

I - 344

山梨リニア実験線におけるPC橋梁のクリープたわみの対処法

東海旅客鉄道（株） 正員 古谷佳久

1. はじめに

本実験線は、21世紀の新しい大量・高速輸送機関として期待される超電導磁気浮上式鉄道の実用化のための実験線として、現在着々と建設が進められている。中でも、山梨県都留市に架設される桂川橋梁は、一級河川桂川・国道139号線・富士急行線を跨ぐ橋長約300mの長大PC橋梁である（図-1）。

本橋梁の橋面上は、図-2に示すように橋体完成後にガイドウェイの側壁及び走行路コンクリートを現場打設し、その側壁にパネル（コンクリートPC板に推進及び浮上コイルを取り付けたもの）を設置する構造となっている。この構造では、ガイドウェイの地上コイルに推進性能及び乗り心地から、高精度の取り付け精度が要求されているため、パネル支持体である橋梁の完成後のクリープたわみの対処は重要な課題である。従って、本論文ではこの桂川橋梁のクリープたわみの対処法について述べる。

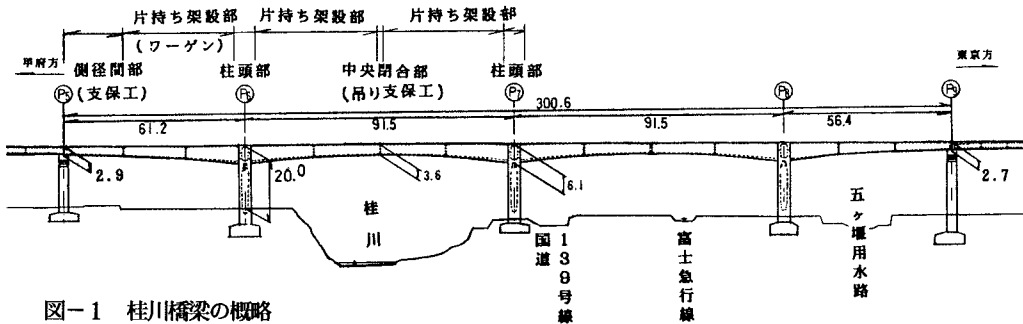


図-1 桂川橋梁の概略

2. 橋梁形式と施工概要

構造形式は以下のとおりである。

構 造：4径間連続PCラーメン構造

橋 長：300.60m

断面形状：変断面2室箱桁

桁 幅：13.10m（一部12.70m）（複線対応）

本橋梁の施工は、各柱頭部（P6,7,8）施工後に、そこを発進基地とした片持ち張り出し架設工法を採用している。張り出し架設終了後、側径間部及び中央閉合部を施工して橋体完成となる。

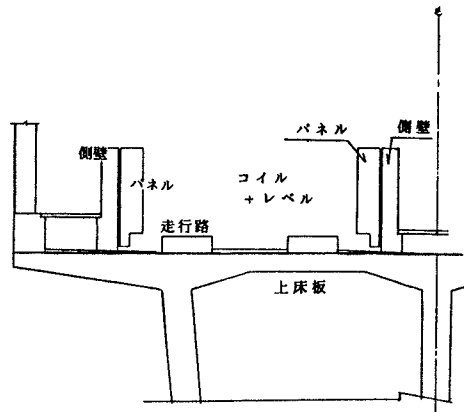


図-2 標準断面図（橋面構造物）

3. クリープたわみの対処法

(1) クリープたわみ制限（ガイドウェイ施工精度）

本実験線では、基本走行試験、総合機能試験及び信頼性確認試験等の試験が予定されており、たわみ制限値を基本走行試験時では基準高-20～+15mmに、総合機能試験以降では乗り心地を考慮した場合のガイドウェイ精度を基準高±4mmに設定している。

(2) 対処法の概要

クリープたわみの対処法として、①たわみ量をできるだけ少なくする方法、②たわみを強制的に補正する方法、③たわみ量を予測し、試験期間中に所定の制限値に収まるよう桁の上げ越し施工を行う方法、の3通りについて比較検討した。その結果、今回は施工性、経済性等の観点から③を採用した。

この方法は、橋体完成からの各時点におけるクリープたわみ量を計算し、適当な時期に適当なレベルになるように予め主桁を上げ越す。そして、クリープたわみ制限値と実際のたわみ値の差が出た場合、パネル取付ボルトにより補正するというものである。図-3にパネル取付け及びボルト穴を示す。

(3)計算結果と上げ越し量の決定

橋体完成後のクリープたわみ量の計算結果を時系列曲線として示したのが図-4である。なお、この検討は、クリープたわみ量が一番大きく出るP7,8支間中央について行った。クリープたわみは、環境条件等により誤差の生じ易いものであることから、ここでは $\pm 50\%$ （相対湿度40%~90%に対応、標準は70%）の誤差範囲内で把握することとする。ここで、この範囲内で各試験期間中の制限値を満足するように上げ越し量を設定する。その際、パネル取付ボルトの調整余裕も考慮する。

検討の結果、総合機能試験期間中の中間点で主桁が基準高になるように上げ越し量を15mmと設定した（図-4参照）。これにより、基本走行試験期間中は、計算値 -50% でたわみが進行しても、制限値（ $-20 \sim +15\text{mm}$ ）は確保される。また、総合機能試験期間中についても、計算通りに進行すればパネルの補正は不要になる。しかし、計算値 $\pm 50\%$ でたわみが進行すると、制限値（ $\pm 4\text{mm}$ 図のハッチ部分）に納めるには、パネル補正が1回必要になる。そのときの補正量は、期間の中間点でパネルが基準高となるように設定すると、基本走行試験終了時（総合機能試験開始時）において $+50\%$ の場合7mm上へ、 -50% の場合は8mm下へパネルを調整することになる。一方、パネルの調整余裕は、図-3のa-a断面図から、側壁の施工誤差（ $\pm 10\text{mm}$ 程度）を考慮しても、上側へ50mm、下側へ25mmあり十分対応可能である。

同様な考え方で、張り出し架設の各ブロックに対してクリープたわみによる上げ越し量を決定し、主桁の上げ越し量に加え張り出し施工を行っていく。

4. おわりに

乗り心地の観点から高い精度を要求されるガイドウェイの施工に対して以上のような施工計画を策定したが、今後各ブロックの出来形橋面高さを測量し、構造物の挙動に応じて計算値を修正して誤差の幅を小さくしていくことを考えている。今後の施工に関しては、これらを考慮しながら、安全管理と沿線住民の協力を得るなかで、1日も早い工事完成を目指している。また、今回の検討により今後の営業線インフラの設計・施工にも大きく役立つことと考えている。

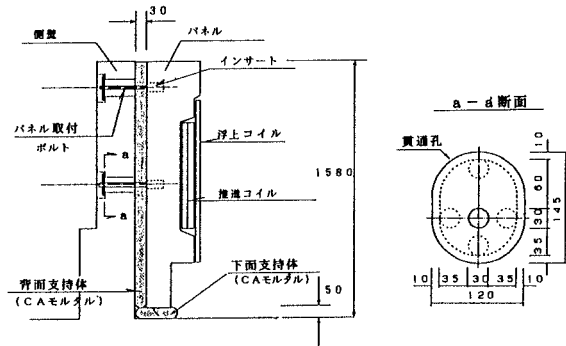


図-3 パネル取付け及びボルト孔の概要

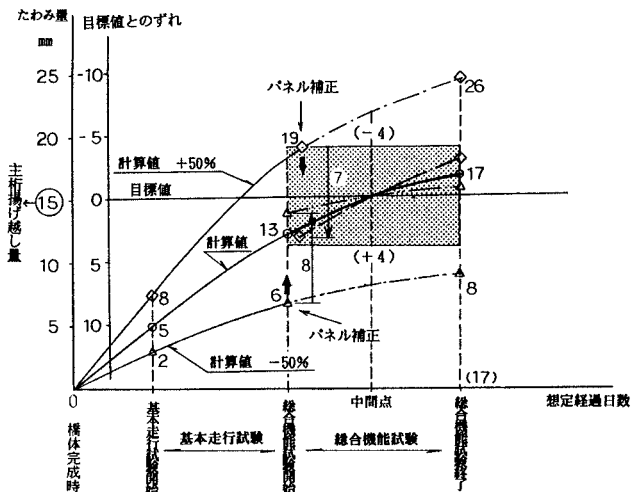


図-4 クリープたわみの対処方法概念図（P7, 8支間中央）