

<はじめに>

- ✓ 支承に機能障害が生じると、周辺部材に影響が生じる可能性。
- ✓ 支承は狭隘部に設置され、また、支承形式によっては可動部が直接目視出来ない。
- ✓ 支承の損傷状況の把握および措置方法の選定が適切に行われていない。



ソールプレート付近からの疲労亀裂
出典：道路橋支承部の改善と維持管理技術



可動部(ピン支承)

可動部の状況確認が困難



可動部付近からの錆び汁

必要な変位追従機能があるか？

- ✓ 支承は損傷があっても直ちに措置されず、他部材の補修に合わせて実施される事が多い。
- ✓ 一方、支承交換は交通規制が必要。また高額な費用が掛かる場合がある*).

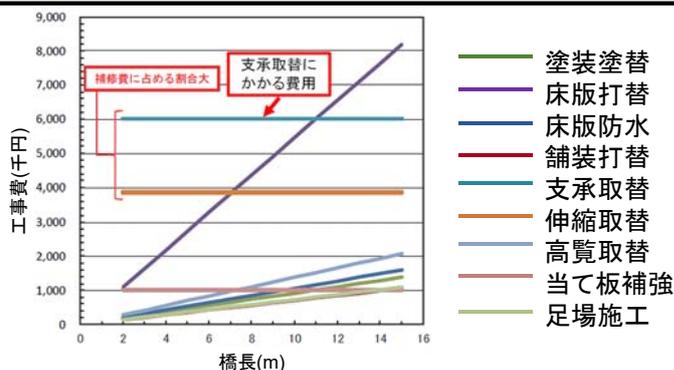
※)小規模鋼橋の掛替えに掛かる工事費の内訳

出典：鋼橋技術研究会：小規模鋼橋の維持管理・更新に関する研究部会報告書，2020年3月。

<試算条件(抜粋)>

- ・支間長15m以下、幅員6mの小規模橋梁
- ・床版および舗装は全面打替
- ・伸縮装置は両側交換
- ・支承取替は全支点取替
- ・足場施工は全面施工

支承取替が掛替えに占める割合は大きい



<研究目的>

適切に支承のメンテナンスを行うことで、維持管理費の削減

支承の維持管理を適切に遂行するための情報整備を目的に以下の項目を検討

- ✓ 損傷の程度を把握する方法、閾値等の判断基準
- ✓ 損傷程度に応じた措置方法の選択方法
- ✓ 予防保全が機能する限界の状態および損傷が進行した場合の影響

<検討方法>

- 各学協会が発刊している資料
- 過去の点検調査
- 点検の実務経験が豊富な技術者へのヒアリング

実務的な観点
で整理



熟練技術者へのヒアリングの風景

<検討対象>

対象支承形式および部位	変状・損傷	損傷の原因
積層ゴム支承 パッド型ゴム支承 線支承 ピンローラー支承 支承板支承 支承アンカーボルト 沓座モルタル、橋座コンクリート	腐食 摩耗、固着 ゴムの亀裂 コンクリートのひび割れ、欠け 鋼部材の変形・割れ 過剰な変形・逸脱	オゾン 水、塩化物イオン 凍結融解 交通振動 設計・施工に起因するもの 地震動

< 支承の損傷メカニズム >

支承に生じる変状・損傷毎にメカニズムを整理し、その状態を把握する為の方法、措置の方法を検討した。

1. BP・A支承可動部の腐食の例

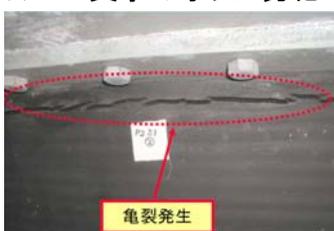
損傷の状態	<p>1. シールリングの損傷</p>	<p>2. 可動部への水の浸入</p>	<p>3. 腐食により可動量低下</p>	<p>4. 可動部の固着</p>
状態の説明	・シールリングの欠損や上沓との間に隙間があり、水が浸入する恐れがある。	・可動部に水の浸入	・腐食により可動機能低下	・腐食の進行により可動部が固着し、回転機能、すべり機能の喪失
点検時の着目点	・シールリングの欠損 ・シールリング変形による隙間	・可動部への水の浸入痕の有無 ・塩化物イオンの供給の有無	・可動時の異音の有無 ・可動部からの錆汁の有無	・可動部からの錆汁の有無 ・触診により可動部の稼働状況の有無 ・主桁等の亀裂、ひび割れの有無
措置方法	・シールリングの交換、再設置	・シールリング交換・再設置※ ※)凍結防止剤の使用など塩化物イオンの供給が考えられる場合は早急に対処する。	・支承の補修または交換※ ※)腐食が発生していても、主桁に異常な応力が発生していない場合は措置無しでもよい。	・支承交換※ ※)腐食が発生していても、主桁に異常な応力が発生していない場合は措置無しでもよい。

2. ゴム支承被覆ゴムのオゾン劣化による亀裂

損傷の状態	<p>0. オゾンが作用</p>	<p>1. 亀裂の発生</p>	<p>2. 亀裂の進行</p>	<p>3. 亀裂の貫通</p>
状態の説明	ゴムにオゾンが作用する	被覆ゴム表面に亀裂が発生	亀裂が進展し数が増加する	亀裂が被覆ゴムを貫通する
点検時の着目点	—	肉眼で見える亀裂(0.2mm程度)がある	亀裂が複数箇所発生しており、亀裂深さが数mmある 次回点検まで亀裂が被覆ゴムを貫通しないと予想される	亀裂が貫通している※ ※)亀裂深さの測定は針金等を挿入することで推測できる
措置方法	—	表面保護剤の塗布等で亀裂を塞ぐ	表面保護剤の塗布等で亀裂を塞ぐ※ ※)次回点検時まで亀裂が貫通しないと予想される場合は、措置無しでもよい	被覆ゴムの交換または現場加硫等で亀裂の充填※ ※)支承内部に水が浸入していないこと

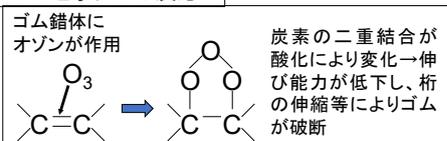
判定の根拠となる情報が未検討の場合がある—土研で検討実施

☆ゴム支承のオゾン劣化



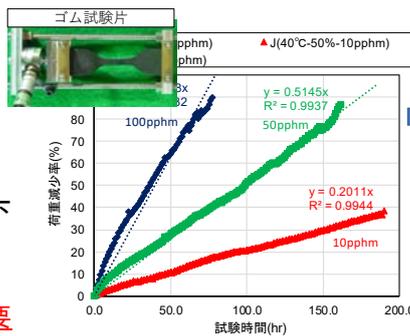
主に上下端の鋼板端部で発生
出典：土木学会-支承の種類・点検・損傷事例集

ゴムとオゾンの反応



被覆ゴムに亀裂が発生しても耐荷力は低下しないが、内部鋼板が腐食すると性能低下

亀裂が貫通するまでの期間の推定方法が必要
土研で検討を実施



「温度」、「オゾン濃度」、「与ひずみ(伸長率)」が亀裂の進行影響することを確認

亀裂の進行速度を推定する方法を提案した。現在、妥当性を検討中

他の支承も状態を特定する情報の取得方法、残存性能を把握する方法を検討予定

< 今後の展開 >

- ✓ 支承の状態を特定する決め手となる情報の取得方法、評価方法の検討。
- ✓ 本検討で提案した損傷メカニズムの仮説の実証。
- ✓ 支承の点検・措置に関する情報を資料として取り纏める。
- ✓ 土木研究所が主催している共同研究で開発中の、橋梁定期点検を支援するシステムに反映し、定期点検の信頼性向上を図る。

