

コンクリートスラブ橋梁の非定常熱伝導解析

平成 26 年 2 月 福原 利明

要旨

目的

土木構造物は、常に外部からの影響を受けている。その影響には、人工的なものや自然によるもの等があるが、特に気温・輻射・風等の気象条件が構造物に与える温度変化は日常的に起こるが故に無視できない影響である。土木構造物の中で大規模な橋梁もまた、日々自然による影響を受けており、轍掘れや紫外線・酸化によるアスファルト舗装の性状の低下等の問題がある。そこで諸影響によるコンクリートスラブ橋の断面内の温度変化について解析的に考察する。

方法

気象条件に特徴のある北海道旭川市旭川観測所と高知県四万十市江川崎観測所付近から対象となる橋梁を選定し、その橋梁の構造一般図から舗装構成や舗装材料等のデータを集め、さらに舗装材料の層ごとの物性値を独自の方法で求め舗装モデルを作る。その舗装モデルと各観測所の気象データから解析に用いる数値を導き、Fortran で解析を行うことにより、幾通りもある熱伝導の挙動比較をすることで、各橋梁の時間経過に伴う温度上昇や熱の伝わり方を調べる。

結論

コンクリートスラブ橋梁は、構造条件よりも気象条件に左右される。気象条件の中でも太陽の輻射の有無による温度変化が激しく、風の有無による温度変化は極めて小さい。輻射による温度変化は橋面から橋梁最下面につれて表れるのに対して、風の有無による温度変化は橋面と最下面にのみ表れるため、風が直接当たる部分の温度変化が激しいとわかる。構造の違いによる影響は、気象ほどではなかったが、厚さが薄く幅の広い橋梁ほど熱が伝わりやすく、温度変化量が大きかったことから、幅が狭く分厚い橋梁は気象による伝熱の影響を受けにくいことがわかる。温度変化量の軽減という面で、気象による影響は避けることの出来ない絶対的自然条件なため、対策はほぼ不可能だが、気象条件の厳しい橋梁でも表層材料の物性の改善によって温度変化量の軽減が見込める結果が見出せたため、今後、表層材料の物性についても考慮して設計することが橋梁の長寿命化に繋がる可能性があると思われる。

指導教員 曹 西 助教授