飛来塩分の地形の相違による鋼橋腐食に及ぼす影響について

長野工業高等専門学校　学生会員　○日極りな
同上　上野晃嗣
同上　中澤裕也
長野工業高等専門学校　正会員　永藤壽宮

１．はじめに

積雪寒冷地である長野県の橋梁の腐食の主な原因として，凍結防止剤の流入があげられる．また，その他に周辺の地形によっては鋼橋外に飛散した凍結防止剤が風によって舞上げられ，ウェブや下フランジにも損傷を及ぼしている．

一方実際の鋼橋の調査結果では腐食は橋全体に及んでいるわけではなく，特定の部位で腐食が進行しており，その部位を把握する必要がある．腐食の発生する部位と鋼橋周辺の地形には密接な関係があると考えられるため，本研究では解析により腐食部位を把握すること，またそのメカニズムを解明することを目的とする．

２．研究フレームおよび手法

本研究では３次元 CAD ソフト Solid Works を用いて鋼 I 形主桁を有する上路橋および周辺の地形についてモデリングを行い，Solid Works Flow Simulation を用いて流入する風や地形による飛来塩分の橋梁への影響を調査した．

条件として海からの飛来塩分がなく，一定量以上の凍結防止剤を使用していることを考慮した上で，さまざまな地形における橋梁のモデルを解析していく．

鋼 I 桁主桁を有する上路橋のモデルについては，活荷重合成桁橋とし，材料 SS400，橋長 40m，幅員 10m，ウェブ 1700mm，橋台を 1m とした．

橋梁にあてる風としては最初に北より 10m/s の流れをモデルに当てたものを基準にし，その後風速や風向を変えてシュミレーションした．また，周辺の地形も変化させ，どのように鋼橋腐食に影響があるかも比較検討する．

写真-1　地面に飛散した凍結防止剤

写真-2　写真-1 が飛来したと思われる下フランジの腐食状況

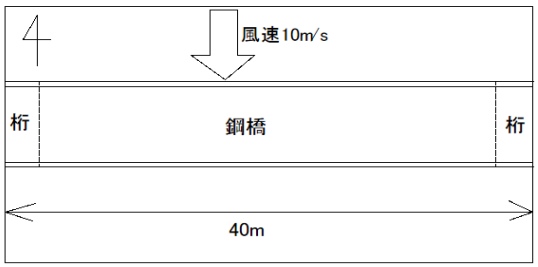

図-1　　モデル条件

３．研究の成果

北側から 10m/s の風を当てた時の風の流れを調査した．（図-2）各桁間で渦が発生し，そのほとんどは流入側の桁間で見られた．橋梁の端にあたる

東西の空間から風が侵入し，渦を巻きながら中心に向かい進んだ後，ぶつかる前にそれぞれ特定の箇所で何度も渦を巻きとどまった．その特定の箇所では流出側の桁間から来た風とも合流している．以上より，とどまった 2 箇所および中心付近の損傷が大きいと推測できる．

次に北西から 10m/s の風を当てて比較したところ，北側から当てた時に比べ桁間で綺麗な渦が発生した．（図-3）中心に向かっていく過程で桁に直接当たる部分は少ないが，風速が増し渦の回転は多くなっていた．

また，全体的に影響を受ける箇所が少なく限定的である．

４．今後の展望

周辺の地形も加えてシュミレーションする．また，さまざまな風速・風向でも解析を行い，腐食の著しいと思われる部位を特定する．

５．まとめ

調査したところ共通して以下の事象を確認できた．

ⅰ）桁間，特に流入側に渦が発生する

ⅱ）渦は橋梁中心に向かい進み，特定の箇所でとどまる

ⅲ）中心付近に進むほど風速は増す

これらの結果により，渦の発生とフランジやウェブの腐食進行には密接な関係があることが明らかとなった．

同じ流入速度でも風向によって風速の増し方やルートに若干の差は出たものの，中心付近で著しく損傷するといえる．今後さらに調査していくことで塗装箇所の選定を行い，防錆剤の使い方による橋梁の長寿命化，維持管理費の削減につなげていきたい．

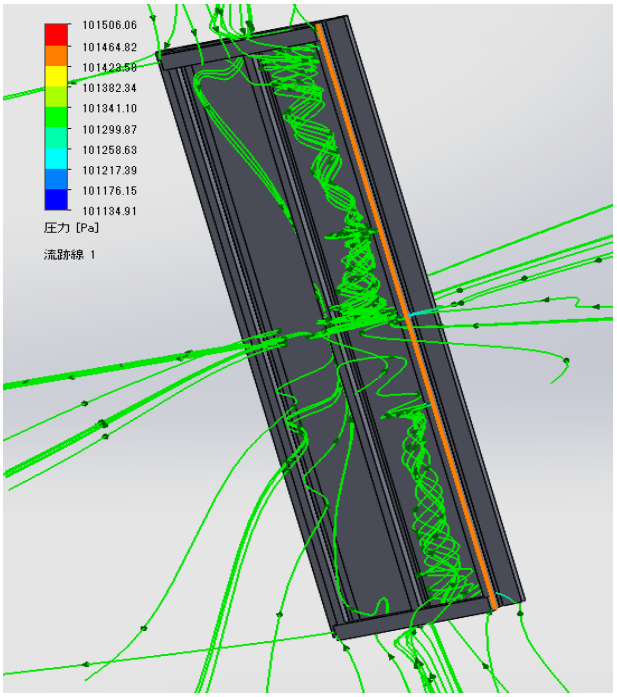

図-2　北から 10m/s

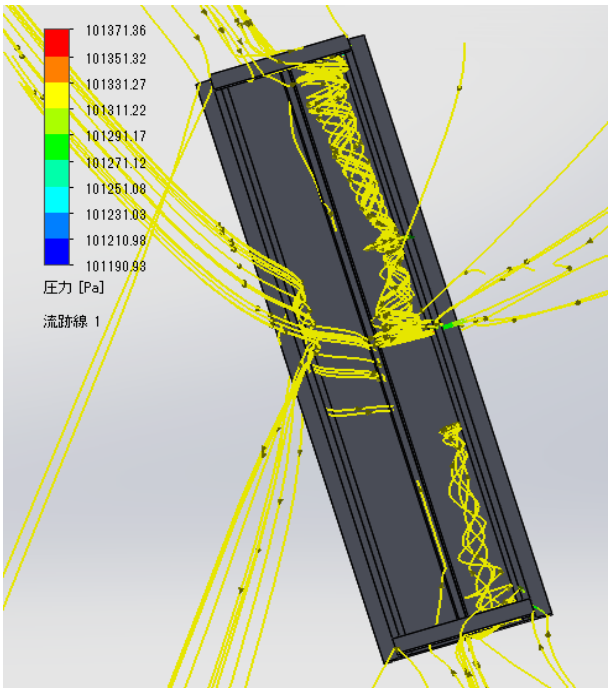

図-3　北西から 10m/s