

第VI部門

2024年9月6日(金) 11:10 ~ 12:30 C105(川内北キャンパス講義棟C棟)

補修・補強(4)

座長：中澤 治郎 (パシフィックコンサルタンツ)

11:10 ~ 11:20

[VI-1243] 恒久足場の腐食因子遮断性能評価

*西羅 瑛太¹、石原 陽介¹、政門 哲夫² (1. 首都高速道路株式会社、2. 日本エンジニアリング株式会社)

キーワード：恒久足場、腐食、塩分、紫外線、点検

首都高速道路では、跨線部や河川場などの点検用足場の設置困難箇所に加えて、腐食対策によってLCCの低減が期待される箇所にも恒久足場を設置することを規定している。本研究では、恒久足場の設置による劣化因子遮断性能と足場内の作業環境について評価するため、首都高速道路に設置されている恒久足場にて環境測定の実測を実施した。その結果、恒久足場の高い劣化因子遮断性能が確認された。また足場内の温度の推移から、今回調査を実施したタイプの恒久足場で夏場に恒久足場内の点検を行う場合には、早朝から午前中に実施することが望ましいことがわかった。

恒久足場の腐食因子遮断性能評価

首都高速道路株式会社 正会員 ○西羅 瑛太
 首都高速道路株式会社 正会員 石原 陽介
 日本エンジニアリング株式会社 正会員 政門 哲夫

1. 概要

首都高速道路の恒久足場は、跨線部や河川上などの点検用足場の設置困難箇所に加えて、劣化因子を遮断することでLCC低減が期待される箇所にも設置されることとなっている。その一方で足場内部には熱がこもりやすい環境となっていることから、夏場の点検環境について懸念されている。首都高速道路では恒久足場の設置による劣化因子遮断性能と足場内の作業環境について評価するため、首都高速道路に設置されている恒久足場にて温度・飛来塩分量・紫外線量の計測を実施した。本稿では、その結果及び考察について報告する。

2. 調査概要

今回環境調査を実施したのは、昭和島 JCT 付近の恒久足場（湾-86～湾-88）と、港北 JCT 付近の恒久足場（北西-0001～北西-0002）であり、それぞれ湾岸部と郊外部に区分されることから、これらの結果を比較することを目的として選定した。計測した恒久足場の特徴とその計測位置を表-1に示す。調査項目は、温度・飛来塩分量・紫外線量であり、温度の計測によって足場内での作業環境についての調査・評価を行い、付着塩分量・紫外線量の測定により恒久足場の設置による劣化因子遮断性能の確認を行った。

表-1 計測対象とした恒久足場の特徴と計測位置

	恒久足場（昭和島）	恒久足場（港北）
場所・地名等	高速湾岸線（東京地区）分岐部湾-86～湾-88	神奈川7号北西線 港北JCT北西-0001～0002上り線
桁構造	鋼連続非合成多主箱桁	鋼4径間連続鋼床版箱桁
床版	コンクリート床版	鋼床版
設置年度	2018年	2017年
地域区分	湾岸部	郊外部
足場種類	ステンレスタイプ	ステンレスタイプ
足場取付構造	挟み込み形式	ボルト接合形式
飛来塩分量計測位置	足場内：内桁側（北向き） 外桁側（南向き） 足場外：側面パネル（北向き） 箱桁側面（南向き）	足場内：内桁側（北向き） 外桁側（南向き） 足場外：橋脚側面（北向き） 橋脚側面（南向き）
温度・紫外線計測位置	足場内：内桁側（北向き） 外桁側（南向き） 足場外：避難階段上（北向き） 避難階段下（南向き）	足場内：内桁側（北向き） 外桁側（南向き） 足場外：橋脚側面（南向き）

3. 調査結果

(1) 劣化因子遮断性能

表-2に2023年2月23日から3月26日までの1か月の間に蓄積された紫外線量の計測結果を示す。この結果から、恒久足場は足場外の紫外線量に寄らず、紫外線を完全に遮断することができていることが確認できた。

表-3は、昭和島・港北にて2023年2月21日から8月22日まで2か月ごとに飛来塩分量を計測した結果である。沿岸部に位置する昭和島では、足場外部で60 mg/m²以上計

表-2 紫外線量計測結果（2/22～3/26）

測定場所			測定値 [MJ/m ²]
昭和島	足場内	北向き	0.00
		南向き	0.00
	足場外	階段上	0.95
		階段下	0.13
港北	足場内	北向き	0.00
		南向き	0.00
	足場外	南向き	4.91

表-3 付着塩分量計測結果（2/22～）

【昭和島JCT】						【港北JCT】					
測定位置	参考値 <清掃前>	初期値 <清掃後>	清掃から 2か月後	清掃から 4か月後	清掃から 6か月後	測定位置	参考値 <清掃前>	初期値 <清掃後>	清掃から 2か月後	清掃から 4か月後	清掃から 6か月後
足場内（北）	20.8	0.0	5.9	6.4	6.7	足場内（北）	13.6	0.3	1.9	5.1	0.0
足場内（南）	4.9	0.3	6.8	6.9	4.6	足場内（南）	4.8	0.2	0.5	3.2	0.0
足場外（北）	80.7	0.8	23.7	38.9	57.8	足場外（北）	6.6	0.8	3.0	4.7	5.4
足場外（南）	78.0	0.7	46.7	63.8	56.2	足場外（南）	4.2	0.5	1.5	3.5	4.6

キーワード 恒久足場、腐食、塩分、紫外線、点検
 連絡先 〒100-8930 東京都千代田区霞が関1-4-1（日土地ビル）
 首都高速道路（株）TEL 03-3539-9422

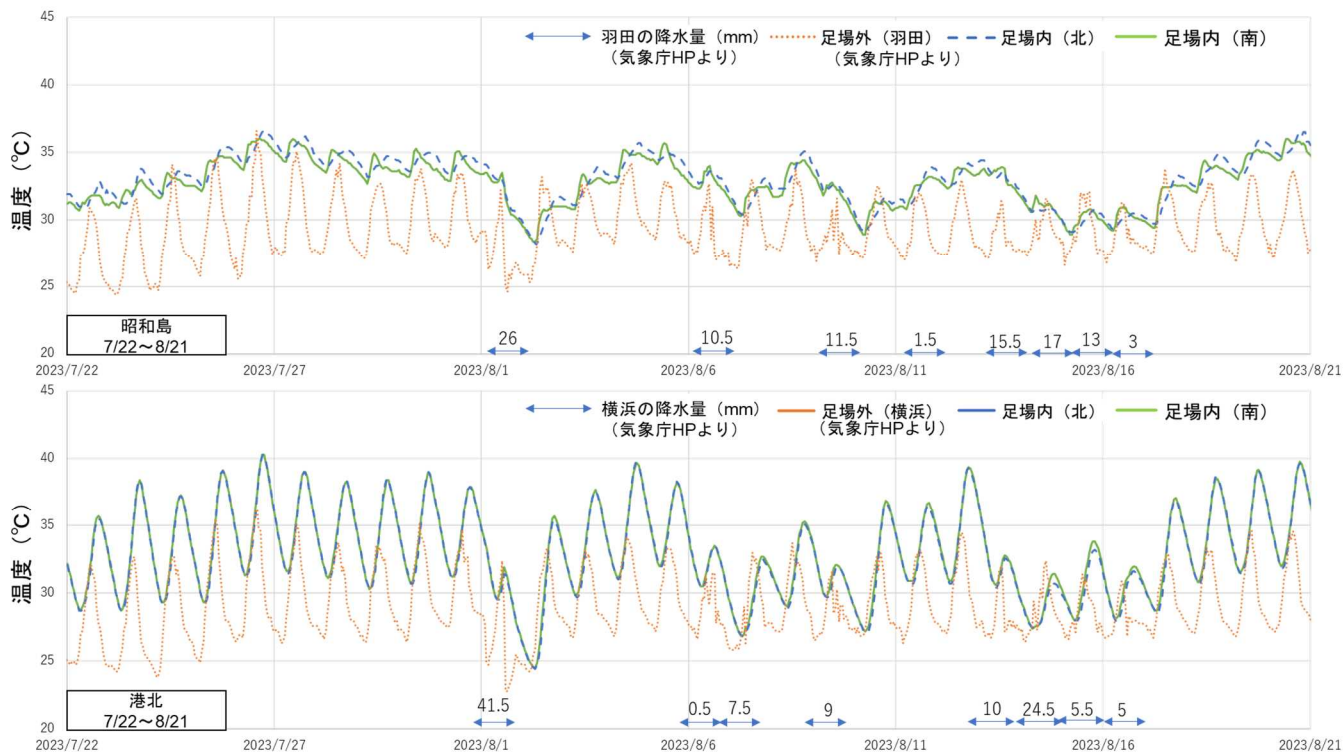


図-1 7/22~8/21 に実施した温度計測結果 (上：昭和島 下：港北)

測された付着塩分を足場内部では $7\text{mg}/\text{m}^2$ 未満まで低減できた。一方で郊外部に位置する港北では、恒久足場の内外問わず塩分の付着が最大で $5\text{mg}/\text{m}^2$ 程度であり、清掃前の長期間蓄積された状態であっても最大で $20\text{mg}/\text{m}^2$ 程度であった。塗替塗装時には、旧塗膜上に $50\text{mg}/\text{m}^2$ 以上の塩分が付着していると塗装後早期に塗膜欠陥を生じやすいとされていることから、恒久足場の劣化因子遮断性能が十分に発揮されていることを確認できた。

(2) 恒久足場内の作業環境

図-1 は 2023 年 7 月 22 日から 8 月 21 日の 1 か月間について、昭和島・港北それぞれの恒久足場内外の温度の推移を示したものであり、夏場には恒久足場内の温度が外気温を超える高温となっていることが確認できる。その一方で、この 2 つの推移の違いとして、1 日の温度変化の幅が挙げられる。ステンレスタイプの恒久足場の裏面・側面パネルは断熱材が使用されており、鋼床版が設置されている港北で温度変化幅が大きくなっていることから、この差はパネルの設置されていない面である床版の熱伝導性の違いによって生じたと考えられる。また、2 つの恒久足場に共通する特徴として、足場内温度が足場外部の温度変化に対して遅れる挙動が確認され、特に港北は 4~5 時間ほどの遅れが確認された。この結果から、夏季の足場内温度は 30°C を上回る時間がほとんどであり、夏場を避けて点検計画を立てるべきであるが、夏場に点検を実施する必要がある場合には、足場内の温度が最も低くなる早朝から午前中に実施することが望ましいと考えられる。

4. まとめ

今回の調査により、恒久足場の設置によって飛来塩分や紫外線といった劣化因子に対する遮断性能を確認できた。また、温度計測の結果から、恒久足場内の点検環境は夏季には足場外を超える高温となることが確認できたが、恒久足場や設置橋梁の種類によって異なる傾向が見られたため、引き続き調査を実施することで、恒久足場内の橋梁点検の効率化を図ることができると考える。

参考文献

- 1) 公益社団法人 日本道路協会:鋼道路橋防食便覧,平成 26 年 3 月