

## 橋梁桁端部における水切り材の適用に関する一考察

株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 正会員 ○羽柴 俊明  
株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 正会員 早坂 洋平

### 1. はじめに

1999年に施行されたスパイクタイヤ禁止条例以降、東北地方をはじめとする積雪寒冷地では、通行安全性を確保するため大量の凍結防止剤が散布されている。凍結防止剤の多くは塩化ナトリウムを主原料としており、融雪水中には多くの塩化物イオンが含有している。この凍結防止剤を含有している水分が伸縮装置部から漏水し、橋梁桁端部コンクリートへ作用することで塩害が生じている状況である(写真-1)。橋梁桁端部は支承やPC鋼材の定着部など構造上重要な部材が設置されていることから、早急に対策を実施する必要がある。



写真-1 橋梁桁端部劣化状況

そこで、伸縮装置部からの漏水による塩害を予防するため、簡易水切り材を開発するとともに、実構造物への適用性の検討を実施した。



写真-2 地覆部劣化状況

### 2. 実構造物における対策事例および課題

これまでに建設されてきた橋梁では、地覆下面にVカット構造の水切りが設置されているが、凍結防止剤を含有した水分が作用する環境では、塩害によるコンクリートの剥離などの劣化が生じ、水切りとしての性能を十分に発揮しない場合も多く見受けられる(写真-2)。

この対策として、面木やプラスチック製の板による水切り材が多く適用されてきた。しかし、設置箇所の角度の影響による越流や、材料の経年劣化による漏水など、設置後の水切り性能が条件によって異なり、水切り性能の確実性が懸念されるため、新たな水切り材の開発が必要である(写真-3)。



写真-3 対策後の漏水状況

### 3. 新たな水切り材の検討

#### 3-1. 材質の検討

水切り材は、地覆下面や張出下面などに設置するため、重量が重い場合は落下の危険性があり、軽量で耐久性の高い材料にする必要がある。そこで、鉄製、ステンレス製、アルミ製、樹脂製の4種の材質で表-1に示す材質比較検討を行い、水切り材本体の材質を決めることとした。この結果、水切り材本体の材質は、軽量・低コスト・押し出し成型による製造方法でコスト削減を図ることが可能なアルミ素材とした。

表-1 材質の比較

	鉄製	SUS製	アルミ製	樹脂製
重量	×	×	○	○
経済性	△	×	○	△
製造性	×	×	○	△
耐久性	○*	○	○*	×
総合評価	△	△	○	△

※表面加工次第で、高耐久性を図ることが可能

#### 3-2. 接着方法の検討

水切り材を取り付ける躯体は、雨水の影響や経年劣化などにより表面が粗くなっている場合が多く、また、建設時の型枠の不陸による凹凸も生じている。そこで、取付箇所へ確実に接着し、躯体との接着界面に剥離が生じず、現地での施工が容易に行えることを考慮し、樹脂系接着剤により水切り材を取り付けることとした。

表-2に示す通り、一般的な樹脂系接着剤であるウレタン系、アクリル系、エポキシ系、シリコン系の4種のキーワード 水切り材、橋梁桁端部、漏水、塩害、予防保全

連絡先 〒980-0013 宮城県仙台市青葉区花京院 2-1-65 花京院プラザ TEL022-713-7290

の接着剤により比較検討を行い、耐水性・経済性・施工性からシリコン系接着剤を使用することとした。

また、接着剤硬化後に水切り材の自重による落下防止対策として、接着剤浸入部を2層構造とし、その隔壁に隙間を設けることで、接着剤が浸入・硬化後に水切り材の自重を支えることが可能な返し効果を有する構造とした。なお、隔壁の隙間は広いほど効果を有すると考えられたが、製造上の制約および接着剤の使用量から隙間2mmと4mmに設定し、接着剤の浸入状況を確認した。

この結果、2mmの隙間でも接着剤は浸入しているが、4mmの隙間に比べ浸入量が少なく、横方向への広がりもほぼないことが明らかになったことから、隔壁の隙間は4mmとした(写真-4)。

**3-3. 形状の検討**

水切り材の基本形状は、水が滞水し難い凸型形状を基本とし、三角形型、四角形型、円形型により検討を行った結果、部材厚や部材数等の材料使用量や重量を考慮し三角形を基本とした構造で検討を行うこととした。

基本構造を一般的な面木による後付け水切り材と同形状の三角形としたが、この場合、雨水や伸縮装置などからの漏水が越流する可能性があるため、下記に示す4種類の水切り構造・機能をこの三角形断面に付加することとした。なお、付加する構造・機能は「確実に水が切れる」「切れた水が、極力、橋梁本体へ飛散しない」「ある程度の導水効果がある」「施工性」とした。

図-1に示すY型構造の場合、面木による水切り材より水を切る性能は高いと考えられるが、エッジ部で直接水が切れてしまい、強風時に躯体に飛散するとともに導水効果が低い。このため、Y型構造の課題を解決するため、Y型エッジ部に底版を取り付け、この底版上を水が流れ、ある程度の導水機能を持つ構造(図-2)を検討した。しかし、散水実験により、導水しきれない余剰水が、底版下面に滞水することが確認された。

これらの形状検討より、Y型+底版構造の下面に滞水防止のためのエッジを設ける構造(図-3)を検討した。この構造は、導水しきれない水もエッジで切ることが可能であり、ある程度導水性も有しているため、エッジから飛散する水も少量になると考え、この形状で散水実験を行い、具体的なサイズなどを決めることとした。

**3-4. 供試体実験**

「Y型+底版+エッジ構造」で、高さ20mm、30mm、40mmの供試体にて散水実験を行い、水切り性能の比較を行った。融雪時を想定した流量では何れの水切り材も水が確実に切れ、導水効果も確認できた。また、時間雨量100mm超の流量では30mm、40mmモデルで水が外側に跳ね返されるように水が切れている状況であった。これより、水切り材のサイズは、生産時の材料使用量も少ない高さ30mmが最適であると考えられる。

**4. まとめ**

橋梁桁端部をはじめとする凍結防止剤を含有する漏水による塩害を予防する一つの方法として新たな水切り材の検討を行った。また、現在は供用開始後35年が経過する橋梁の地覆下面および張出下面に取付け、付着性能および水切り性能について検証しており、その性能について確認することが出来た。これにより、積雪寒冷地の橋梁桁端部における簡易的な予防保全の一つの方法として、実構造物へ適用可能であると考えられる。

表-2 接着剤の比較

	ウレタン系	アクリル系	エポキシ系	シリコン系
耐水性	×	×	○	○
経済性	△	○	×	○
施工性	×	×	△	○
総合評価	×	×	△	○

