

アクセスビリティを考慮した医療施設利用改善への地理情報システムの適用*

An Application of Geographic Information System to the Improvement of Medical Facilities Use in Terms of Accessibility

加賀屋 誠 一**・三 木 正 之***

By Seiichi KAGAYA & Masayuki MIKI

1.はじめに

現在、日本における高齢化は、過去にどの国も経験しなかった速さで進行しているといわれる。

高齢化は全国的に地域計画や地域経済に深刻な影響を与えると考えられるが、都市施設計画の観点から考えると、こうした人口動向が施設の配置や機能など基本的な将来計画を変えるところまできているといえる。例えば、戦後多くの都市でニュータウンが造成され同世代世帯がまとまって居住するようになった。すなわち 1960 年代から 1970 年代に当時の 30～40 歳代の居住者階層が住む団地が数多く作られた。それから 30 年余が経過し今、多くの場合、世代の交代がないまま構造的な高齢化が起きている状態にあるといわれる。この問題解決のためには、彼らが住む居住地域での速やかな世代交代がおこなわれることが必要であるが、それを担う第 2 世代が必ずしも居住地を同一にすることなく他の地へ移ってしまうことが多く、それが問題を顕在化させている要因である。

したがって、そのような構造的な問題の緊急かつ有効な解決法は、人口動向を的確に捉え、それらに対応した施設配置や施設利用システムを予め考えておくことである。すなわち人口分布に対する施設の適正配置を考え、利用面でできるだけギャップを生じないようにする必要がある。そのためには空間的情報を正確に収集し、解析できる検討方法が必要となる¹⁾。特に高齢者が多く利用する買い物、通院

あるいは団体行動などでのアクセスビリティの改善が重要であると考ええる。ここでは、その中で高齢者の間で最も問題となる医療施設の利用について検討する。

これまでの医療施設の配置に関する研究は、あまり多くない。その多くは公共施設の立地・配置に関するものの一部として位置づけられ、主として需要ポテンシャルからみた最適な施設サービスを提供するための立地・配置モデルによる検討が行われている。特に空間的検討に限ってみると、その 1 つは広く土地利用を土地の賃貸料と旅行費用のトレードオフとして捉える立地論的考え方である。これは古くは Thunen²⁾ にはじまり、Alonso³⁾ や Muth⁴⁾ 等が都市の住宅や産業の立地論として展開している。この分野は近年、つけ値理論やランダム効用理論の発展によって数多くの適用例がある^{4)~6)}。

またもう一つの考え方は中心地論の展開である。ここでは都市の基礎的な機能は周りの地域に財とサービスを提供する中心地として考え、中心性が大きければその提供する量も大きいとする考え方である。本論は Christaller⁷⁾ や Lösch⁸⁾ 等によって提案され、いくつかの適用例がある^{9)~10)}。

これらの方法論は、主として都市の産業活動や魅力による宅地立地の可能性あるいは宅地と業務活動地域の関係を求める解析的モデリングによるものである。

これに対して住民の行動に着目して施設の立地・配置を行う考え方として、アクセスビリティから評価する考え方がある。工業、業務・商業、居住の都市活動をサブモデルとして構築しそれらの統合によって広域的都市圏の立地モデルの構築¹¹⁾や、魅力度とアクセスビリティを評価値として新規立地による効用を最大にする医療施設の配置計画¹²⁾などはその例である。特に近年地理的な情報が様々なデータ

* キーワード：人口分布、地域計画、計画情報

** 正員、学博、北海道大学工学部土木工学科(060 札幌市北区北 13 条西 8 丁目、TEL 011-706-6210, FAX 011-726-2296)、*** 学修、全日本空輸(株) 東京支店旅客開発課(104 東京都中央区八重洲 2-1-1、TEL 03-3281-2555, FAX 03-3281-2262)

として収集され、それを利用しようとする試みも現れている。例えば、利用者の移動費用最小化による施設の空間的配置の検討¹³⁾、地域医療施設に対する途上国でのニーズに基づく利用機会を最大化するモデル構築¹⁴⁾などがその例である。さらにここで提案する地理情報システム(GIS)を用いた交通活動と施設計画の関連性を分析したものには、例えば再開発事業計画へのGISの応用¹⁵⁾、旅行時間の分析へのGISの利用¹⁶⁾、廃棄物輸送計画へのGISの適用¹⁷⁾、道路ネットワークと施設配置の関係把握への適用¹⁸⁾、大規模小売り店舗の商圈設定に対する利用¹⁹⁾などがあり、近年数多くの適用例が報告されている。しかしながら、多くの場合、GISの利用可能性について言及したものが多く、いくつかの要因の統合による体系的で詳細な適用例は少ないといえる。

ここでは、住民の交通行動による施設利便性を評価するための空間的に精緻な解析方法を提案する。具体的には世代別人口、利用施設の分布と交通ネットワークをあわせて組み込み利用行動を再現できるシステムを構築した。またそれらを用いて利用しやすさをアクセスビリティで評価することとした。ここではアクセスビリティは施設利用のための時間距離で表す。これによって、ある都市内での任意の地点から任意の施設までのアクセスビリティが算定できることになり、施設配置やその利用の合理的な検討が可能となるといえる。

2. 方法と手順

(1) 施設利用行動とアクセスビリティ

高齢化が進むほど、都市施設に対するアクセスビリティレベルの改善は、都市政策上重要になってくるといえる。また、構造的な高齢化が生じている多くの都市では現在のみではなく将来の時点も検討しておく必要がある。一般に高齢者の行動性向を考えると次のような特徴がある。

- i) 行動範囲がある程度狭い範囲に限られる。
- ii) 買い物目的、通院、およびグループ活動などでの外出が多い。
- iii) 一般的に用いる交通モードは徒歩、バスそして自転車などである。

これらの観点を踏まえ、今回のGISによるシミュレーションにおける条件を次のように考えた。

- i) 交通システムの構成は徒歩、バスシステム、および鉄道ネットワークに限る。
- ii) ノードは道路終点、交差点さらに路線50mごとのあらゆる点に配置される。
- iii) 徒歩速度は4km/時とする。
- iv) リンクの時間距離はバス、鉄道においては時刻表による所要時間を用いた。
- v) 各地区における人口および施設は各ノードにそれぞれ割り付け布置した。
- vi) アクセスビリティは通常、活動に比例し、距離や移動時間の二乗に反比例すると定義されている²⁰⁾。それでは距離が短い場合、すなわち短時間の場合には求めることが難しい。ここでのアクセスビリティ評価は、自宅から医療施設へという比較的短距離の場合を対象としている。したがって、ここではそれぞれの個人の活動量は等しいとして、住居のあるノードから施設ノードのネットワークの最短経路として定義した。すなわち各ノードのもつ便利さから考えられるポテンシャルを意味している。それらは、ノードsからjまでのアクセスビリティは最短リンク長(時間距離)として(1)式のように表される。ちなみにこの場合時間距離をその測度として採った意味は①時間は人間の距離感覚に適合性があること、②いくつかのモードによる距離を表せる統合的尺度であることなどである。

$$T_s(0)=0 \quad T_k(c)=\text{Min}(D_k(x_k)+T_{k-1}(c-x_k))$$

$$T_j(c)=\text{Min}(D_j(x_j)+T_{j-1}(c-x_j)) \quad (1)$$

$T_k(c)$ はkまでの最短時間距離、 $T_{k-1}(c-x_k)$ はk-1までの時間距離、 x_k はkからk+1へのリンク集合、また $D_k(x_k)$ はノードkを起点とするリンクの時間距離を表す。任意のノードk、および最終目的地ノードjではそれぞれ(1)での最短時間を通るネットワークを選択するものとする。

(2) 手順

(a) GISによる施設利用とアクセスビリティ評価

施設配置とアクセスビリティ評価とその改善のためのツールとしてのGIS導入の利点は次のようなことに考えられる。

i)住民の人口分布データを詳細なノードに布置することにより、非常に細かい交通行動を集計できる。ここではノード間隔を50m（中心部）である。

ii)利用する経路は、主要な鉄道、道路のみではなく、通常歩行に利用する宅地内細街路までデータベースとして導入可能である。

iii)その結果、あるノードを出発し、それぞれの利用交通手段を想定しながら自宅と病院間の最短時間による探索によるシミュレーションが可能となる。

ちなみにGISは地理データの位置情報と属性情報を取り込んだ管理および解析的ツールをもつコンピュータシステムである。一般に地理情報はベクトル表現とラスター表現で表される。ベクトル表現は点、線そして面あるいはポリゴンを用いる。ラスター表現は、対象の空間の位置と相対的位置を定義するためグリッドを用いる。非空間属性は対象と対応関係にある。ベクトル基本GISにおいて属性は点、線あるいはポリゴンに割り付けられる。ラスター基本GISにおいて属性はグリッドセルに関係づけられる。そして空間的属性と非空間的属性がGISでは別々に記憶されることが特徴である。これらのデータベースを用いてポリゴン・ノード・リンク（アーク）の分割や統合が容易にでき、またそれぞれの位相的重ね合わせやネットワーク解析もGIS上で解析可能である²¹⁾。それらをまとめ、GISを用いた解析の手順を示すと図1のようになる²²⁾。

図1に従い作成と解析の流れを略述する。GISによるデータベース作成は、地理的数据収集から始まる。データは空間図形データと属性データに分けられ、それぞれ別々に処理される。それらを結合するには識別番号による結合、すなわちリレーショナルデータベースによる方法を用いる。これらの結合により登録および修正作業を行い、デジタル化およびベクトル変換が行われる。すなわち、ベクター型図形情報は点、線、および面の組合せによって表現される。GISでは線は短い線分の連続で構成されるので、それらの線分がベクターといわれる謂れである。またトポロジー構築はこれらの図形要素間の位相関係を表すことで、線は始点、終点と中間点で構成され、面は線分の組合せとそれらの線に対する左右の位置関係をもって構成されることを意味する。

ここで得られたトポロジーは交差部や、接合部に入力誤差を生じる場合が多い。これらの誤差をチェックし編集し、場合によっては識別番号の付加を行うことによって、最終的なデータベースが構築される。これらのデータベースを用いて、代替案を作成することによって、再分類・分解・統合、あるいは重ね合わせ、およびネットワーク解析を行うことによって解析を行うことになる。GISは、地理情報のデータベース化と共に、それらデータベースを活用したシミュレーションや集計作表などの解析処理ができることが最大の特徴である。また特に重ね合わせは様々な処理パターンがあり、例えば本研究で用いたGISソフトウェアARC/INFOでは、積・和・更新・削除などの6種類のパターンがある。

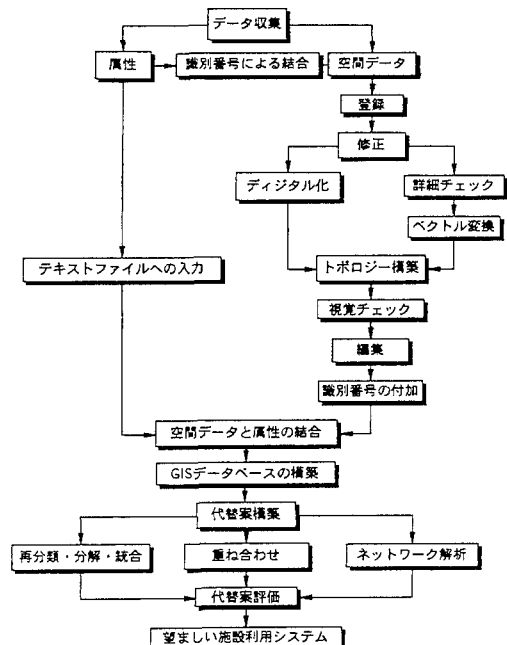


図1 GISによるデータベース作成と解析の流れ

(b)効果評価のための指標

ここでは、2つの指標によってアクセスビリティの改善度合いを評価する。

i)等時間距離内累積人口比率 Ap : 時間距離0から任意の時間距離 t_a までに到達できる人口に比率を表す。この指標は医療施設の対象地域内での先に定義した絶対的なアクセスビリティ水準を表すものである。

$$Ap_{t_a} = \frac{\int_0^{t_a} P(t)dt}{\int_0^{t_a} P(t)dt} \quad (2)$$

ii)高齢者優位性指数 Ar:高齢者がどの程度アクセスビリティとして優位性を評価する指標である。すなわちこの指標は各アクセスビリティ水準において高齢者の相対的比率がどの程度高くなっているかを示すものである。

$$Ar = (ATD^I - ATD^A) / ATD^I \quad (3)$$

ここでの ATD^I は全体での平均時間距離、 ATD^A は高齢者の平均時間距離を表す。

以上の2つの指標を算出し、アクセスビリティの絶対的な水準と、高齢者層の相対的優位性によって施設利用改善施策の評価をおこなう。

3. ケーススタディ

(1) 対象地域

対象地域は、小樽市の90.5%を支配する都市部である。小樽市は人口減少都市である。人口減少率は1985年から1990年の間で5.38%である。さらに高齢化率も高く、65歳以上の高齢者の割合は全人口の15.8%となっている。この値は全国平均12.1%、北海道の平均10.9%よりかなり高い値である。

表 1.1 導入されたベクターGISデータ

点(point)	線(line)	面(ポリゴン)
駅	鉄道	都市地域
バス停留所	主要幹線(国道)	世代別人口
交差点	市道等	世帯
主要ノード	主要生活道路	医療施設

表 1.2 作成された属性データ

駅: 駅の有無	バス停留所: 停留所の有無
交差点: 交差点ノードの有無	主要ノード: 等間隔ノード有無
鉄道: 鉄道リンク、所要時間	
国道: 国道リンク、所要時間、バス路線の有無	
市道等: リンク、所要時間、バス路線の有無	
主要生活道路: リンク、所要時間	都市地域: ゾーニング、面積
世代別人口: 年齢別人口	世帯: 構成数別世帯数
医療施設: 総合病院数、個人病院数	

ちなみに本研究では、17,940リンクと16,340ノードを設定し操作することにした。データベースは、各ノードの座標、リンク長、徒歩距離を含めたバスおよび鉄道の時間距離、そして起終点ノードの数などがインプットされている。また各ノードにおける人口データ、施設データもインプットされ、解析に用

いられた。これらのベクターGISデータは次の表 1.1 および表 1.2 のような形で整理される。

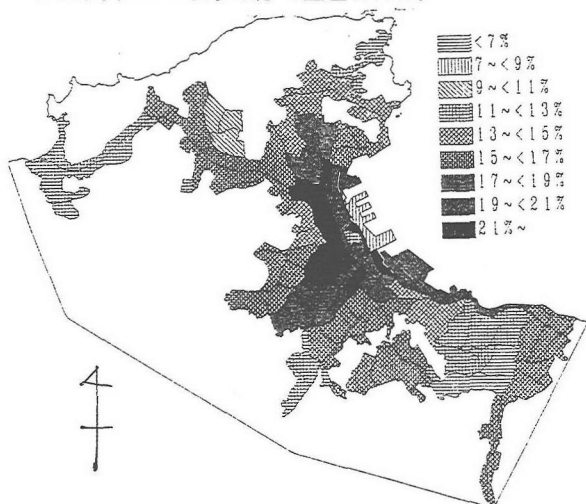


図 2 高齢者比率の再現

図 2 は高齢者比率をポリゴンデータと属性データによって再現したものである。また、図 3 は市街地の中での交通ネットワークについて再現したものである。

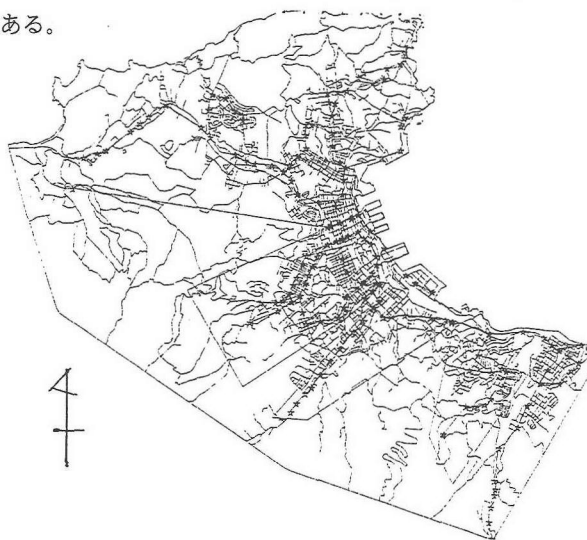


図 3 バス、鉄道、道路によるネットワークの再現

(2) 検討結果

医療施設については、対象地域内 124 か所がある。これらの診療科目は様々であるが、ここでは総合病院と一般個人病院(内科中心)の2つに大別して検討していくものとする。なお総合病院は、診療科目が6つ以上のものとする。

(a) 現状を対象としたシミュレーション

総合病院は主として市の中心部に集中し5カ所ある。したがって、郊外部新興住宅地からのアクセスビリティについては問題があることがわかる。各病院へのアクセスビリティ評価を行ってそれを時間距離のスケールで等時間線を描くと図4のようになる。

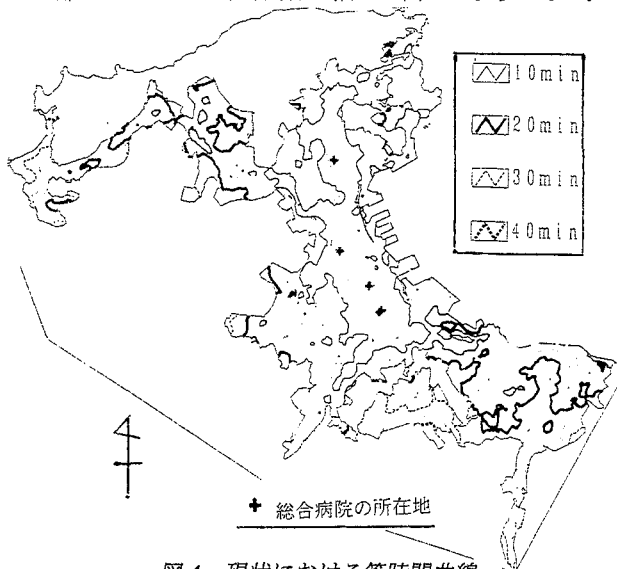


図4 現状における等時間曲線

ここでは東側海岸部と西側丘陵部に低いアクセスビリティが認められた。それらを全体と高齢者で等時間範囲での人口を累積した結果を表2に示される。ここでの最も多い範囲は10分～15分の時間帯であり、25分までにほとんど到達可能であることがわかる。また、高齢者層での到達可能性がより高いこともわかる。ちなみにシミュレーションでの平均時間距離は全体の場合で13.4分、高齢者の場合12.6分と算定された。

また対象とした一般病院は63である。一般病院は総合病院に比べ、市街地に広範に分布している。総合病院の場合と同様にそのアクセスビリティを解析し、その時間距離帯別人口の割合を算定した結果が同じ表2に表される。当然のことながらアクセスビリティが高くなり、利用しやすさが増加する。また全体と高齢者の差が総合病院ほど明確ではない。この場合、ほとんど15分以内に到達可能であることがわかり個人病院は選択しなければ利用改善は必要がないといえる。なお平均時間距離は全体で6.6分、高齢者の場合6.2分となった。

表2 各医療施設までの時間距離帯別の人口の割合

時間距離帯	総合病院(%)		一般個人病院(%)	
	全体	高齢者	全体	高齢者
5分以内	6.9	8.8	39.7	44.1
5～10分	25.4	29.3	41.2	39.3
10～15分	28.9	28.4	15.7	13.7
15～20分	24.6	21.8	2.6	2.2
20～25分	10.8	8.8	0.6	0.5
25～30分	2.1	1.8	0.2	0.2
30分以上	1.3	1.1	0.0	0.0

このように現状分析では総合病院の場合、都心部に集中立地しているため、新興住宅地を中心として利用水準の格差が大きいことがわかった。現在の居住状態からみれば、高齢者が優位であることがわかるが、前述したように現在の新興住宅団地が将来構造的高齢化を生ずることが予想される。したがって格差是正の考え方が将来にわたって構造的高齢化に対処する方法であるとして以下の解析を進める。

4. 代替案評価と考察

(1) 代替案の考え方

上述したように、GISデータベースの作成を行い、それらの分析方法を利用することによって、地域住民特に高齢者分布から市全体の交通行動を把握することができる。また、GISデータベースの変更や、増加によって今後予想される様々な施策を代替案として表すことができる。これは空間データとしての図形情報と、属性情報が別のデータベースで保存されていることにより、どちらかを修正・変更することによって容易に作成できる。

ここでは、前述した医療施設利用格差是正のため、将来の施設利用性を改善するための主要な3つの代替案を設定しそのシミュレーションを行った。ここでは、交通サービス改善、医療施設移転の考え方については、現在考えられる可能性の高い案を対象地域の計画担当者へのヒアリングをもとに構築した。したがって、最適案の探索ではなく、可能解による代替案評価ということになる。設定された代替案を簡略に示す。

ケース1:交通サービス改善による方法 ここでは、特にアクセシビリティが低い地域に新たにバスルートを開設するものである。新バスルートとしては、3路線を考えた。増加するバス路線長は約9.5kmである。また、方法としてはルートとバス停留所の設定のみを新たにGISに加え解析をおこなった。

ケース2:総合病院の移築による方法 ここでは、施設配置の面から、市の中央部に集中していた総合病院を郊外の新規住宅開発地域に移転させることを考え、5ヶ所の病院の内2ヶ所の移転をその郊外に立地するとしてGISデータベースに加えた。

ケース3:ケース1とケース2を組み合わせた総合的改善方法

ここでは上記2つのケースを同時に成立させた場合の代替案を設定した。

(2) 代替案によるシミュレーション結果

(a) ケース1

このケースでは、総合病院で全体の場合、総時間距離が2.6%減少し、また高齢者の場合、2.2%減少した。平均時間距離が全体で0.4分、高齢者で0.3分減少した。最大時間距離は全体で34.5分、高齢者で9.5分の短縮となった。個人病院では総時間距離が全体で3.3%、高齢者で3.1%減少した。また平均時間距離で共に0.2分減少した。さらに最大時間距離で3.6分減少があった。

(b) ケース2

このケースは、総合病院のシミュレーションのみであるが全体の場合、総時間距離が18.4%、高齢者の場合14.8%の減少となった。平均時間距離が全体で2.5分、高齢者で1.9分の短縮となった。最大時間距離は全体39.5分、高齢者4.4分の短縮となった。

(c) ケース3

このケースでは、全体で総時間距離が19.9%、高齢者で16.3%の減少となった。平均時間距離がそれぞれ2.7分、2.1分の短縮となった。最大時間距離で、全体で31.9分、高齢者で12.0分の短縮があった。

(d)代替案の総合評価

表3は上述した対象地域での医療施設利用改善を時間距離の短縮(アクセシビリティの改善度)についてまとめたものである。

表3 地域全体での利用改善度(総合病院)

各改善度	全体			高齢者		
	1	2	3	1	2	3
ケース						
総時間距離(%)	2.6	18.4	19.9	2.2	14.8	16.3
平均時間距離(分)	0.4	2.5	2.7	0.3	1.9	2.1
最大時間距離(分)	34.5	39.5	31.9	9.5	4.4	12.0

また表4は高齢者優位性指標を代替案ごとに表したものである。

表4 高齢者優位性の比較(%)

	現状	ケース1	ケース2	ケース3
総合病院	6.03	5.58	1.95	2.42
一般病院	5.88	5.77	5.88	5.77

ここでは、ケース1、ケース2とも高齢者の優位性指標が低減しており、地域全体としての利用可能性が是正されていることがわかる。また、ケース3の場合は、全体、高齢者両方が以前より改善されたためケース2に比べ低減度合いが少ない。

図5は全体および高齢者における代替案のアクセシビリティ改善度を時間距離ごとの累積人口比率によってみたものである。

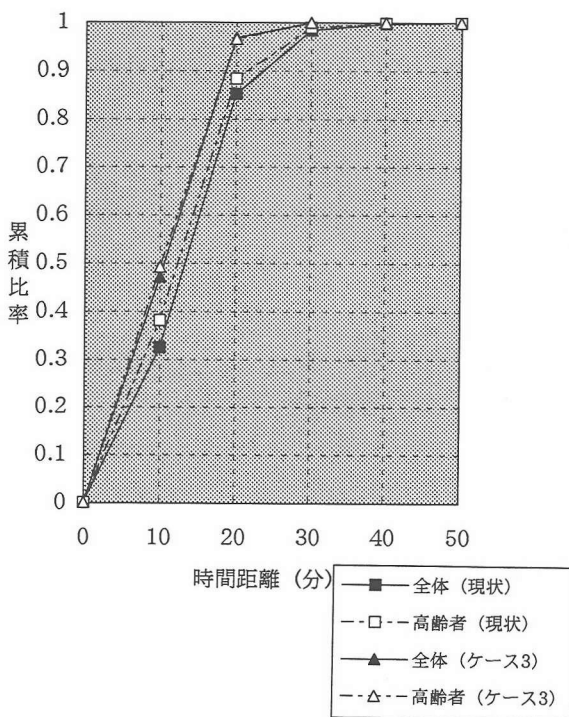


図5 現状と代替案の人口累積比率の比較

これをみると、現状では、全体と高齢者では、高齢者に有利な状況が現れている。これは前述したように、市中心部に高齢者がより集中しているためである。一方、総合的な代替案ケース3をみた場合、全体と高齢者のギャップがより縮まっている。優位性指標での説明がこの場合も可能である。

いずれにしても利用改善のための代替案は、地域全体でのアクセスビリティの改善が可能となりかつ地域的格差も是正する。このことは現在の高齢者比率の高い地域での高齢者優位性指数は小さくなるが、将来について考えれば地域全体の高齢者へのサービス改善になるといえる。すなわち将来の構造的高齢化にみられるサービス水準の悪化は、施設の適正な配置と到達するためのアクセスビリティの改善で解消されること示唆している。

5. おわりに

今回の分析は、施設利用に対する地域住民のアクセスビリティポテンシャルを空間的に表すことによってそれぞれの地域における問題点と有利性をより緻密に検討できることが特徴といえる。すなわち、今回適用したGISシステムでは、地域情報を非常に細かく解析できることがわかった。例えば、ある地区の施設整備水準の度合いやバスルートや施設移転などの代替案が果たす役割などきわめて明確に把握できる。しかしながら、代替案は現在対象地域で可能な案の構築ということになり、より進んだ最適性を求める方法までは検討していない。したがって、今後は解析機能にそれらを組み込んだ方法の確立を行うことが必要と考えている。より実用的に考えるならば、i)交通モードの実際の選択行動の把握、ii)利用施設の規模や需要実態把握、iii)計画情報としてのバスルートの新設や施設の再配置の物理的経済的な可能性の把握などが今後に残されている検討点である。そのための方法論および、GIS適用の可能性などを検討していきたいと考えている。

ここで使用したGISシステムはARC/INFO基本モジュールおよびARC/INFO TINである。

最後に、本研究発表にあたって、貴重なコメントおよび示唆をいただいた神戸大学富田安夫先生に深甚

なる謝意を表する次第である。

参考文献

- 1)Kagaya,S.,Kikuchi,S and Donnelly R.A(1991):Use of a fuzzy theory technique for grouping of trips in the vehicle routing scheduling program, European Journal of OR, No. 76, pp143-154, North-Holland
- 2)Alonso,W(1964):Location and Land Use:Toward a General Theory of Land Rent, Harvard University Press, Cambridge,Mass.
- 3)Muth,R.(1969):Cities and Housing: The Spatial Pattern of Urban Residential Land Use, University of Chicago Press, Chicago.
- 4)林良嗣, 富田安夫, 奥田隆明(1987):住み替え・潜在需要・顕在化・住宅タイプ選択・居住ゾーン選択のプロセスを組み込んだ住宅需要・立地分析モデル, 土木計画学研究・講演集 No.10, pp259-266.
- 5)青山吉隆(1984):土地利用モデルの歴史と概念, 土木学会論文報告集 IV-1, pp19-28.
- 6)吉川和広, 小林潔司, 奥村誠(1986):地方都市圏の定住基盤施設整備のための活動立地モデル, 土木計画学研究・講演集 No.9, pp305-312.
- 7)Christaller, W.(1964): Central Places of Southern Germany, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J..
- 8)Lösch, A.(1954): The Economics of Location, Yale University Press, New Haven, Conn..
- 9)森川洋(1980):中心地論(I), 大明堂, pp170-231
- 10)Berry,B.J.L,Garrison, W.L.(1958):Recent Developments of Central Place Theory, Proc. of the Regional Science Association,pp107-120.
- 11)天野光三, 阿部宏史(1985):広域都市圏を対象とした活動立地モデルに関する研究, 土木計画学研究・論文集 No.2, pp165-172.
- 12)Leonard, G.(1981): An Unifying Framework for Public Facility Location Problems,Part 1, Environment and Planning A, Vol.3, No.3,pp1001-1078.
- 13)鈴木勉(1988):利用者の移動費用最適化による施設の最適な建設順序と配置, 第23回日本都市計画学会学術論文集, pp61-66.
- 14)橋本徹(1989):途上国ニーズに基づいた公共施設立地選定モデルに関する研究—ロケーション・アロケーションモデルのナコンラチャシマ県(タイ)への適用—, 第

- 24 回日本都市計画学会学術論文集, pp1-6.
- 15) 町田聡(1994): 地理情報システム入門&マスター, 山海堂, pp128-133.
- 16) Guo, B., Poling, A.D.(1995): Geographic Information Systems/Global Positioning Systems Design for Network Travel Time Study, Transportation Research Record 1497, pp135-139.
- 17) Baaj, M.H., Ashur, S. A., Chaparofarina, M., Pijawka K.D.(1995): Design of Routing Networks Using Geographic Information Systems: Applications to Solid and Hazardous Waste Transportation Planning, Transportation Research Record 1497, pp140-144.
- 18) 古谷知之(1995): 道路ネットワークを考慮した最大被覆型施設配置について, '95 日本 ARC/INFO ユーザ会論文集, pp41-44.
- 19) 山口まみ(1995): ARC/INFO の商業施設の空間的把握・分析への応用, '95 日本 ARC/INFO ユーザ会論文集, pp29-39.
- 20) 奥平耕造(1976): 都市工学読本, pp54-78.
- 21) Burrough, P.A(1986): Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Clarendon Press, Oxford.
- 22) 文部省科学研究費重点領域研究報告書(1990): GIS 入門 pp207-238.

アクセスビリティを考慮した医療施設利用改善への地理情報システムの適用

加賀屋誠一（北海道大学）・三木正之（全日本空輸）

日本における高齢化は、他の国で経験しなかった速さで進行している。特に 1960 年代から 1970 年代において都市周辺部で大規模な住宅団地が造成され、当時の入居者がいずれも高齢に達しており、いわば構造的な高齢化が起きている。都市施設計画を考えると施設の配置と利用ポテンシャルの間に必ずしも均衡がとれているとは限らず、将来を考えた場合、適正な施設配置と施設に対するアクセスビリティ確保が重要となる。特に高齢者に対する施設利用の改善は、きめの細かい空間的評価および解析が必要となる。

ここでは、地理情報システム(GIS)を利用したアクセスビリティ評価と交通ネットワーク改善および施設の移転等によって特に医療施設の利用改善度合いを検討できる方法を考える。そしてネットワークの改善と施設の移転を組み合わせることによって、地域的格差を是正し、適正な施設配置とそれに伴う利用のしやすさを具体的例を通して明らかにした。その結果、地域の年齢構成が空間的に評価され、また医療施設への年齢構成別アクセスビリティ評価などによって、改善効果が期待されることがわかった。

An Application of Geographic Information System to the Improvement of Medical Facilities Use in Terms of Accessibility

Seiichi Kagaya and Masayuki Miki

The aging society in Japan is proceeded so rapidly as the other countries has never experienced. We built many large-scaled new town in the fringe areas of the cities in 1960's and 1970's. Now most of the residents who removed in those years become an advanced age. Such housing complexes have a structural aging problem. In terms of the urban facilities planning we can observe an imbalance between the facility allocation and the potential of use. Therefore it is important to improve the accessibility for the facility and to consider an appropriate facility allocation. It is also necessary to evaluate the level of improvement in the use of facility more spatially and minutely.

In this study we apply Geographic Information System (GIS) to the evaluation of accessibility and the degree of improvement in the use of medical facilities by using the construction of traffic network and the removal of the facilities. It was found that the combination measure with the removal of medical facilities and the increase of bus networks produced an effect on the rectification of regional disparity of accessibility. Through this discussion we also revealed the spatial population distribution and the accessibility distribution in each generation.