

## 道路橋 RC 床版の損傷要因

損傷の主な要因は、

- ① 過大な輪荷重：以前の床版設計荷重は、輪荷重 8tf となっており、一方車両制限令では一軸 10tf、一車両 20tf が最大とされています。しかし、現実には過大な軸重をもつ大型車の走行が非常に多く、路面に設置された軸重計の測定結果では、軸重 26tf で全重量 48tf というような設計荷重の 2.4 倍もの違反車両の走行が確認されており、このような過積載車の走行が大きな原因と考えられます。
- ② 交通量の増大：物流において鉄道輸送からトラック輸送への構造変化により、特に大型車両の増加が見られました。
- ③ 床版厚さの不足：昭和 46 年の設計基準以前に設計・施工された RC 床版は薄いものが多く、薄い床版は大型車両の走行によってひび割れが発生しやすいと考えられます。
- ④ 配力筋の不足：昭和 42 年の示方書以前に設計・施工された RC 床版は配力筋が 25% 程度と現行基準の  $1/3 \sim 1/4$  程度で、 $\sigma_c$ 、 $\sigma_s$  が相まって、床版上面に橋軸直角方向のひび割れが発生しやすく、そのひび割れ後は橋軸方向の応力の配分が劣り、床版は連続性を失い主鉄筋断面に多大な負荷が掛かります。
- ⑤ 主鉄筋の曲上げ位置の不適正による鉄筋量不足：  
主鉄筋の曲上げ位置は昭和 48 年以前の基準では床版支点から  $L/4$  でした。
- ⑥ コンクリートの品質不良：  
昭和 40 年代前半にコンクリートの粗骨材が砂利から碎石に移行しました。碎石コンクリートの採用で砂利を用いた場合に比べ約 10% の水量の割り増しと、セメント量の増加によりモルタル分が多くなり、乾燥収縮によるひび割れも発生しやすい傾向にありました。

施工面からの要因は、

- ⑦ コンクリート打設時の締め固め不良：  
昭和 43 年以降のコンクリート打設はポンプ使用が多くなりましたが、当時のポンプ車は打設途中でよく故障し、また、ポンプから流出するコンクリート速度に十分な締め固めが追従できず、締め固め不良となることがありました。

以上のようなことが考えられましたが、床版の損傷はこれらの一要因のみからではなく、幾つかの要因が複雑に作用し合って生じる場合が多いと考えられます。

## R C 床版の水による劣化促進

R C 床版の疲労破壊メカニズムは、大型車両による過大な輪荷重走行の繰返し作用によるひび割れの発生・進展であり、最終的な破壊形状は抜け落ちです。

即ち、一般に曲げひび割れの進展を経て押し抜きせん断破壊（パンチングシア）であることが、昭和 40 年代後半の実橋の調査とその後の輪荷重走行疲労試験機による実験によって明らかにされました。そして、損傷の状態はひび割れの進行過程で説明されます。

曲げひび割れで入ったひび割れ面にはせん断力やねじりモーメントが作用し、ひび割れ面は上下に擦り合わせが繰り返されコンクリートの磨耗が促進されます。その結果、ひび割れ幅が拡大してせん断力の伝達が無くなり、鉄筋に圧力が増して、鉄筋に沿ってひび割れが発生します。

また、床版上面のコンクリートは、骨材とモルタルに分離する砂利化現象が発生します。この際に R C 床版内に雨水が浸透すると、砥石に水を垂らして刃物を研ぐのと同じようにひび割れ面のコンクリートの磨耗が著しく促進されます。

水張りの輪荷重走行疲労実験によると、R C 床版疲労耐久性は乾燥状態に比較して 300～50 分の 1 に低下するという実験結果も出ています。

また、このほかにも凍結防止剤を散布する地域や、海岸付近で橋面に波しぶきがかかる場所などにおいては、コンクリート床版に浸透する塩化物による床版内部鉄筋の腐食による鉄筋耐力の低下、コンクリートの爆裂発生等が確認されています。

こうしたことから、コンクリート床版への雨水や塩化物の流入あるいは浸透を防止し床版の耐荷力を確保し耐久性の向上を図る手法として、床版防水工設置の重要性が認識されてきました。