飛来塩分量評価における山等の地形の影響について

JFE 技研㈱　加藤　真志

1. まえがき　耐候性鋼裸仕様の橋梁への適用のためには，橋梁建設地点が指定離岸距離以上の地点であることが必要である[1)]．なお，この指定離岸距離は，比較的開けた平坦な地点での観測値に基づいており，実際には海岸近く位置する山の遮蔽効果により，飛来塩分量が低下する可能性が十分に考えられる．橋梁断面部位毎の飛来塩分量低減を定量化できれば，**図1**の様に指定離岸距離以内でも飛来塩分量が0.05mddを下回る可能性がある．本研究では，耐候性鋼裸仕様の適用地域を拡大するため，先ず地形の影響に着目し，山の高さによる飛来塩分量の低減効果について考察する．

2. 現地観測と現地を対象とした飛来塩分解析　平坦な海岸があり，その近くに数百 m 高さの山が存在する千葉県岩井地区を対象とした．指定離岸距離は 2km であるが，海岸から内陸 6km 地点まで観測点を設定した．**図2**に解析結果の一例と観測点を○で示す．▲は北側が標高 259.5m の津辺野山，南側が 349.5m の富山である．山を越える線上で観測点を設定し，飛来塩分低減を評価できるようにした．赤い色は塩分濃度が高い状態であり，青は低い状態を示している．**図3**は○で示した地点の塩分濃度観測値■と解析値を折れ線で示した．ケース 1-1 は塩分濃度の移流拡散方程式における拡散係数を乱流拡散，ケース 1-2 は拡散係数を分子拡散とし，ケース 1-3 は分子拡散に地表面損失項を考慮したものである．３つの解析ケースの結果から，ケース 1-1 が観測値に最も近いことが分かる．なお，この範囲では，離岸距離 X に応じて塩分は解析値－0.56 乗，観測値－0.63 乗で低減している．

3. 単純地形周りの解析と山の高さによる塩分低減係数の試算　ケース 1-1 の解析を，**図4**の単純地形周り（東西 6,600m，南北 6,000m）に適用した．単純地形は，海，陸とも高さゼロの平面を基準とし，山のみ隆起させた．山は東西方向に cosine の２乗で近似した形状であり，南北方向に 1,200m は一定断面形状であるが，端部は稜線を形成した丸い形状とした．解析は南半分の領域のみ対象とし，解析領域の北端は対称条件としている．**図5**には山の高さを変化させた場合の塩分濃度（山の真後ろ）と離岸距離の関係を示した．山が高いほど塩分濃度が低下している様子が解析的に得られている．

4. 山の高さと塩分の低減係数　**図5**の結果と，２つの山の観測値から塩分の低減係数を評価した（**図 7**）．山が無い場合の塩分濃度C_0，山の高さH(m)での塩分濃度C_Hを用いて低減係数＝C_H／C_0を定義した．山の真後ろ（**図 6 A点**）では，塩分の低減効果は極めて大きく，高さ 200mで低減係数 0.2 まで低下する．しかし，山の背後でも側方では塩分の回りこみにより塩分が上昇する場合もあることに留意すべきである．

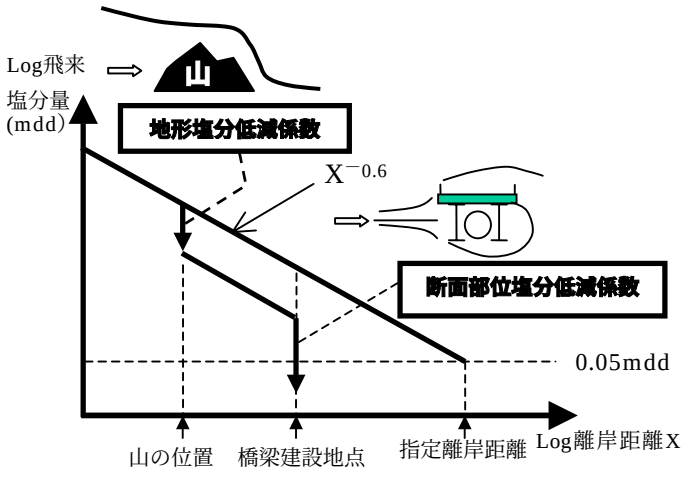

図1　飛来塩分量と離岸距離の関係

参考文献　1)土研ほか：耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書(XX)，　1993 年 3 月．

キーワード　飛来塩分，耐候性鋼，橋梁，地形
連絡先　〒210-0855　川崎市川崎区南渡田町 1-1　JFE 技研株式会社　TEL：044-322-6378

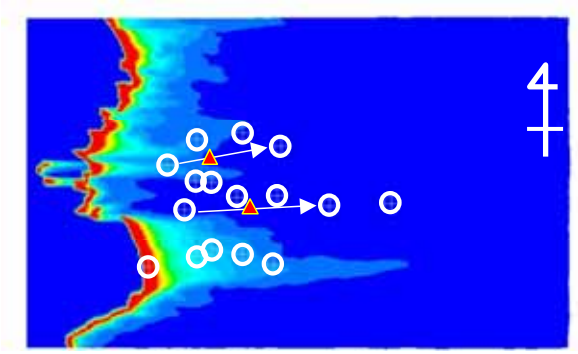

図2 飛来塩分観測点と飛来塩分シミュレーションの一例（ケース 1-1）

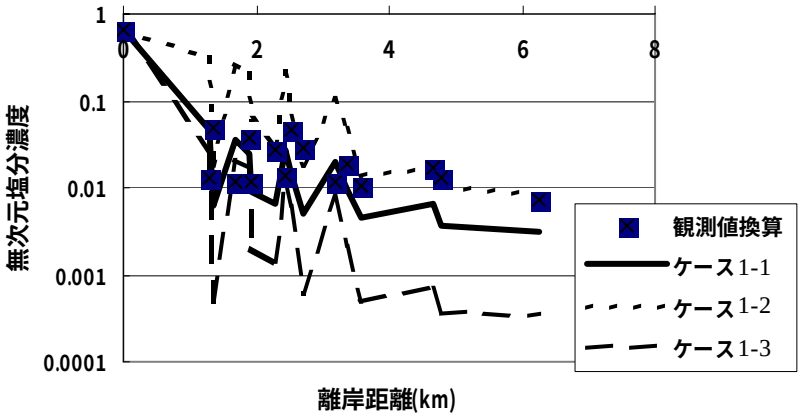

図3 飛来塩分無次元濃度と離岸距離（観測点での観測値と解析値の比較）

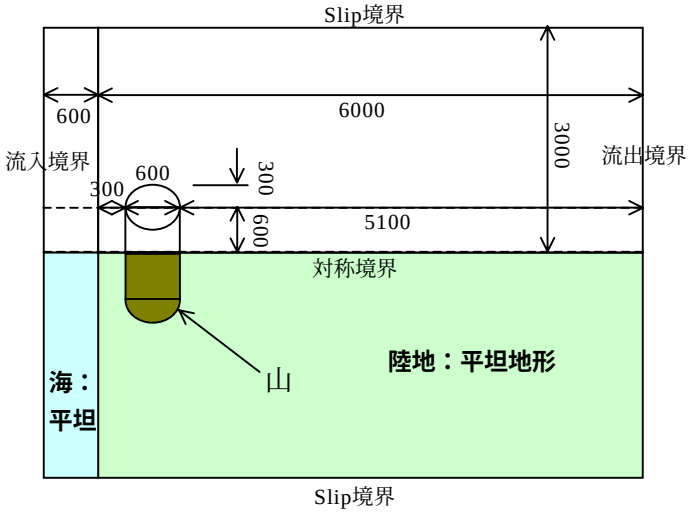

図4 単純地形周りの解析領域平面図

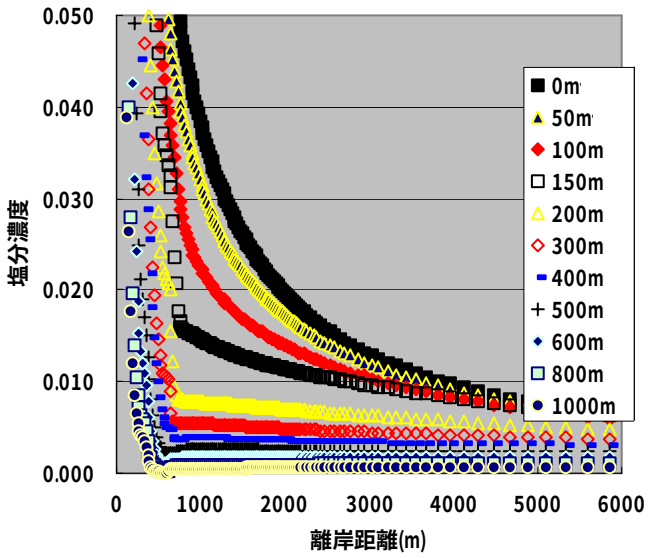

図5 単純地形周りの解析値（塩分濃度と離岸距離，山の高さの関係）

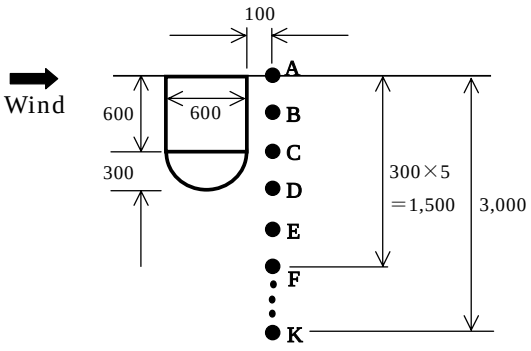

図6 塩分低減係数の評価点平面図

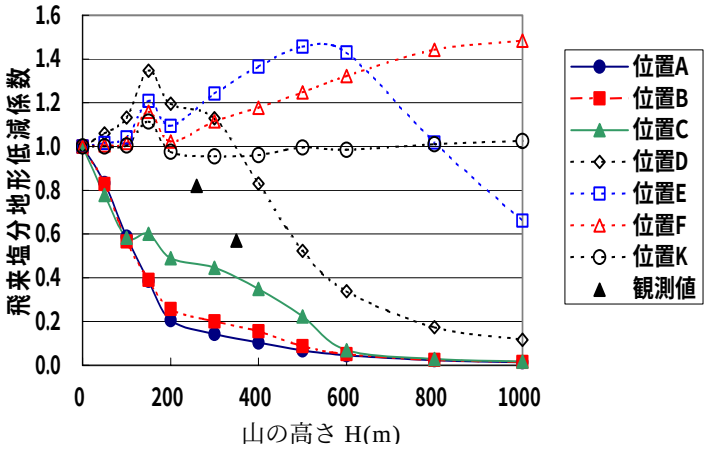

図7 各評価点（図6）における塩分低減係数と山の高さの関係