

## 乗合バス営業所の脆弱性と重要性を考慮した災害リスク評価手法

名古屋大学 学生会員 ○田島 治希  
 名古屋大学大学院 正会員 加藤 博和  
 名古屋大学大学院 正会員 大野 悠貴  
 名古屋大学大学院 学生会員 高山 芳樹

### 1. はじめに

近年、甚大な被害をもたらす自然災害が頻発している。その中で、乗合バス営業所が被災し、長期間の運休や減便を余儀なくされる事例が見られる。

乗合バスは日常の地域交通において重要であり、災害発生時には物資の輸送や鉄道の代行などの役割も果たす。その一方、乗合バスの運行拠点である営業所の災害に対する脆弱性は様々であり、対策状況も事業者により異なる。営業所の災害リスクを定量的に把握し、リスクが高いとされる営業所から順に災害対策を進めることが必要である。

本研究では、乗合バス営業所が災害に対して置かれている現状を把握し、加えて営業所間で対策優先度の比較検討を行えるような災害リスク評価手法を作成することを目的とする。

### 2. 全国の乗合バス営業所を対象とした災害リスクの簡易評価

乗合バス営業所が災害に対してどれほど脆弱な状況にあるのかを把握するため、全国の乗合バス営業所 2375 か所を対象として、津波、洪水、土砂災害が発生した際に被災が想定される営業所がどれだけあるのかを調査した。その結果、いずれかの災害に被災が想定される営業所は全体の約 42%にあたる 998 か所であることが分かった。特に洪水に被災が想定される営業所が多く、収容台数の多い営業所も多数該当した。

多くの営業所が災害リスクのある土地に立地する理由として、周辺住民が少なく、地価が安いなど有利な点があることが考えられる。今後、バス事業者が災害リスクを把握し、対策を検討することが求められる。

### 3. リスク評価手法

以上に示すような現状を踏まえながら、災害リスク評価手法を作成した。

本研究ではリスクを営業所の脆弱性と重要性の積で表す。脆弱性は営業所がどれだけ災害に影響を受けやすいかを表す指標であり、重要性は営業所がどれだけ社会的に重要かを表す指標である。評価フローを図-1、評価に用いる指標の一覧を表-2.1, 2.2 に示す。

以下に、脆弱性と重要性の評価方法を示す。

#### 1) 脆弱性

初めにノンステップバスの割合を用いて災害の規模を営業所への影響度に換算する(表-3 参照)。事務所や整備工場などは、その多くが地上 1 階にあり、災害の影響を受けやすいことから、本研究では車両の使用できなくなる割合を営業所への影響度と定義する。

次に、影響度と発生確率の積をとり、影響度 1 相当の災害の発生確率に補正する。これを比較して最小の営業所を 0、最大の営業所を 1 として 0～1 に数値化する。

#### 2) 重要性

営業所の規模を表す 4 つの指標と周辺への影響度を表す 2 つの指標を、最小の営業所を 0、最大の営業所を 1 として 0～1 に数値化する。それらの数値の加重平均をとり、さらに最小の営業所を 0、最大の営業所を 1 として 0～1 に数値化する。どの要素を重要とするかは対象範囲により異なることから、重み付け方法は柔軟に変更する必要がある。

以上より求められる災害リスク値を比較することにより、対策優先度を判断する。

4. ケーススタディ

作成した評価手法を用いて、愛知・岐阜・三重の3県で路線バスを運行する13事業者57営業所を対象としてケーススタディを行った。

1) 脆弱性

57か所のうち被災が想定されるのは29か所であった。

2) 重要性

重み付けの方法を複数パターン作成し、結果を比較した。営業所規模が重視されるパターンでは郊外の営業所が上位となるのに対し、周辺への影響度を重視するパターンでは名古屋市内の営業所が上位となるなどの違いが見られた。

3) 災害リスク

重み付けのパターンにより多少の順位の前後があったものの、リスクの高い営業所を絞り込むことができた。

5. 結論

本研究では、乗合バス営業所が災害に対し非常に脆弱である現状を確認し、リスク評価手法を作成した。この手法は、対象とする営業所間で災害リスクを比較し、直感的に判断しづらい対策優先度を評価することができるものであると考える。今後、評価に用いるデータを更新し、広範囲を対象としてリスク評価を行っていく予定である。

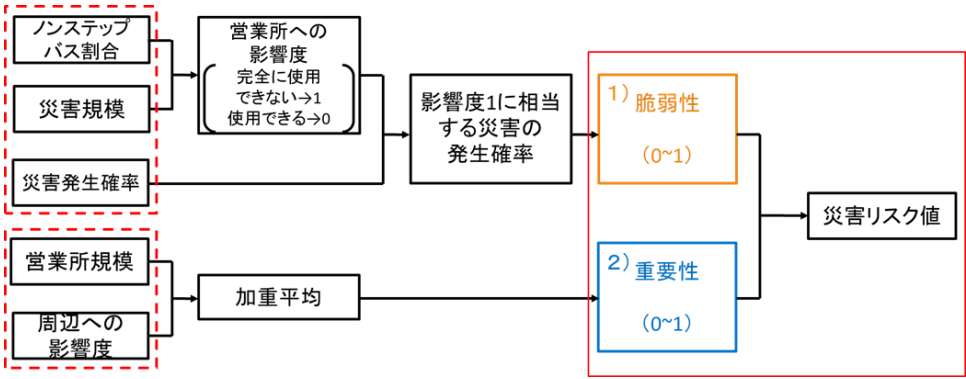


図-1 評価フロー

表-2.1 脆弱性の評価指標

| 項目 | 営業所への影響度   | 災害規模 |     |      | 災害発生確率 |
|----|------------|------|-----|------|--------|
| 指標 | ノンステップバス割合 | 洪水   | 津波  | 土砂災害 | 年発生確率  |
|    |            | 浸水深  | 浸水深 | 区域区分 |        |
| 単位 | %          | m    | m   | 2段階  | %      |

表-2.2 重要性の評価指標

| 項目 | 営業所規模 |      |        |        | 周辺への影響度  |               |
|----|-------|------|--------|--------|----------|---------------|
| 指標 | 収容台数  | 従業者数 | 高速バス   | 整備工場   | 1日あたり乗客数 | バス停勢圏(300m)人口 |
| 単位 | 台     | 人    | (有or無) | (有or無) | 人/日      | 人             |

表-3 営業所への影響度の設定

| 被害レベル                | 洪水・津波    | 土砂災害       | 影響度                        |
|----------------------|----------|------------|----------------------------|
| ノンステップバス使用不可         | 0.5m未満   | 土砂災害警戒区域   | (ノンステップバス割合)               |
| ノンステップバスと他車両の一部が使用不可 | 0.5～1.0m |            | (ノンステップバス割合) + (他車両割合) / 2 |
| すべてのバスが使用不可          | 1.0m以上   | 土砂災害特別警戒区域 | 1                          |