

橋梁防水（水切り材）の共同開発

パシフィックコンサルタンツ株式会社 栗原 尚大
(共同開発社：アオイ化学工業株式会社)

1. 目的

道路橋等の土木構造物の老朽化対策として、定期点検の結果に基づく計画的な維持管理が定着してきた。点検時に行われる診断では、対象構造物の材料、構造形式や環境条件等の基本的な特性と、類似構造物で発生した損傷事例等を総合的に参考にしながら損傷原因の推定が行われる。それら損傷原因のうち、構造細目や隣接構造物との取り合い等、比較的局所的な条件下ながら、上記の基本特性や地域によらず多数報告されているものに、雨水や地下水等の漏水がある。多くの土木構造物にとって、過剰な水分の存在は、鋼材の腐食やコンクリートのアルカリ骨材反応等の劣化を促進させるため、細やかな漏水対策が望まれる。そこで、筆者らは、構造物表面を伝う雨水等の通り（以下、「水道」という。）を改良することにより、土木構造物の長寿命化を図る目的の水切り材を開発したので、その概要を報告する。

2. 材料設計

(1)断面形状（写真-1）

断面形状の検討に際しては、道路橋の地覆外側から張出し床版下面を伝って流下する雨水を一旦遮断し、下方向へ滴下させることにより、さらに内側への侵入を防止すること（図-1 以下、「水切り性」という。）を優先した。また、製造の容易さ、接着取付けの確かさと取回しの容易さ（以上2点を総じて、以下、「施工性」という。）と耐久性も考慮した。その結果、左右対称の正三角形断面からスタートし、水切り性能を向上させるために円弧状の凹曲線を採用するとともに、各頂点部は耐久性と製作品質の確保のために一定量の厚さを持たせることとした。また、接着面に3本の溝を配置することで、接着面積を増加させるとともに、接着剤の充実によるアンカー効果による取付けの確かさ（以下、「接着性」という。）の向上も図った。

(2)使用材料

材料の検討に際しては、まず、発泡ポリエチレン樹脂系と発泡ゴム系を対象にして基本的な比較検討を行い、詳細な形状寸法に従った製作の容易さと耐久性の観点から、EPDM（エチレンプロピレンゴム）スポンジを採択した。EPDM スポンジの主な特徴としては、他の原料ゴムと比較

して比重が小さいこと、耐候性（水、温度、オゾン）に優れること、独立気泡構造で吸水性が低いことが挙げられる。つぎに、その製造作業も考慮しながら、重量と変形に着目した最適化を行った結果、硬度 25（重量：約 80g/m）を採用するに至った。なお、これらの化学材料の場合、何らかの原因ではなく落した場合でも、第三者に甚大な被害は及ばないと期待できる。

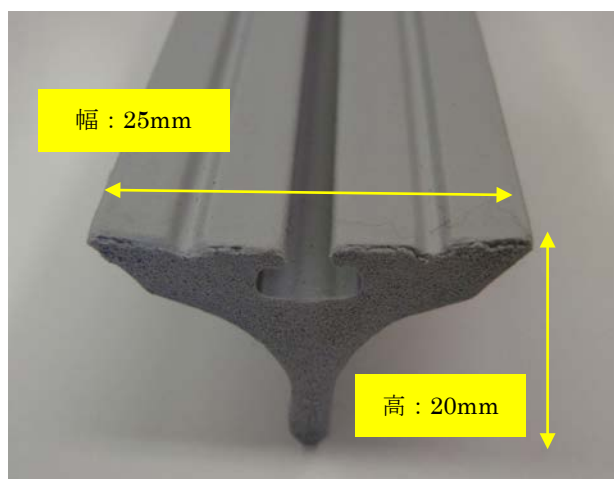


写真-1 水切り材外観

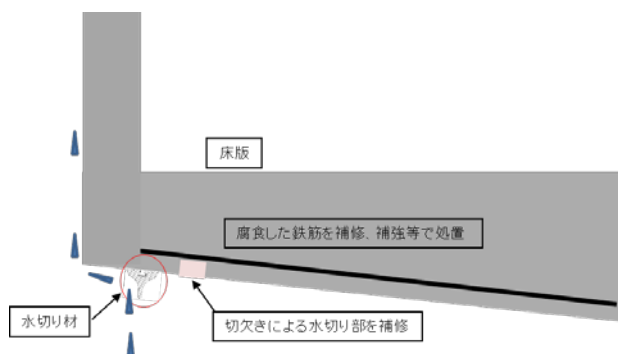


図-1 水切り材使用イメージ

3. 性能試験

本開発において実施した性能試験の方法と結果を以下に示す。

(1)水切り性試験

開発初期に計画した複数断面形状案の供試体を作成し、それらを張出し床版下面に模した平板に取り付け、雨水を模擬して水を連続的に供給しながら、水切りの定常状態を観察した。その結果、一定の水切り性を有することを確認した。



写真-2 水切り性試験の状況

(2)施工性試験

張出し床版を模した既存の建築底の下面を対象に試験施工を行い、一連の施工作業の確認を行った。その結果、施工は1人の作業員で容易に行え、施工直後から14日間後もはく離や脱落は認められず、接着が確実に行ったことを確認した。

(3)耐薬品性試験

表-1に示す3種類の薬品を使用し、それぞれ供試体2体ずつ浸漬後(15日間、23℃)に外観を観察した。その結果、いずれも変色や硬化等の変状は観られなかった。これより、本水切り材は、一定の耐アルカリ、耐塩水性、耐酸性を有すると判断できる。

表-1 耐薬品性試験の条件(薬品名)

①	飽和水酸化カルシウム水溶液
②	3%塩化ナトリウム水溶液
③	5%硫酸

(4)接着性試験

図-2に示すように、水切り材をモルタル板に接着した供試体(3体)を用いて、水切り材先端部とモルタル板とを引張することで、接着性を試験した。その結果、接着面でははく離せず、水切り材先端が破断する(平均破断力:0.09N/mm²)ことが確認できた。

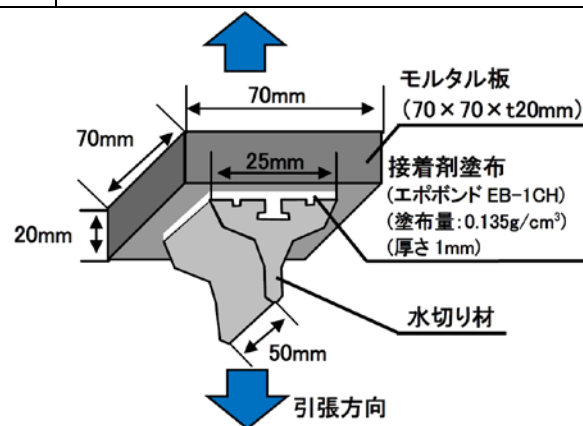


図-2 接着性試験の概要

(5)耐久性試験

石膏ボードに水切り材を接着した供試体を用いて、JIS K-5600-7-7 促進耐候性試験(キセノンランプ法)に準拠し、表-2に示す促進耐候性試験を行った。その結果、本体の変形、変色、硬さ性状の変化等の変状や、接着剤にも変色、はく離は観られなかった。

表-2 耐久性試験の条件

照射時間	350h
散水時間	18min./60min.
間隔時間(乾燥)	1.7h(102min.)
放射照度	120W/m ²
温度	65℃
乾燥時相対湿度	50%
ドラム回転数	1回転/min.

4. 施工性の向上(簡易治具の開発)

上記の施工試験の結果を踏まえ、現場での施工性の向上策として、チップボール製の簡易取付け治具も検討し、製品出荷時に同梱することとした。(写真-3)

5. まとめ

形状や材料のみならず、施工性も追及することで、現場で使用し易い水切り材が開発できた。今後、土木構造物の定期点検や補修設計の際に使用され、長寿命化に貢献することを期待する。



写真-3 簡易取付け治具(チップボール製)