

# 消える止水栓

## ～合成床版モニタリング孔用止水栓の開発～

Development of the Sealing Stopper for Monitoring Hole of Steel Plate-Concrete Composite Deck

泉谷 智之  
Tomoyuki IZUMIYA

川田工業(株)橋梁事業部技術部  
大阪技術部富山技術課

榎田 智子  
Tomoko MASUDA

川田工業(株)橋梁事業部技術部  
大阪技術部大阪技術課

末武 浩  
Hiroshi SUETAKE

川田工業(株)橋梁事業部技術部  
大阪技術部富山技術課係長

鋼・コンクリート合成床版の底鋼板には、床版コンクリートのひび割れや防水層の損傷によって、将来万が一、床版内部に雨水が浸入した場合の目視確認を目的としたモニタリング孔（25φ程度）が設けられています。床版コンクリート打設時には、モニタリング孔を塞ぐ必要がありますが、一般にはゴム栓やコンクリートブロックなどが使われてきました。

しかし、ゴム栓を使用した場合、床版コンクリート硬化後に栓を外す作業が生じるため、足場がない現場では栓の撤去が困難となります。また、コンクリートブロックでは撤去が不要となりますが、床版コンクリート打設時の漏水を確実に防ぐことは極めて困難となります。

そこで、ゴム栓やコンクリートブロックに代わる止水栓として、昇華現象によって消えてなくなる樟脳に着目し、これを材料とした止水栓の開発に取り組みました。

### 技術的課題

樟脳を材料とした止水栓（以下、樟脳栓と記す）を開発するにあたり、以下に示すようなことが課題となりました。

- (1) どのような形状、寸法としたらよいか、すなわち、樟脳栓の最適な設計。
- (2) 原材料となる粉末状の樟脳を栓状に形成するには、どの程度の荷重、加圧速度が必要となるか。
- (3) 樟脳栓を取り付ける接着剤の選定や工程上でのタイミングで樟脳栓を設置したらよいか。
- (4) 床版コンクリート打設時には、止水栓として要求される性能を満足しているか。

### 解決方法

上記に挙げた課題を解決するために、以下の事を実施しました。

- (1) 樟脳栓の形状、寸法を決めるにあたり、以下の3点に着目しました。
  - ① モニタリング孔径（25φ程度）に対して、10mm程の設置高を設けることとし、外径50mmとしました。
  - ② 樟脳栓自体の強度を確保しつつ、設置によって生じる床版コンクリートの欠損量を最小限とする厚さとして、10mmを設定しました。
  - ③ モニタリング孔に対して、適切な位置に設置できるように、5mmの突起を設けました。



モニタリング孔



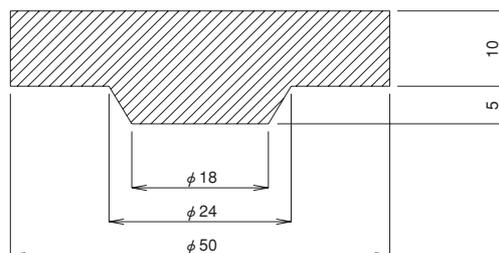
ゴム栓の使用例



ゴム栓の撤去状況



コンクリートブロックの使用例



樟脳栓の形状（実寸大）

- (2) 樟脳栓の形成に必要な加圧力および加圧速度を把握するため、予備製造を工業試験センターで実施しました。その結果、約2 tfの荷重を20 mm/s以下の速度で締め固めることによって、適度な硬度を有する栓が形成されることがわかりました。
- (3) 樟脳栓を取り付ける接着剤や昇華速度を把握するため暴露試験を行いました。その結果、接着剤については施工性、接着性に優れたブチルゴム系両面粘着テープが適していました。また、昇華速度については、栓設置後4～5日以内に床版コンクリートを打設すれば、止水栓として十分な大きさを有していることがわかりました。
- (4) 樟脳栓の形状および設置要領の決定後で、止水栓として要求性能を満足しているか確認するため、模型による施工試験を実施しました。
- ① 強度試験－止水栓として所定の強度を有しているか、足で踏んだり、バイブレーターを当てたりしました。意図的に踏んだり、バイブレーターを直接当てたものについては端欠けを起こすものもありましたが、止水栓としては十分な強度を有していることが確認できました。



強度試験状況（足で踏む、バイブレーター）

- ② 止水試験－実際に樟脳栓を設置した試験体に水を注いだり、コンクリートを打設したりしましたが、止水性については問題ありませんでした。
- ③ 通水試験－コンクリートが硬化して樟脳栓が完全に昇華した状態で、モニタリング孔が機能するか、接着で使用したブチルゴムが通水の妨げにならないか、試験体に疑似ひび割れを起こし、少量の水を注いでみました。その結果、モニタリング孔から水が通れたことから、モニタリング孔の機能を妨げることなく、止水栓としての妥当性を証明することができました。



通水試験状況



止水試験状況（水の注入）



止水試験状況（コンクリート打設）

## おわりに

今回開発した樟脳栓は、モニタリング孔の止水栓として十分に要求性能を満足することが確認できました。

これにより、従来使用していたゴム栓よりも現場施工の簡略化が可能になり、コンクリートブロックよりも確実に止水することができるようになりました。

また、樟脳栓は配筋後に設置することになりますが、密な配筋で狭いスペースであっても、手の挿入については問題ないことを、これまでの現場施工において検証済みです。

今回紹介した樟脳栓（商品名：昇華栓）は、SCデッキ専用サイト（<http://www.scdeck.com>）にも掲載しております。是非一度、ご覧ください。



樟脳栓設置状況