポロジー構造のリンクに属性として道路幅員及び一方通行を入力し、その全てのリンクに4m未満の道路を通行不可にする負荷を与えた。施設の従業員は車で移動を行うため道路法に基づき6m未満の道路を通行不可にすべきだが、世田谷区は4m、5mの道路が非常に多く幅員6m未満の道路を通行不可にした場合の対象地区及びその周辺の総道路長に対する通行不可道路

キーワード：地理情報システム、ネットワーク解析、最適配置

連絡先：法政大学工学部 空間情報研究室 0423-87-6295

率は49.7%にまでなってしまうため、本研究では4m未満の道路を通行不可とした。

各既存施設の利用圏の算定を行うにあたり、各既存施設を点としてボロノイ分割を行った（図4）。そのボロノイ分割を行った図に各既存施設を中心とした直線距離で半径500m、1000m、1500mの円を当てはめるところ各既存施設の利用圏の範囲は1000mが最適であろうと考え、各既存施設からネットワークを用いた最短経路により利用圏の算定を行った。

- (3) 算定結果を図5に示す。対象地区において算定された各既存施設のどの利用圏にも含まれない領域を最適配置対象領域とし、その領域においてネットワークを用いて求めた重心を最適配置地点とした。

「最適配置対象領域の重心の算定方法」

1. 最適配置対象領域を三角形とみて頂点をA,B,Cとする。頂点間の最大長AB,BAを求める（本研究では一方通行を考慮しているため2方向について求める）。
2. AB,BAそれぞれの中心点をa,bとし、それぞれの点より頂点Cまでの距離を測定し、それぞれの点をa',b'とする。点a', b'のうちあらかじめ求めておいた直線距離による重心に近いほうを微調整を行う基準点とする（図6）。
3. 基準点となった点より頂点A,B,Cまでの距離を測定し、長さの長いものの2本の距離の差を2で割った分だけ最大長さの方向に移動する。移動した点をネットワークを用いて求めた重心とし最適配置地点とする（図7）。

最適配置地点と現実と当てはめて比較してみると、現地調査の結果、最適配置地点付近には区の土地や更地、生産緑地等の新設可能な土地はないが直線距離で半径250mの円内に区立幼稚園、小学校、中学校があり併設することで設置は可能である（図8）。最適配置地点の利用圏は、一街区は大きく坂道もほとんどない。しかし道路網は複雑であり、幅員の狭い道路が多くなっている（表1）。併設を考える場合、小学校が最も近いのだが周辺道路がせまいため、大通りにほぼ接している幼稚園、中学校に併設した方が移動に関して有利であると考えられる。

4. 結論・考察

本来、地域住民に平等で最良な配置は存在せず、結局は社会的合意が一番重要になる。そこで、最適配置分析を社会的合意を得る過程で積極的に利用し、地域住民説得を行う場合において役立てるべきである。そのためにはより現実に近い地理的条件をふまえた最適配置

分析を行う必要があり、今後、より現実に近いように道路属性項目を増やし、また高齢者住居等をデータとして付加してネットワークを充実する必要がある。

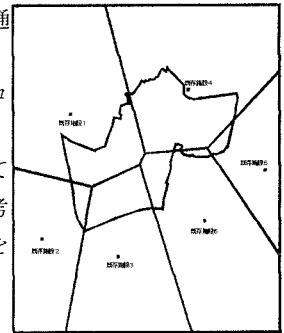


図4 ボロノイ分割図

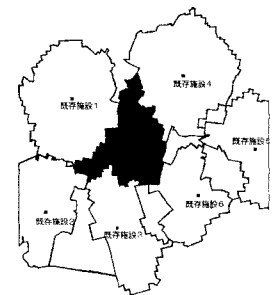


図5 ネットワークによる利用圏と最適配置領域

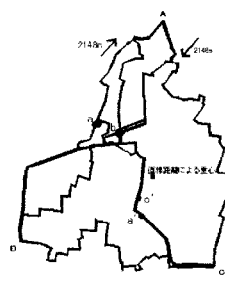


図6 重心の算定方法1

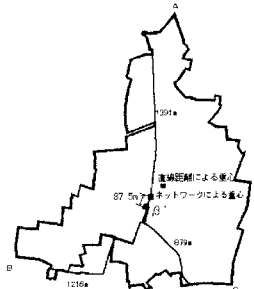


図7 重心の算定方法2

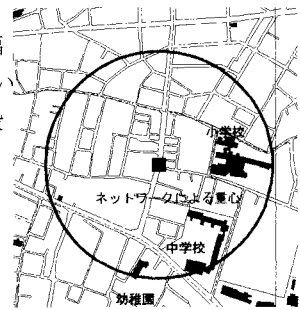


図8 重心付近の区立施設

表1 最適配置地点の利用圏の道路状況

	総面積 (㎡)	道路面積 (㎡)	敷地面積 (㎡)	道路面積率 (%)	総道路 長(m)	通行不可 道路率 (%)	一方通行 道路率 (%)
利用圏	202104	32302	167802	16.14	68706	30.42	13.36