

平時と災害時を考慮した生活利便施設へのアクセシビリティ評価に関する研究

名城大学 学生会員 ○道場俊介

名城大学 学生会員 中森蒼介

名城大学 正会員 鈴木 温

1. はじめに

近年の日本では毎年のように豪雨災害が頻発し、甚大な被害が発生している。本研究では、平常時と災害時の利便性を評価することにより、災害に強く住みやすいまちづくりに資する施設配置に関する知見を得るため、令和元年台風19号によって被災した宮城県丸森町を対象とし、平常時及び災害時の生活利便施設へのアクセシビリティを評価することを目的とする。

2. 研究方法

丸森町の土地利用細分メッシュデータをもとに、100mメッシュをGIS上に構築した。株式会社ゼンリンの建物ポイントデータをもとに、丸森町内の居住建物が存在するメッシュを特定した（以下、居住地メッシュ）。居住地メッシュと各利便施設までの移動時間を自動車・徒歩の2つの交通モード別に算出する。それらをアクセシビリティ評価指標に入力し、居住地メッシュ毎の評価値を得る。次に、丸森町・角田市・大河原町・柴田町の4市町における施設を食料品、飲食、医療・福祉、被服・履物、公共施設、教育、鉄道駅の7つの分析項目別に分類する。これらのデータをもとに平時のアクセシビリティを算出する。また、台風19号による浸水範囲を災害時の浸水エリアとして設定し、浸水範囲と重なる道路は通行不可、施設は利用不可として災害時の生活利便性を評価する。設定した、7つの分析項目、2つの交通モード、平時と災害時の2時点の計28パターンのアクセシビリティを数値化した。

3. 使用するデータ

3.1 アクセシビリティの算出方法

アクセシビリティ算出には、居住地から施設までの移動時間、交通モード別の距離減衰パラメータ、施

設の延床面積の3つのデータが必要となる。まず、ODコストマトリックスによって、居住地*i*メッシュの中心点から各分析項目施設*j*までの移動時間 t_{ij} を交通モード別に算出する。距離減衰パラメータを第5回仙台都市圏パーソントリップ調査によって算出する。分析項目の施設延床面積を建物ポイントデータにより入手する。これらのデータをもとに各*i*メッシュのアクセシビリティを算出する。本研究では式(1)に示すポテンシャル型アクセシビリティ指標を用いる。

$$AC_i^{m,n} = \sum_j O^j \cdot e^{-\lambda t_{ij}} \quad (1)$$

$AC_i^{m,n}$:交通モード*m*、項目*n*における*i*メッシュのアクセシビリティ値

O^j :施設*j*の延床面積(m^2)

λ : 距離減衰パラメータ

t_{ij} :居住地*i*メッシュの中心点から施設*j*までの交通モード*m*による移動時間(分)

3.2 距離減衰パラメータ

距離減衰パラメータ λ を推定するため第5回仙台都市圏パーソントリップ(PT)調査の平日のデータを用いる。ただし、丸森町はPTの対象圏域外であるため、仙台市以外の17市町村のデータを用いて推定した。

1トリップ1手段のデータを用いた。移動時間を5分ごとに区切り、横軸にトリップ時間、縦軸にトリップ割合を与え、を指数関数で近似することでパラメータを推計した。徒歩では、パラメータ $\lambda=0.055$ 、決定係数 $R^2=0.7759$ 、自動車では $\lambda=0.040$ 、 $R^2=0.8391$ となった。

4. 結果と考察

ここでは、分析を行った7つの項目のうち、食料

キーワード 災害ハザードエリア アクセシビリティ

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口一丁目501番地 名城大学 TEL052-832-1151

品と飲食店のアクセシビリティを図示する。図1はそれぞれ食料品の徒歩の平時と災害時のアクセシビリティの地図を示している。図2には、食料品、飲食、医療、公共施設の各施設へのアクセシビリティ値を累積相対確率示す。それぞれ左図に徒歩、右図に自動車によるアクセシビリティ値に関する図を配置し、青のラインは平時、オレンジのラインは災害時のアクセシビリティの値を示している。

図1に示すように、食料品では、災害時のアクセシビリティ値の平時に比べて低く、災害の影響を大きく受けていることがわかる。図2により、食料品の中では、徒歩に比べ自動車のアクセシビリティが平時に比べ、災害時で大きく減少していることがわかる。これは、浸水による施設の機能停止に加え、浸水による通行不可となる道路の影響が大きいためと考えられる。

飲食では、徒歩のアクセシビリティ値の平時と災害時の差があまりみられなかった。これは丸森町の飲食が食料品の2倍多いこと、中心部に多く見られることなどが考えられる。自動車の平時と災害時の差が開いた原因は食料品と同じと考えられる。

医療・福祉では、徒歩のアクセシビリティ値の平時と災害時の差が最も開いた。これは機能停止になった施設の数が多いことが原因と考えられる。

公共施設では、徒歩・自動車ともにアクセシビリティ値が半減した。公共施設が丸森町のみを適用していることと、阿武隈川沿いの地域の浸水による道路機能停止が主な原因と考えられる。

5. おわりに

今回は丸森町内の施設データについて角田市・大河原町・柴田町を含めた周辺市町村の施設利用も考慮に入れたアクセシビリティ評価を行った。

徒歩より自動車の方がアクセシビリティ値の減少幅が大きいことや、道路機能の停止がアクセシビリティ値低下に繋がることなどが分かった。

参考文献

- 1) Atsushi Suzuki, Hiroyuki Suzuki : Assessment of Accessibility to Urban Facilities for Better Urban Structure, Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.11, pp874-889, 2015

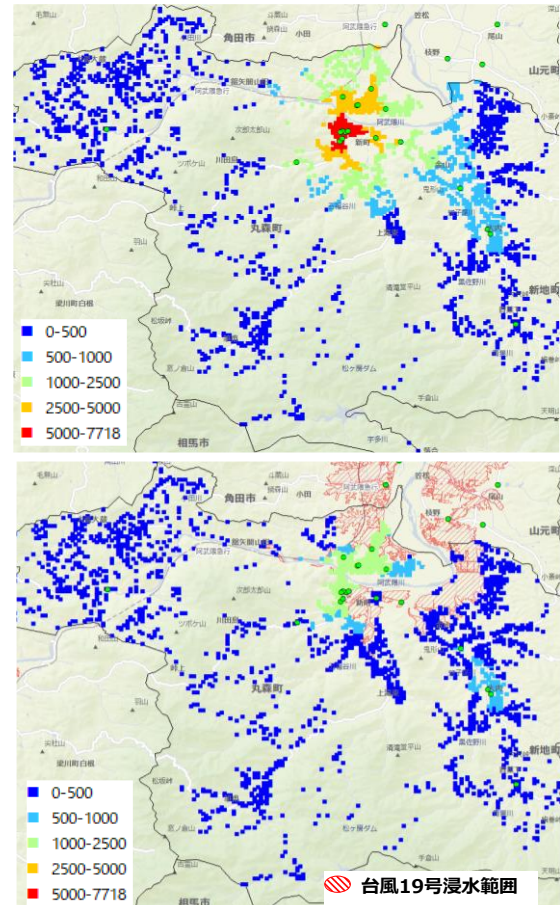


図1 食料品 AC(徒歩、上図：平時時、下図：災害時)

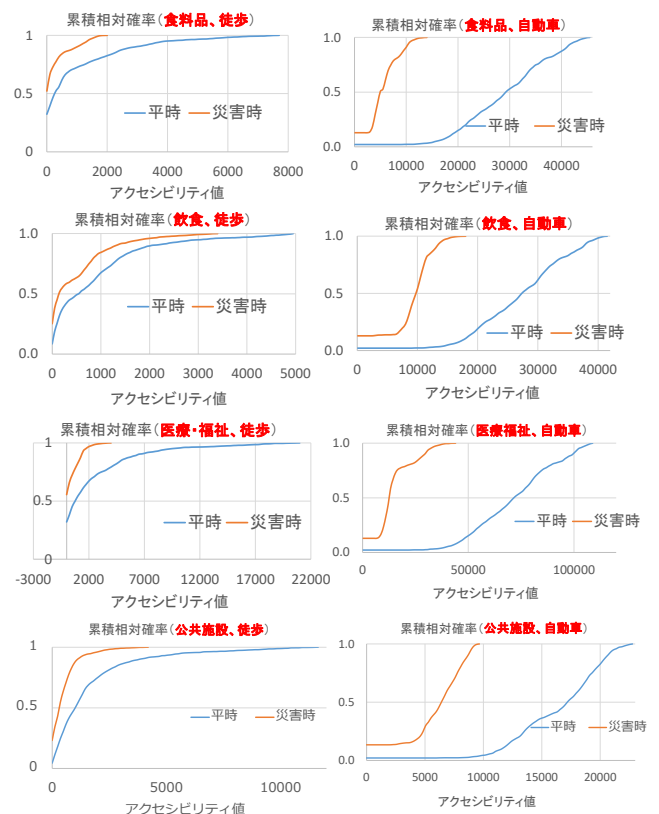


図2 各居住地のアクセシビリティ値の累積相対確率