

大宮国道における歩道橋老朽化対策の取り組み

川田 暁¹

¹大宮国道事務所 管理第二課 (〒331-9649 埼玉県さいたま市北区吉野町1-435)

令和元年度に大宮国道事務所管理施設の歩道橋からデッキプレート形式床版の補修部材が歩道上に落下する事案が発生した。これを受けて、デッキプレート形式床版損傷実態を把握するため、通路部の舗装及び間詰コンクリートを除去し内側鋼板の損傷状況を調査し原因推察を行ったので報告をするとともに、大宮国道事務所における歩道橋補修方針など取り組みについて紹介する。

キーワード デッキプレート形式床版、内部腐食、防水対策、歩道橋補修

1. はじめに

(1) 大宮国道事務所における歩道橋整備状況

横断歩道橋は、昭和34年度（愛知県）に全国ではじめて架設され、昭和40年代に入り当時の交通事故の急激な増大に対処するため、整備が進められている¹。

大宮国道事務所管内（以下、「管内」という。）では最も古い歩道橋は昭和37年度（58年経過）に架設され、昭和42年以降に「標準設計図集」や「立体横断施設設置要領（案）」などの基準・要領類が整い、主に、国道の現道にデッキプレート形式床版の歩道橋の設置を進め、管内歩道橋225橋のうち128橋（約57%）を昭和40年代以前に設置した経緯がある。

管内歩道橋定期点検の結果、機能に支障が生じる可能性があり早期に措置を講ずべき状態である早期措置段階（健全性Ⅲ判定）の歩道橋は、管内225橋のうち43橋あり、その全てが架設から40年以上経過している。それらの歩道橋の床版形式は、約7割がデッキプレート形式床版（標準設計図集に集録）を採用している。

(2) デッキプレート内側からの腐食進行による補修部材の落下事案の概要

令和元年6月27日に、大宮国道事務所管理路線の国道4号に架かる八丁目歩道橋（埼玉県春日部市）の主桁と床版の接続部に位置するデッキプレート端部の補修部材が歩道上に落下しているのを近隣小学校保護者が発見する事案が発生した。

当該歩道橋は、昭和42年（52年経過）に架設しており、落下した部材は、デッキプレート端部の腐食部位に鋼板（縦1.4m×横0.1m、厚さ約3mm、重さ5.2kg）で部分溶接により、当て板補修を過去に行ったものであった。〔写

真-1〕〔写真-2〕

落下原因は、防水措置のない舗装面からの雨水等が空洞になっているデッキプレート端部に滞水などし、内側からの腐食の進行により、母材との溶接箇所を上回る範囲が劣化し、当て板補修鋼板が落下したものと推察する。

なお、当該床版には、落下した箇所の他に数カ所当て板補修がなされていたため、撤去できる当て板は切除し養生のための落下防止ネットを桁下に設置する応急措置を講じた。



写真-1 デッキプレート端部



写真-2 落下した当て板部材

2. 損傷状況把握

(1) 舗装・間詰コンクリートのハツリ調査

デッキプレート形式床版は、凹凸のある波形形状であり、防水措置の無い通路舗装面からの雨水等の侵入や滞水等による内側鋼板の損傷進行状況が、桁下からの目視点検のみでは把握しづらい構造であると考えられる。このため、当該歩道橋を対象に、非破壊調査として桁下から目視および計測器による板厚調査にて損傷を確認することに加え、サーモグラフィー調査、散水調査を行い、最終的に全露出調査として、舗装および間詰コンクリートを全撤去して、全てを露出した状態で桁上から目視および板厚調査を実施した。非破壊調査と全露出調査で確認した損

傷双方を比較し、非破壊調査のみでは把握できない損傷があるか調査することとした。

(2) 橋軸方向の床版継目部腐食箇所の調査結果

通路部の舗装及び調整モルタルが劣化していることにより、デッキプレート凸部まで雨水等が侵入し、点溶接により重ねられているデッキプレートの橋軸方向の継目（以下、凸部の継目）のわずかな隙間から漏水し、腐食に至っていると考えられる。〔写真-3〕〔写真-4〕



写真-3 凸部孔食からの漏水 写真-4 凸部継目の孔食・凹部健全

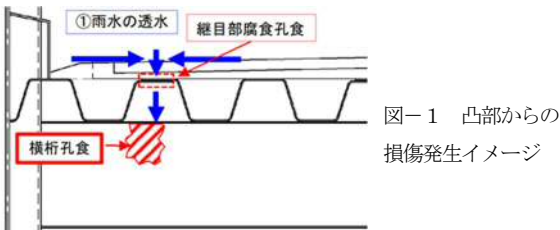


図-1 凸部からの損傷発生イメージ

舗装ひび割れ、タイル目地、地覆と舗装の隙間等から雨水等が表層の下に浸水し、継ぎ手が点溶接の箇所では、継ぎ目の隙間や腐食が進展してきた孔食部から桁下へ漏水し、床版凹部の外部へ雨水が伝わり凹部の外側の腐食、床版下の横桁損傷の要因となっていると考えられる。

一方、この凸部の継目に孔食が確認される箇所の両側の間詰コンクリート内（以下、凹部）のデッキプレート内側鋼板には、減肉を伴うような著しい腐食の進行は確認されなかった。舗装などからの雨水が、凸部に漏水する隙間等があることにより水が供給されないことから、比較的健全な状態の場合があると推察する。〔図-1〕

(3) 横桁と床版の接続部腐食箇所の調査結果

管内の特に橋脚周辺の橋軸直角方向の継目部（横桁接続部位置）において、床版に孔食があり、その下の横桁に著しい損傷が確認される腐食箇所がある。〔写真-5〕〔写真-6〕



写真-5 デッキプレートは損傷が少なく 写真-6 凹部内に透し腐食横桁は欠損

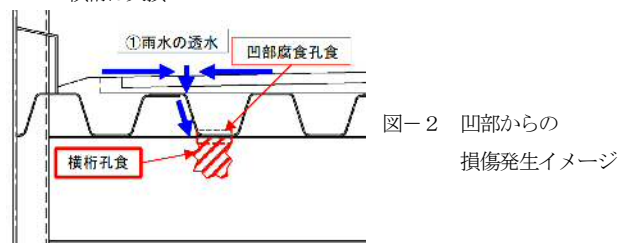


図-2 凹部からの損傷発生イメージ

表層下に浸水した雨水等が、デッキプレート凸部の継目から滴ることや、デッキプレート外面をつたって凹部に達し、漏水が孔食下に位置する横桁を局部的に著しく腐食させているものと考えられる。〔図-2〕

(4) デッキプレート端部腐食箇所の調査結果

管内当該形式の床版で最も多く見受けられる腐食箇所であり、デッキプレート端部鋼板とともに、主桁ウェブ内側に減肉を伴う腐食を確認している。

通路上から水の進入経路と考えられる地覆部の孔食等が確認されない箇所において、舗装を撤去した結果、表層の下の調整モルタルの高さ位置の地覆鋼板に、孔食が生じているのを確認した。なお、調整モルタルは土砂状（土砂化もしくは空練モルタルの砂分と推察）であった。

舗装及び調整モルタルの劣化により、地覆部に腐食・孔食が発生し、デッキプレート端部と主桁の接続部に滞水し、当該箇所の腐食・孔食に至ったものと考えられる。〔写真-7〕〔写真-8〕〔図-3〕



写真-7 端部の腐食

写真-8 舗装ハツリ後確認した地覆の腐食

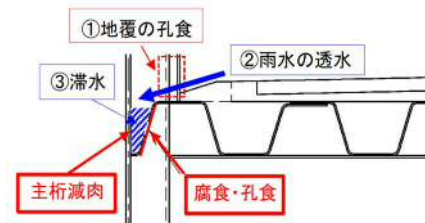


図-3 地覆からの損傷発生イメージ

(5) 桁下および桁上から確認した損傷状況の比較

今回、非破壊調査と全露出調査を比較したところ、大部分の損傷状況が合致したが、一部においては、非破壊調査では確認されなかった損傷が、全露出調査では確認された。

これは、非破壊調査では確認できないほどの小さな損傷が間詰C o 撤去時の衝撃で損傷し、桁上から確認できるほどの大きさに拡大したもので、損傷として位置づけられる前の予備軍であったと考えられる。

この予備軍の箇所は、国道を渡る通路部と階段接続部の排水が溜まりやすい箇所であり、放置しておけば、損傷箇所へと成長し、歩道橋の安全性に影響を及ぼす恐れがあるため、慎重に調査を行う必要があるとともに、次に示す「大宮国道の歩道橋老朽化対策の考え方」に示すとおり、上面からの防水対策を徹底する必要があると考えられる。

3.大宮国道における歩道橋老朽化対策の考え方

管内歩道橋では、通路部からの浸水により、デッキプレートや鋼床版に孔食が発生する事例が多い。これらの損傷に対しては、床版下面からの当て板補修では根本的な補修とならない。当て板による補修をする場合には、浸水経路等を調査し、損傷要因・範囲を十分に把握すると共に、損傷範囲を取り除いた上で、床版内部から当て板補修をするとともに、舗装面に防水層を施し、上面からの防水対策を徹底する必要がある。

(1)歩道橋老朽化対策の課題

前述のとおり、管内歩道橋の主な損傷は、水回りの腐食であり、防水層が未設置の歩道橋では、床版のみならず、桁下に水が回り込むことにより、主桁、横桁などの主構造部材の損傷を引き起こし、歩道橋の機能に支障が生じると共に、補修費用を増大させる。

(2)大宮国道における取り組み

損傷の進行を抑止する水回りの対策として、以下の措置を講じる。新たに設置する歩道橋においては、老朽化しづらい構造となるように、これらの取り組みを設計段階から反映させる。

a)塗膜防水層設置

通路部および階段部の防水層は、舗装下面から地覆部にシームレスに立ち上げ、隙間からの浸水を抑制する。また、高欄からの雨だれ対策として、地覆上面まで塗膜防水層を設ける。

b)表面コーティングによる防水

通路面は、ひび割れ防止効果が高いポリマーセメントモルタルを敷均し、ウレタン樹脂を塗布することで、表面をコーティングし、床版内部への浸透を防水する。

c)シール工・導水管設置

地覆前面の隅角部における土砂堆積抑制、止水対策としてシール工を設置する。床版舗装内へ透水に対し、速やかに排水するため、導水管を設置する。

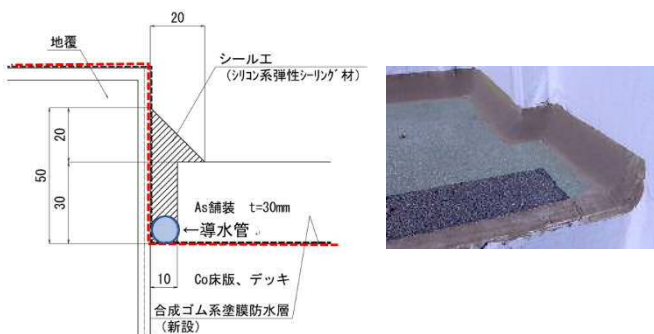


図-4 通路部の防水対策

d)防食性が高い排水施設の採用

鋼製の排水柵、排水管は、部材が腐食し易く、落下等の第三者被害が懸念されることから、防食性が高い排水施設を採用する。排水管は、防食性が高い塩ビ管や高密度ポリエチレン管、排水柵も同様に、FRPやステンレス製を採用する。また、排水柵は泥ためを無くし、排水管の流下勾配を確保するなど、セルフクリーニング機能を高め、土砂が堆積しにくい構造を工夫する。

4.歩道橋老朽化対策の事例

前述の歩道橋老朽化対策方針に基づき、腐食による劣化が著しい国道17号筑波歩道橋の補修工事が令和元年6月に完了したことから、補修内容を紹介する。

a) 通路及び階段部の排水処理の工夫

通路部及び階段部は、表面に防水性が高い「超速硬ウレタン」を塗布し、床版内への雨水浸透を防止した。また、地覆前面の隅角部に「端部シール」を施し、隙間からの浸水および土砂堆積を防止した。



写真-9 通路補修後全景



写真-10 階段端部シール

b) 排水管の塩ビ管更新

腐食した鋼製管を、防食性が高い塩ビ管に更新した。



写真-11 腐食した鋼管



写真-12 塩ビ管に更新

5.今後の課題

歩道橋の老朽化対策について、補修実績を増やし、取り組み効果の検証をしていく必要がある。

特に、管内歩道橋のデッキプレート形式は、その多くが架設後の経過年数が大きく、「予防保全段階」(Ⅱ)の歩道橋が「早期措置段階」(Ⅲ)にランクアップし補修費用が増大することのないように今後の損傷の進行を抑止する対策を進めるとともに、抜本的対策として再劣化しない素材を用いた床版等の適用の検討を進める必要がある。

参考文献

- 1) 監修 国土交通省道路局企画課：道路技術基準通達集