

ダム建設により大気マクロ環境が変化した鋼上路トラス橋の部位レベルの腐食性評価

九州大学大学院 学生会員 ○道野 正嗣
九州大学大学院 フェロー会員 貝沼 重信
西日本高速道路エンジニアリング九州㈱ 非会員 板井麻理子

1. はじめに

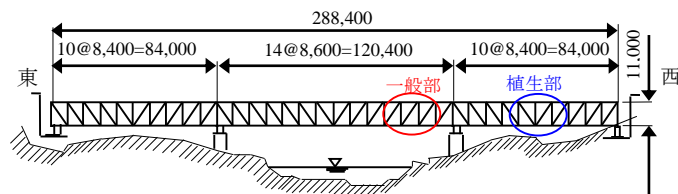
本研究では鋼上路トラス橋下の谷にダムが建設される前後における構造部位レベルの腐食性変化を評価することで、対象橋梁を効率的に維持管理するための基礎的データを収集することを目的とした。そのために、モニタリング鋼板（以下、MSP）と Fe/Ag 対 ACM 型腐食センサ（以下、ACM センサ）を用いて、著者らが提案した手法^{1,2)}に基づき部位レベルの腐食環境を総合的に定量評価するとともに、その腐食要因を分析した。本稿では、ダム建設前後における対象橋梁の下弦材および横構の腐食性とその腐食要因について報告する。

2. 各部位の腐食性評価と腐食要因分析

対象橋梁は海岸線から約 1.5km の飛来海塩環境下に位置 (Lat.26°47' N, Long. 127° 93' E) する鋼上路トラス橋である。対象橋梁の諸元を図 1 に示す。本研究では植生の有無が各部位の腐食性に及ぼす影響を検討するため、一般部と植生部に着目した。腐食性評価に先立って、一般部と植生部の下弦材、横構および垂直材に MSP (JIS G 3106 SM490A, 60×60×3mm, アルミナプラスト処理 (ISO Sa2.5)), ACM センサおよび温湿度センサを設置した。一般部と植生部の検査路には、飛来塩分量測定のためのガーゼ枠 (ドライガーゼ法 (JIS Z 2382)) を設置した。片面腐食させた MSP の平均腐食深さ d_{mean} は、腐食生成物除去後の重量減少に基づき算出した。なお、ACM センサの出力については、その出力を 10 分毎にモニタリング・記録した。腐食環境のモニタリングは、ダム建設前の 1 年間 (2010 年 5 月～2011 年 5 月) とダム建設後の 1 年間 (2013 年 2 月～2014 年 2 月) の両期間で行った。

3. 各部位の腐食性と腐食要因

ダム建設前後における対象橋梁を図 2 に示す。橋梁下の谷の樹木は、ダム建設に伴い伐採されたため、建設後には著しく減少した。下弦材の対地面から水面までの距離は、ダム建設前は約 20m、建設後は 10m 程度であり、ダム建設により水位は 10m 程度上昇した。ダム建設前後における名護の温湿度と台風襲来回数と同程度であったが、ダム建設前の降雨量はダム建設後に比して多かった^{3,4)}。ダム建設前後の下弦材対地面における湿度 RH の月平均値を図 3 に示す。ダム建設後における下弦材の RH は、建設前に比して約 5~15% 低く、名護との差も小さくなっている。また、下弦材の建設前後における RH の差は、一般部に比して植生部が大きくなっている。なお、下弦材対地面近傍の温度は、ダム建設前後でその差異は小さく、名護の温度と同程度であった。ダム建設前の一般部および植生部における NaCl 換算の飛来海塩量 w_{NaCl} は、それぞれ 0.30mdd および 0.20mdd 程度であったが、ダム建設後の w_{NaCl} は図 4 に示すように、ダム建設前に比して大きくなる傾向がある。ただし、ダム建設前における w_{NaCl} は約 1 年間設置したドライガーゼの測定結果であり、降雨や風の影響を大きく受けている可能性があることや、ダム建設前と比較してダム建設後の降水量が少ないことも影響と考えられるため信頼性が低い結果と言える。したがって、ダムの



(a) 対象橋梁の諸元



(a) ダム建設前



(b) 試験体の設置状況



(b) ダム建設後

図 1 対象橋梁の諸元および試験体の設置状況

図 2 ダム建設前後における対象橋梁

キーワード 腐食性評価, 腐食深さ, ACM 型腐食センサ, 飛来塩分

連絡先〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744 番地 ウェスト 2 号館 1104 号室 TEL 092-802-3392

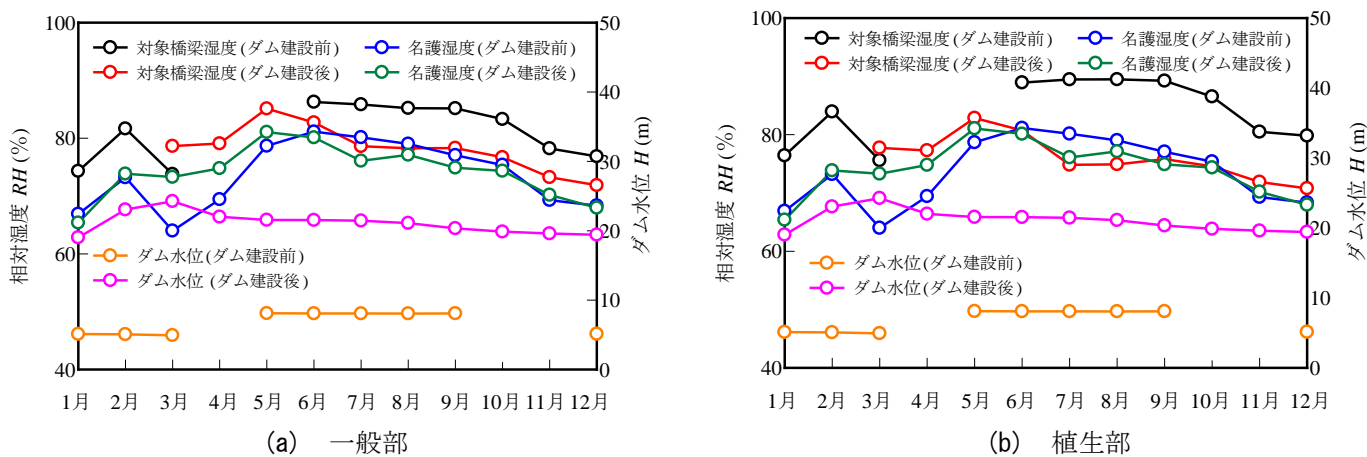


図3 ダム建設前後における下弦材対地面の湿度 RH

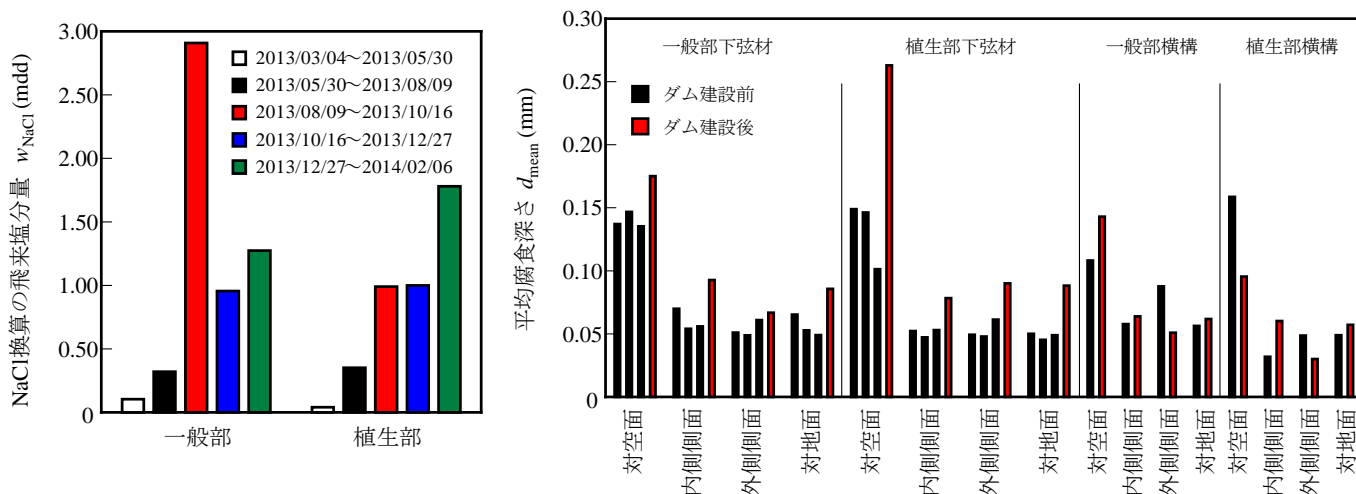


図4 ダム建設後における飛来塩分量 w_{NaCl}

図5 下弦材と横構の平均腐食深さ d_{mean}

建設に伴い樹木が伐採され、通風性が向上したため、飛来塩分量が増加したと考えられる。

下弦材と横構に設置した MSP のダム建設前後における平均腐食深さ d_{mean} を図5に示す。下弦材における d_{mean} は、ダム建設前に比してダム建設後が1.3~2倍程度大きくなっている。また、横構側面の d_{mean} は、ダム建設前においては内側側面に比して、外側側面が大きい。一方、ダム建設後においては、外側側面に比して内側側面が大きくなっている。これは内側側面が外側側面に比して雨洗効果が小さいため、ダム建設に伴う飛来海塩の増加により内側側面に付着・蓄積する飛来塩が増加したためと考えられる。したがって、ダムの建設に伴う樹木に伐採により対象橋梁周辺の通風性が高くなり飛来海塩量が増加することで、下弦材と横構の腐食性は、ダム建設前に比べてダム建設後が高くなったと考えられる。

4. まとめ

本研究では、ダム建設前後における鋼下路トラス橋を対象として、モニタリング鋼板を用いた腐食性評価と Fe/Ag 対 ACM 型腐食センサによる腐食要因分析を行った。本研究で得られた主な結果を以下に示す。

- 1) ダム建設に伴い周辺の樹木が伐採され通風性が高くなったため、ダム建設後はダム建設前に比して対象橋梁の湿度が低下し、飛来海塩量が増加した。
- 2) ダム建設に伴い飛来海塩量が増加したため、ダム建設後における対象橋梁の下弦材と横構の腐食性は、ダム建設前に比して高くなった。

参考文献

- 1) 貝沼重信, 山本悠哉, 伊藤義浩, 林秀幸, 押川渡: 腐食生成物層の厚さを用いた無塗装普通鋼材の腐食深さとその経時性の評価方法, 材料と環境, Vol.61, No.12, pp.483-494, 2012.
- 2) 貝沼重信, 山本悠哉, 林秀幸, 伊藤義浩, 押川渡: Fe/Ag 対 ACM 型腐食センサを用いた大気環境における無塗装普通鋼材の経時腐食深さの評価方法, 材料と環境, Vol.63, No.2, pp.1-8, 2014.
- 3) 気象庁: <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 4) 沖縄気象台: <http://www.jma-net.go.jp/okinawa/menu/syokai/toukei/toukei.htm>