

実測値データから想定した矢櫃橋アーチ部の歪み補正について

鹿児島大学工学部情報工学科 正会員 二宮 公紀

鹿児島大学工学部情報工学科 非会員 愛甲 頼和

1. はじめに

石橋の大半は九州にあり、鹿児島県には大小あわせて 400 以上の石橋が残っている[1]。そのほとんどは単スパンでしかもスパン長の短いものである。2 連以上の石造アーチ橋は、移設復元された西田橋、高麗橋、玉江橋を含めても 1 割にも満たない。それらの中で、規模や意匠的な評価は高くないが、形状のユニークさで群を抜く存在なのが、知覧町に現存する 2 連の矢櫃橋である。この橋は通常のめがね橋とは異なり、スパン長に極端な違いがある上に、スパン長 2.5m のアーチ（以後、子アーチという）がスパン長 5.2m のアーチ（以後、親アーチという）に負いかぶさっている形状となっている。しかも、子アーチの輪石の並びによる形状は、円弧でなくいびつに歪んでいる（Poto.1 参照）。

本論では、矢櫃橋の測量によるアーチ輪石の形状から形状のユニークさに焦点を当てて、歪みの状態について検討する。



Poto.1 矢櫃橋

2. 矢櫃橋について

矢櫃橋については、知覧町郷土誌[2]に次のように書かれている。

「郡河上の矢櫃ヶ岡と亀甲城跡は南北に相對している。さおを渡せば届くようにせばめられたこの河流に、素朴な眼鏡の橋が、自然の礎石の上に架けられている。無造作な構造と、大小二つの眼鏡になっている奇妙な格好は道行く人の目をひいているが、小田代の奴命橋とともに、嘉永五年（1852）の永久橋架設の残造で造られたものといわれている。石工は打出口の瀬戸口某であった（森勇一談）。この橋の道は、藩政時代には多くの人馬が行きかいた。」

当時、交通要所として重要な働きをしていることが伺える。現在は、矢櫃橋一帯が公園化され観光の目玉の 1 つとして保存活用されている。

3. 測量によって得られた子アーチの形状

矢櫃橋の親アーチの一部と子アーチについてであるが、断面測量をして得られた形状を Fig.1 に示す。この測量結果から矢櫃橋のアーチ輪石の積み方の 2 つのユニークさを見ることが出来る。

まず、子アーチは親アーチの基礎石から 3 番目の輪石と接合されている[3]。その接合部に注目すると、わずかに 1~2cm であるが、親アーチの輪石が放射方向内側にずれており、子アーチからの荷重をもろに受けた状態となっている。この状態になったのが、矢櫃橋構築中なのか、その後の経年変化によるものかを明確に示す資料等が手に入っていないため判断できないが、平成元年に行われた保存事業[4]では、既に現状となっており、アンカーピンによる輪石間のずれをなくす補強工事がなされている。

もう 1 つは、子アーチを形成する 9 個のアーチ輪石全体に亘って見られる現象である。矢櫃橋の

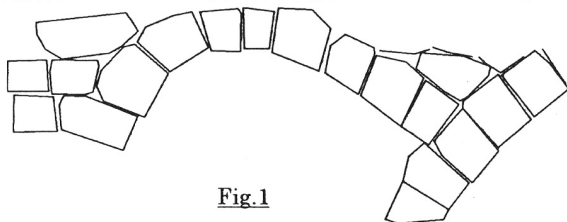


Fig.1

親アーチと同様、一般的な石橋のアーチ形状は円弧となっているが、子アーチに関しては輪石の形状が輪石 0.5~1 個分程度左側にずれているため、歪になっている点である。子アーチのスパン長は短いため、必ずしもスムーズな円弧である必要はないかもしれないが、奇異な形状をしている。

4. 子アーチの補正

ここでは、子アーチと親アーチの一部の断面測量を行い、それによって得られたアーチ輪石の形状を基に、子アーチがどのように作り得るのか検討した。

(1) 曲率が大きい場合

子アーチの左端の石を基準に取り、半径 (1.28m) の小さな円弧であったと想定すると、Fig.2 に示すとおり輪石が 1 個足りない状態となった。輪石個々には多少の測量誤差が含まれていると思われるが、そこを考慮しても子アーチ右端の石が親アーチと重なっているという欠点もある。ただ、親アーチからの路面の流れや輪石によって形作られる形状などを考慮すると、当時は Fig.2 の実線の形状を目指していたが、橋幅方向の石すべてを作り忘れたなどのトラブルの可能性も排除できない。

(2) 曲率が小さい場合

単に半径が(1)の 1.3 倍の大きな円弧 (1.66m) であったと想定すると、Fig.3 に示すとおり大体は整然と積まれているが、左端の基準とした石に大きな重なりが生じてしまった。もし、この石自身に右回転を許されるなら、この形状は一案となると思われる。しかし、基礎となる石を回転移動させる点が気にかかる。

以上から、アーチ輪石を 1 つの円弧で補間しようとするのは、無理のある修正であると思われる。そこで 3 番目の想定としてアーチ輪石が 2 つの円弧によって形作られていると考えざるを得ない。

(3) 曲率が 2 種類ある場合

前述の 2 つの想定と同じように左端の石を基準に半径の小さい円弧 (1.41m) と大きい円弧 (3.58m) の組み合わせと想定 (半分ずつに分ける) すると、Fig.4 のようになる。これは現状をわずかに修正して再現できている。もしこの想定が正しいとすると、理由として、建設途中に不都合が生じ急遽曲率の変更をしたのか、または最初から 2 つの曲率を有するアーチとして設計されていたのか両方が考えられるが、どちらであるかは不明である。

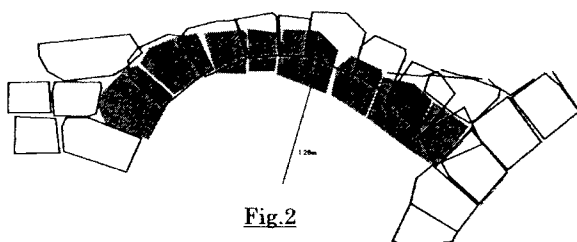


Fig.2

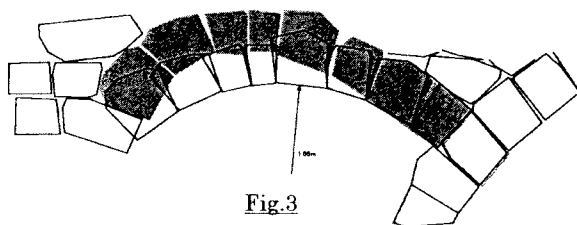


Fig.3

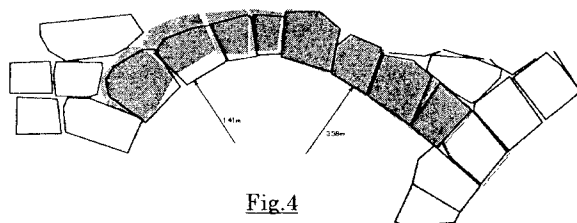


Fig.4

5. まとめ

矢櫃橋の子アーチは尖頭アーチのように、2 つの円弧を組み合わせて造られたものと思われる。しかも、その円弧の曲率は極端に異なっているという、ユニークさを持っている。

今後は、このユニークさはどの時点で出現したのか等さらに調査を進めてゆく必要がある。

参考文献

- [1] 木原安妹子: 里の石橋 453, 南方新社, 2001, 240P.
- [2] 知覧町郷土誌編さん委員会: 知覧町郷土誌, 1982, 780P.
- [3] 小沼敬一: 知覧町川辺町の石橋, 日本のいしばし, No.32, 1989, pp.8-12
- [4] 工事報告書, 1989 (知覧ミュージアム所蔵)