

スペースシンタックス理論を用いた鉄道駅における乗換経路の見通しの定量的評価

日本大学 学生員 ○久保 裕二

日本大学 正会員 轟 朝幸

日本大学 正会員 西内 裕晶

1. はじめに

わが国の地下鉄は、路線網が発達しており多くの駅で乗換が可能である。しかしこれらの乗換駅では所要時間による乗換抵抗の評価は行われているが、乗換のしやすさや、見通しの視点から定量的に評価している研究は少ない。そこで、本研究では、地下鉄駅を対象として駅構内の路線間の乗換経路の見通しを定量的に評価することを目的とする。乗換経路を通常経路とバリアフリー経路の2つに分け、これらを同一駅内及び駅間で比較することにより、乗換経路の空間の奥深さを軽減を図る移動補助設備の設置位置の提案を試みる。

2. スペースシンタックス理論の概要

スペースシンタックス理論は、1970年代よりロンドン大学のビル・ヒリアー教授らにより提唱された空間の構成を解析する手法である。この手法は、室内空間から都市空間までさまざまな空間をグラフ理論に基づき分析することができる。本研究では、スペースシンタックス理論の基本的概念である Isovist に基づく Visibility Graph Analysis (以下、VGA)を用いて分析する。Isovist とは、「ある点から見たことができる範囲（可視領域）」のことである（図-1）。

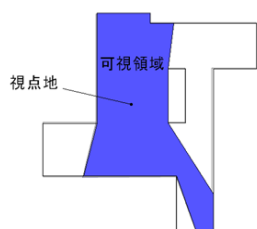


図-1 Isovist の概念

本研究では、VGA から求められる指標の中でも Visual Step Depth(以下、VSD)を評価指標とし、空間の見通しを定量的に評価する。VSD は、ある格子の頂点から別の頂点へ移動するまでに変化する最小の視野の数である。これは、空間の奥深さを示すものであり、その単位は depth と表す。VSD の算出手順は、測定地を

0depth とし、測定地から見ることのできる範囲を 1depth とする、そして 1depth から新たに見える範囲を 2depth とし計算していく（図-2）。スペースシンタックス理論で分析できる空間は2次元空間であり、3次元空間は分析することができない。そのため、空間の高さを評価指標に反映されない。そのほか、本研究で扱う乗換経路において反映することができない項目としては、天井の高さ、乗換時間、乗換距離、移動に伴う疲労などが挙げられる。

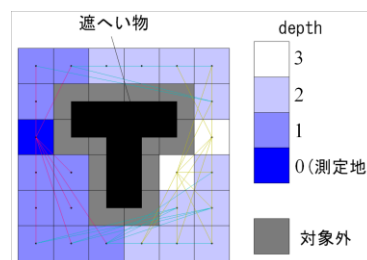


図-2 VSD の概要図

3. 分析方法

本研究では、路線間の乗換経路の見通しを分析するために、スペースシンタックス理論に基づく解析ソフトウェア Depthmap を用いる。これは、ロンドン大学によって無償で提供されているソフトウェアである。分析の対象駅構内の図面は各階の平面図を一つの図面上に作成する。本研究での乗換経路の設定については、図-3に示したとおりにした。

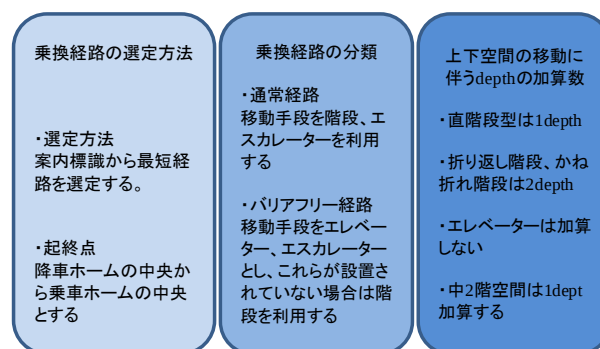


図-3 乗換経路の設定について

4. 乗換経路の見通しの分析

(1) 乗換経路の分析条件

本研究では、日本橋駅と九段下駅を対象として乗換経路の見通しを分析した。両駅は、乗り入れしている路線数が等しく、また2つ事業者の路線が乗り入れしている。分析対象の乗換経路は、乗り入れしているすべての路線の組み合わせ（方面別も含める）を対象とする。日本橋駅では、8パターン、九段下駅では、12パターンを抽出し、各駅において通常経路とバリアフリー経路を分析するため計40パターンを分析した。

また、乗換時間が等しい経路において、経路の見通しに違いがあるかを把握するため、日本橋駅では東西線・浅草線間、九段下駅では半蔵門線・新宿線間の乗換経路を例に挙げ、比較を行った。

(2) 分析結果

図-4、図-5は、日本橋駅と九段下駅の通常経路とバリアフリー経路の降車ホームから乗車ホームまでに通過する各階のVSDと階段などの通過によるVSDの加算数を積み上げて乗換経路全体の値を示している。通常経路では、同じ乗換時間でも駅構内の構造の違いによってVSDは異なることが予想されたが、この分析結果からは、両駅のVSDに大きな違いは見られなかった。しかし、バリアフリー経路は通常経路と比べVSDが小さくなる傾向があることがわかった。これは、バリアフリー経路は、階段や乗車ホームまでに通過する空間が少ないためであると考えられる。しかし、九段下駅の半蔵門線(押上方面)・新宿線(本八幡方面)では、通常経路とバリアフリー経路のVSDが同じとなった。バリアフリー経路で用いられているエレベーターは、空間の上下移動に伴うdepthの加算は行っていない。つまり九段下駅の半蔵門線(押上方面)・新宿線(本八幡方面)のバリアフリー経路におけるエレベーターの設置位置を改良することによってVSDの軽減を図ることが可能であるといえる。

(3) エレベーター設置位置の改良の提案

半蔵門線(押上方面)と新宿線(本八幡方面)に設置されているエレベーターを対象とする。これらは、階段の裏にあり、わかりにくいかったため、階段の横に設置し、ホームから見やすい位置への設置を提案する。提案した位置で計算をするとVSDは6depthとなり改良前より2depth減少することができた。

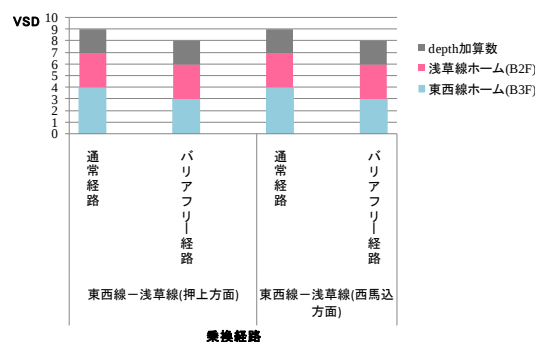


図-4 日本橋駅のVSD算出結果

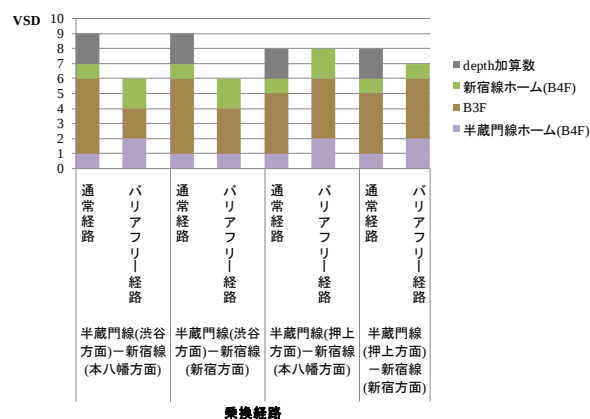


図-5 九段下駅のVSD算出結果

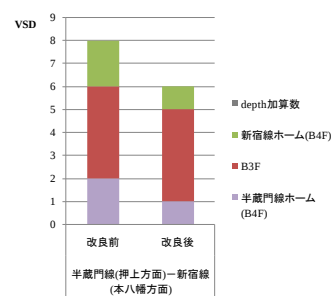


図-6 エレベーター設置位置改良前後のVSDの変化

7. おわりに

本研究では、地下鉄駅における路線間の乗換経路の見通しを定量的に評価する目的でスペースシンタックス理論を用いた。駅構造が異なる場合、同じ乗換時間のVSDには大きな違いが見られなかった。今後の課題としては、VSDでは反映することができない天井の高さといった要因も加えて評価することが挙げられる。

参考文献

- 1) 野純平、岸本達也：スペース・シンタックスを用いた複雑多層空間における歩行者流動の分析ー渋谷駅を対象としてー、日本都市計画学会 都市計画論文集、pp49ー54、2008年
- 2) 高松誠治：アクティビティと公共空間デザイナー空間構成により、人の流れを変えるー、日本都市計画学会都市計画、2007年