

アクセシビリティ指標活用の手引き(案)

CONTENTS

1. アクセシビリティ指標とは	3
2. アクセシビリティ指標の種類	3
(1) T指標(各地点の利便性の指標)	3
(2) P指標(都市全体の性能指標)	4
(3) 指標A～C(計測目的の違い)	4
3. 「都市計画基礎調査データ分析例(案)」との関係	5
4. 準備作業	8
(1) 分析対象区域の設定	8
(2) 公共交通ネットワークデータの作成	8
(3) 100m メッシュデータの作成	10
5. 計算の手順	13
(1) 指標Aの作成	13
(2) 指標B及び指標Cの作成	16
6. アクセシビリティ指標の活用	19
(1) 現状の診断(都市構造診断)	19
(2) 施策の効果予測	23

はじめに

都市構造の集約化(コンパクトシティ)の推進が、都市行政の重要な課題となっています。この政策をそれぞれの都市で具体的に進めるに当たり、目指す目標、現在の状態、及び施策実施による達成度といった政策推進にかかわる各段階の状態を、誰にもわかりやすく見えるようにするためには、適切な指標を設定することが必要です。

この手引書が示す「アクセシビリティ指標」は、都市構造の集約化と、それによる都市生活の利便性の状態を、わかりやすく、比較可能な形で提示できるようにするために、国の研究機関である国土技術政策総合研究所(国総研)が考案したものです。

都市構造の集約化(コンパクトシティ)という政策は、市街地の面積や形状を小さくひとつにまとめることを意味するものではありません。この政策の目的は、生活の利便性を高めながら、公共サービスの効率性や持続可能性を確保する必要から、自動車の利用に依存せずに暮らすことのできる都市づくりを目指すことにあります。そのためには、市街地の大きさや形を目標とするのではなく、自動車を利用しない人々を含めた多様な都市生活者にとっての移動の利便性や、健康で豊かな暮らしの維持に必要な生活サービスの利用しやすさといった、政策が本来目的とするアウトカムの目標について、その都市がどの程度の状態や性能(都市のパフォーマンス)を有しているかによって、目的の達成度が測られることが適切かつ必要といえるでしょう。

この手引書は、そうした認識に立って、都市構造の集約化という政策の推進に用いるにふさわしい適切な代表指標を用意し、普及を図ることを目的として、主に地方公共団体の都市計画部局において活用されることを意図して作成したものです。

なお、この手引書に示した分析・評価の方法は、国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室が平成25年7月に発出した「都市計画基礎調査データ分析例(案)」において示されている2つの分析項目(A0601:公共交通の状況、及び、A0602:主要施設へのアクセシビリティ指標)について、具体的なやり方を提示したものとなっています。

また、この手引書のアクセシビリティ指標は、具体的には、都市の区域を100mメッシュに区分けし、鉄道やバスのネットワークを反映して計算するものであり、計算には相応の技術力が必要です。このため、国総研では、別途開発する「土地適正評価プログラム」の一部においてアクセシビリティ指標計算の機能を組み入れており、行政支援ソフトとして、ダウンロード公開をする予定です。これを利用すれば、GISの高度な知識を持たなくてもアクセシビリティ指標を円滑に計算することができますので、ご活用ください。

1. アクセシビリティ指標とは

この手引書が示すアクセシビリティ指標とは、自動車を利用しない人を含む多様な都市生活者にとって、都市の暮らしやすさを測る指標のひとつとして、徒歩又は公共交通利用による都市生活の利便性を計量するものです。

アクセシビリティとは、一般には人々があるサービスを利用するに当たりその入り口に入るまでのサービスへの到達のしやすさをいいます。

この手引きでは、都市の暮らしやすさの観点から、居住地から目的地までの空間移動を伴うアクセシビリティが対象です。とくに、移動の手段を徒歩と公共交通（鉄道、バスなど）に限定しています。これは、自動車を利用する人々が便利ならばよいという考え方ではなく、自動車を日常的に利用できない人を含む多様な都市住民の利便性に政策の立脚点をおくべきという考え方（ユニバーサルデザインの都市づくり）によるものです。

このため、この手引きにおける「アクセシビリティ指標」は、徒歩又は公共交通利用による都市生活の利便性を計量するものです。計量の単位は、所要時間（分）が基本です。この場合、徒歩及び公共交通の移動そのものに要する時間だけでなく、公共交通サービスの利便性の程度を反映した指標とすることとし、このため、運行頻度の多少による待ち時間の期待値を加えた所要時間として算出しています。

2. アクセシビリティ指標の種類

アクセシビリティ指標には、都市内の各地点が有する利便性を表す指標（T指標）と、都市全体のアクセシビリティの性能（パフォーマンス）を表す指標（P指標）の2種類があります。

また、T指標、P指標とも、計測の対象とする生活サービス（目的地）の設定の違いにより、異なる内容に使われます。この手引きでは、指標A（公共交通に乗車するまでの期待時間）、指標B、（都市の中心部までの到達期待時間）、指標C（一般病院までの到達期待時間）を代表指標として示しています。

（1）T指標（各地点の利便性の指標）

T指標は、都市内の各地点にかかる利便性（アクセシビリティレベル）を表す指標です。各地点とは、この手引きでは都市を100mメッシュに区切り、各100mメッシュの中心点としています。従って、T指標は、各100mメッシュをT指標の数値によって色分けした地図によって表現されます。

T指標の「T」は、TIME（時間）の頭文字です。具体的には、次式により与えられます。

各地点のアクセシビリティ（T指標）

＝徒歩の移動時間＋公共交通の移動時間＋公共交通の待ち時間の期待値

この場合、「公共交通の待ち時間の期待値」とは、任意の時刻に公共交通の乗り場（アクセスポイント）に到着した時における乗車までの待ち時間の期待値のことであり、運航頻度の多少による利便性の違いを加算可能な数値に換算したものです。具体的には次式により与えられます。

待ち時間の期待値 ＝ 60分/1時間当たりの運行本数/2。

なお、この手引きでは、「1時間当たりの運行本数」の算出は、平日の10時～16時における上下線の発本数の合計値を12（6（時間）×2（上下線））で除して行います。

(2) P指標（都市全体の性能指標）

P指標は、都市全体にかかるアクセシビリティレベルを表す指標で、T指標の値が一定時間以内の区域に居住する人口（単位：人）、又はその人口が都市の居住人口全体に占める割合（単位：%）として表されます。具体的には、次式により与えられます。

都市全体のアクセシビリティ（P指標）

＝対象とするサービス施設のT指標が一定時間以内の居住人口／都市全体の人口

P指標の「P」は、POPULATIONの頭文字です。P指標は、都市政策の立案において目標値を設定する場合や、都市間のパフォーマンスを比較する場合に用います。

P指標の値を算出するには、各地点（100mメッシュ）のT指標及び居住人口が都市全域に渡って算出されていることが前提となります。

(3) 指標A～C（計測目的の違い）

この手引きでは、利便性を測る目的の違いによって、指標A、指標B、指標Cの3種類のアウトプットを計算しています。指標A～Cのアウトプット（計算結果）は、いずれもT指標とP指標の両方が算出されます。

指標Aは、公共交通の利用しやすさを表します。これは、各地点の居住者が、任意の時刻に家を出て、公共交通に乗車するまでの期待時間として示されます。

具体的には、都市内の各地点を出発地、公共交通の乗り場（アクセスポイント）を目的地として、徒歩の移動時間に公共交通の運行頻度に基づく待ち時間の期待値を加えた値（指標AのT指標）です。また、P指標については、この手引きではT指標が30分以内の人口割合をメルクマールとしています。

指標Bは、都市の中心部の利便性を表します。これは、各地点の居住者が、任意の時刻に家を出て、徒歩及び公共交通を利用して都市の中心部に到着するまでの期待時間と

して表されます（指標BのT指標）。とくに、都市の中心部の位置を鉄道の中央駅とした場合には、他都市との行き来（来訪や通勤）に関する利便性も表現しています。

この手引きでは、都市の中心部の具体的な位置について、中央駅又はバスセンターの位置を用いたものを指標B1、中心市街地内における具体的な位置を指定したものを指標B2としています。また、P指標については、この手引きではT指標が45分以内の人口割合をメルクマールとしています。

指標Cは、特定の生活サービスに関する利便性を表します。これは、各地点の居住者が、任意の時刻に家を出て、徒歩及び公共交通を利用して対象とする生活サービスを提供する施設に到着するまでの最短の期待時間で表されます（指標CのT指標）。

特定の生活サービスの種類について、この手引きでは、高次の一般医療サービスを代表例として提示しており、目的とする施設を一般病院（内科及び外科を有し、20床以上の病床を備えた医療施設）としています。

3. 「都市計画基礎調査データ分析例（案）」との関係

この手引きが示す計算方法は、国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室発行の「都市計画基礎調査データ分析例（案）」における「分析項目 A0601」の一部と「分析項目 A0602」について、具体的なやり方を示したものです。

国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室が平成25年7月に発出した「都市計画基礎調査データ分析例（案）」は、地方公共団体の都市計画行政担当に向けた参考資料として、都市計画基礎調査において収集したデータを用いた基礎的な分析方法が示されています。この中における「分析項目 A0601」と「分析項目 A0602」は、この手引きに関連する分析項目です。

分析項目 A0601（公共交通の状況）には、公共交通と人口分布の関係性等を把握し、公共交通利便性の評価を行うことを目的として、3つの方法が示されています。このうち、「運行頻度等を考慮した公共交通利便性指標（公共交通へのアクセシビリティ指標）」が、この手引きにおける「指標A」に対応しています。

また、分析項目 A0602（主要施設へのアクセシビリティ指標）は、公共交通利用による主要施設までのアクセス性を把握し、都市の利便性を評価することを目的としており、①主要施設までの所要時間と、②主要施設まで一定時間内に到達可能な人口を算出する方法が示されています。これらは、この手引きにおける指標B及び指標Cの「T指標」と「P指標」に対応しています。

用語の解説

▶ アクセシビリティ指標

徒歩又は公共交通利用による都市生活の利便性を表す指標。単位は分が基本。移動に要する時間とともに、公共交通の運行頻度の多少を反映した所要時間の期待値により計量する。

▶ アクセスポイント

鉄道駅やバス停など公共交通に乗車する場所のうち、最短時間で乗車できる地点を指す。最短時間の計測には、単に距離が最寄りというだけでなく、運行頻度の多少による待ち時間の期待値も加味する。

▶ サービス施設

移動によるアクセス行動の行先となる施設のこと、都市生活を営む上で重要なサービスを提供する施設をいう。この手引きでは、重要な生活サービスを提供する代表施設として、一般病院を用いている。

▶ 待ち時間の期待値

60 分 / 1 時間当たりの運行本数 / 2。運行頻度の多少による公共交通の利便性を表す。

▶ T指標

都市内の各地点にかかるアクセシビリティレベルを表す指標。TIME の T。各地点（通常 100m メッシュの中心点）からアクセスポイントを経由して徒歩および公共交通を利用して目的地まで到達するまでの期待時間で、移動そのものに要する時間に、公共交通の運行頻度を反映した待ち時間の期待値を加えて求める。

各地点のアクセシビリティ（T 指標）

＝徒歩の移動時間＋公共交通利用の移動時間＋公共交通の待ち時間の期待値

▶ P指標

都市全体にかかるアクセシビリティレベルを表す指標。POPULATION の P。T 指標の値が一定時間以内の区域に居住する人口（人）、又はその人口が都市全体の人口に占める割合（％）。政策立案における目標値の設定や、都市間のパフォーマンスの比較に用いる。

都市全体のアクセシビリティ（P 指標）

＝対象とするサービス施設の T 指標が一定時間以内の居住人口 / 都市全体の人口

▶ **指標A**

公共交通の利用しやすさを表す指標。任意の時刻に家を出て、公共交通に乗車するまでの期待時間で示す。具体的には、都市内の各地点を出発地、公共交通のアクセスポイントを目的地として、徒歩の移動時間に、公共交通の運行頻度を反映した待ち時間の期待値を加えて算出する。

▶ **指標B**

都市の中心部への利便性を表す指標。任意の時刻に家を出て、都市の中心部に徒歩及び公共交通によって到着するまでの期待時間で表す。この手引きでは、都市の中心部の具体的な位置について、中央駅又はバスセンターの位置を用いたものを指標 B1、中心市街地内における具体的な位置を指定したものを指標 B2 としている。とくに、指標 B1 は他都市との行き来（来訪や通勤）に関する利便性水準も表す。

▶ **指標C**

生活サービスの利便性を表す指標。任意の時刻に家を出て、対象とする生活サービスを提供する施設（この手引きでは最寄りの一般病院）に徒歩及び公共交通によって到着するまでの最短の期待時間で表す。

▶ **徒歩の限界距離**

この手引きでは、鉄道駅から徒歩 20 分（直線距離で 1km）、バス停から徒歩 10 分（直線距離で 500m）の距離を、アクセシビリティ算出上の徒歩限界としている。

▶ **分析項目 A0601**

「都市計画基礎調査データ分析例(案)」(国土交通省都市局都市計画課都市計画調査室、平成 25 年 7 月)に提示されている「分析項目 A0601：公共交通の状況」をいう。この手引きでは、指標 A が「運行頻度等を考慮した公共交通利便性指標（公共交通へのアクセシビリティ指標）」として、これのひとつに該当する。

▶ **分析項目 A0602**

「都市計画基礎調査データ分析例(案)」(同上)に提示されている「分析項目 A0602：主要施設へのアクセシビリティ指標」をいう。この手引きでは、指標 B 及び C が「主要施設までの所要時間」(T 指標)及び「主要施設まで一定時間内に到達可能な人口」として、これに該当する。

4. 準備作業

アクセシビリティ指標の計算の準備作業は、大きく分けて、①分析対象区域の設定、②公共交通ネットワークデータの作成、③100m メッシュデータの作成の3段階で行います。

(1) 分析対象区域の設定

アクセシビリティの評価を行う対象区域の設定です。

対象区域としては、都市計画の立案という観点から都市計画区域を対象とすることが基本と考えられます。ただし、この指標では、公共交通の利便性が各地点のT指標の値に大きく影響するため、公共交通の利用対象から明らかに外れる地域や、バス停があっても平日日中（午前10時～午後4時）におけるバスの運行頻度が著しく小さい（1本/1時間未満）地域は、計算しても結果の指標値が小さくメルクマールから外れることが明らかなです。このため、こうした地域は、「分析対象区域」に含めても、計算に要する時間を節約する観点から、計算対象の区域（公共交通ネットワークデータや100mメッシュデータを作成する区域）からは除外しておくことが合理的です。

なお、市町村が行政上の政策目標としてアクセシビリティを掲げる場合には、分析対象区域を市町村の行政区域としても差し支えありません。

(2) 公共交通ネットワークデータの作成

公共交通ネットワークデータの作成は、鉄道（軌道系）と路線バスのそれぞれについて、①アクセスポイントの特定、②路線リンクの設定、③移動時間の設定、④待ち時間の期待値の設定、⑤乗り継ぎ箇所と乗り継ぎ時間の設定の順序で行います。

① アクセスポイントの設定

アクセスポイントとは、鉄道駅やバス停など、公共交通の乗り場の位置のことです。最初にこれらの位置を特定します。

鉄道駅は、位置を点情報で表すには広すぎることがありますが、通常は主たる改札口の位置で指定します。ここでは、徒歩で来て乗車するまで、又は下車してから徒歩で目的地まで到着するまでの時間を100mメッシュの精度で測ることに用いますから、その範囲で大きな計測誤差が生じない位置であれば十分妥当と考えて差し支えありません。

バス停は、箇所数が膨大であるため、国土交通省がインターネットで提供している国土数値情報にデータがありますので、これをダウンロードした上で、必要な箇所だけ修正を行う方法が効率的です。

② 路線リンクの設定

路線リンク（鉄道・路線バスの運行ルート）については、鉄道・路線バスともに、時刻表等を用いて個別に設定します。バスルートについては国土数値情報にもデータがありますが、これは必ずしも実態と符合していないことがしばしばあることから、利用は推奨しません。

路線リンクは、駅間又はバス停間をつないでいく形で設定します。同じ道路に複数の路線バスルートが運行しているといった場合には、バス停間の路線リンクは複数設定されます。これは、アクセスポイントについてみれば、同じバス停に複数の路線が運行する分だけ運行頻度が高くなります。

なお、運行頻度が著しく少ない（1本/1時間未満）の路線リンクについては、計算をするまでもなく結果の指標値が著しく小さいため、そもそも路線リンクの設定を省いても差し支えありませんが、バスルートが複数重複するような区間では必ずしも運行頻度が著しく少なくなるとは限らないことに留意が必要です。

③ 移動時間

徒歩の移動時間は、直線距離で分速 50mとして計算します。従って、10 分間で半径 500mの範囲、20 分間で半径 1kmの範囲となります。

なお、徒歩移動には限界距離を設定することとしており、鉄道駅から徒歩 20 分（直線距離で 1km）、バス停から徒歩 10 分（直線距離で 500m）の距離を、アクセシビリティ算出上の徒歩限界としています。この距離内にアクセスポイント（公共交通の乗り場）がない地域又は施設については、計算上公共交通の利用ができないものとして扱います。

公共交通の利用による移動時間は、鉄道又は路線バスの時刻表を用いて設定することを原則とします。この場合、採用する時間帯は平日昼間時間帯（10 時～16 時）とし、この時間帯における標準的な所要時間を用います。

公共交通の移動時間は、国総研の「土地適正評価プログラム」を利用する場合には、駅間及びバス停間の移動時間を路線リンクとともにひとつひとつ設定します。バス停間の移動時間については、始発バス停から終着バス停までの所要時間を時刻表より取得し、これをバス停間の数（バス停数－1）で除して按分した数値を用いることを原則とします。これは、データ取得の手間とこの指標の利用目的に求められる精度とを勘案してこの方法が効率的かつ十分であることとともに、各バス停に掲示されている時刻表には終着のバス停とそのひとつ手前のバス停の間で運行時刻の調整を行っている場合がしばしば見られるなど、利用者の利便と運行上の都合から意図的な時刻記載がされるケースがあるためです。

なお、市街地の内外で路線バスの運行速度が著しく異なる場合には、バス停間の移動時間の設定においてその調整を行うことは差し支えありません。

④ 待ち時間の期待値

待ち時間の期待値の算出は、この手引きによるアクセシビリティ指標の大きな特徴のひとつです。これは、公共交通の利便性レベルを定量評価するに当たり、移動時間だけでなく、運行頻度の多少をも組み込んだ指標としているためです。

待ち時間の期待値は、次式により、運行頻度を時間換算する形で求めます。用いる時間帯は、平日昼間時間帯（10 時～16 時）の平均によることを原則とします。また、運行本数のカウントは上下線の合計値とします。

60 分 / 1 時間当たりの運行本数 / 2。

待ち時間の期待値は、意味的には、平日昼間の任意の時刻に公共交通の乗り場に到着した場合に、公共交通に乗車するまで待機する時間の平均値に相当するものと考えられます。従って、居住者が通常行う行動のように、あらかじめ時刻表を調べてから乗り遅れないように乗り場に到着してからの待ち時間とは、意味が異なります。

また、公共交通の利便性の概念には運行の定時性という要素がありますが、ここでの「待ち時間の期待値」の通常の算定方法においては、定時性は含みません。定時性の有無によるアクセシビリティ指標値の違いを入れることが必要な場合には、このほかに「遅れ時間の期待値」を加味する工夫が必要となります。

⑤ 乗り継ぎ箇所

公共交通によるアクセスルートには、路線バスから鉄道に乗り継いで行く場合や、若干離れた位置にある鉄道駅間を乗り継いで行くことが必要となる場合があります、その際に乗り継ぎに要する時間が発生します。乗り継ぎに要する時間は、乗り場間の徒歩時間と乗り継ぐ路線の期待待ち時間の合計により求められます。

(3) 100mメッシュデータの作成

① 100mメッシュの識別番号

この手引きでは、アクセシビリティ指標の計測は、都市の区域を区切る 100m メッシュの単位で行います。

100m メッシュの区切りは、国勢調査の 3 次メッシュ（1 km メッシュ）を縦横 10 等分した位置により行います。また、100m メッシュには、必ず次の要領で 10 桁の識別番号を振ってください。

100mメッシュの識別番号（10 桁）

= 国勢調査 3 次メッシュ番号（8 桁）＋南西隅を起点（00）として YX（2 桁）
（YX は、北（Y 軸方向）に Y0、東（X 軸方向）に 0X とする意味。）

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09

図1 国勢調査3次メッシュの分割による10桁識別番号の下2桁の割当て

② 100mメッシュによる居住人口データの作成

P指標では、100mメッシュベースで算出されたT指標の値をもとに、T指標の値が一定の時間以内にある100mメッシュの居住人口と、都市全体に占めるその割合を算出します。そのため、100mメッシュベースでの居住人口のデータが必要となりますが、国勢調査で利用可能なメッシュ人口は500mメッシュ（4次メッシュ）ベースが最小です。そこで、都市計画基礎調査における土地利用現況調査のデータ、又は、国土数値情報のデータを用いて、次の要領で100mメッシュベースの居住人口データを作成します。

まず、土地利用現況調査において、土地利用の種類のデータがGIS用のポリゴンデータとして収録されている場合には、これらを100mメッシュの形式に変換します。続いて、100mメッシュに変換された土地利用の種類別データから、人が居住していると思われる状況系及び商業系の土地利用に該当するメッシュを抽出します。そして、国勢調査の4次メッシュ人口を、人が居住していると思われる土地利用の100mメッシュに対し均等に割り当てて、居住人口データを作成します。

次に、国土数値情報のデータを利用する場合には、「土地利用細分メッシュデータ」又は「都市地域土地利用細分メッシュデータ」をダウンロードします。このデータは、全国の土地利用の状況が100mメッシュ（国勢調査3次メッシュの1/10細分区画）で作成されていますので、区割りが整合しています。このデータの土地利用区分のうち、人が居住していると思われる100mメッシュとして、「土地利用細分メッシュデータ」を用いる場合には「建物用地（コード7）」に該当するメッシュを、「都市地域土地利用細分メッシュデータ」を用いる場合には「高層建物、低層建物、及び低層建物（密集地）（コード0701、0703及び0704）」に該当するメッシュを抽出し、上記と同様に、国勢調査の

4次メッシュ人口を、人が居住していると見込まれる土地利用の100mメッシュに対し均等に割り当てて、居住人口データを作成します。

なお、国勢調査の4次メッシュデータでは少数の居住人口が示されていながら、土地利用現況調査や国土数値情報の都市地域土地利用細分メッシュデータには人が居住している見込まれる土地利用を示す100mメッシュが存在しない場合には、作業の精度と効率性を勘案して、その4次メッシュの部分は省いて（人口ゼロ人とみなして）差し支えありません。

図2は、100mメッシュによる居住人口データの作成例です。これによれば、2つの市とも居住人口が著しく少ない地域が広がっており、そうした地域は、100mメッシュデータの作成対象の区域から除外しても、P指標の値にほとんど影響しないものと考えられます。

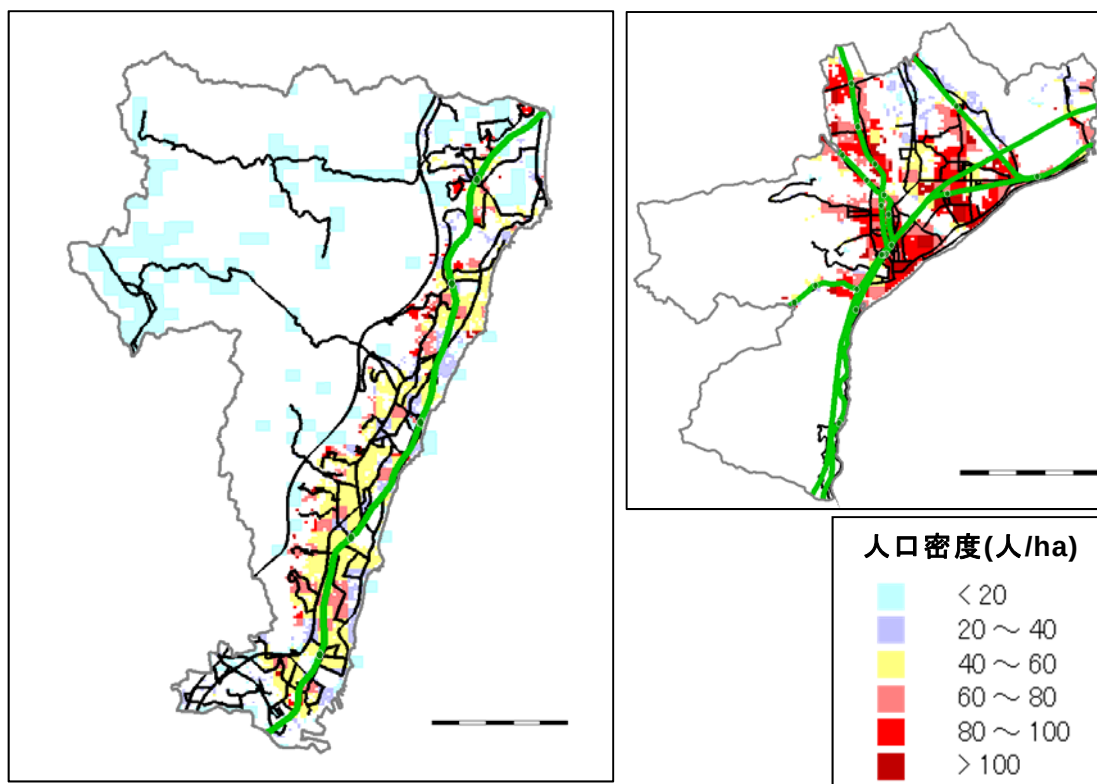


図2 100mメッシュによる居住人口データの作成例

5. 計算の手順

T指標の計算は、各 100mメッシュの中心点から最短のアクセスポイントまでの徒歩の移動時間を求め、これにアクセスポイントにおける待ち時間の期待値を加算する(指標A)とともに、目的地を設定し、当該アクセスポイントから目的地のアクセスポイントまでの公共交通の最短経路を検索して公共交通による移動時間を算出し、さらにアクセスポイントから目的地までの徒歩による移動時間を加算した値を求めます(指標B及び指標C)。

(1) 指標Aの作成

指標Aは、都市内の各地点について、公共交通の利用しやすさを表す指標です。指標Aの求め方には、各地点が異なる複数のアクセスポイントを利用できる場合において、①最も利便性の高いアクセスポイント1箇所を特定する方法と、②異なる複数のアクセスポイントの利便性を合算する方法の2つの方法が考えられます。基本的には、①の方法を用いることとしますが、大都市の都心地域などにおける公共交通の利用しやすさを特に評価したい場合等では②の方法を用いることも考えられます。

① アクセスポイント1箇所を特定する場合

<ステップ1> 利用可能な公共交通の乗り場の特定

利用可能な公共交通の乗り場として、各々の100mメッシュの中心点から、①1km以内に存在する鉄道駅と、②500m以内に存在する路線バスのバス停を洗い出し、アクセスポイントの候補とします。この場合、同じ路線の乗り場が重複してある場合には、最も距離が近い乗り場のみを採用し、その他は除外します。

<ステップ2> アクセスポイントまでの徒歩による移動時間の算出

アクセスポイントの候補として洗い出された乗り場について、徒歩による移動時間を求めます。徒歩による移動時間の算出は、100mメッシュの中心点から各々の乗り場までの直線距離を分速50mで除した値(単位:分)とします。これは必要とする精度を考慮した略式の方法ですが、例えば、徒歩経路の途中に川があって渡れる橋が限定される場合など略式の計算では誤差が明らかに無視できない程大きくなる場合には、適宜補正して差し支えありません。

<ステップ3> 待ち時間の期待値の算出

アクセスポイント候補の各々の乗り場について、待ち時間の期待値を算出します。この場合、平日昼間時間帯(10時~16時)の待ち時間の期待値を代表値に用います。また、公共交通の運行頻度については、当該乗り場に発着するすべての路線の運行本

数を合算した値を用いることとし、上下線の補正（全運行本数を2で割る）のみを行います。具体的には、10時から16時の間に当該乗り場を発着するすべての運行本数（上下線や方向を問わない）をカウントし、これを2で割り（上下線を1方向に補正）、さらに360分（10時～16時の6時間）をこの本数で除した上で、再度2で割った値を求めて、当該乗り場の待ち時間の期待値とします。

<ステップ4> アクセスポイント1箇所の特定

アクセスポイント候補とされた各々の乗り場について、上記で求めた徒歩による移動時間と待ち時間の期待値を合算し、最も短い値をこの100mメッシュのT指標とし、これに対応する乗り場をアクセスポイント（1箇所）として特定します。

<ステップ5> T指標を表すメッシュ地図の作成

計算対象のすべてのメッシュのT指標を得た後、100mメッシュを色分けしてT指標による都市内のアクセシビリティレベルの分布を表す地図を作成します。この場合、T指標が15分以内と、30分以内の区切りを色別の区分けに含めるものとします。

<ステップ6> P指標の算出

T指標の値が15分以内及び30分以内となる100mメッシュを特定した上で、それらのメッシュに対応する居住人口を合算し、都市全体（都市計画区域内又は市の区域内）の人口で除してP指標を作成します。

② 異なる複数のアクセスポイントの利便性を合算する場合

<ステップ1～3>

上記①と同様の作業をします。

<ステップ4> 異なる複数のアクセスポイントの合算

まず、ステップ1によりアクセスポイント候補とした各々の乗り場について、これらをすべて利用可能な複数のアクセスポイントとして採用します。そして、ステップ2とステップ3の方法により求めた徒歩による移動時間と待ち時間の期待値を合計した値（単位は分）を、複数のアクセスポイントについて求めます。次に、それらの値の逆数をそれぞれとり、逆数の合計値を算出した上で、再びその合計値の逆数をとります。こうして得られた値が合算によるT指標の値（単位は分）となります。これは、次式のように表現できます。

$$(\text{合算したT指標の値}) = 1 / (1 / \sum (1 / (\text{乗り場ごとのT指標の値})))$$

<ステップ 5～6>

上記①と同様の作業をします。

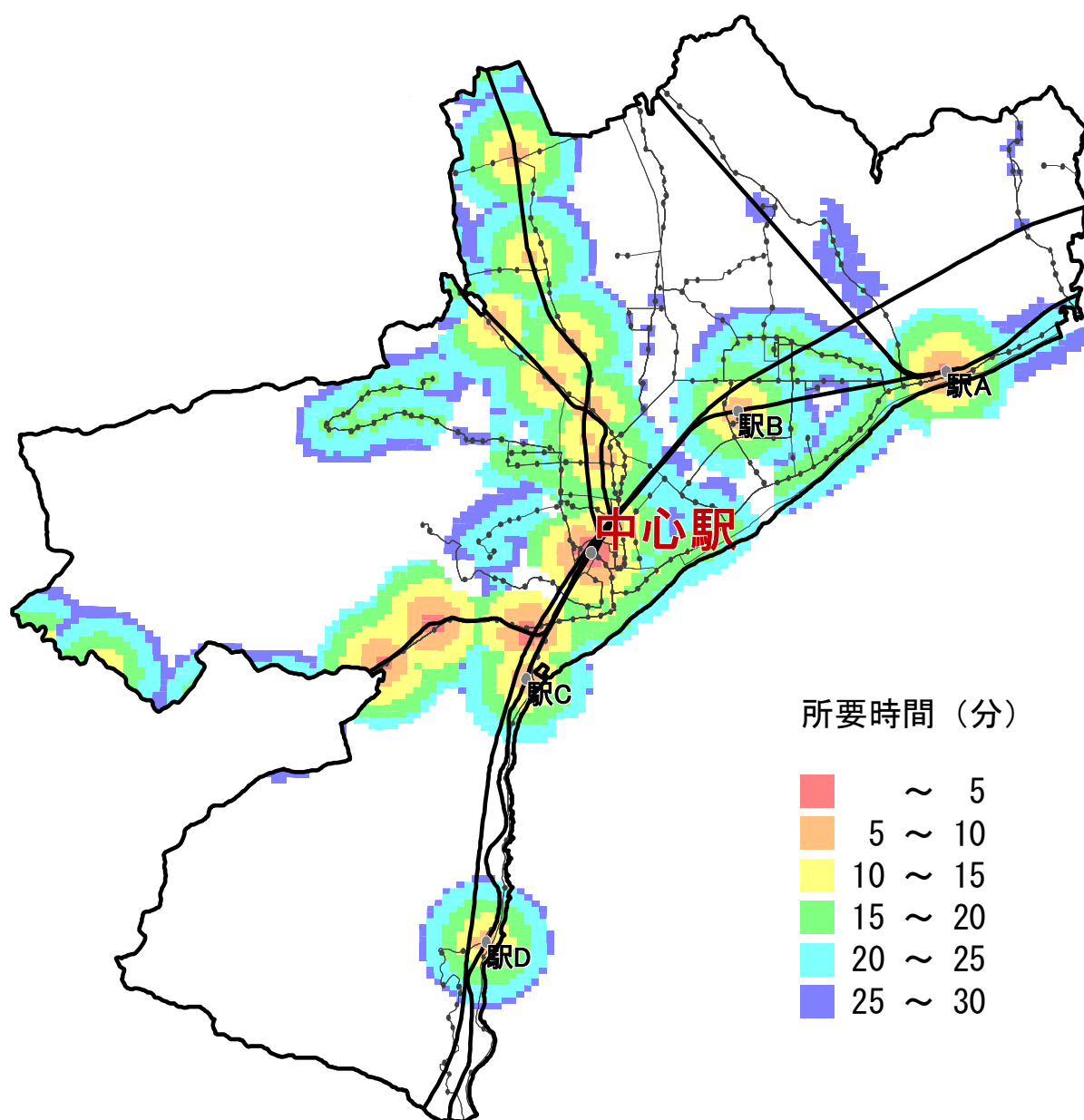


図3 指標A(公共交通に乗車するまでの期待時間)の計算例

(2) 指標B及び指標Cの作成

指標B及び指標Cは、自動車に依存しないで暮らす都市生活の利便性を表す代表指標です。移動を徒歩と公共交通によることとして、平日昼間の任意の時刻に自宅を出発した人が目的地に到着するまでの期待時間を計算します。

目的地の設定について、目的地を都市の中心部とする場合を指標B、目的地を生活サービスを提供する施設とする場合を指標Cとしています。この手引きでは、都市の中心部の代表位置を、中央駅又はバスセンターとおく場合を指標B1、中心市街地内の特定の場所とする場合を指標B2としています。また、指標Cについては、生活サービスの代表として一般医療をとりあげ、一般病院（内科及び外科を有し、20床以上の病床を備えた医療施設。都市内に複数箇所あります）を目的地の施設としています。

<ステップ1> 出発地のアクセスポイントの特定

上記の指標Aにおけるステップ1～ステップ3の方法に準じて、居住地（各100mメッシュの中心点を代表位置とします）を徒歩で出てから公共交通に乗車するまでの時間が最短となる乗り場を「出発地のアクセスポイント」に特定します。ただし、公共交通の路線網が比較的シンプルな地域の場合には、煩雑な比較計算を省略し、各100mメッシュの中心点から最短距離の乗り場を採用することで差し支えありません。

なお、100mメッシュの中心点から1km以内に鉄道駅が存在する場合には、バス停に対して鉄道駅を優先することとし、距離が近いバス停があっても1km以内の鉄道駅の方をアクセスポイントに採用することとします。

徒歩による移動時間は、指標Aのステップ2と同様に、100mメッシュの中心点からアクセスポイントまでの直線距離を毎分50mの速度で除した値とします。

<ステップ2> 目的地のアクセスポイントの特定

目的地に最寄り（最短距離）の公共交通の降車場を、目的地のアクセスポイントとします。この手引きでは、中央駅の改札口又はバスセンターの出口が指標B1の目的地、中心市街地内の特定の場所が指標B2の目的地、居住地から最寄りの一般病院（内科及び外科を有し、20床以上の病床を備えた医療施設）が指標Cの目的地となります。

また、徒歩による移動時間は、上記と同様に、アクセスポイントから目的地までの直線距離を毎分50mの速度で除した値とします。ただし、指標B1の場合は、アクセスポイント自体が目的地のためゼロとなります。

<ステップ3> 公共交通の経路の選択

出発地のアクセスポイントから目的地のアクセスポイントまでの公共交通の経路を選択します。移動時間が最短の経路を選択することとし、経路の検索はダイクストラ法によることを基本とします。

最短時間の計算に当たっては、出発地のアクセスポイントにおける待ち時間の期待値（360分/平日10時～16時における当該乗車する路線の運行本数）を加算し、乗り換えがある場合には同様に乗り換え駅における待ち時間の期待値も加算します。乗り換えに要する徒歩時間を特に考慮する必要がある場合には、これに加えます。ただし、目的地のアクセスポイントでは降車後に待ち時間は必要ないので、留意してください。

<ステップ4> T指標の値の算出

指標B及び指標CにかかるT指標の値（単位：分）は、各々の100mメッシュの中心点から出発地のアクセスポイントまでの徒歩時間、当該アクセスポイントでの待ち時間の期待値を含む公共交通の移動に要する最短時間、及び目的地のアクセスポイントから目的地までの徒歩時間を合計した値となります。

<ステップ5> T指標を表すメッシュ地図の作成

計算対象のすべてのメッシュのT指標を得た後、100mメッシュを色分けしてT指標による都市内のアクセシビリティレベルの分布を表す地図を作成します。この場合、T指標が15分以内、30分以内及び45分以内の区切りを色別の区分けに含めるものとします。

<ステップ6> P指標の算出

T指標の値が15分以内、30分以内及び45分以内となる100mメッシュを特定した上で、それらのメッシュに対応する居住人口を合算し、都市全体（都市計画区域内又は市の区域内）の人口で除してP指標を作成します。

表1 P指標(都市全体のアクセシビリティレベル)の計算例

		A市 人口40万人 県庁所在都市	B市 人口20万人 地方中心都市	C市 人口20万人 工業都市
指標A 最寄りの乗り場 (公共交通の利用しやすさ)	15分以内	24%	28%	21%
	30分	48%	82%	64%
指標B1 中央駅 (他都市との行き来しやすさ)	30分以内	23%	60%	22%
	45分	43%	77%	47%
	60分	56%	93%	69%
指標C 一般病院 (医療サービスの利便性)	30分以内	25%	52%	26%
	45分	45%	79%	52%
	60分	58%	93%	66%

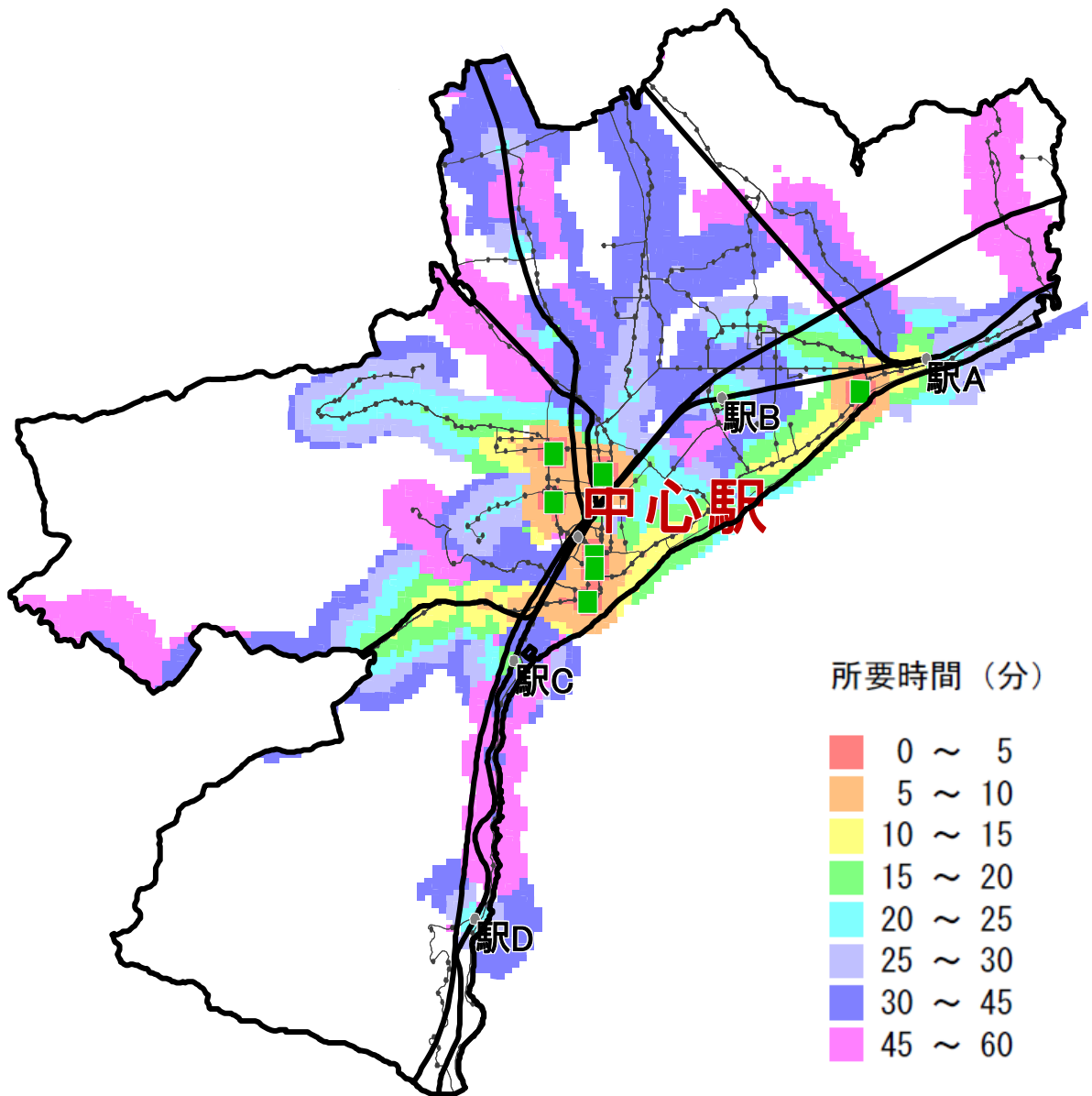


図4 指標C(医療サービス(一般病院)への公共交通による利便性)の計算例

6. アクセシビリティ指標の活用

アクセシビリティ指標は、都市構造に関する現状の診断（都市構造診断）と、改善施策の効果予測に活用できます。また、所要時間（分）や人口割合（％）によるわかりやすい数値指標であるため、都市のパフォーマンスを評価する指標としても優れています。

特に、効果の高い施策の発見には、人口密度が高いにもかかわらずT指標の値が低い地域を抽出するスタディが有効です。

(1) 現状の診断(都市構造診断)

都市のアクセシビリティに関する現状の診断は、前章までの手順により作成した各都市のT指標の分布図（100mメッシュによる色分け図）をもとに、都市の人口分布のデータ、公共交通路線網や公共サービス施設の配置図などと照合して行います。また、P指標によって、都市全体のアクセシビリティレベルを把握します。

表2に前出のA市、B市における、指標A～Cの算出例を挙げます。

表2 都市全体のアクセシビリティレベルの診断の例

	【指標A】 公共交通に乗車するまでの期待時間	【指標B】 中央駅に公共交通で行く又は来る期待時間	【指標C】 一般病院に公共交通で到着までの期待時間
A市 (人口約40万人)	30分以内人口 247千人	45分以内人口 219千人	45分以内人口 229千人
B市 (人口約20万人)	30分以内人口 163千人	45分以内人口 152千人	45分以内人口 156千人

算出されたP指標を検証することにより、都市全体のアクセシビリティ(都市住民のうち何パーセントが自動車に頼らずとも十分な生活利便を享受できるか)の現状レベルが確認できます。

どのようなサービス水準を目標の数字と設定するかは、都市の特性や政策方針を勘案した上で各都市がそれぞれ設定すべきものですが、できるだけ自動車への過度な依存を避けて、公共交通サービス水準の向上や公共サービス施設の適性立地を推進するという方向を、本指標で継続的に確認していくことが重要です。

次に、課題地区の抽出を行います。課題地区とは、アクセシビリティに関して都市構造上の弱点となっている地区であって、かつ、その対策を講じるとする場合に、対策の効果が高いと見込まれる地区のことです。

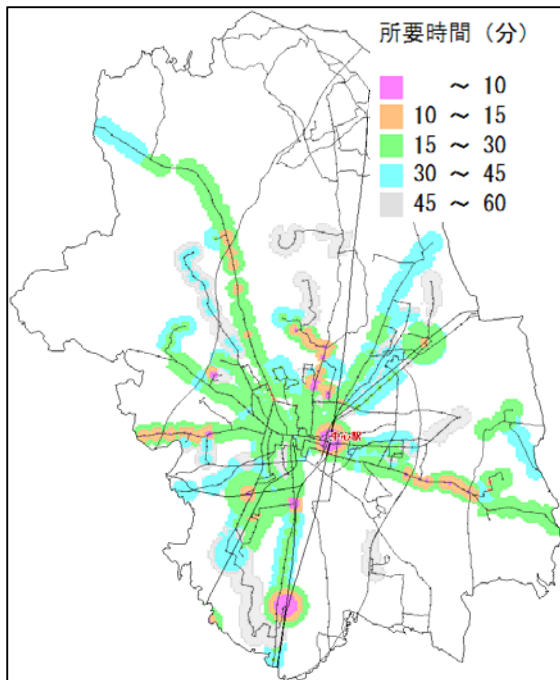
具体的には、人口密度が比較的高い(例えば60人/ha以上)メッシュが連担してまとまっている地域であって、かつ、T指標の値が長時間となっているエリアを抽出します。そこは、アクセシビリティの課題地区であると同時に、高い施策効果が見込まれる地区でもあると言えます。

図5は、A市におけるT指標の分布図と人口密度の分布図とを照合することで、施策効果が高いと見込まれる地区を抽出するという都市構造診断の作業例です。この分析により、矢印で示した数か所のエリアを浮かび上がって来ました。

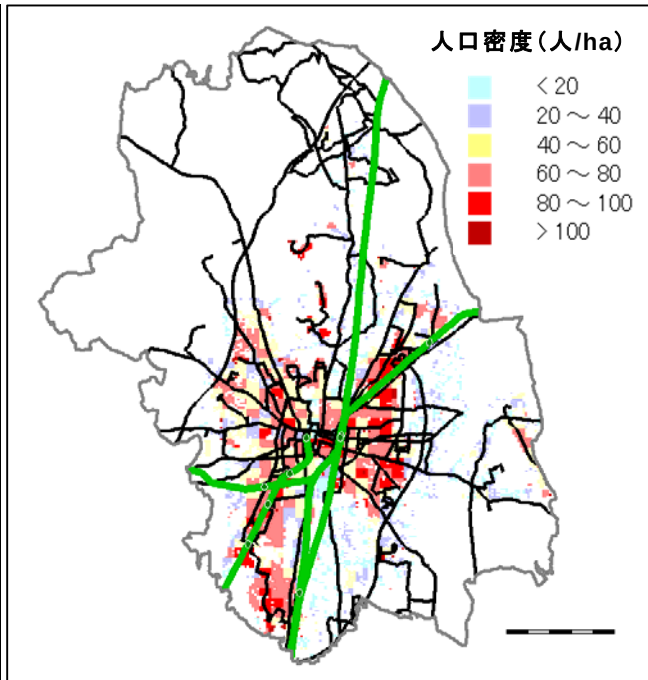
また、図6は、同様にT指標の分布図と人口密度の分布図との照合により、P指標で良好なパフォーマンスを示したB市においても、アクセシビリティの弱点となっている地域で、かつ、対策の効果が高いと見込まれる地域が洗い出されています。

このように、T指標と人口密度との照合する分析方法は、改善効果の高い課題地区の発見に有用です。

《T指標の色分け図》



《人口密度の分布図》



《高い改善効果が見込まれる地区の抽出》

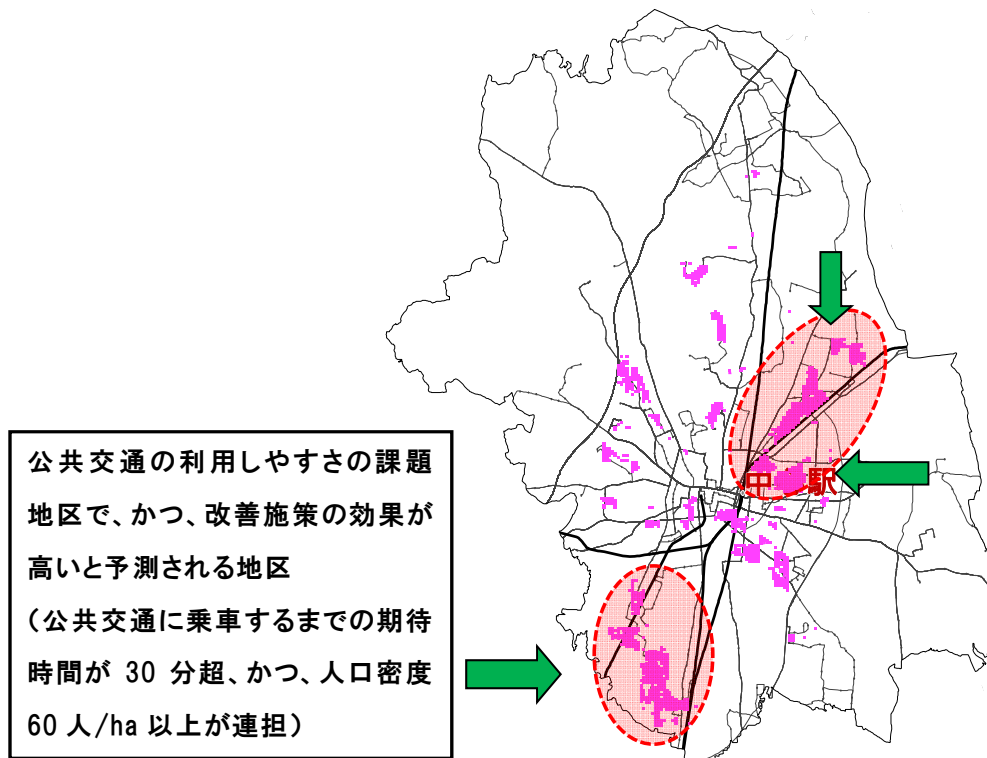
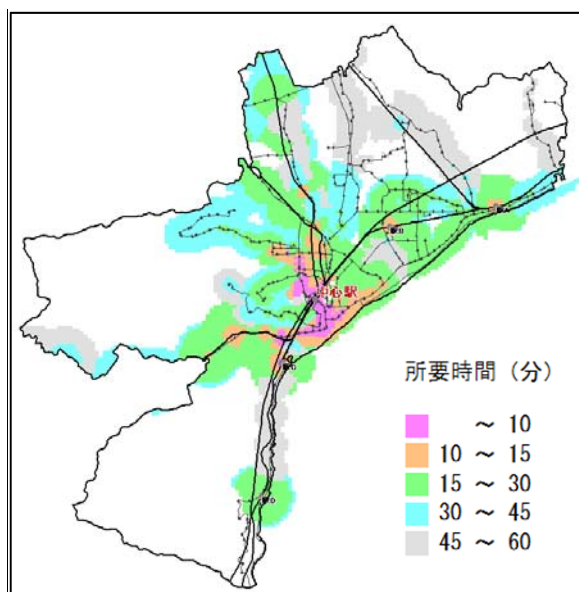
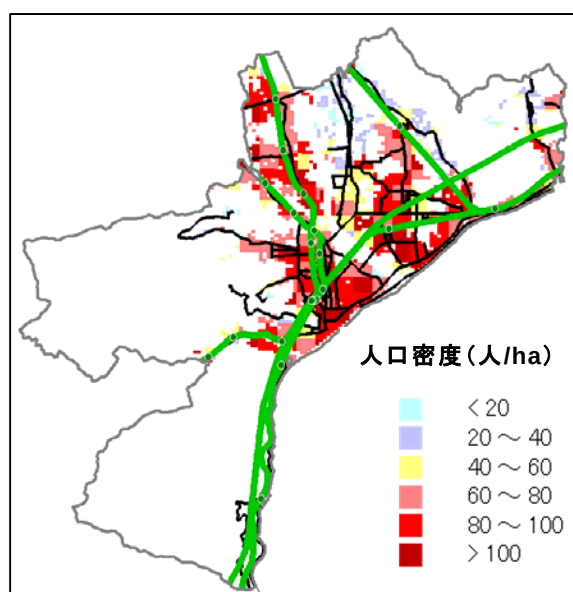


図5 指標Aについての都市構造診断の例

《T指標の色分け図》



《人口密度の分布図》



《高い改善効果が見込まれる地区の抽出》

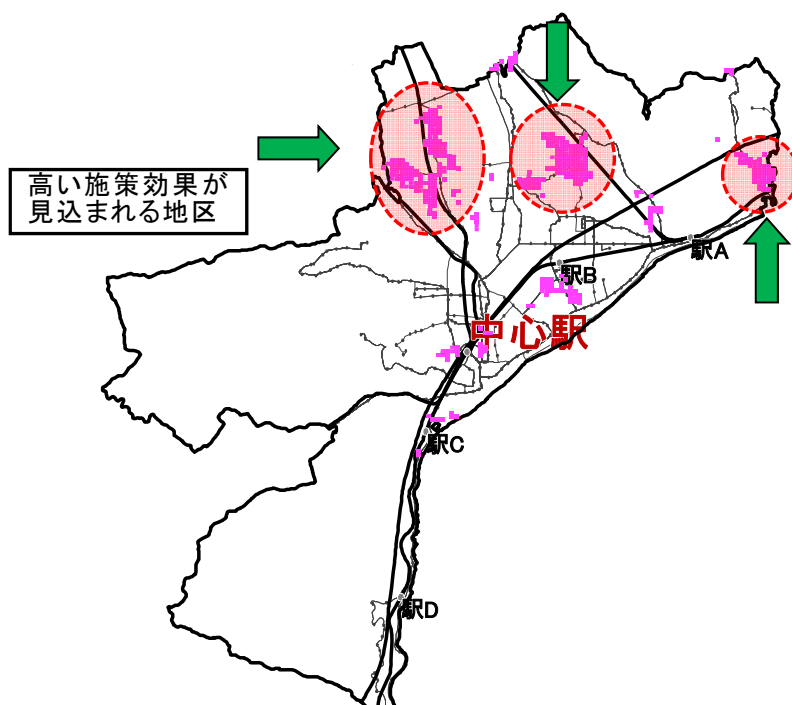


図6 指標B1についての都市構造診断の例

(2) 施策の効果予測

① 効果予測の使い方

アクセシビリティ指標の計算は、実施しようとする施策の効果予測にも活用できます。方法は、アクセシビリティ指標値の現状と、施策実施後のアクセシビリティ指標値の変化を比較することで行います。

施策の効果予測には、次の2つの使い方があります。

第一の使い方は、アクセシビリティ指標による現状の都市構造診断で、課題地区（アクセシビリティ指標の値が長時間を示した地区で、かつ、居住人口が集中している地区）を対象にした改善施策の検討です。どのような施策をどの程度講じると指標値がどのように変化するかについて、T指標により効果が及ぶ地理的範囲が把握でき、また、P指標により恩恵を受ける人口が把握できるので、効果を定量的に予測できる点で施策の選択肢の比較衡量に有用です。

第二の使い方は、実施が検討中の構想について、都市のアクセシビリティという観点からの効果の予測です。行政の現場では、例えば公共サービス施設の移転や公共交通路線の新設・廃止など、一般に様々な機関や部局において計画が次々と検討されています。これらは、都市づくり以外の必要性に動機を発して進められていることが多いと思われませんが、都市構造や都市生活にとって少なからぬ影響があると見込まれる構想・計画については、アクセシビリティ指標により効果・影響をわかりやすく予測して吟味することは、行政だけでなく市民全体にとっても有益です。

② 施策の設定方法

アクセシビリティ指標は、都市の任意の地点から目的地まで公共交通を利用する場合における所要時間の期待値と、所要時間の期待値が一定の範囲内となる居住人口割合によって算定されます。従って、指標による都市のパフォーマンスを改善する方策としては、公共交通のサービス水準の改善、目的地の位置の改善、居住人口の集積の地理的な改善があげられます。

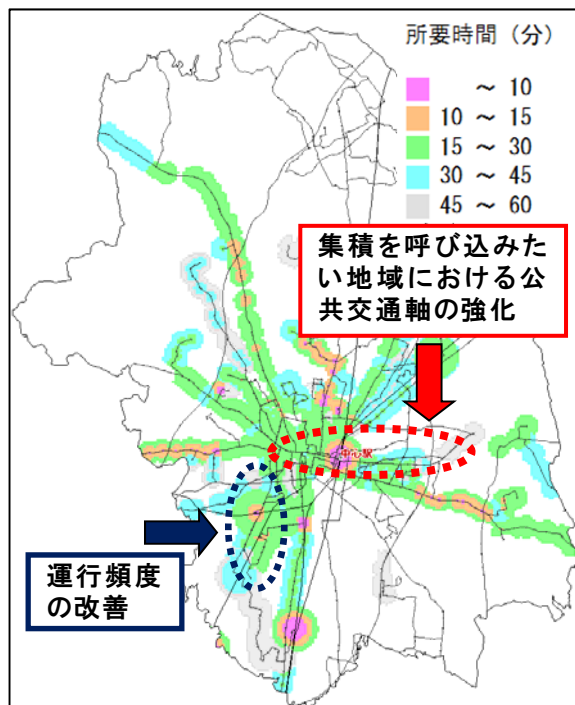
公共交通のサービス水準の改善には、運行頻度を高める方法と、路線・乗り場の新設や統廃合によって利便を享受できる人口を増やす方法があります。こうした施策案の設定に当たっては、公共交通の運行に要するトータルコストなど、制約条件を設定して案を検討することが重要です。そうすることによって、単純にアクセシビリティレベルを増加するだけの提案ではなく、非効率な部分からの撤退を含めた運行の効率化など、現実的な枠の中での最適解を探る検討になり、説得力のある提案が可能になります。とくに、都市構造の検討を行う部局と交通事業者とは別の機関であることが普通ですから、現実的な制約条件を考慮した検討を行うことは、政策をリードする上でとても大切な留意点となります。

目的地の位置の改善にも、大切な留意点があります。それは、目的地となるサービス施設の立地選択において、公共交通アクセスが傑出した地区に集中立地を図る方針がよいか、それとも地理的な立地バランスに配慮してある程度分散的に立地させることがよいかという、立地政策に関する方針です。例えば、医療サービスの中核となる一般病院は、通常都市に複数ありますが、現状の公共交通ネットワークの状況が中央駅に都市のあらゆる方面から集中してくる形となっているような都市では、指標値を単純に計算すると、すべての一般病院を中央駅の前に集中立地することが計算上の最適解となる場合があります。しかし、病院のような施設は、都市の各方面にバランス良く分散配置されている方が救急対応の面でも安心ですし、都市構造の観点からは、むしろ病院が分散配置される場所を地域サービスの拠点地区ととらえて、それらの複数の拠点地区を連絡する公共交通軸のサービス水準を強化することによって、一極集中型ではない形で都市全体のアクセシビリティレベルを高める戦略の方が好ましいとも考えられます。このように、施策の選択には、計算上の指標値の最大化ばかりではなく、地理的な立地バランスにも配慮する留意が必要と言えるでしょう。

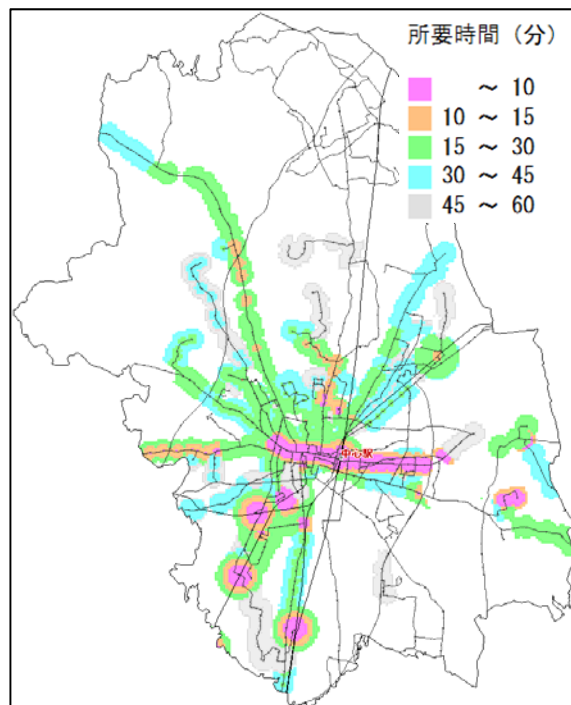
最後にあげた居住人口の集積の地理的な改善とは、都市住民の居住地を公共交通軸に沿って再配置する施策を指しており、いわゆる街なか居住の促進など、都市構造の集約化の施策のことです。このような施策は、交通事業者等のステークホルダーに直接働きかけることができる施策と異なり、間接的で長期間を必要とする誘導施策となるため、実現が簡単ではないと予想されます。しかしながら、都市のアクセシビリティの改善には、いわゆる対症療法を超えて、都市の体質改善に相当するような都市構造の根本的な原因療法が必要であることは疑いのないところです。こうした根本的な施策に地道に取り組むためにも、指標値による定量的な分析評価によってわかりやすい目標をたて、しっかりとした施策を組み立てることが望ましいと言えます。

図7は、T指標の色分け図の比較により施策の効果予測を行った例示です。

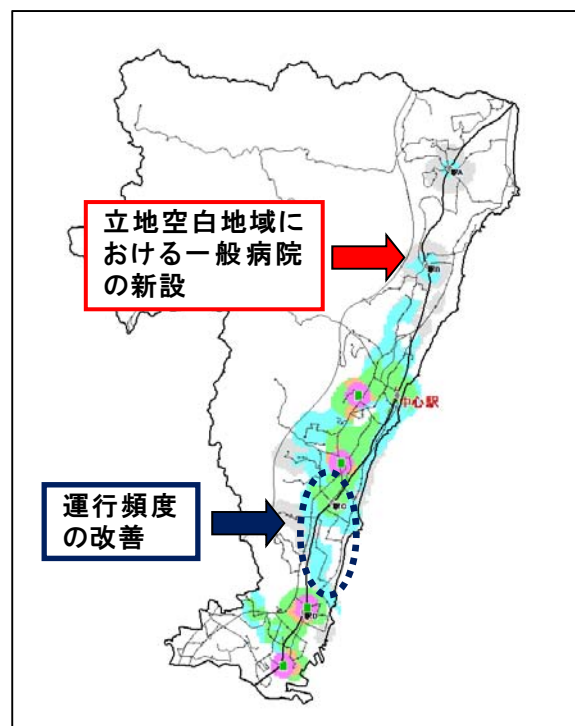
《指標Aの現状と施策実施の案》



《施策実施後の指標の変化》



《指標Cの現状と施策実施の案》



《施策実施後の指標の変化》

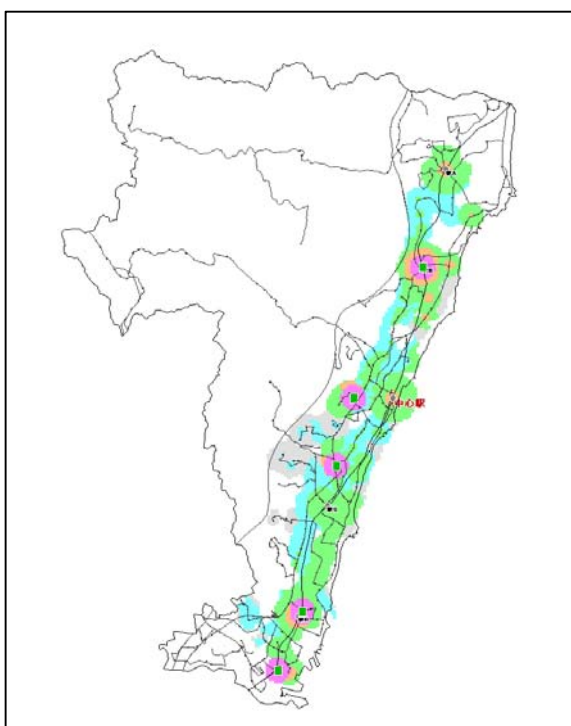


図7 アクセシビリティ指標による施策の効果予測の例

「アクセシビリティ指標活用の手引き」(案)

平成 26 年 6 月 24 日 (第 1 版)

作成・発行 国土技術政策総合研究所 都市研究部

問い合わせ 〒305-0802 つくば市立原 1、 電話： 029-864-3952(都市施設研究室)

029-864-3949