

V-180

無塗装桁橋りょうの雨水による影響

J R東日本 新潟土木技術センター 正会員 加藤 健二
富樫 政夫
辻 二郎

1. はじめに

現在、J R東日本新潟支社管内には、7橋りょう15連の無塗装桁がかけられている（図-1）。当初、塗装の必要がない等、そのローメンテナンスな特性のため導入されたのであるが、その後、使用年数を重ねる毎に本来期待されていた無塗装桁の機能を発揮していないものがあることがわかってきた。

そこで今回、上記の7橋りょうについて実態調査をおこない、無塗装桁の現状調査をおこなった。調査の結果から、無塗装桁橋りょうのさびの状態に対する雨水の影響が大きいことがわかった。

2. 現場調査

新潟支社管内に存在する7橋りょう15連の無塗装桁の調査を、平成6年11月から平成7年6月にかけて実施した。調査は、目視による部材毎のさびの状態の把握を中心におこなった。各橋りょうの部材ごとのさびの状況を表-1で示す。この表ではさびの状態を、(a)緻密なさび (b)緻密なさびと粗いさびが混在 (c)粗いさび (d)かさぶた状の浮きさび (e)層状剥離さびの5段階に分類した。

この表からわかる特徴としては、各橋りょうの部材とも下面のさびの状態が悪いことがわかる。また、海岸線からの距離が異なっている、斜材の上面や側面のような場所では、さびの状態が良いこともわかる。また、安座川橋りょうのように海岸線から57km離れた所においても、下横構下面の一部に層状剥離さびが認められるような場所もある。このように、さびの状態は海岸線からの距離の違いに加えて、部材の部位毎に大きく異なっていることがわかった。

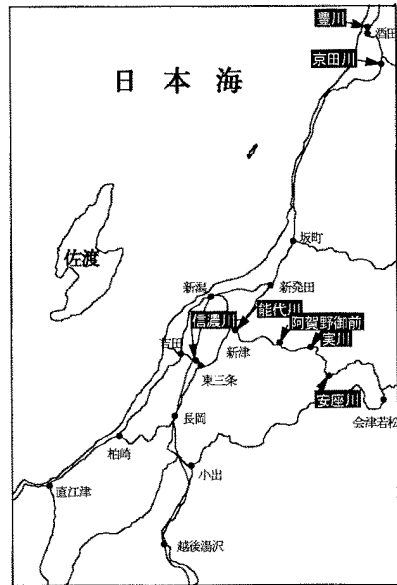


図-1 無塗装桁位置図

表-1 橋りょう、部材の違いによるさびの違い

経年		安座川 11年	栗川 4年	阿賀野川 13年	能代川 9年	信濃川 11年	京田川 2年	豊川 9年
海岸からの距離		57km	42km	34km	20km	15km	12km	2km
斜材	側面	b	a	a	b	a	a	a
	上面	a	a	a	a	a	a	a
	下面	b	b	c	c	b	b	d
下弦材	側面	b	a	a	a	a	a	
	上面	a	a	a	a	a	a	
	下面	b	a	b	c	d	c	e
横桁	側面	a	a		c	b		
	上面		a					
	下面		c			e		e
	上フランジ下 下フランジ上		a		c	c		
縦桁	側面	b		c	c	a	c	
	上面	c		a				
	下面		a~d	b~d		d~e	c	e
	上フランジ下 下フランジ上		a	a	c	a		
下横構	側面	c	b~d		a~d	c~d		
	上面					a		
	下面	c~e	b~d		c	c~d	c	e
	上フランジ下 下フランジ上	a	b~d		a		b	

3. 排水勾配の有効性

無塗装桁橋りょうの設計に当たっては、部材の冠水防止のために、縦桁、下弦材、横桁、横構には排水勾配が施されている（図-2）。

そこで、豊川橋りょうについて見てみることにする。ここでは、昭和62年の桁架設時に、暴露試験片が同時に設置された。その下フランジには、排水勾配を付けた箇所とそうでない箇所があり、経年9年を経た現在において観察してみると、排水勾配が付けられている箇所の下面においてのみ層状の剥離さびが生じていることがわかった。また、これら排水勾配は元々フランジ上面の帯水防止のために行われたものであるので、フランジ上面のさびの状態を見比べてみると、どちらも剥離さび等の発生は認めらずさびの状態は目視ではその違いを判別することはできなかった。今回の調査からは、部材に排水勾配を付けたことは、結果的にフランジ下面のさびの状態を安定的状態から遠ざけたものと判断することができる。

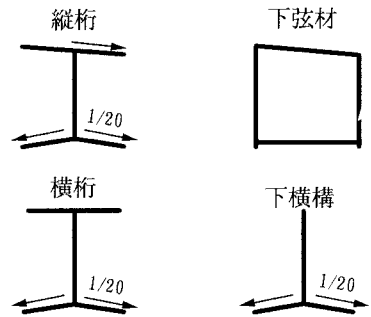


図-2 部材断面形状

4. 雨水の流れとさびの状況

フランジ下面においては、一様にさびの状態が悪いわけではない。このことは、信濃川橋りょうの合成桁下弦材で明瞭に見ることができた。

この場所では、雨天時と晴天時の2度にわたって現地調査を行った。ここで見られたフランジ下面の様子は雨水により濡れる場所と直接雨水に濡れない境界付近において剥離さびの発生が見てとれた。このように部材下面が一様にさびの状況が悪いわけではないことがわかった。

5. 環境条件とさびの関係

以上から推察されるさびの発生と環境条件の関係について考えてみることにした。表-1からもわかるように同じ部位で比較すれば、海岸線からの距離が近い程さびの程度が悪いことがわかる。しかし、その違いに加え同一橋りょうの異なった部位のさびの違いも大きいことがわかる。

そこで、さびの状況を左右させる要因として、次の2点について特に注目することにした。1つは、海岸線からの距離の違いによる飛来塩分量の多寡という桁の立地条件であり、もう1つは、上記で見たように部材面に雨水があたるかどうかという部材毎の条件である。それらを踏まえて、フランジ下面のさびの発生について次のように推察してみることにした。

まず、桁の位置が海岸線から近いほど飛来塩分量は多くなる。しかし、雨水等が流れることで、その飛来塩分を定期的に洗い去る部位では、剥離さび等は発生しにくい（斜材上面等）。しかし、雨水が流れないような部位では、この飛来塩分量の多寡が直接さびの程度を決定する（斜材下面等）。また、雨水が流れにくいフランジ下面等においては、雨水の流れる領域と、流れない領域が発生する場合がある。その場合、それら2つの境界付近がさらにさびの発生を促進しやすくなる。それは、境界付近では、水は毛細管現象により供給されるが、直接には水に流れ去られないために、高濃度のイオン水に浸かった状態になってしまうものと想定される。

このことから、3. で見た排水勾配がある場合には、雨水の流れる領域と流れない領域の境界がフランジ縁側近くになるため、フランジ中心部のさびが相対的に進行しやすい状態にさせるものと想定することができる。逆に排水勾配が無い場合においては、雨水がフランジ中心部まで流れて行くことで境界領域の発生が無いものと推察される（図-3）。

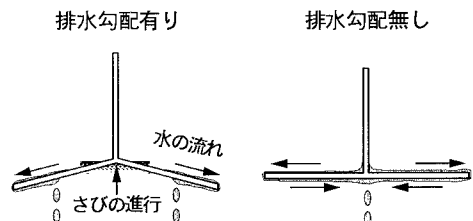


図-3 排水勾配と雨水の流れ