

VI-265

一括打設で施工されたコンクリートアーチ橋リブ部の挙動

日本国土開発 正会員 田中 正和
 同 上 正会員 竹下 治之
 同 上 大野 幹雄
 同 上 正会員 浅沼 潔

1. はじめに

コンクリートアーチ橋の架設を支保工形式で行う場合、支保工の変形によって既設のコンクリートに過大な変形が生じないように、アーチリブ両端のスプリング部を後打ちするなどの配慮がなされている。しかし、比較的アーチ支間が短く、アーチリブ部のコンクリート(以下、リブコンクリートと称す)の打込み量が少ない場合には、支保工の難しさ、変形の複雑さ、あるいは新旧コンクリートの打継部の一体性や工期などの点を考慮すると、スプリング部からクラウン部まで連続して一括打設する方が、コンクリートの品質や施工性の面で有利になると考えられる。

本稿では、このような条件のもと、一括打設方法で施工されたリブコンクリートの計測結果をもとに、施工時のリブコンクリートの挙動について検討を行ったので、これを報告する。

2. 施工および計測概要

対象としたコンクリートアーチ橋の一般図を図-1に示す。本橋は固定アーチ橋で、アーチリブ部は厚さ1m、幅3.6mの矩形断面である。施工時の型枠支保工には、両橋台部とクラウン部で回転支持されたトラス支保工を採用したが、コンクリート打込み時に、支保工が変形し、スプリング部に曲げモーメントが生じるため、同部におけるひび割れの発生が懸念された。解析的検討を行った結果、両端スプリング部からクラウン部へ連続して一括打設しても、スプリング部に過大なひずみは発生することはない、同部の変形能力を確保するために、遅延形のAE減水剤を用いる、打込み速度を速めるなどの対策をとることにより同部でのひび割れ発生を防止できるものと判断し、一括打設で施工することとした。

計測位置は図-1に示す位置とし、この断面内に図-2に示すような計器類を設置した。

また、コンクリート打込み時には、図-3に示す位置でトラス支保工の鉛直変位を計測した。

3. 計測結果および考察

3.1 トラス支保工の変位

図-4にトラス支保工の鉛直方向の変位と、解析によって得られた打込み終了時の値を示す。計測断面に近い点eでは、1ブロックの打込み時に19.5mmの最大変位を生じているが、この打込み時期にスプリング部に最大曲げモーメントが作用して

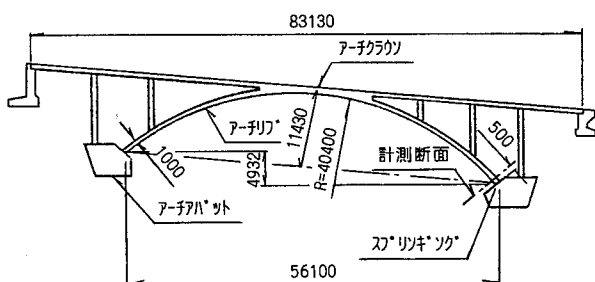


図-1 一般図

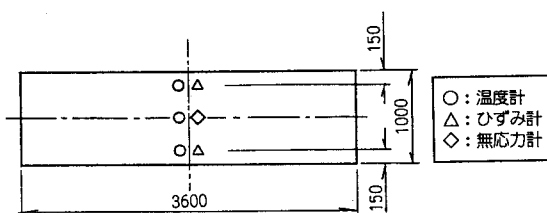


図-2 計器設置位置(断面図)

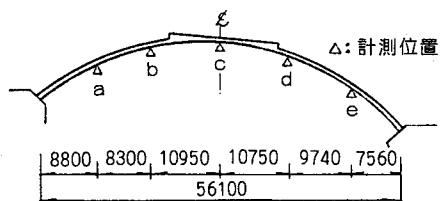


図-3 支保工の変位計測位置

いることがわかる。打込み終了時のクラウン部の最大変位は29.5mmであり、解析値(32.6mm)とほぼ同等の値を示した。

3. 2 リブコンクリートの実ひずみ

計測ひずみは、リブコンクリートの伸縮量を表すものであり、このうち応力およびクリープに關与するひずみ（以下、実ひずみと称す）を次式によって算定して、ひび割れの発生について検討を行った。

実ひずみの算定に用いる熱膨張係数は、図-5に示す無応力計の計測結果を整理して、計測位置の積算温度に応じてその値を用いた。なお、計測ひずみの初期値は、計測器埋設位置の弾性係数の発現状況を考慮して、計測器埋設2時間後の値とした。

$$\Delta \varepsilon_{et} = \Delta \varepsilon_{mt} - \alpha_t \cdot \Delta T_t$$

ここに、 $\Delta \varepsilon_{et}$:材齢 t における実ひずみの変化量

$\Delta \varepsilon_{mt}$:材齢 t における計測ひずみの変化量

α_t :材齢 t における積算温度に対応した熱膨張係数（ $1/^\circ\text{C}$ ）

ΔT_t :材齢 t における温度変化量（ $^\circ\text{C}$ ）

図-6に打込み時の実ひずみの経時変化を示す。同図に示すように、1ブロック打込み終了時まで、実ひずみはアーチリブの上部では引張側、下部では圧縮側に推移するが、それ以後は上部も圧縮側に移行する。これはスプリング部に作用する断面力が打込み初期では曲げモーメントの影響が支配的なのに対し、打込みが進むにつれて軸力の影響が支配的となるためである。

1ブロック終了時に、アーチリブ上部では最大 66μ の引張実ひずみを示したが、これに含まれる弾性ひずみがこの時点におけるコンクリートの引張伸び能力を上回るとひび割れが発生するものと考えられる。この実ひずみとクリープ係数 $\phi(t)=1.7$ [1]を用いて、式 $[\varepsilon_e = \varepsilon_o(1 + \phi(t))]$ 、ここに、 ε_e :実ひずみ、 ε_o :弾性ひずみ、 $\phi(t)$:材齢 t におけるクリープ係数]から弾性ひずみを求めると 24μ となり、一方、引張伸び能力については笠井[2]の研究をもとに積算温度から推定すると 50μ 程度となる。これらの結果からスプリング部にはひび割れが発生せず、施工上の問題はなかったことがわかる。また、脱型後の表面観察からもひび割れはみられなかった。

4. まとめ

本報告で述べた規模程度のコンクリートアーチ橋を施工する場合は、遅延形混和剤を使用する、打込み速度を速くするなど、スプリング部のコンクリートの変形能力を大きくするための対策を講じることによって、ひび割れを発生させることなく、アーチリブコンクリートの一括打設を行うことができることがわかった。

【参考文献】

- [1]浅沼潔ほか：一括打設されたアーチリブコンクリートの施工時の挙動，コンクリート工学年次論文報告集，1994（投稿中）
[2]笠井芳夫：コンクリートの初期引張強度に関する研究，コンクリートジャーナル，Vol. 1, pp. 1-10, 1969. 7

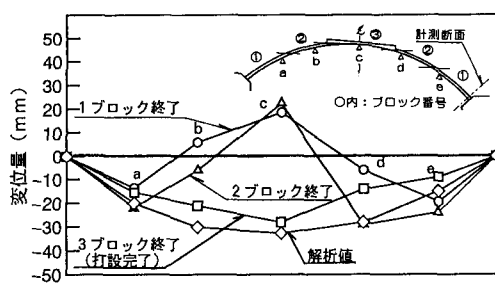


図-4 支保工の変位

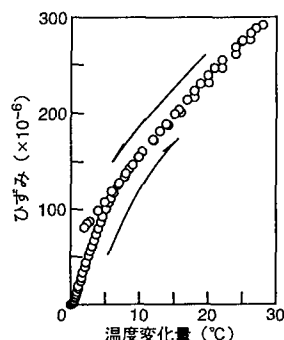


図-5 無応力計のひずみと温度変化量の関係

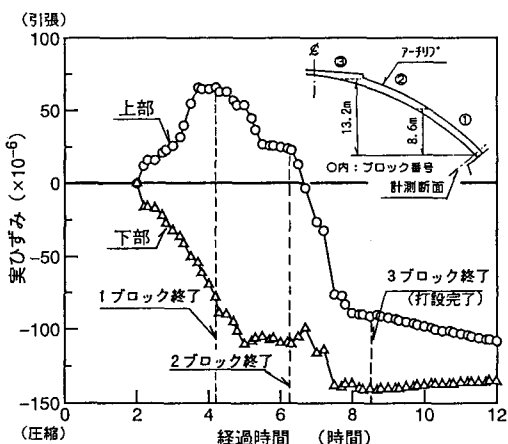


図-6 打込み時の実ひずみ