# 今福線アーチ橋の調査

渡辺　操

## １．はじめに

今福線研究分科会では､毎年の活動として 11 月中にコンクリート構造物の現地調査(形状の図化等）を少しづつ行ってきており、令和 3 年度は、11 月 27 日に 5 連アーチ橋、1 連アーチ橋についての調査を行ったことから、このことについて報告する。なお、今回行った調査の概要は以下の通りである。

・調査内容：2 箇所のアーチ橋（5 連、1 連）での形状計測、コンクリート強度の推定、鉄筋探査
・調査位置：浜田市佐野町
・実施日：11 月 27 日
・参加者合計 11 名
　島根県技術士会：和田、嘉藤、酒井、永田、桑野、佐々木、岸根、木村、行武、渡辺
　岡山大学大学院：樋口先生

## ２．アーチ橋の形状計測、コンクリート強度の推定

5 連アーチ橋、1 連アーチ橋ともに手分けをして計測を行うとともに、シュミットハンマーによるコンクリート強度の推定および RC レーダーによる鉄筋探査を行った。

鉄筋探査については、2 つのアーチ橋ともに RC レーダーから鉄筋を示すような波形は見られないことから、いずれも無筋構造物であることを確認した。

コンクリート強度の推定では、5 連アーチ橋で 40.3N/mm$^2$、1 連アーチ橋で 44.9N/mm$^2$ といずれも非常に高い数値であった。なお、5 連アーチ橋の山側の重力式擁壁では、21.9N/mm$^2$ で、一般的な無筋コンクリートといえる推定値であった。

写真-1　1連アーチ橋の形状計測、調査状況

シュミットハンマー試験データ

1連アーチ橋

| | | |
|---|---|---|
| 全体の平均値 | 49.4 | |
| 平均値±20% | 39.5 ～ 59.3 | |
| 棄却後の平均値 | 49.4 | （棄却無し） |
| 測定方向 | ±0° | |
| 圧縮強度（N/mm2） | 44.9 | |

5連アーチ橋

| | | |
|---|---|---|
| 全体の平均値 | 45.8 | |
| 平均値±20% | 36.6 ～ 55.0 | |
| 棄却後の平均値 | 45.8 | （棄却無し） |
| 測定方向 | ±0° | |
| 圧縮強度（N/mm2） | 40.3 | |

重力式擁壁(5連アーチ橋横)

| | | |
|---|---|---|
| 全体の平均値 | 31.3 | |
| 平均値±20% | 25.0 ～ 37.6 | |
| 棄却後の平均値 | 31.3 | （棄却無し） |
| 測定方向 | ±0° | |
| 圧縮強度（N/mm2） | 21.9 | |

推定式：圧縮強度（N/mm2）＝G・(-184+13.0$R_0$)

※G=0.09806

## ３．５連アーチ橋の状況について

５連アーチ橋は、橋長約Ｌ＝56mで一般県道佐野波子停車場線の１車線分の路肩～車道部として現在も供用されている。このことは、今福線が建設後、鉄道として部分供用さえもすることなく未成線となった後、そのほとんどの構造物が何も利用されることなく放置されていた状況であった中で、大型車も通行する県道の全幅員の一部として利用されてきた最も重要度の高いアーチ橋といえる。

このアーチ橋は、高さが最大 10m以上と大きい上に、戦前の構造物であることから建設後 80 年以上が経過している。しかしながらこれまで、無筋構造物でありながらひび割れが生じるといった劣化が少なく、補修・補強などがなされた形跡がないなど、ほぼ建設時のまま現在は道路構造物として利用している。

ここでの県道拡幅にあたっての想像であるが、もともと斜面上にアーチ橋が設置されていたところに、アーチ橋下部の前側に県道を設置し、その後の 2 車線化への拡幅のため、旧線ルートに線形を山側へシフトする際、山側の山切とともに重力式＋Ｌ型擁壁を構築して県道を拡幅したものと予測される（写真-2、3）。

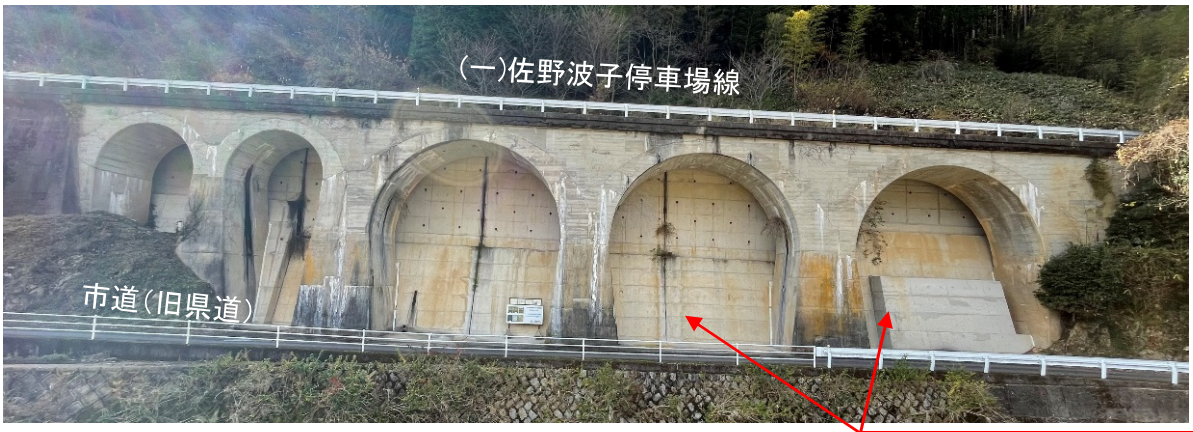


写真-2　5連アーチ橋(全景)

Ｌ型擁壁＋重力式擁壁

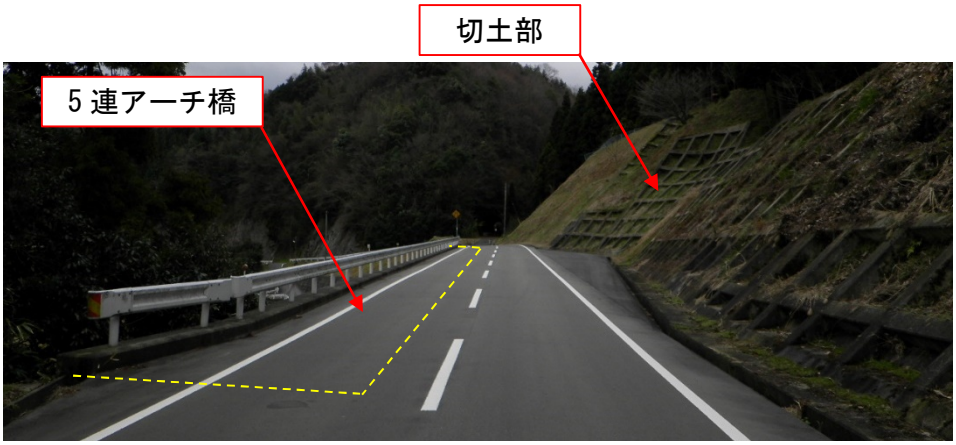


写真-3（一)佐野橋停車場線
５連アーチ橋付近

ここでの５連アーチ橋横の山側擁壁をよく確認すると、重力式擁壁の断面がアーチ橋下部と重なるようになっているため、重力式擁壁に切り欠きを設けて、アーチ橋とは分離し、別の構造としている（写真-4、図-1）。過去の県道の拡幅計画の際に、この隣のトンネルなどが撤去されているため、この橋梁も撤去されていてもおかしくない。それだけに、この５連アーチ橋の箇所については、「よくぞアーチ橋を残し、生かした計画を実施していただいた」と感心するばかりである。

写真-4　アーチ橋下部
重力式擁壁は切欠くように造られている

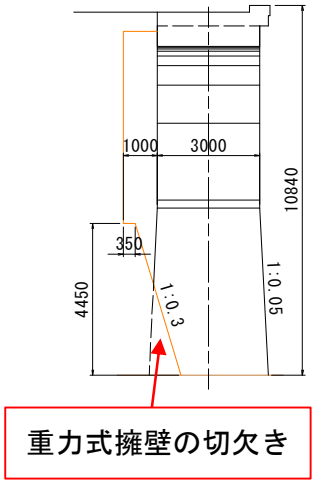


図-1　アーチ橋断面図

写真-5　アーチ橋の裏側と山側の重力式＋L 型擁壁の空間

## ４．アーチ橋のに使用された骨材について

今回の調査中において、アーチ橋の水抜きより水が滲出する箇所で、凍害と見られる劣化から表面のモルタル分のはく離が生じたことによって、骨材が露出している部分が見られた。この部分を観察すると粗骨材は明らかに「砕石」の状態のものが使用されており、その粒径の大きさは 20～40 ㎜程度に概ね揃っているように見える（写真-6、7）。また、一部に陶器の破片のようなものも混じっていた（写真-7）。

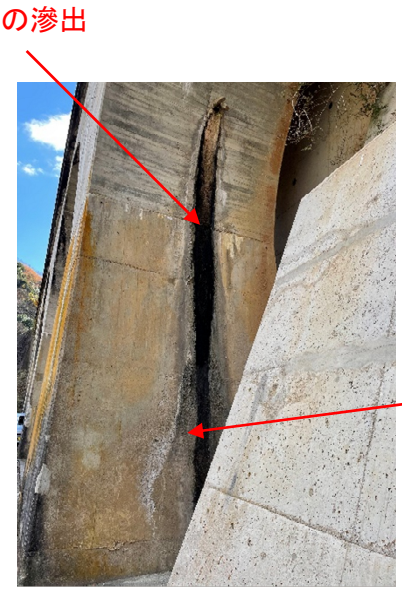


写真-6　アーチ橋下部
水抜きからの滲出水付近に骨材が露出している

写真-7　表面はく離に伴う骨材露出部
20 ㎜程度の砕石が多い。一部で陶器片が見られる

4 年前に「おろち泣き橋」を調査した際にも、一部の壁面に露出した骨材が「砕石」であることが確認されるなど、部分的にはく離等した箇所に見られた骨材には、今福線でこれまで玉石が確認できた箇所は見られない。このため、今福線のコンクリート構造物のほとんどは「砕石」を使用している可能性が高いのではないかと思う。

ここで疑問に思うのが、一般的にコンクリートに砕石を使用するようになったのは 1960 年代頃以降とされており、戦前に建設された構造物は川砂利（玉石）が使用されていたと考えていたのだが、どうもそうではないようである。この時代では採石場などはないはずなので、近くのトンネル掘削の残土などを使用したことが考えられる。しかし、発破により発生した岩塊を 20～40 ㎜程度に砕いて粒径をある程度揃えることができたのかなど、今福線のコンクリート構造物で見られる砕石は、どのようにして調達していたのかが謎である。

## ４. おわりに

戦前のコンクリートの施工については、現在使用されるようなの生コンクリートと違って単位水量のかなり少ないものであったと予測されるため、アーチ状の型枠などはコンクリートの充填が難しいと思う。しかし、今回の 2 つのアーチ橋には、充填不足によるジャンカの形跡は見られず、非常に丁寧に施工されたことが伺える。

しかし、このように先人が丁寧に構築した構造物が未成線となったことで、多くの構造物等が長年の間放置された状況が続き、また邪魔なものとして壊されたりもしてきた。

11 月 13 日～14 日に「第 3 回全国未成線サミット in 浜田」が開催され、全体で出席者約 250 名でサミット、エクスカーションが行われた。このことにより、今福線が広く鉄道遺産として認知されたと思うし、過去に建設に関わった方の思いにも少し報えたように感じている。

以上