

# 橋梁迂回計算プログラムを使用した地方自治体における維持管理優先度の検討

長岡工業高等専門学校 ○今井理夫  
長岡工業高等専門学校専攻科 学生会員 笠井咲良  
長岡工業高等専門学校 正会員 井林康

## 1. はじめに

橋梁はその地域の住民の生活において必要不可欠なものであるが、人口減少が進んでいる市町村において、維持管理にかかるコストや人員不足は重要な課題であり、実際に道路橋の統廃合の検討が進められている市町村が増えているのが現状である。

本研究では、既存の橋梁を撤去したと仮定した際の迂回路の有無や距離を算出し、地域特性の把握を行うことで、橋梁アセットマネジメントのための一つの指標にすることを目的とする。

## 2. 迂回路計算プログラムについて

### 2.1 使用するデータ

橋梁データとして、一般財団法人みち研究所の「全国道路施設点検データベース」<sup>1)</sup>内にある約73万橋の道路橋のデータ、道路データとして無料オンライン地図「Open Street Map」<sup>2)</sup>を用いた。

### 2.2 迂回路計算の手法

本プログラムではダイクストラ法を用いて迂回路計算を行う。ダイクストラ法とは2頂点間の最短距離を求めるアルゴリズムであり、本プログラムにおいては頂点である橋梁位置、辺である道路、辺の重みである道路距離から最短経路を求め、迂回路としてその形状と距離を算出する。ダイクストラ法のイメージを図-1に示す。

### 2.3 迂回路計算の工程

迂回路計算は図-2に示す手順で行う。まず橋梁データと道路データを読み込み、橋梁の最近隣道路を探索し、その地点をマッチングポイントとして設定する。次にマッチングポイントから道路リンクを切断し、新たな2本のリンクを作成して最短経路を算出する。結果として、迂回路有りの

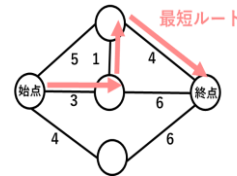


図-1 ダイクストラ法

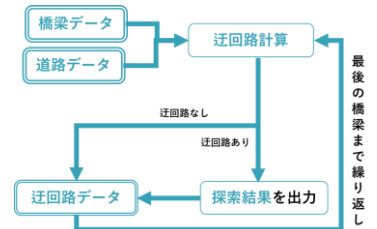


図-2 迂回路計算の工程

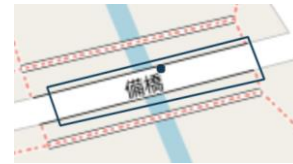


図-3 歩道橋を迂回路と算出した例

場合はその形状をタブ区切りの表形式テキストデータである TSV 形式で出力し、得られた迂回路データは GIS ソフトの QGIS 上にプロットする。また最短経路が探索できなかった場合には「迂回路無し」、マッチングポイントの探索に失敗した場合は「リンク無し」と判定される。

### 2.4 迂回路計算プログラムの不具合検証

迂回路計算プログラムの計算結果が妥当なものであるか検証するために、長岡市管理の橋梁1798橋から、結果に誤りが見られる可能性が高い以下の条件にあてはまる橋梁104橋を対象として、迂回路の再確認を行った。

- ① 迂回路無し判定の橋梁
- ② リンク無し判定の橋梁
- ③ 迂回路距離比 60%以下
- ④ 橋長 > 迂回路距離

検証の結果、38橋の結果に誤りが見られた。原因として、図-3のように歩道橋を迂回路と算出したもの、橋梁座標のずれにより間違った場所

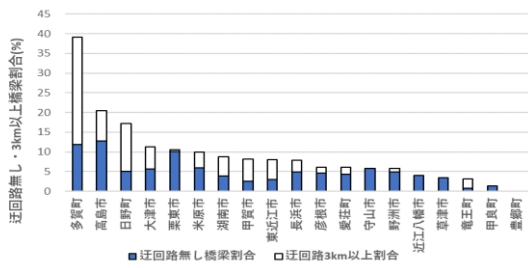


図-4 迂回路分析の例(滋賀県)

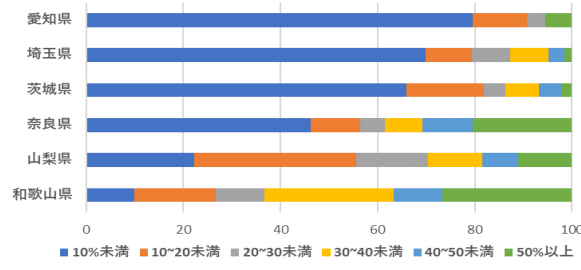


図-5 市町村ごとの迂回路構成比の例

に迂回路を算出しているもの、道路データの不足によるものなどが挙げられる。これらの間違いは対象橋梁の2.1%程度であるが、一番容易な手段である Open Street Map の書き換えにより、そのうちの61%程度が修正可能であると考えられる。

3. 迂回路の分析

3.1 迂回路計算結果の分析

本研究では、関東、近畿、中部地方の計23都道府県において、市町村が管理している橋梁約24万橋を対象に、迂回路無し、および迂回路距離3km以上の橋梁の割合を市町村別にまとめ分析した。滋賀県での例を図-4に示す。関東地方においては、すべての県で比較的迂回路無し、3km以上割合が低く、東京都や埼玉県では0%の市町村もいくつか見られた。要因として、関東平野を抱え市街地の開発が進んだ都市部が多いため、迂回路が多く存在しているのではないかと考えられる。近畿地方においては、紀伊山地付近に位置する和歌山県、奈良県、三重県で迂回路無し、3km以上橋梁割合の合計が50%を超える市町村が複数見られたが、近江盆地、大阪平野付近に位置する滋賀県、大阪府ではすべての市町村が50%以下という結果となった。中部地方の分析結果も加え、迂回路無し、3km以上橋梁割合の市町村ごとの構成比について、抜粋した6県分を図-5に示す。これらの比較から、地形などの要因により、地域ごとに

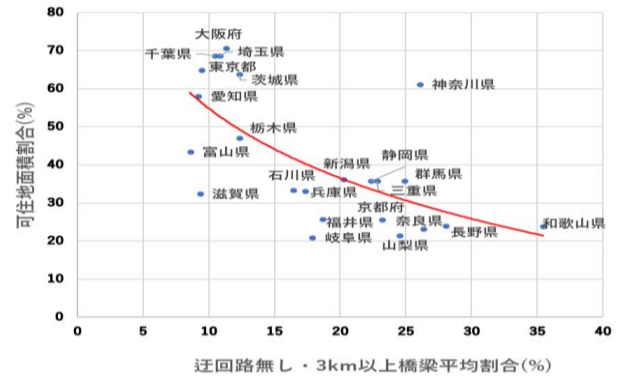


図-6 可住地面積との相関性

迂回路の有無や距離、構成比には大きな差が見られることが分かった。

3.2 可住地面積との相関性

関東、近畿、中部地方における迂回路無しおよび迂回路距離3km以上橋梁割合の都道府県ごとの平均と、可住地面積割合の散布図を図-6に示す。可住地面積とは、総面積から林野面積と主要湖沼面積を引いた、人の住むことができる面積である。この図から、全国的に可住地面積の多い都道府県では迂回路無し、3km以上橋梁割合が小さいことが分かった。よって迂回路と可住地面積の間にはある程度の相関関係があると考えられる。

4. まとめ

本研究より、全国的に平野部においては迂回路距離が比較的短く、かつ迂回路のない橋梁が少ないことが分かった。一方で山間部の多い都道府県においては、逆の傾向が見られる結果となった。可住地面積との相関関係も考慮することで、迂回路分析を自治体における橋梁維持管理優先度検討において、一つの指標として活用できると考える。

参考文献

1)日本みち研究所：全国道路施設点検データベース  
<https://road-structures-map.mlit.go.jp/Map.aspx>

2)Open Street Map  
<https://www.openstreetmap.org/#map=14/37.4580/138.8294>

3)政府統計の総合窓口(e-stat)：  
 日本国土に占める可住地面積の割合  
<https://www.stat.go.jp/library/faq/faq01/faq01a03.html>