

合成箱桁橋の温度分布について

名古屋大学工学部 学生員・堀口 隆 良
 名古屋高速道路公社 正 員 吉 塚 純 治
 名古屋大学工学部 正 員 福 本 晴 士

1. まえがき 橋梁の温度分布状態並びに温度差に起因する応力分布, 変形は, 大気温, 風速, 日射量等の気象的要因と使用材料の物理的要因(熱伝導率, 熱伝達係数, 比熱 etc.)に加えて, 橋軸の向き, 橋梁の幾何学的形状などが複雑に影響しあい, 適確に把握することが難しい。本報文は, 1976年8月11日~12日に実施した合成箱桁橋の温度分布変動の実測結果を報告するものである。

2. 測定

(1)測定対象 測定に供した橋梁の形式, 幾何形状等は次の様である。

〔所在地〕名古屋市南区大高町(北緯 $35^{\circ}03'20''$, 東経 $136^{\circ}56'10''$)

名古屋都市高速道2号線大高インター西工区S1317 〔支間〕46.3m

〔形式〕鋼単純活荷重合成箱桁橋 〔橋軸方位角〕 $S 35^{\circ}04'E$

ただし, 未舗装状態であった。(Photo 1, Fig. 1)

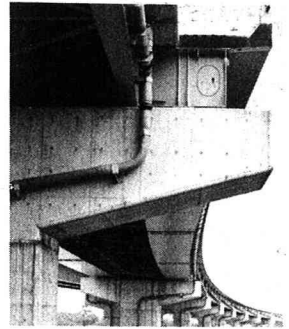


Photo 1

(2)測定時期 1976年8月11日0時~8月12日24時(1時間毎に測定)

(3)天気概況 天気図の変動をFig. 2に示す。各の天気図の間の天候の変動は次の様であった。8/18時~8/16時は曇一時雨。8/16時~18時は曇のち晴。以下同様に晴のち曇, 晴時々曇, 曇時々晴であった。

(4)測定項目 i)気温 大気温, G1桁内気温, G2桁内気温をアルコール温度計, 自記寒暖計を用いて測定した。

ii)桁断面の温度 はりつけ型温度ゲージをFig. 3に示すごとく, コンクリート床版に14点, 鋼箱桁内面に84点, 総計98点貼付して, 抵抗線温度計を用いて温度を読み取った。鋼箱内面については塗装面に温度ゲージを貼付したので(PHOTO 2), 同一鋼種の鉄片を用意して金属表面と塗装面との温度を比較した。

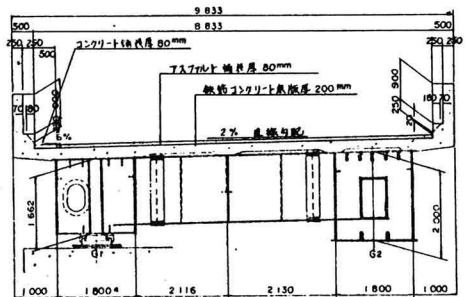


Fig. 1 断面図

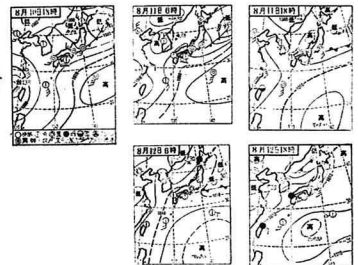


Fig. 2 天気図

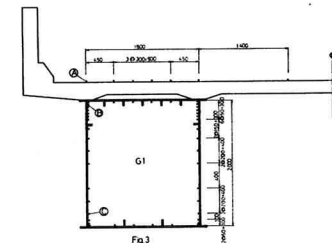


Fig. 3

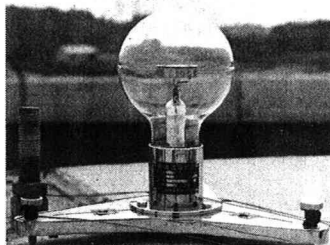
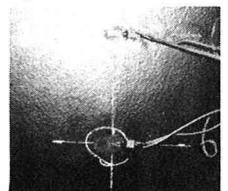
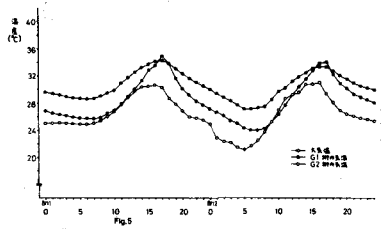
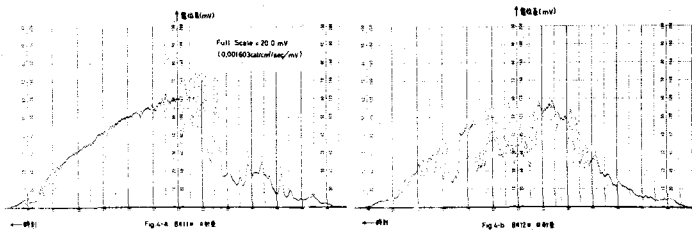


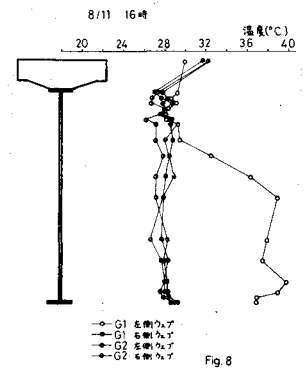
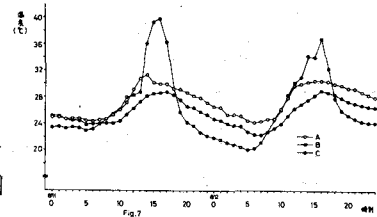
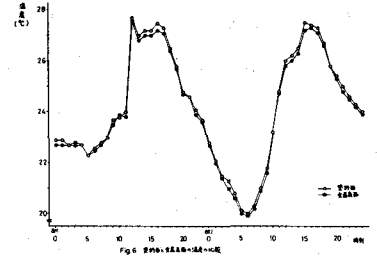
Photo 3

Photo 2





3. 測定結果と考察 日射量の変動をFig.4に示す。8/11午後は快晴であったために日射量が多く、安定した値を示しているが、他は雲の量、厚さなどの影響を大きく受けている。Fig.5は気温の変動の比較である。大気温度と桁内気温とは異、た変動をすることがよくわかり、約1～2時間程桁内気温が大気温度より遅れて変動している。また、橋軸方位角の関係からG1桁が西日の影響を大きく受けたことを示している。金属表面と塗装面との温度ゲージの読みの比較をFig.6に示す。両者ほとんど差がなく、塗装面に貼付した温度ゲージの読みをそのまま断面の温度を代表するものと考えてさしつかえないと思われる。Fig.3のA,B,C部分は、それぞれ日照を多く受けるコンクリート床版、ほとんど日照を受けない鋼ウェブ、主に西日を受ける鋼ウェブであり、Fig.7に各の温度変動結果を示す。それぞれ独自の変動は2日間を通じて同じような傾向を示しているが、ともに天候と気温の影響が大きく、特にAの8/10～6時の部分はコンクリート床版が前夜の雨のために強制的に冷却させられたものと考えられる。またこの急激な温度変動は、鋼の温度応答の敏感さと、橋軸方位角と桁の幾何学的形状の影響の大きさを良く表わしている。Fig.8は8/116時での断面の深さ方向の温度分布を表示したものである。これは測定期間を通じての最大温度差であって、局部的に大きな温度差の生じている点が注目される。なお、温度ゲージの1回の測定における読み取りには約5～8分程度しか要しなかったため、各時間ステップにおける各点の温度の時間的差異はないものとした。



4. あとがき 橋梁の示す温度応答は非常に複雑であり、実状をさらに把握するためにより一層の実測が必要と思われる。また、解析に組み込むために必要な材料の熱的諸特性の研究の発展が望まれる。現在、本報告に用いた橋梁について1977年1月末に本報告と同様の温度分布測定実験を計画中である。なお、より詳細な測定結果と数値解析手法並びに解析結果については当日発表する予定である。自記寒暖計と、温度ゲージのテック用を使用した接触型表面温度計とは、それぞれ岐阜大学工学部土木工学科井上助教授、中川助教授からお借りしたものである。ここに深謝の意を表する。