

IV-3

長大橋の橋面舗装について

大林道路 正員 伊吹山 四郎

1. 長大橋の橋面舗装の問題点

本一四連絡橋における長大橋を例にとりて、長大橋の橋面舗装に要求される条件をまとめてみると、

(1) 舗装の死荷重が、できるだけ軽いこと。

閉門橋程度のスパン長の橋であれば、舗装の死荷重は問題とならないが、本一四ルートのような長大橋になると、舗装の重量の影響は、橋梁全体の構造にまでおよぶ。従って死荷重を少しでも小さくしたい。

(2) 橋梁の変形性状に応じ、かつそのくり返しに対し耐久性のあること。

長大橋梁の変形性状は、中央スパン1,500mの長大吊橋で、スパンの場合、鉛直たわみ7.24m、水平たわみ13.94mに達し、その変形は大きく、またくり返し応力を受ける。従って、舗装は、圧縮、引張り、曲げ、ねじれの何れでも、くり返し受けることを予期せねばならず、これに対し耐久性がなくてはならない。

(3) 温度変化に対処しうること。

橋梁下は、大型船の通行を許すため、樹下75mのクリアランスを取り、舗装面は海面上+90mの大気にならされており、温度の変化をいさざるべく受け、 $-10^{\circ}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 位の温度の範囲の昇降に対して対処しうる必要がある。

(4) 補修、打ち替えが少なく済むこと。

重交通下において、橋梁上における補修、打ち替えはできるだけ避けたいのは当然である。また、死荷重の関係でオーバーレイが不可能である。従って、摩耗に強く、耐久性のあることが必要である。

また、長大橋の場合、重量が軽く、経済的であるため、鋼床版を用いられる。従って、長大橋の橋面舗装は、鋼床版上の舗装となる。いま、鋼床版舗装に対して要求される事項を述べれば、

(1) 舗装は、鋼床版に対して、付着となじみが良くなくてはならない。

(2) 鋼床版リベットヘッドスライスポレイトの凸出などにより舗装厚が不均一となるので、この点を十分注意しておかなくてはならない。

(3) 鋼床版の継目部の平坦性に細心の注意を払わねば、単に舗装をのためるのみでなく、床版自身をのためることになる。なだめあがられる。

2. 鋼床版舗装における生じる損傷の状態とその原因

鋼床版における生じる損傷は、水ぶくれ、ひびわれ、なだめ、ねじれ、付着またはせん断力に対する強度不足による破壊があげられる。以下、その状況と原因を述べれば、次のとおりである。

(1) 水ぶくれ これは舗装中に表面の下方に封入された空気、水蒸気またはガスが熱せられて膨脹し、冷えると半真空になり、これのくり返しにより変形し、車輪に押されて内側のひびわれができ、水が入り、さらには舗装が劣化する。

(2) ひびわれ ひびわれは、縦リブと横リブとの間にリブ方向に発生する場合が圧倒的に多い。従って、デッキアプレート厚およびリブ間隔が、ひびわれの発生に関係する。

(3) わだち揺れ わだち揺れは、輪荷重の作用で縦間隔に一致して生ずる。アスファルト含有量が多すぎたり、アスファルトが軟質にすぎるときは、高温時において起りやすい。

(4) 縦なだめ 縦断こう配がきつ、デッキアプレートにアンカーバーを取り付けた場合などに起る。

(5) 付着またはせん断強度の不足による破壊、床版の清掃不十分、気象条件、荷重条件、ポンドコートおよび合材の不適性などで、ポンドコートおよび鋪装層内において短期間にせん断破壊が起ることもある。

3. 長大橋の橋面鋪装の種類

国際橋梁構造工学協会主催の1968年9月に行われた「鋼床版上の鋪装に関するシンポジウム」資料によれば、世界の長大橋の鋼床版鋪装としては、現在までのところ、ゲースアスファルトが最も多く使われており、厚さは、5~6 cm位が主流を占めている。わが国にありて鋼床版を使用した橋梁21橋を調査した結果でも、ゲースアスファルトを注意深く施工したものが多かったと報告している。しかし、上記シンポジウムのドイツ報告書では、必ずしもゲースアスファルトに満足してはいない。英国では、マスタックアスファルトを推奨しているが、不斉問題もありと述べている。米国は、米国における9橋を調査結果および実験結果から、エポキシアスファルトコンクリート5 cm厚が最も満足すべき結果を与えていたと述べている。なぜなら、エポキシアスファルトコンクリートは、アスファルトコンクリートと、エポキシモルタルの長所とを合わせ持つというからだと指摘している。

4. 長大橋の橋面鋪装における高分子材料の利用

長大橋の橋面鋪装がおかれては苛酷な条件を要するに、従来の鋪装材料ではなく、上述のように高分子材料を鋪装に利用することが考えられる。高分子材料は、骨材への付着、またバインダーの性質としても、アスファルトよりもすぐれた性質のものを得ることが出来る。

従って、この性質が利用される方式として、鋪装重量をできるだけ軽くするという目的から、鋼床版の上は高分子材よりなる薄層鋪装を施すことが、まず考えられる。もし、十分な信頼性があり、経済的なものが考えられるならば、長大橋の橋面鋪装として、最も望ましいものとなるであろうことは、明らかである。

米国において使用されているエポキシモルタルの仕様は、バインダーと砂との重量比1:5で、引張強度約210~300 Kg/cm²であり、伸びは20~30%である。これを鋼床版上に、タックコートを引き、5~10 mm厚に鋪設する。なお、この薄層鋪装については、建設省土木研究所で、継続的に実験的研究を続けている。

たゞ、薄層鋪装で問題であるのは価格と鋼床版の不陸である。不陸の問題は、鋼床版を全焼溶することにより、強んじて解決されるが、価格については著しい差がある。

それで、もし薄層鋪装の経済性を解決しようとするならば、鋪装厚を多少厚くして5 cm程度とし(鋪装重量は多少増えるが)、性質は若干落しても、経済性と施工性とはという考え方が出てくる。この考えから容易に思いつくのは、従来のアスファルト鋪装に、少量の高分子材料を添加することによって、長大橋の橋面鋪装の要求条件に満たすという考えである。

薄層鋪装の場合は、前述のように高分子材料と砂との混合物、すなわちエポキシモルタルであったけれども、この場合には骨組骨材を含ませるから、エポキシアスファルトコンクリートとなる。厚さを厚くすれば、骨材の最大粒径も大きくなる。その結果、バインダーの量が減るから、経済的となる。

いま、エポキシモルタル、エポキシアスファルトコンクリート、普通のアスファルトコンクリートのマーシャル強度を比較すると、それぞれ、10,000 Kg 程度、4,000 Kg 程度、1,000 Kg 以下と云えるであろう。従って、エポキシアスファルトコンクリートは、三者の間で中間の性質となり、その他の性質も、前述のように中間となる。

5. 結 び

長大橋の橋面鋪装がおかれている苛酷な条件を満足する鋪装は、まだ開発されてはいないし、また現在ある鋪装の中、どれが最も良いかという結論も得られていない。高分子材料の利用ということは、これに対する一つの解決の方法であろうことは考えられるにしても、従来のゲースアスファルトまたはマスタックアスファルトとの競合といった面で、さらに研究が必要であろう。

参考文献 1 土木研究所報告第856号「橋面薄層鋪装に関する長浦試験鋪装観測結果」昭和48年6月

2. IABSE「鋼床版上の鋪装に関するシンポジウム」資料、昭和49年