

広島大学 学生会員 ○松尾 健
広島大学大学院 フェロー会員 中村 秀治
広島大学大学院 正会員 藤井 堅

1. 背景・目的

維持管理コストが削減できる無塗装橋梁として、耐候性鋼を使用した橋梁の建設が年々増加している。耐候性鋼は鋼材表面に保護性さびを形成することで十分に腐食速度を遅らせることができ、無塗装で使える鋼材である。しかし、飛来塩分量の多い地域では保護性さびを形成することができず、うろこ状さびなどの好ましくないさびが形成され、十分な防食効果が得られなくなる。

道路橋示方書では、耐候性鋼材は、飛来塩分量が $0.05\text{mdd}(\text{mg}/100\text{cm}^2/\text{day})$ を越えない地域では、無塗装で使えるとして、海岸線からの離岸距離を定めてその適用地域が定められている。しかし、飛来塩分量は、地形、風速、風向などの環境特性により大きく異なることが予想される。

そこで本研究では、中国地方沿岸部を対象として、地形の影響を考慮した気流解析を行い、この気流解析場に塩分粒子を投入してその飛来地点を解析的に求め、飛来塩分マップを作成したので、ここに報告する。

2. 飛来塩分シミュレーション

15km 四方および地上 200m の空間を解析領域とし、メッシュ間隔は、水平方向:100m、鉛直方向:10m として気流解析から風向と風速を設定した。この風に汀線から塩分粒子を乗せて 0.1 秒刻みで移動させ、塩分粒子が落下する地点を算出し、プロットする。塩分粒子は 7 種類の大きさに階級分けし、発生粒子の階級や高度は乱数により決定する。解析領域内における流れ場は海上 10m の高さにおける風速 4m/s, 12m/s, 16m/s を基準とし、解析領域内

の風速を比例的に減少させる。解析結果はこれらに解析領域近傍に位置するアメダス観測点の風向風速頻度を考慮した総和とする。

Fig.1.に気流解析の結果、Fig.2 に飛来塩分シミュレーションの結果を示す。

3. 解析領域

本研究で対象とする解析領域は、中国地方 5 県の沿岸部で、解析中心は広島県 11 点、岡山県 7 点、島根県 12 点、鳥取県 8 点、山口県 21 点である。Fig.3 に解析領域を示す。

4. 飛来塩分量

各解析領域において影響を受けると考えられる風向ごとに飛来塩分シミュレーションを行う。次に、解析領域を 100m 四方のメッシュに分割し、その中に着地した塩分粒子数を集計する。このとき各解析領域に最も近いアメダス観測点の風向風速頻度を用いて、実現象に即した飛来塩分量を算出する。この時、鳥羽・田

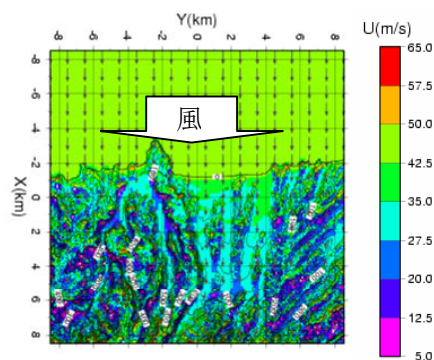


Fig.1 気流解析結果

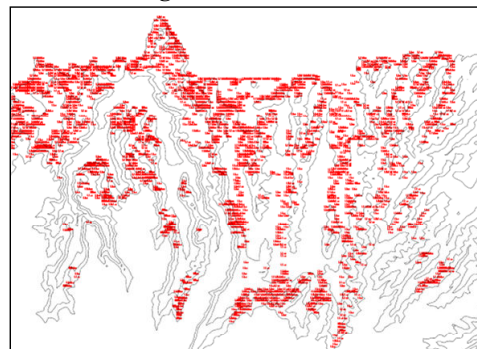


Fig.2 飛来塩分シミュレーション結果

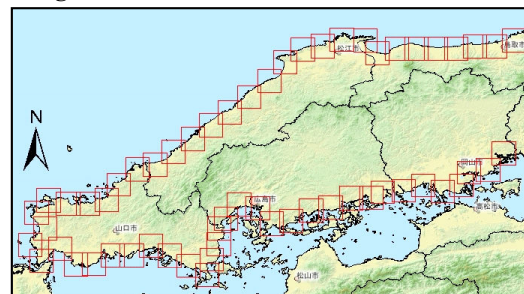


Fig.3 解析領域

中¹⁾の海塩粒子の輸送モデルに基づいて、風速段階に応じて飛来塩分量増加係数を考慮した値とする。Fig.4 に鳥取県沿岸部の飛来塩分量の分布図を示す。

5. 飛来塩分量マップ

風向ごとに算出した飛来塩分量を解析地点ごとに集計し、解析領域の重なる部分は解析地点中心部からの距離に応じた重みをつけて飛来塩分量を算出する。さらに ArcGIS を用いて飛来塩分濃度を地図上に表し飛来塩分量マップを作成する。

この飛来塩分量マップを用いて、耐候性橋梁の架設可能域を示す。Fig.5 に鳥取県、Fig.6 に岡山県の飛来塩分量マップを示す。

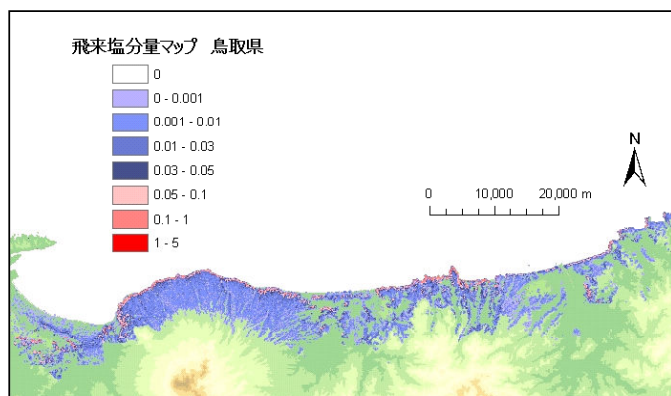


Fig.5 飛来塩分量マップ 鳥取県

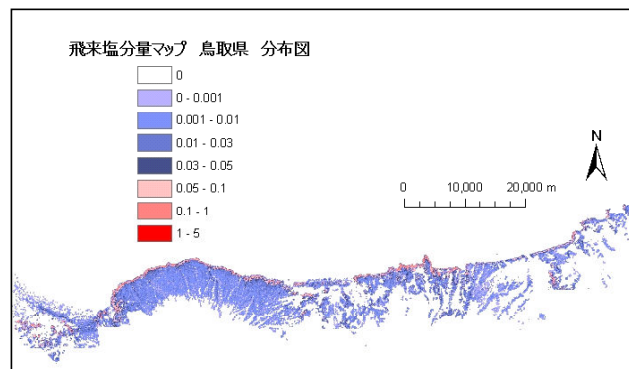


Fig.4 飛来塩分量分布図

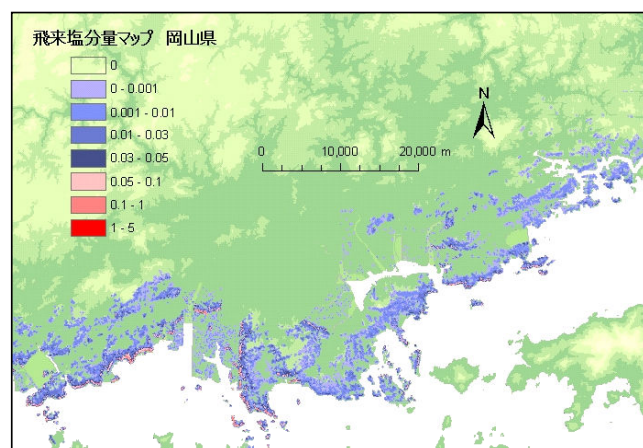


Fig.6 飛来塩分量マップ 岡山県

6. 結論

- (1) 飛来塩分シミュレーションは地域の地形特性、風向風速頻度をよく反映しており、これを活用することにより、耐候性鋼橋梁の架設を検討する場所における飛来塩分量の予測、検討が可能であると思われる。
- (2) 瀬戸内海沿岸部、日本海沿岸部ともに、沿岸部から平地が続く、山部が奥に存在するような地形では特に急斜面において高い飛来塩分量濃度を示すことがあり注意が必要である。さらに、日本海沿岸部においては塩分量が多く、広く分布しているので離岸距離に関わらず、耐候性鋼橋梁の架設には注意を要する。

Fig.7 に結論に用いた飛来塩分量マップを示す。

7. 謝辞

本研究において、社団法人中国建設弘済会から助成金を賜った。この場を借りてここに感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 鳥羽良明・田中正昭，塩害に関する基礎的研究(第一報)，京大防災研究所年報第 10 号 B，昭和.42.3
- (2) 中村秀治，藤井堅，緒方琴未，田口義隆：地形影響を考慮した飛来塩分量の推定と構造物への塩分付着に関する検討，鋼構造論文集，vol. 14，No. 54

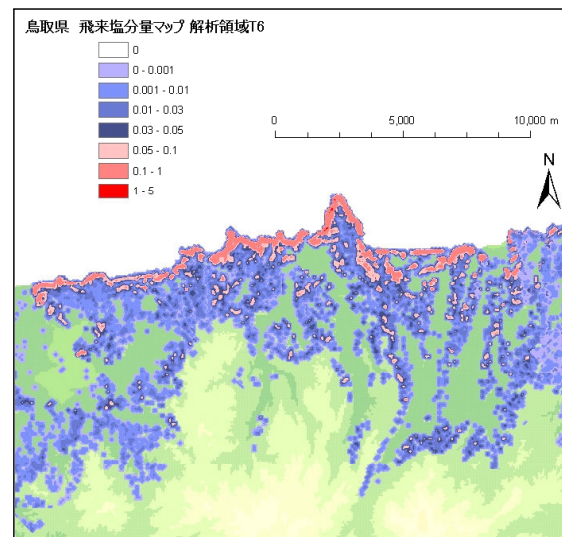


Fig.7 飛来塩分量マップ 鳥取県拡大図