

V-7

床版形式とRC高欄の温度応力についての一考察

(株)オインタルコンサルタンツ 正会員 三矢 寿
 阪神高速道路公団 正会員 松本 茂
 阪神高速道路公団 正会員 幸左 賢二

1. はじめに

阪神高速道路公団湾岸線において長大スパンを有する鋼床版箱桁橋が多数建設されている。当公団では、経済性および維持管理等の理由により標準高欄としてRC高欄を採用しているが、建設段階においてこれらのRC高欄に多くのひびわれが発生した¹⁾。これまでにそのひびわれ対策として材料的（膨張コンクリートの使用）および構造的改良（全断面で縁を切った伸縮目地を10m程度の間隔で設置）が加えられ、一応の成果が挙げられている²⁾。一方、RC床版上のRC高欄には、ひびわれがほとんど発生していない。本報告では、ひびわれ発生は主に鋼床版の温度上昇に伴う変形をRC高欄が拘束することによるものであると考え²⁾、とくに床版形式（鋼床版およびRC床版）の相違がRC高欄の温度応力に及ぼす影響に関して現場計測および解析的検討の結果について報告するものである。

2. 現場計測

隣接する2径間連続鋼床版箱桁橋（ $l=81.4+43.55\text{m}$ ）および3径間連続RC床版板桁橋（ $l=37.55+40.0+37.6\text{m}$ ）のそれぞれ支間中央部における断面の温度分布を熱電対によって春期から秋期まで計測を行った。計測期間中の最高気温時の各断面の温度分布を図-1に示す。RC高欄内の温度は鋼床版で 37.8°C 、RC床版で 41.5°C と大きな差はないが、床版を比較した場合それぞれ 62.0°C 、 43.7°C と著しい差が生じている。また、この時のRC高欄と床版の温度差はそれぞれ 41.5°C 、 2.2°C であった。

単位： $^{\circ}\text{C}$
 ▼；計測点

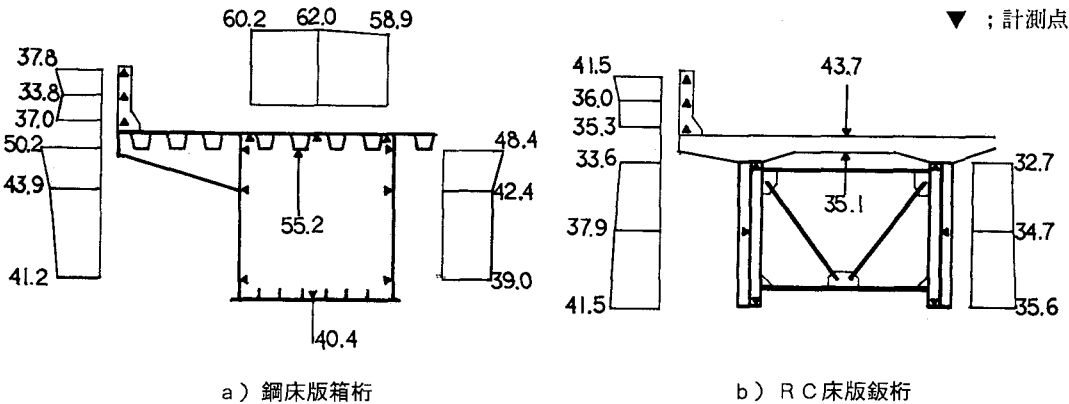


図-1 最高気温時の温度分布

3. 解析的検討

これまでのひびわれ調査結果より、鋼床版上のRC高欄はRC床版上の場合に比べて多数のひびわれが発生することは明かとなっている。ひびわれ原因として考えられる鋼桁断面内の温度分布が両者で異なるために、RC高欄に発生する温度応力が異なってくると考えられる。そこで、鋼桁の温度変化に伴うRC高欄（コンクリート）の温度応力を求め、床版形式の相違による影響を解析的に比較した。なお、解析に用いた温度変化量は、RC高欄打設後にコンクリートの温度が大気温とほぼ一致した日（5月）を基準温度とし、大気温が最大値を計測した時の温度との差とした。また、解析モデルは各々橋梁の1径間（43.55m, 37.55m）

を対称条件により2径間モデルとした。なお、鋼床版桁桁は10m程度の間隔で伸縮目地が設けられており、RC床版桁桁は支点上のみである。解析結果を図-2、3に示す。これらの結果から次のことが言える。

- ① 鋼床版桁桁上のRC高欄の応力状態はコンクリートの上縁応力が下縁応力より大きくなり、15kgf/cm²程度の応力勾配を生じる。また、最大引張応力度となるのは伸縮目地間の中央部でコンクリートの設計引張強度 $\sigma_t=20.9\text{kgf/cm}^2$ ($\sigma_{ex}=270\text{kgf/cm}^2$) を越える応力が発生する。このことからひびわれの発生が十分考えられる。
- ② 一方、RC床版桁桁の応力状態は上縁側で圧縮となり、下縁側では5kgf/cm²程度の引張応力を生じるが、ひびわれの発生する可能性はほとんどないと考えられる。
- ③ すなわち、床版形式が鋼床版の場合にはRC高欄も含めた鋼桁断面内の温度差が顕著であり、そのためにコンクリートにはひびわれが発生する温度応力が生じると考えられる。また、RC床版の場合温度差がほとんどなく、温度応力は小さくなる。これらのことより、床版形式(鋼床版とRC床版)の相違がRC高欄の発生する温度応力に及ぼす影響は大きいと言える。

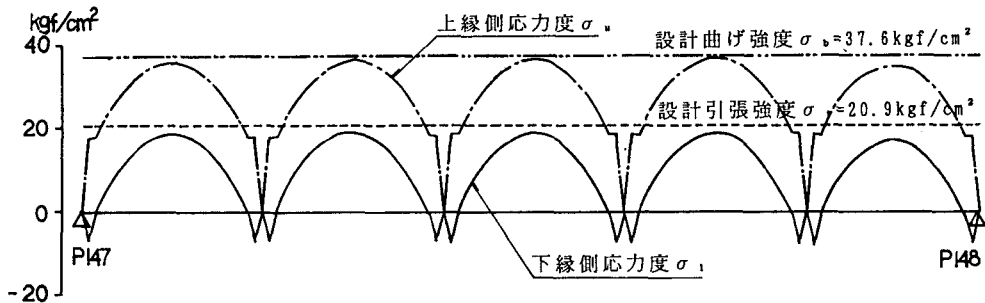


図-2 鋼床版上のRC高欄コンクリート応力度

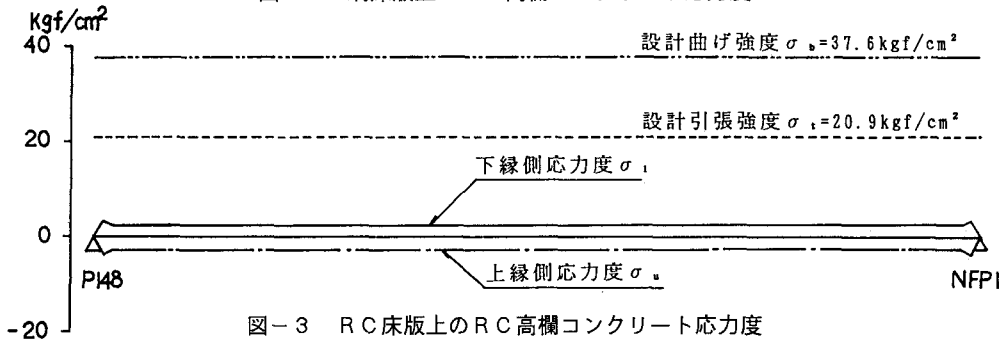


図-3 RC床版上のRC高欄コンクリート応力度

4. おわりに

現場計測および解析的検討の結果、鋼床版上のRC高欄のひびわれは、主に夏期の直射日光による鋼床版の温度上昇とそれに伴うRC高欄も含めた鋼桁断面内の温度差によるものであることが明かとなった。一方、床版形式がRC床版の場合にはこの温度差が小さい。したがって、RC高欄に発生する温度応力も小さく、ひびわれがほとんど発生しないものと考えられる。今後、さらに鋼床版上のRC高欄の抜本的なひびわれ対策(たとえば、配力筋を見直す等)について検討を行うことも必要であると考えている。

参考文献

- 1) 南荘 淳・森 喜仁：鋼床版上RC高欄のひびわれ対策、土木学会第45回年次学術講演会講演概要集、V-137、pp. 300-301、1990. 9
- 2) 橋場 盛・高田佳彦・三矢 寿：鋼床版上のRC高欄のひびわれ対策検討、コンクリート工学年次論文報告集、Vol. 14、No. 2、pp. 753-759、1992. 6