慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	日常医療アクセシビリティの評価
Sub Title	Evaluating Accessibility of Non-emergency Medical Service
Author	目黒, 大介(Meguro, Daisuke)
Publisher	慶應義塾大学湘南藤沢学会
Publication year	2012
Jtitle	交通運輸情報プロジェクトレビュー No.21 (2012.) ,p.64- 74
JaLC DOI	
Abstract	This study aims to evaluate accessibility of non-emergency medical service and to calculate cost-efficiency of improving accessibility. Medical services have important rolls of ensuring safety and security of residents as medical services are related to health. First of all, GIS database including medical statistical data and spatial data of transportation and medical facilities is developed. Secondly, accessibility of medical care of Yamaguchi Prefecture and Chiba Prefecture is visualized with GIS in order to designate regions where special supports of medical service are necessary from viewpoints of non-emergency medicine. Finally, the costs of installing regional public transportation to improve accessibility are calculated.
Notes	2012年度慶應義塾大学JR東日本寄附講座報告書 慶應義塾大学交通運輸情報プロジェクト その3 : 慶應SFC研究員•院生•学部生の研究
Genre	Technical Report
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO92001006-00000021-0064

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

日常医療アクセシビリティの評価
Evaluating Accessibility of Non-emergency Medical Service

目黒　大介（慶應義塾大学 政策・メディア研究科）

Daisuke Meguro

(Graduate School of Media and Governance, Keio University)

This study aims to evaluate accessibility of non-emergency medical service and to calculate cost-efficiency of improving accessibility. Medical services have important rolls of ensuring safety and security of residents as medical services are related to health. First of all, GIS database including medical statistical data and spatial data of transportation and medical facilities is developed. Secondly, accessibility of medical care of Yamaguchi Prefecture and Chiba Prefecture is visualized with GIS in order to designate regions where special supports of medical service are necessary from viewpoints of non-emergency medicine. Finally, the costs of installing regional public transportation to improve accessibility are calculated.

キーワード：日常医療，アクセシビリティ，GIS 分析，地域公共交通政策，4 疾病 5 事業
Keywords: non-emergency medical services, accessibility, GIS analysis, regional transportation policy, four diseases and five tasks

1.はじめに

本研究は，日常医療アクセシビリティを評価し，公共交通の整備で医療アクセシビリティ改善を実施した場合の費用を定量的に評価することを目的とする．医療は健康維持や傷病回復に不可欠なサービスであり，住民の受療機会の確保は住民の安全安心確保に対して重要な問題である．また，国民皆保険制度下では，医療負担の公平性にも関係する問題である．

住民に対する医療提供体制を構築するため，日本では医療計画制度が実施されている．特に，癌・脳卒中・急性心筋梗塞・糖尿病と，救急医療・災害時における医療・へき地の医療・周産期医療・小児医療（小児救急医療を含む）の 4 疾病 5 事業に対し，それぞれ必要な医療機能と各医療機能を担当する医療施設を明示し，医療連携体制を構築することを規定している．医療提供体制の整備状況を交通アクセスの観点から分析する試みは実施されている．しかし，充実しつつある空間データを用いることで医療機能や移動手段等による，より詳細な分析が可能になっている．また，医療アクセシビリティ改善の立場から地域公共交通の整備で実施した場合の費用分析が十分に実施されていない．

2.既存研究の動向

日常的な受療行為に対するアクセシビリティ分析の既存研究では，自動車での移動を想定したアクセス圏分析やバスを用いたアクセス圏分析，住民の医療アクセスに対する OD 調査，病院の立地分析が実施されている．濱里[1]は，道路網データを用いて自動車による医療機関アクセスを限界時間別に分析した．

David Martin et al.[2]は，イングランドの Derriford Hospital を対象にバスの時刻データを用いて病院から周辺バス停までの所要時間を計算し，所要時間帯別に住所数をカウントして病院のアクセス性を評価した．

三原[3]は，福島県患者調査から入院患者の居住地と受療地を可視化した．また，疾病別に市町村別受療率を可視化した．

市川ら[4]は，病院の新規立地のパターンと都市特性を比較し，病院の新規立地特性を抽出した．そして，実際の事例を用いて周辺地域への影響を分析し，医療施設の郊外立地が中心市街地工藤加也拡散など周辺環境に悪影響を与える

ことを明らかにした．一方で，西尾ら[6]は，病院の移転に関して，病院が移転した自治体に調査を実施した．そして，ハフモデルで利用者の変化を把握し，移転費用を算出した．分析の結果，中心市街地から郊外への病院移転は利用者に対して問題にならず，逆に利便性が向上するケースを有することを明らかにした．

既存研究では，住民の受療行動の空間的な分析は実施されている．しかし，公共交通機関を用いた日常医療アクセシビリティ分析を広域的に把握することはあまり実施されていない．近年は空間情報データの充実により，公共交通機関を用いたアクセシビリティ分析が容易になっている．また，医療機能を含む医療施設データを用いることで疾病に対応したアクセシビリティ分析が可能になり，地域医療政策と地域公共交通政策双方の視点から政策を検討することが可能になる．

3.研究の方針と方法

本研究では上記の背景を踏まえ，2 県に対して GIS による日常医療アクセシビリティ分析を実施した．

3.1.研究対象地

本研究では，全国で高水準に高齢化が進行しており，離島地域を有する山口県と，都市近郊部に立地し，半島地域を有する千葉県を対象とする．

3.1.1.山口県

山口県は本州最西端に位置しており，人口約 143 万人（全国 25 位）を有する．2011 年 10 月 1 日の推計人口による高齢化率は全国 4 位の 28.2%（全国平均 23.3%）である．また，2030 年の推計人口による高齢化率では，全国 6 位の 36.6%（全国平均 31.8%）であり，今後も高水準で高齢化が進行していくことが予想される．

表 1 山口県の医療機関数

山口県	2005年(A)	2010年(B)	増減率(B/A)
病院	151	148	98%
病院(内科・200床未満)	79	75	95%
診療所	1113	1199	108%
内科診療所	644	683	106%
有床内科診療所	-	54	-
	病院	診療所	計
正常分娩実績のある医療施設(2010年)	18	17	35

表 1 は，山口県の 2005 年と 2010 年での医療機関数を集計した表である．2005 年と 2010 年では病院は減少し，診療所は増加している．

表 2 山口県の公営バス・コミュニティバス・デマンドバス運営自治体

公営バス	コミュニティバス	デマンドバス
阿武町	宇部市	下関市
宇部市	下関市	周防大島町
岩国市	岩国市	長門市
光市	山口市	山口市
山口市	山陽小野田市	
	周南市	
	周防大島町	
	上関町	
	萩市	
	美祢市	
	和木町	

表 2 は，公営バス・コミュニティバス・デマンドバスを運営している自治体の一覧である．山口県内では，5 市町の交通部局が路線バスを運行し，11 市町がコミュニティバスを運営している．また，4 市町は予約状況に応じて運行するデマンドバスを運営している．また，上関町以外の自治体では障碍者や要介護認定者，高齢者，自動車運転免許自主返納者等を対象にタクシー利用料金を助成する制度を実施している．タクシー利用助成では，主として月 1～2 往復（透析患者は週 2 往復）程度，500 円～600 円（山口県のタクシーの一般的な初乗り運賃相当）を助成している．

2.1.2.千葉県

千葉県は東京近郊に位置し，人口は約 620 万人（全国 6 位）を有する．県内には 54 市町村（36 市・17 町・1 村）を有しており，うち千葉市は政令指定都市である．千葉県では 80 市町村体制から平成の大合併を経て現在の体制となっている．2 次医療圏は 9 圏域が設定されている．図 7 は千葉県の市町村と 2 次医療圏を表した図である．房総半島南部（南房総）は，交通等の面で不利にあるとして，半島振興法による半島振興対策実施地域に指定されている．2011 年 10 月 1 日の推計人口による高齢化率は全国 41 位の 22%であり，2030 年の推計人口による高齢化率では，全国 38 位の 31.9%である．県内の医療施設は表 3 の通りである．山口県と同様に，病院は減少し，診療所は増加している．千葉県内では，43 市町がコミュニティバスを運

営している（表 3 参照）.

表 3 千葉県のコミュニティバス運営自治体

いすみ市	鋸南町	勝浦市	東金市	野田市
旭市	君津市	神崎町	南房総市	流山市
印西市	香取市	成田市	柏市	
印旛村	佐倉市	千葉市	白井市	
浦安市	山武市	匝瑳市	八街市	
栄町	四街道市	袖ヶ浦市	八千代市	
横芝光町	市原市	多古町	富里市	
我孫子市	市川市	大網白里町	睦沢町	
鎌ヶ谷市	芝山町	長南町	茂原市	
鴨川市	習志野市	長柄町	木更津市	

また, 48 自治体では主として障碍者を対象にタクシー利用助成を実施している. タクシー利用助成では, 月 1～2 往復（人工透析者は週 2 往復）程度, 1 回あたり 710 円（千葉県の一般的な初乗り相当額）～1000 円程度助成している. 一部の自治体では, 自治体からタクシー会社に対して 300 円程度の協力金が支払われる.

2.2.分析手法

日常医療アクセシビリティ分析では, 内科と周産期医療を対象に分析を実施する. 内科は, 一般外来を実施している内科診療所と病床数 200 未満の病院 を対象に分析を実施する. なお, 精神病床が 8 割以上の精神科病院は対象外とする. 周産期医療は, 産婦人科を標榜していても正常分娩を取り扱わない医療施設の存在を考慮し, 正常分娩実績を有する診療所と病院を対象とする. 徒歩で移動した場合には約 30 分で移動可能な距離であり, 自家用車で移動した場合には 5 分程度である道路交通 2km 圏と, バスの内科診療所・病院へのアクセス可否で評価する. 道路交通 2km 圏を用いることにより, 全県的な医療施設の配置を把握し, 圏外の人口分布に応じて診療所誘致や巡回医療の導入等の検討が可能になる. 内科診療所・病院のバスによるアクセス分析では, 総人口以外に 65 歳以上の人口で人口カバー率を算出する. 周産期医療アクセス分析では, 出産年齢（15 歳～45 歳, 5 歳階級統計上は 15 歳～49 歳）の女性人口で人口カバー率を算出する.

バスによるアクセス分析では, バス停留所勢圏を 300m とし, まずは医療機関から半径 300m 以内のバス停留所を抽出する. 次に, 医療機関最寄り停留所と同路線のバス停留所を抽出し, 停留所と路線の 300m バッファを用いて内科診療所までバス同士の乗り換え無しで移動可能な圏域を求める. バス路線は, 高速路線バス・空港バス等, 日常的な医療アクセスに不適なバス路線を除外した公営・民営バス路線とコミュニティバス, デマンドバスを対象とする. 図 12 は, バスによるアクセス分析で明らかになる地域区分のイメージである. 分析結果からは, 医療アクセスバス停留所 300 圏内・バスルート 300m 圏内, 停留所 300m 圏外・バス停留所, バスルート 300m 圏外が明らかになる. バス停留所 300m 圏内に対しては, 人口分布やバス事業の経営状況に応じて既存バス路線の維持に対する助成や輸送規模の縮小による維持の検討が必要とされる. バスルート 300m 圏内, 停留所 300m 圏外では, 人口分布に応じたバス停留所の新設や既存バス路線の移転の検討が必要とされる. バスルート 300m 圏外では, 新規バス路線・デマンド交通の導入や既存バス路線のルート変更, タクシー運賃補助等の検討が必要とされる. なお, 定められた停留所の存在しないデマンドバスと路線バスのデマンド区間はバスルート 300m 圏内, 停留所 300m 圏外扱いとなる.

2.3.使用データ

本研究では, 医療データ・統計データ・交通データの 3 種類のデータを ArcGIS10.0 上で整理し, 4 疾病 5 事業に対応した医療アクセシビリティ分析を実施した.

・医療データ

(1)PAREA-Medical

医療施設の位置情報に関するデータは, 国際航業社の PAREA-Medical を使用した. 医療機関とアクセス圏の変遷を分析するため, 2005 年と 2010 年のデータを使用した. PAREA-Medical には, 位置情報以外に診療所の一般外来の有無と標榜科目の情報を有している. 病院のデータには, 上記のデータに加えて救急指定, 病床数, 特殊設備のデータを有している. 急性心筋梗塞と脳卒中の対応情報は, 各県の保健医療計画より情報を追加した.

(2)各県の医療情報データ

診療所の病床数と正常分娩の実績に関する情報は, 各県の医療情報データを使用した. 上記

のデータは，各県の医療情報提供 Web サイト「やまぐち医療情報ネット」と「ちば医療なび」で提供される情報の元データである．同データは 2011 年 7 月当時の情報である．PAREA-Medical と同データを組み合わせることにより，医療機能単位でのアクセシビリティ分析を可能にする．

・統計データ

(1)2005 年国勢調査地域メッシュ統計

アクセス圏にオーバーレイするメッシュ統計は，株式会社JPSの2005年国勢調査地域500mメッシュ統計を使用した．同データ内の性・年齢階層別人口を使用することにより，出産年齢の女性人口や 65 歳以上高齢者等，各医療の利用者層に応じたアクセシビリティの評価が可能になる．同データでは，人口が少数である地域の総人口・世帯数・世帯人員・世帯人員別の一般世帯数以外の項目に対し，秘匿処理を実施している．以上より，65 歳以上と出産年齢の女性によるアクセス圏分析は，秘匿処理による誤差を有している．

・交通データ

(1)ArcGIS データコレクション　道路網

道路交通に関するネットワーク分析に必要な道路網データは，ESRI ジャパン社の ArcGIS Data Collection プレミアムシリーズ道路網 2011 を使用した．道路網データを使用することにより，実際の交通規則に則したネットワーク分析を可能にする．同データは 2010 年 3 月当時のデータであり，2011 年 7 月に開通した山口宇部道路延伸区間等は反映されていない．

(3)バス停留所・バスルートデータ

日常医療アクセシビリティの評価に必要なバス停留所とバス路線の空間情報は，国土交通省国土政策局の提供する国土数値情報内のバス停留所ポイントデータとバスルートのラインデータを使用した．同データは道路運送法における一般乗合旅客自動車運送事業である公営・民営・コミュニティバス・デマンドバス等を対象としたデータである．同データ内では，日常的な医療アクセスには不適である，高速道路を主として走行する路線バス，空港シャトルバス，深夜急行バス，路線バス扱いとなる定期観光バスは除外した．

4.GIS 分析結果

日常医療アクセスのアクセス圏を道路距離 2km 圏とバスアクセスで求め，人口カバー率を算出した．

4.1.山口県道路 2km 圏

山口県の道路 2km 圏は，市街地を中心に県内に点在している．2km 圏は，内科では 9 割程度の人口カバー率であり，周産期医療では 4 割強のカバー率である．

4.1.1.内科診療所・病院

表 4 山口県の道路 2km 圏人口カバー率

山口県	内科			周産期医療
	診療所	病院	診療所＋病院	診療所＋病院
2005年	88.32%	50.33%	89.20%	-
2010年	89.07%	47.27%	90.03%	43.41%

表 4 は，山口県の道路距離 2km による日常医療アクセシビリティ分析で算出した人口カバー率である．内科診療所は県内に点在しており，9 割弱の人口カバー率である．2005 年から 2010 年までに病院数は減少しており，内科病院の人口カバー率も減少している．一方で，診療所数は増加しており，診療所単体と診療所と病院を合計した人口カバー率は増加している．以上より山口県では診療所が住民の日常医療アクセシビリティを保障する上で重要度が増加した．図 1 は，2005 年と 2010 年の道路距離 2km 圏を比較した図である．2005 年以降に診療所や病院が参入したことにより新たにアクセス圏となった地域は県西部に主として位置し，診療所や病院が撤退したことによりアクセス圏外となった地域は県東部に集中して位置する傾向にある．

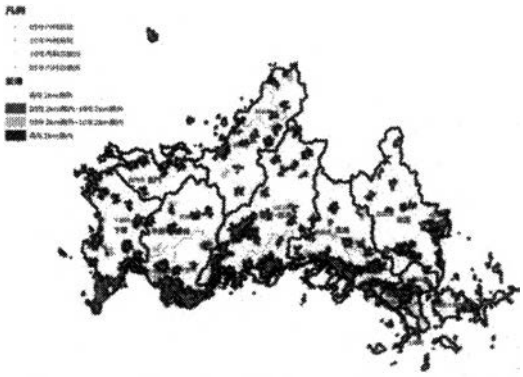

図 1　山口県・内科診療所，病床数 200 床未満の病院の道路 2km 圏の変遷

4.1.2.正常分娩実績を有する診療所・病院

山口県の正常分娩の実績のある医療機関は，主として人口の集中した市街地に立地しており，人口カバー率は 4 割である．道路 2km 圏は県内の市街地に点在した状態である．図 2 は，山口県の正常分娩実績を有する病院・診療所の道路 2km 圏である．2km 圏は，県内の都市中心部に点在している．県南部に集中し，県北部は希薄である．

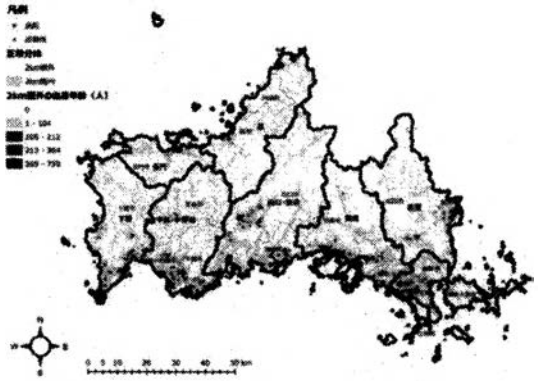

図 2 山口県・周産期医療機関 2km 圏

4.2.山口県バスアクセス

山口県のバスアクセスによるアクセス圏は，県内をネットワーク状に展開している．特に周産期医療では，道路 2km 圏の約 2 倍の人口カバー率である．

4.2.1.内科診療所・病院

表 5 は，山口県のバスを用いた日常医療アクセシビリティ分析で算出した人口カバー率である．総人口・65 歳以上人口共に 9 割弱が内科診療所・病院にアクセスするバス停留所の 300m 圏内である．下関市・山口市・長門市・周防大島町ではデマンドバスが運行しており，デマンドバスはルート内で柔軟に乗降が可能であることを考慮すると，より多くの人口が公共交通を利用可能な状態にある．一方で岩国市や田布施町では，人口が集中しているがバス路線 300m 圏外である地域が存在する．

表 5 山口県のバス利用人口カバー率

山口県	路線	バス停	医療機関300m	アクセス圏外
内科				
診療所				
人口全体	2.74%	88.21%	1.64%	7.40%
65歳以上	3.06%	85.46%	1.93%	9.56%
病院				
人口全体	3.77%	80.60%	0.25%	15.38%
65歳以上	3.97%	76.56%	0.34%	19.13%
診療所＋病院				
人口全体	2.68%	88.41%	1.77%	7.15%
65歳以上	2.99%	85.65%	2.05%	9.31%
周産期医療				
診療所	5.61%	68.81%	0.03%	25.55%
病院	5.38%	64.19%	0.09%	30.34%
診療所＋病院	3.28%	78.30%	0.04%	18.38%

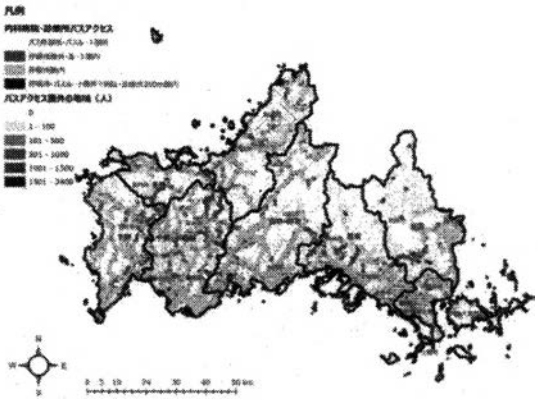

図 3 内科病院・診療所バスアクセス圏と総人口

図 3 は，内科診療所と病院のバスアクセス圏と，バスアクセス圏外の全年齢人口を示した図である．岩国市北部や周南市北部でアクセス圏が希薄である地域が確認される．また，柳井 2 次医療圏の市街地等にて，一定の人口を有しつつバスアクセス圏外の地域が存在する．

4.2.2.正常分娩実績を有する診療所・病院

周産期医療のバスアクセスでは，出産年齢の 8 割が病院・診療所へアクセスするバスの停留所 300m 圏内である．図 4 は，山口県の正常分娩実績を有する病院と診療所のバスアクセス圏

を示した図である．道路 2km 圏と異なり，都市間でネットワーク状にアクセス圏が展開する．下関市彦島地区や防府市，光市，和気町の市街地には人口が集中しかつバスのアクセス圏外である地域が存在する．

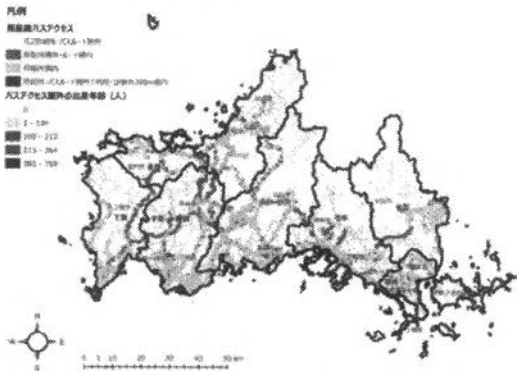

図 4 山口県の周産期医療機関のバスアクセス圏

4.3.千葉県道路 2km

千葉県の道路 2km 圏は，東京湾岸と太平洋沿岸を中心に展開しており，内科では 9 割強，周産期医療では 6 割強の人口カバー率である．

4.3.1.内科診療所・病院

表 6 千葉県の道路 2km 圏人口カバー率

千葉県	内科			周産期医療
	診療所	病院	診療所＋病院	診療所＋病院
2005年	93.92%	73.94%	95.07%	-
2010年	94.46%	74.14%	95.35%	61.71%

表 6 は，千葉県の道路 2km 圏による日常医療アクセスカバー率である．内科診療所は東京湾岸や太平洋沿岸に集中した傾向にあり，人口カバー率は 9 割強である．一方で印旛・香取海匝 2 次医療圏や房総半島南側内陸部の人口が分散している地域では，アクセス圏外の地域が集中している．2010 年の病院数は 2005 年より減少していることに対し，人口カバー率は増加している．病院数が減少して人口カバー率が増加したのは，病院がより人口の集中した場所に移転・新設したことを意味する．

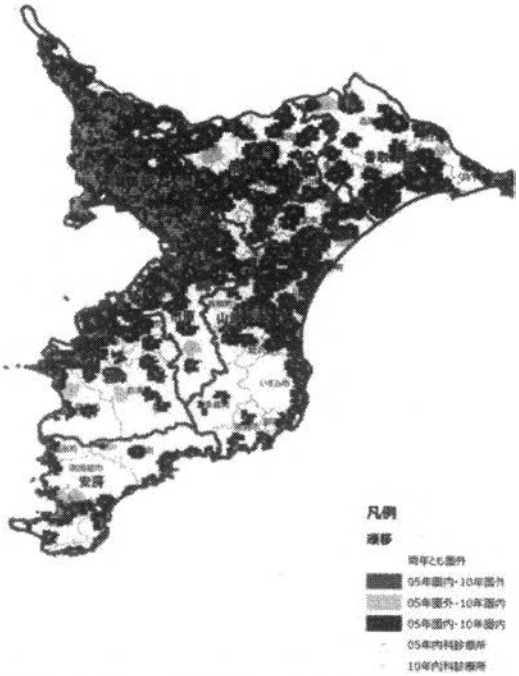

図 5 千葉県・内科診療所，病床数 200 床未満病院の 2km 圏の変遷

図 5 は，千葉県の内科診療所と病床数 200 未満の病院の道路距離 2km 圏の変遷を示した図である．県南部や北部に病院や診療所の移転・開設によって新たに 2km 圏となった地域が存在する．一方で市原や県東部には，病院や診療所の撤退によって 2km 圏外となった地域が存在する．

4.3.2.正常分娩実績を有する診療所・病院

正常分娩実績を有する病院・診療所 2km 圏の出産年齢人口カバー率は 6 割である．医療機関は東葛南部から君津にかけての東京湾岸に集中しており，道路 2km アクセス圏は人口の集中する都市部をカバーしている．県東部や南部では，市街地に医療機関が立地し，2km 圏が人口の集中する地域をカバーする状態である．

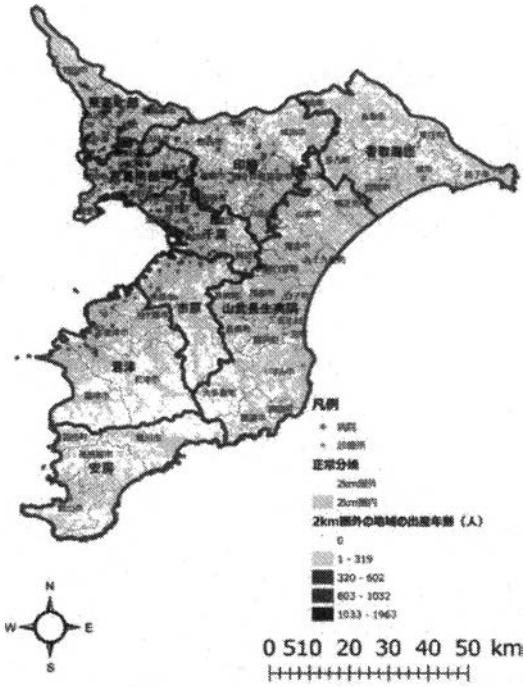

図 6 千葉県・周産期医療機関 2km 圏

図 6 は，千葉県の正常分娩実績を有する病院・診療所の道路距離 2km 圏である．正常分娩実績を有する医療機関は主として県北部に立地している．

4.4.千葉県バスアクセス

千葉県のバスによる日常医療のアクセス圏は，千葉県北部を中心にネットワーク状に展開している．内科診療所・病院では 9 割強，周産期医療では 8 割弱の人口カバー率である．

4.4.1.内科診療所・病院

表 7 千葉県のバスアクセス人口カバー率

千葉県	路線	バス停	医療機関300m	アクセス圏外
内科				
診療所				
人口全体	0.63%	93.06%	1.82%	4.49%
65歳以上	0.72%	91.25%	1.80%	6.23%
病院				
人口全体	1.47%	81.95%	0.27%	16.31%
65歳以上	1.48%	80.14%	0.35%	18.04%
診療所＋病院				
人口全体	0.63%	93.06%	1.84%	4.47%
65歳以上	0.72%	91.25%	1.83%	6.20%
周産期医療				
診療所	1.75%	69.96%	0.04%	28.25%
病院	1.25%	43.99%	0.34%	54.42%
診療所＋病院	1.27%	77.42%	0.11%	21.20%

表 7 は，千葉県のバスによる日常医療アクセシビリティ分析で算出した人口カバー率である．千葉県では，道路 2km 圏の人口カバー率と同等の 9 割強が内科診療所・病院へアクセスするバス路線の停留所 300m 圏，もしくは病院・診療所 300m 圏である．空間的には北西部に停留所 300m 圏が集中する．東部の茨城県境周辺や南房総周辺にアクセス圏外が集中する．

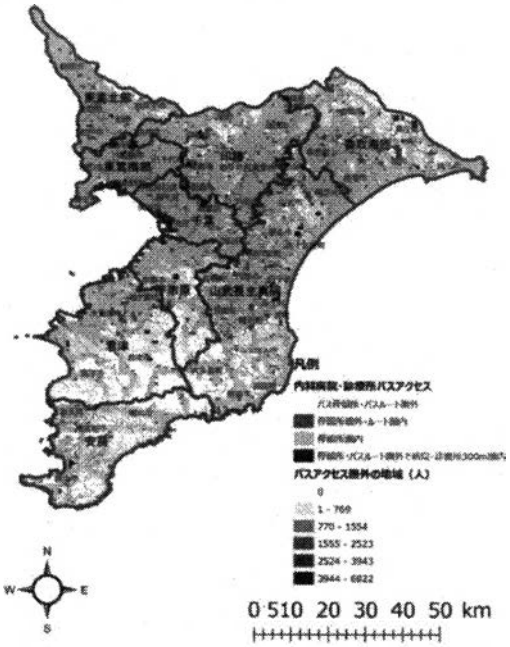

図 7 千葉県の内科病院・診療所バスアクセス圏と総人口

図 7 は，千葉県の内科病院・診療所に乗り継ぎ不要でアクセス可能であるバス路線・停留所の 300m 圏内である地域と，バスアクセス圏外の地域の全年齢層の人口分布である．バスアクセス圏は地域間をネットワーク上に展開している．バスアクセス圏外となる地域は，人口が比較的希薄である地域が主である．

4.4.2.正常分娩実績を有する診療所・病院

周産期医療のバスアクセスは，2km 圏の 2 割増の 8 割弱の人口カバー率である．山口県と同様に都市間でネットワーク状にアクセス圏が展開する．君津 2 次医療圏南部周辺，山武長生夷隅 2 次医療圏東部，香取海匝 2 次医療圏北部にアクセス圏外が集中する．また，松戸市周辺の人口が集中している地域にもアクセス圏外となる地域が存在する．

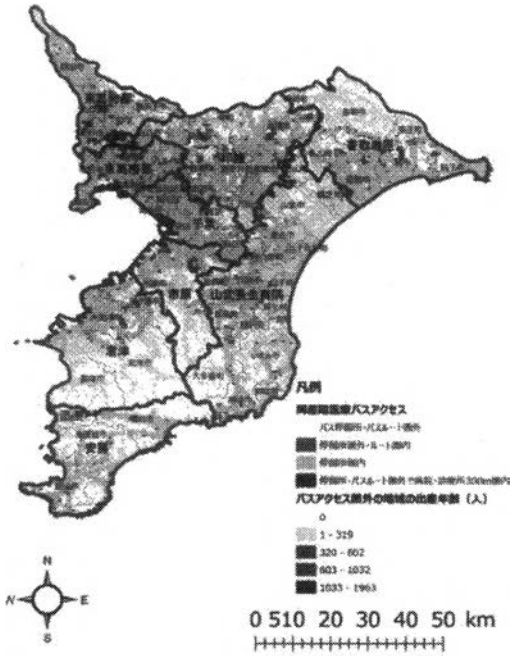

図 8 千葉県の周産期医療機関のバスアクセス

図 8 は，千葉県の正常分娩実績を有する診療所・病院へ乗り継ぎ不要でアクセス可能なバス路線のバス停留所勢力圏内の地域を表した図である．山武市や香取市，君津市周辺にアクセス圏外の地域が集中している．

5.地域公共交通の導入に対するシナリオ分析

自治体で地域公共交通を運営していない山口県田布施町と千葉県御宿町に地域公共交通を新規に導入する際のコストを，モデルルートを用いて算出した．

5.1.山口県田布施町麻郷奥周辺地区

山口県熊毛郡田布施町は，山口県東南部に位置する人口約1万6千人の町である（図 60 参照）．町内を通過する鉄道路線は山陽本線の 1 路線であり，鉄道駅は田布施駅の 1 駅である．町内では防長交通が隣接する柳井市・光市・平生町方面にバスを運行する．田布施町では公営バスやコミュニティバス，デマンドタクシー等の運営は実施していない．しかし，生活交通の再構築に向けて，自家用車による移動が困難な住民の交通手段の検討や生活交通再構築に向けた地域意見交換会が実施されている．

町内には，内科対応の有床診療所が田布施駅前に1件位置する．また，隣接する柳井市の田布施町寄りには病床数200未満の内科対応病院の病院と，正常分娩取扱い実績を有する病院が存在する．田布施駅前からは両病院までバスでアクセス可能である．また，東部の町境付近を走行するバス路線は，平生町に位置する内科診療所や周東総合病院へのアクセスが可能である．一方で，南部の麻郷地区周辺は駅から 1km 以上の距離を有し，且ついかなるバス路線も存在しない交通空白地域である．麻郷地区は住宅と農地が中心に構成され，町役場や店舗は北部の田布施駅周辺に位置する．そして，内科診療所は田布施駅東部に位置する．以上より，麻郷地区には，コミュニティバス，もしくはタクシー車両を活用したデマンド交通の導入を検討する．田布施駅前を拠点とし，内科診療所と町役場，店舗と麻郷地区の人口が比較的集中しているメッシュに訪問先を設定して Network Analyst で2ルートを作成した．

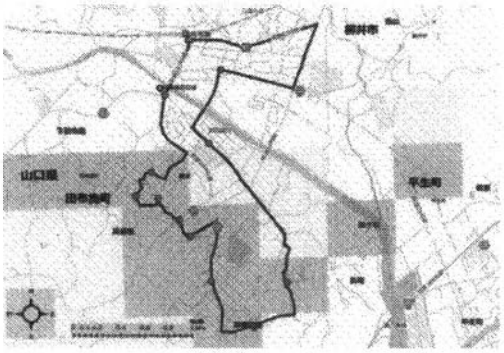

図 9 東部ルート

図 9 は，麻郷奥地区東部を走行するルートである．田布施駅を出発すると駅周辺に位置する内科診療所を経由して麻郷奥地域に進入する．麻郷団地からは北上し，田布施町役場を経由して田布施駅に到達する．田布施駅から東へ走行するルートの中間点付近が内科診療所最寄りポイントである．また，5 番付近には，スーパーマーケット等が立地しており，買い物客の乗降に適したポイントである．

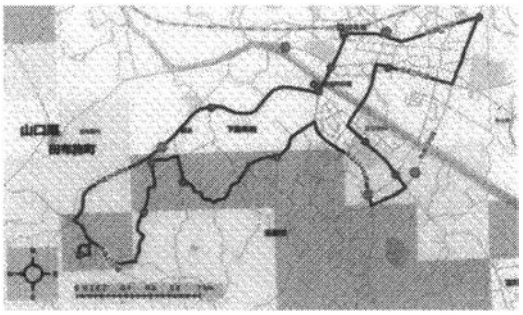

図 10 西部ルート

図 10 は，麻郷奥地区西部を走行するルートである．田布施駅を出発し，田布施川周辺までは東部ルートと同様のルートを走行し，麻郷奥から西へ走行する．岸田団地（13 番）からは県道 22 号線と 163 号線を走行し，田布施町役場を経由して田布施駅に到達する．

表 8 各ルートの所要時間・距離・沿線人口

	全体所要時間(分)	走行距離(km)	沿線人口(人)	65歳以上(人)	出産年齢(人)
西ルート	36.04	11.79	2140	524	408
東ルート	33.22	9.44	2474	562	487
西＋東	69.26	21.23	3294	769	647

表 8 は，各ルートの所要時間と距離，従来はバスアクセス圏外であった 300m 圏人口をまとめた表である．両ルート共に 10km 程度の走行距離で 1 周あたり 30 分程度の所要時間である．各ルートの人口に対する高齢者の割合は 4 分の 1 程度である．両ルートにより，田布施町の約 2 割に相当する人口が公共交通アクセス圏となり，田布施町では 8 割強の人口がバスアクセス圏となる．ただし，両ルートで周産期医療アクセスに対しては田布施駅でバス乗り換えの必要がある．従って，田布施駅での路線バスとの時間・運賃面での連携が必要である．

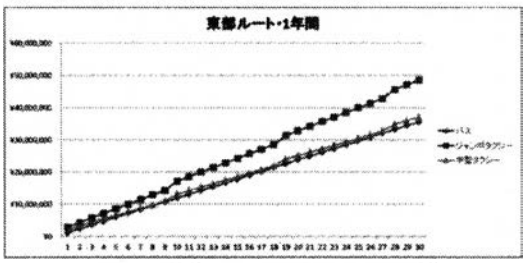

図 11 東部ルートのコスト比較

図 11 は，東部ルートの年間運行コストを運行本数別にバスとタクシー貸切りによる乗合いタクシーのコスト計算モデルで比較したグラフである．バスのコスト計算モデルでは，各ルートの走行距離に対して国土交通省の発表する平成 23 年度の山陽ブロックの走行キロ当たり運送原価と各ルートの距離で計算する．タクシーのコスト計算モデルでは，各ルートの走行時間に対して山口県乗用自動車協会の公表する時間制運賃の上限を用いて計算する．東部ルートでは，セダン車を用いた場合に 1 日 1～3 便，或いは 5 便以上の場合に路線バスのコスト計算モデルが優位であることが判った．ワンボックス車以上では，路線バスのコスト計算モデルが優位であることが判った．

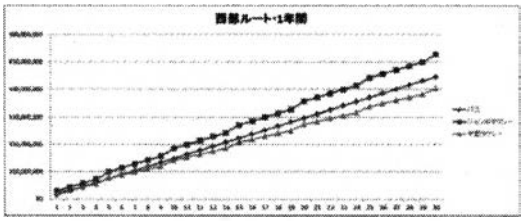

図 12 西部ルートのコスト比較

図 12 は，西部ルートでの運行回数・運行形態別コストの比較である．セダン車使用の場合，1 日 3 便以上でタクシーのコスト計算モデルが優位になる．ワンボックス車以上の場合，東部ルートと同様に路線バスモデルが優位である．

5.2. 千葉県御宿町での日常医療アクセシビリティの改善

千葉県御宿町は，千葉県東部太平洋沿岸に位置する人口約 8000 人の町である．図 65 は，御宿町周辺とバスアクセス圏外の人口を表した図である．町内を通過する鉄道路線は外房線であり，町内の鉄道駅は御宿駅の 1 駅である．町内を走行する路線バスは，小湊鉄道が勝浦駅方面に 2 系統運行している．なお，両系統とも町内は同一のルートを走行する．御宿町は，田布施町同様に公営バスやコミュニティバス，デマンドタクシー等を運営していない．

御宿駅前に内科対応の有床診療所と無床診療所が各 1 件存在する．両クリニックは南部の沿

岸部からバスによるアクセスが可能である．また，隣接する勝浦市には，正常分娩実績を有する診療所が存在し，町内から鉄道又はバスでアクセス可能である．一方で東部の住宅街である六軒町地区や西部の住宅街である御宿台周辺は駅から 1km 以上の距離を有し，且つ公共交通が未整備の交通空白地帯である．町内の内科診療所は2か所共に内房線の太平洋側に位置する．御宿町役場は内房線内陸側の駅北西部に位置する．以上より，コミュニティバスやタクシー車両を使用したデマンド交通の導入を想定し，空白地帯の御宿台と六軒町から内科診療所付近を経由して御宿駅・御宿町役場方面へ向かうルートを作成する．

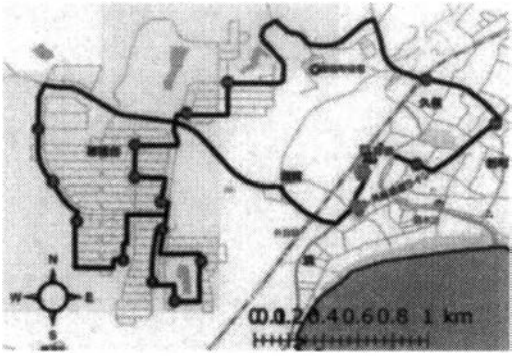

図 13 御宿台ルート

図 13 は，ArcGIS の Network Analyst の配車ルート機能で作成した御宿台～御宿駅間のルートである．駅を出発すると，御宿台の住宅街を反時計回りに一周し，御宿町役場前を経由して駅東部へ到達する．図中の 16 番と 17 番は，内科診療所最寄りのポイントである．

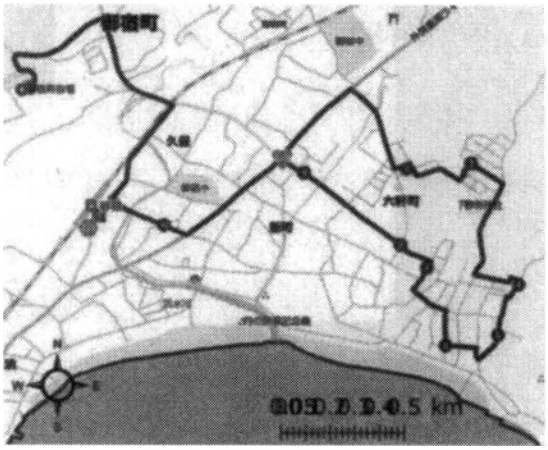

図 14 六軒町ルート

図 14 は，御宿台ルートと同様に作成した六軒町～御宿駅・御宿町役場間のルートである．(御宿駅～御宿町役場間は Network Analyst のルート機能で作成)駅から国道128号線を経由し，六軒町を時計回りに一周し，御宿駅に到達する．御宿駅からは北上し，御宿町役場へ向かう．図中の 9 番と 10 番が内科診療所最寄りポイントである．

表 9 各ルートの所要時間・距離・運行コスト・沿線人口

	全体所要時間(分)	走行距離(km)	沿線人口(人)	65歳以上(人)	出産年齢(人)
御宿台	43.09	9.87	839	464	48
六軒町・町役場	26.79	6.56	1739	550	272
御宿台＋六軒町	69.89	16.42	2525	1009	318

表 9 は各ルートの所要時間・走行距離・従来はバスアクセス圏外であったルート沿線の人口である．合計の人口は路線間でアクセス圏が重複している人数は除外している．両ルートにより，御宿町の約 3 割に相当する人口がバスアクセス圏となり，御宿町全体で 8 割強がバスアクセス圏となった．御宿台ルートは六軒町ルートと比較して沿線人口は少数である．しかし，御宿台ルート沿線の総人口に対する高齢者人口が高比率であり，かつ高台に位置するため，高齢者輸送が重要となる地域である．

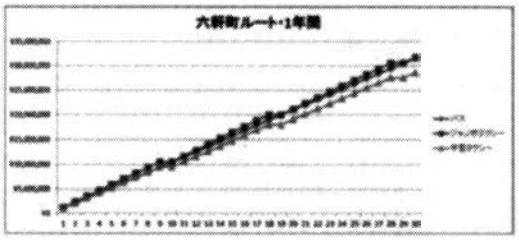

図 15 六軒町ルート　年間コスト

図 15 と図 16は，田布施町での分析と同様に，国土交通省公表の千葉ブロックの運送原価と路線距離によって算出する路線バスコスト算出モデルと全国ハイヤー・タクシー連合会公表の千葉県時間制運賃と所要時間によって算出するタクシーコスト算出モデルを比較した図である．

六軒町ルートでは，セダン車使用の場合，1 日 10 便以上でタクシーモデルが優位である．ワンボックス車以上の場合，30 便以内全ての場合にて路線バスモデルが優位である．

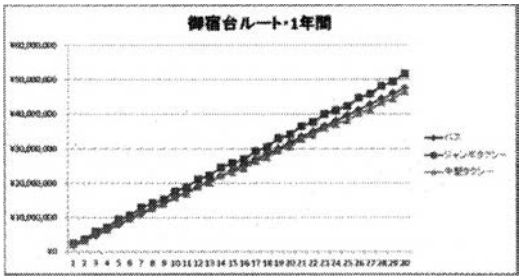

図 16 御宿台ルート　年間コスト

御宿台ルートでは，セダン車を使用する場合，1 日 9 便以上は主としてタクシーコスト算出モデルが優位である．一方，ワンボックス車以上は，30 便以内全ての場合にて路線バスモデルが優位である．

6.おわりに

本研究では，日常的な医療のアクセシビリティを GIS 分析で評価し，医療アクセシビリティ改善が必要な地域を明らかにした．そして，医療へのアクセスに必要なバスの整備が不足している地域に対し，新規に地域公共交通を導入した際のコストを算出した．

本研究により，医療政策と地域公共交通政策の双方の観点で制作を検討することが可能になった．医療機関へのアクセスに関する問題は，施設の立地や機能を決定する医療政策のみ，もしくは地域公共交通政策のみでは解決することは困難な問題である．特に少子高齢化や人口減少で病院の新設や大規模な公共交通整備が困難な状況下では，双方の視点から地域を分析し，地域に必要とされる支援を明らかにし，対応を検討していかなければならない．

また，本研究で確立した分析手法は，大規模災害の復旧時における生活交通再建にも寄与しうる．例えば，東日本大震災では，沿岸部が津波により被災し，人口動態や住民の居住地域が大幅に変化した．公共交通は，既存の路線網の再現のみによる対応では，地域住民のニーズに対応することが困難である．本手法を用いて住民の居住地区と，医療機関等日常生活に必要な施設を空間的に把握し，公共交通路線網を検討することが望ましい．

参考資料

[1]濱里正，『医療機会へのアクセシビリティからみた沖縄本島地域の空間構造』，GIS-理論と応用 Vol.7, No,2, 地理情報システム学会，1999.

[2]David Martin et al., "Taking the bus: incorporating public transport timetable data into health care accessibility modelling," Environment and Planning A 2008 volume 40, 2008.

[3]三原昌，『福島県における初期医療サービスの地域差：物理的アクセシビリティと受療行動の関係から』，人間文化創成科学論叢 12, 2009.

[4]市川美穂子・大村謙二郎・有田智一・藤井さやか，『地方都市における医療施設の新規立地による周辺影響と立地誘導の方向性』，都市計画論文集 41，3，日本都市計画学会 2006.

[5]西尾英俊・村木美貴，『病院立地と人口分布の関連性に関する研究』，都市計画論文集 41, 3, 日本都市計画学会，2006.