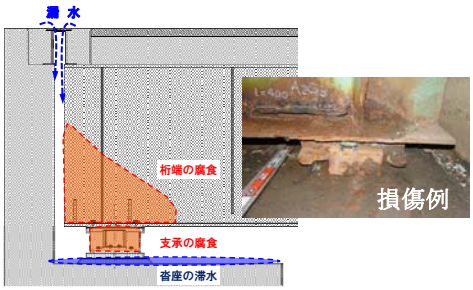
道路橋の伸縮装置における漏水対策検討

東北技術事務所　維持管理技術課　法人会員　○菊地　淳
田村正樹
千葉　洋

１．はじめに

東北地方は大半が積雪寒冷地に指定され、平成５年のスパイクタイヤ使用禁止に伴い、冬季は凍結抑制剤の散布が不可欠であり、今後も道路橋などの構造物は厳しい腐食環境が継続すると推測される。

近年、鋼道路橋の桁端部では、伸縮装置の止水材が脱落し、塩分を含んだ漏水が主桁に流れ込み、腐食（図－１）による主桁の孔食や座屈などの損傷が見られている。本稿では、積雪寒冷地域の伸縮装置に求められる要求性能について、冬期における押し込み力に着目し、損傷実態把握や載荷試験などにより検討した内容について報告するものである。

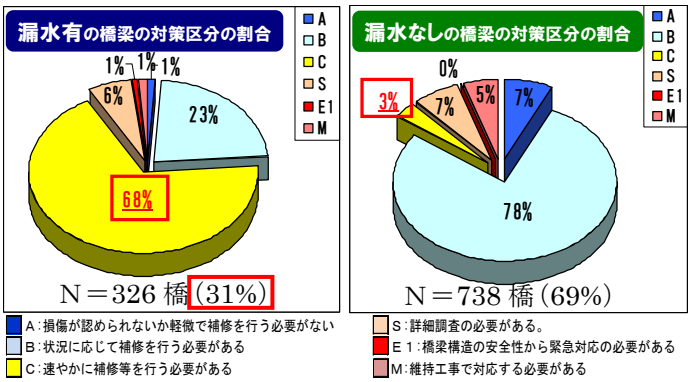


図－１　桁端損傷の概念図

２．伸縮装置からの漏水と損傷状況

２．１　定期点検結果

橋梁定期点検結果より、管内の鋼道路橋では、非排水構造の伸縮装置を平成２年頃から採用しているが、約３割に漏水が確認されている。また、そのうち漏水を起因とする腐食損傷により「速やかに補修が必要（C判定）」と診断された橋梁が約７割を占め、伸縮装置からの漏水が橋梁に悪影響をもたらしていることが分かる。（図－２）



図－２　鋼橋における橋梁定期点検結果（Ｈ１８～Ｈ２２）

２．２、現地調査による実態調査

漏水原因の把握のため、速やかに補修が必要（C判定）と診断された橋梁から、伸縮装置（非排水構造）の漏水が確認された 85 橋を抽出し、現地状況を調査した。

その結果、漏水が発生する原因としては、止水材の脱落や後打ちコンクリートの不具合・止水材の接合不良などが確認できたが、発生原因の半数は止水材の脱落によるものであった。（図－３）

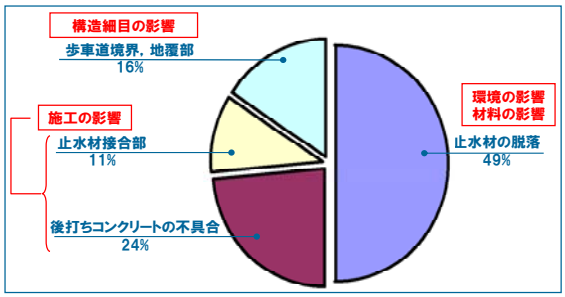
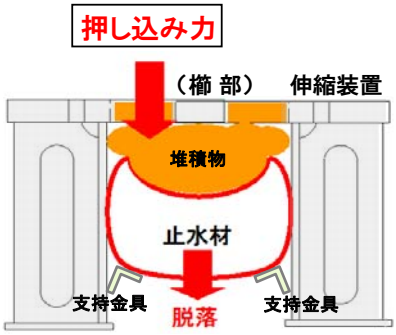


図-３　現地調査による漏水の原因分析

２．３　止水材の脱落原因

止水材が脱落する原因は、フィンガー部に雪や土砂が堆積・凍結する状況において、車両通行が止水材を押し込み（以下『押し込み力』という）、脱落に至ってしまうものと推定した。また、支持金具が設置されているものは、漏水により支持金具が腐食し、金具もろとも外れ落ちるという状況がほとんどであった。（図－４）

そこで、載荷試験により押し込み力を定量的に計測することとした。



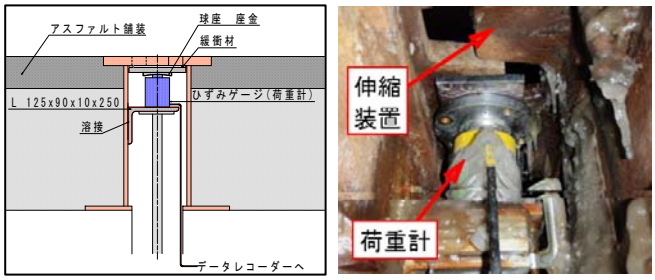
図－４　止水材の脱落原因

キーワード：積雪寒冷地域，伸縮装置，要求性能
連絡先　　〒985-0842　宮城県多賀城市桜木三丁目６－１　東北技術事務所　維持管理技術課

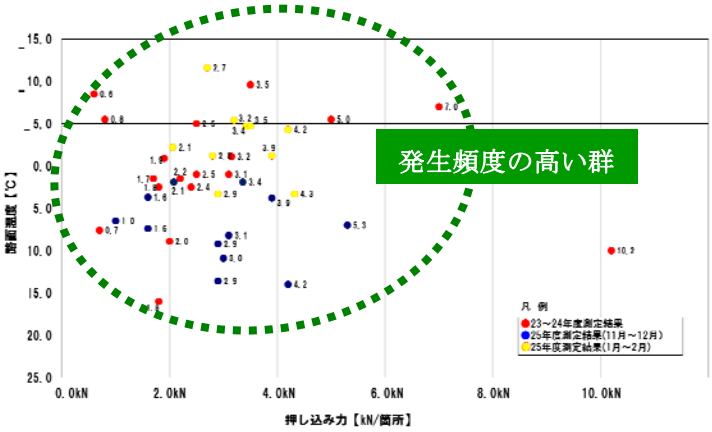
３．載荷試験による押し込み力の計測

計測は、積雪期において通過する車両の押し込み力を、車両の通行帯に位置する伸縮装置下面に圧縮型の荷重計（図－５）を設置して計測した。

その結果、押し込み力の計測値（図－６）は、発生頻度の高い群としては大きくて７kN/箇所であった。路面温度が低下する条件下では、伸縮装置の遊間部の雪または土砂が凍結し、輪荷重の鉛直力が止水材に直接伝達され、大きな押し込み力を生じさせたものと推測される。また、路面温度が０℃以上の場合であっても、土砂堆積などにより、押し込み力が生じていると推測される。



図－５　荷重計による「押し込み力」計測状況



図－６　押し込み力測定結果（kN/箇所）

４．積雪寒冷地の伸縮装置に求められる要求性能（案）

①支持金具の耐荷性能、耐久性能【支持機能】

・圧雪や土砂の堆積、及びこれらの凍結による止水材の押し込み力に対して確実に支持できる構造とする。

⇒最大押し込み力：７kN/箇所を支持できる構造。

・また、車両の通行や雨水の浸入に対して十分な耐久性を有する構造とする。

⇒支持金具の防食対策（腐食代など）、疲労対策（ボルト接合など）を考慮する。

②その他、積雪寒冷地の伸縮装置に必要な性能

現地調査による漏水の原因分析を踏まえ、押し込み抵抗力以外に必要な性能は以下のとおりである。

・シール材は車両の通行や雨水などの進入に対して十分な耐久性、防水性を有する構造とする。[1)2)]

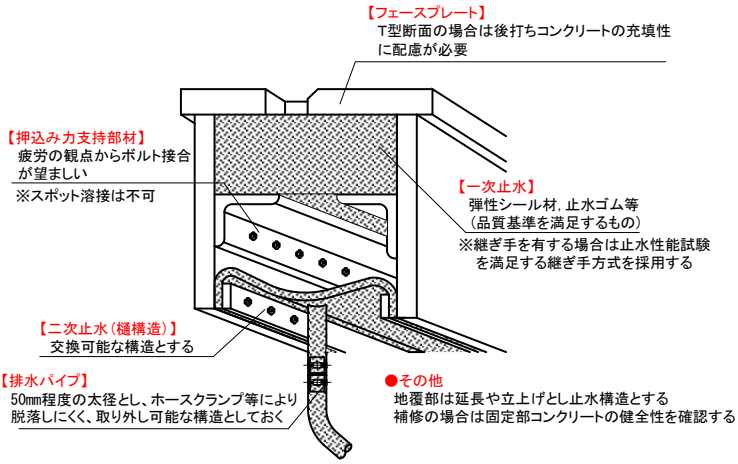
・シール材に漏水があっても、二次止水機能によって漏水を防止できる構造であること。

・後打ちコンクリートからの漏水がないこと。

・歩車道境界、地覆部からの漏水がないこと。

・止水材の接合部からの漏水がないこと。[3)]

・施工、維持管理及び補修の容易性に配慮した構造とすること。



図－７　非排水型伸縮装置の構造概要(イメージ図)

５．おわりに

東北地整管内では、本稿の考え方に基づき、既に試行工事が始まっていることから、完成後は定期点検などで経過観察を行い、損傷の有無や耐久性について検証していく予定である。

今後も引き続き、定期点検で得られた知見を基に、既設橋における不具合を繰り返さない、また新設橋に持ち込まないような取り組みを推進し、橋梁の長寿命化を図っていきたいと考えている。

参考文献

1) NEXCO 東日本：構造物施工管理要領.
2) 北海道土木技術会：北海道における鋼道路橋の設計および施工指針〔第１編〕設計・施工編.
3) NEXCO 東日本：.NEXCO 試験方法　第４編　構造関係試験方法