



昔の技術で
やってみました! 第2回

どこまで橋は 耐えられる!?

石橋技術体験(伝統的石橋技術 後編)

前号で紹介した石工による石橋の技術。江戸時代から明治時代にかけてつくられたこの橋は、現在もその姿を残し利用され続けている。構造自体単純な石橋を、数百年の間残し続ける石工たちの技術はどれほどのものだったのだろう。今回、このような橋を残した石工の技術を感じるべく、実際に石橋を作成した。目標は出来上がった石橋の上で写真撮影!



写真1 設置した支保工



写真2 砂による隙間の除去



写真3 支保工の取り外し

石橋をつくってみよう!

現在も石橋づくり体験は、イベントなど全国で行われている。その多くは比較的作成が容易で、子どもなどが安全にわたれるように低い位置につくられたものがほとんどである。ただ、橋と呼ぶならまたいでわたれるものではつまらない。やるからにはある程度の高

さと長さがほしい。今回、市販のレンガ、ベニヤ板、土のうを使用し、全長約1m、高さ0.9mのアーチ式石橋に挑戦する。ここでは、石橋完成までの工程とポイントを体験の感想とともに紹介する。

① 石橋を架ける谷づくり

アーチ式石橋は石橋を架ける兩岸の地盤が肝。そこで石橋を架ける谷をつくるため、ちよつどいい幅の通路に土のうを積み上げる。

アーチ式石橋は、石と兩岸への圧縮力によって支えられるため、少しでも兩岸が緩むと橋が崩壊してしまつ。また、石橋の荷重がしっかり伝わらないと同様に崩壊してしまつ。そこで、一つ20kgと10kg

の土のうを組み合わせ丈夫な岸を形成し、荷重を受け止めるために反力板を設置した。ただこの反力板はレンガを積み上げる際に両端のレンガを垂直に設置でき

るよう配置しないとまぐ荷重を伝えることができない。そのため、ちよつどいい角度かつ丈夫な谷を形成するため、何度も土のうを積みなおした。かなり大変な作業であった。

② 支保工の設置

支保工とは、石を載せ橋を成型するアーチ状の台である。通常の石橋づくりでは、大量の石の荷重を受け止める丈夫な物が必要で

あるため、大工が木材を使用し支保工を組み立てる。今回は作業を簡略化するため、事前に長さを測ったベニヤ板を反力板の間へアーチ状に差し込み、支保工として使用した。先に述べたように、石橋は両岸への荷重のかかり方が肝である。そのため、両端のれんがを反力板と垂直になるよう設置しなければならぬ。この設置が大変難しく、位置決めや固定に大変苦労した。

③石橋づくり

通常の石橋づくりでは自然石を使用するが、今回は市販のれんがを使用し橋を築いていく。石橋は、輪石といわれる1段目の組み合わせが重要である。平面でなくアーチ状にれんがを積んでいくため、最後のれんががはまらずグラインダーで形成するなど、成型に大変苦労した。また、荷重を正確に伝えるため、隙間に砂を押し込んだ。アーチ式石橋は荷重の架かり方が肝、この作業が橋の成功を左右するのだ。

④支保工取り外し

ついに最終工程。橋を成型する支保工を取り除く。支えを取り除くことでれんがに圧縮力が加わり石橋が完成するのだ。ここが最も緊張する工程である。一つでも不

備があつた場合、支えをはずした瞬間に橋は崩落し、今までの作業が無駄になってしまうからだ。一同緊張するなか支保工を引き抜くがここで問題が発生。支保工が抜けないのだ。押ししても引いてもびくともしない。もしやれんがが崩れ支保工に荷重が架かっているのか。無理に外したら崩れるかもしれない。不安がよぎるなか、このざりやグラインダーで支保工を取り除くことに。両側から徐々に切り進める。「ばぎ」と支保工が割れる音とともに大量の砂が舞った。橋は崩れることなくその形を保っていた。「なんとかなった」安堵と達成感のなか無事石橋が完成した。

載荷重実験

なんとか無事完成したが、この石橋はどの程度の重さに耐えられるのか。安全確認も兼ね、簡単な載荷重実験を行った。

一つ30kgの砂袋を一つ、また一つと積み、石橋に徐々に載荷を加え、肉眼で石橋の変化を確認する。最大六つの砂袋を使用し180kgの等分布荷重を与えた結果、崩落することなく荷重を受け止めることができた。石橋の強度が確認で

きたところで、いよいよ今回の目標『石橋の上で写真撮影!』を試みた。学生班一の体格(130kg)を誇る私、水野が石橋に乗り記念写真を撮ることに成功! 上部からの荷重のみでこれほどの強度を誇る石橋、改めてその技術の素晴らしさを実感した。

実験を終えて

今回作製した石橋は、市販の材料を使用した、1mほどの決して大きい物ではない。この1mほどの石橋を組み上げるまでに5時間という作業時間と腕が上がらなくなるほどの労力を要した大変難しい作業であった。しかし、支保工を外し橋が架かった瞬間と橋へ上った瞬間には、自然に拳を突き上げるほどの感動と達成感を体験した。前号で紹介した「霊台橋」ほどの石橋をわずか6ヶ月程度で、かつ100年以上もその姿を保ち続ける強度でつくり上げたその技術は、すばらしいの一言でいい表せるものではない。ただ、その技術で多くの石橋をつくり上げた「石工」たちも、今回私たちと同じ感動を体験したからこそ、あの素晴らしい石橋を架けるまでに技術を高める

ことができたのではないだろうか。よりよい物をつくりたい、今も昔も変わることはない理想が土木技術をここまで成長させたのだろう。物をつくる面白さと達成感、土木技術者を目指す私に大切なことを教えてくれた体験であった。

学生編集委員

水野雄一
澤村康生
澁谷容子



写真5 完成した石橋と記念撮影



写真4 砂袋による載加重実験