

# みやこはし 京の橋しるべ 第13号

(平成30年3月発行)

## 橋の成り立ちについて

今号では、橋の成り立ちについて京都の橋を例に示しながら紹介します。これまで、先人たちの知恵と工夫により多種多様な橋が造られてきました。私達の生活を支える橋が生まれ、現在まで発展してきた過程について、構造力学を用いてわかりやすく説明します。



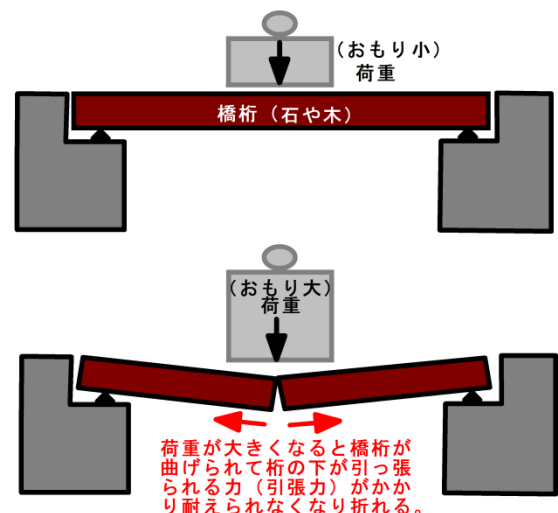
## けたばし 桁橋(石や木)について

橋は、人が川の反対側の岸へたどり着くために周辺の木を小さな川に架けたり、石を浅瀬に置いたりしたことがはじまりだといわれています。写真のように木を架けるだけで人は川を渡ることができます。しかし、石や木を架げるだけでは、長い橋や重いものが通ることに耐えられる安全な橋を造ることは困難です。なぜなら、石は押しつぶす力(圧縮力)に強いですが、引っ張られる力(引張力)には弱い(図参照)ため、長い橋や重さに耐える橋を造るには、非常に部厚く重い石が必要となります。石の桁橋の長さは最大で3.5m程度といわれています。ピラミッドで有名なエジプトに紀元前2500年頃に造られた石の桁橋があり、長さ3m程度のところに、厚さ(高さ)3mもある石の桁を使っているそうです。これだけ大きく重い石を人の力でどのように加工、運搬して橋を造ったのが興味をわきます。

京都市内の石の桁橋は、テレビなどによく取り上げられる白川に架かる古川町橋(写真)があります。人は渡ることができますが、車は重いため渡ることができません。



写真 <sup>はきわら</sup>萩原1号橋(京都市北区)  
完成年月: 昭和30年(1955年)  
丸太を使った橋



(消しゴムを曲げると外側(上図では桁の下側)が引っ張られて裂けるイメージをすると分かりやすいです。)

図 石や木で造った桁橋のイメージ



写真 古川町橋（京都市東山区） 行者橋，一本橋として有名です。  
完成年月：明治40年（1907年）

### アーチ橋(石積)について

石積アーチの技術は、今から2000年以上前の古代ローマ時代に発展したといわれています。石積アーチ橋とは、石をくさび形に加工して円形に積むことで、図のように荷重（おもり）による上からの力の方向を「石を押しつぶす力（圧縮力）」に変えて荷重による力を基礎に伝えるもので、石が押しつぶす力（圧縮力）に強いという利点を生かした橋です。（トンネルも同じ原理で、アーチ効果といいます。）石積アーチ橋の技術により長さ20m～30mの橋を造れるようになり、先ほどの石の桁橋より長くて強い橋を造ることができるようになりました。

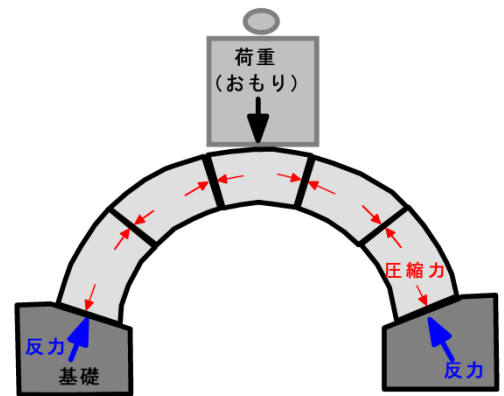


図 アーチ橋のイメージ

京都市内の石積アーチ橋は、堀川第一橋（写真）と東福寺の近くにある伏見街道第三橋（伏水街道第三橋）（写真）などがあります。両橋とも車で渡ることができます。



写真 堀川第一橋（京都市上京区） 京都市（指定）有形文化財  
完成年月：明治6年（1873年）





写真 伏見街道第三橋（京都市東山区）  
完成年月：明治6年（1873年）

京都市（登録）有形文化財（平成30年3月30日登録予定）

### 鋼橋（鉄の橋）について

18世紀には製鉄の技術が発展し、鉄が橋の主材料に使われ始めました。世界初の全鉄製の橋は1779年にイングランドのセバーン川に造られたアイアンブリッジという橋で、現在は歩行者だけが渡れるそうです。

鉄は「引っ張られる力」（引張力）と、「押しつぶされる力」（圧縮力）の両方に強い材料です。鉄の橋は車や列車などが渡ることによってかかる重さに耐えることが可能で、かつ橋自体の重さを軽くできるため、長い橋を造ることができるようになりました。19世紀にはヨーロッパや北アメリカでの鉄道建設ブームにより多くの鉄の橋が造られ、技術も発展しました。



京都市内の鉄の橋は、東山区と南区を跨ぎ鴨川に架かる九条跨線橋アーチ部などがあります。

写真 九条跨線橋アーチ部（京都市東山区）  
完成年月：昭和12年（1937年）

### 鉄筋コンクリート橋について

コンクリートは古代ローマ時代に存在したといわれています。その後、ローマ帝国の衰退により表舞台から姿を消し、再びコンクリートが表舞台に現れたのは1750年代でイギリス海峡の灯台建設のときといわれています。コンクリートは先ほど記述した石と同じで「押しつぶす力」（圧縮力）に強く、「引っ張られる力」（引張力）には弱い性質がありますが、型枠に流し込むことで必要な形を造ることができるので石を加工するよりも施工性に優れています。

コンクリートの弱点を補うために、図のように「引っ張られる力」（引張力）に強い素材である「鉄筋」をコンクリートの中に入れ、かつ引張力のかかる箇所（図の桁の下方）に鉄筋を入れる鉄筋コンクリートのアイデアが19世紀中頃から生まれ発展していきました。

日本で最も古い鉄筋コンクリート橋のひとつは、田辺朔郎(琵琶湖疏水工事を担当した土木技術者)の指導で1903年に山科区日ノ岡の琵琶湖疏水に造られた第11号橋(写真)とされています。この橋には、鉄筋の代わりに疏水工事で使用したトロッコのレールが用いられており、鉄筋コンクリート橋の試験施工的なものでした。

翌年の1904年、田辺朔郎が育てた技師の一人である山田忠三らにより第11号橋から東のトンネルを抜けたところに造られた山ノ谷橋(第10号橋:写真)が本格的な鉄筋コンクリート橋とされています。

日本には現在、橋以外にも多くの鉄筋コンクリート構造物が造られており、日本にこの技術が導入されてからわずか115年ほどしか経っていないことに驚かされます。

橋の技術は今も発展を続けており、「京の橋しるべ 第2号」で紹介したような様々な形式の橋が誕生し、大きな川や海なども渡れるようになりました。

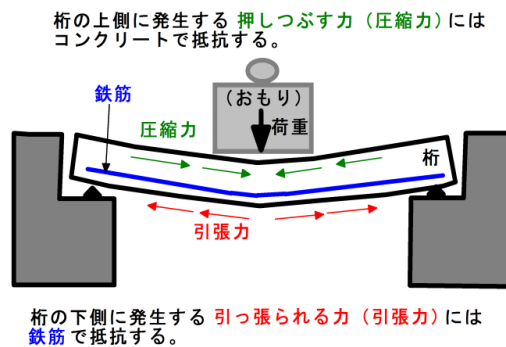


図 鉄筋コンクリート橋のイメージ



写真 第11号橋(京都市山科区)  
完成年月: 明治36年(1903年)  
国指定史跡



写真 山ノ谷橋(京都市山科区)  
完成年月: 明治37年(1904年)  
国指定史跡

## みやこ 京の橋しるべについて

私たち建設局橋りょう健全推進課では、市民の皆様の安心・安全な生活を守るため、京都市が管理する「橋」の耐震補強と老朽化修繕を進めています。

その取組を市民の皆様にもっと知っていただくため、また、私たちの日常生活を支えるかけがえのない「橋」について関心を持ってもらい、身近なものとして親しんでいただくため「京の橋しるべ(みやこのはししるべ)」というリーフレットを定期的に発行し、市民の皆様に「橋」にかかわる様々な情報を発信しています。

「道しるべ」は、道路に目的地までの距離や方向を示し、道案内のために設置されたものですが、「橋しるべ」は私たちの「橋」に関する取組などをわかりやすくお伝えして(案内して)いきたいということで名付けました。

発行・お問い合わせ 京都市建設局橋りょう健全推進課 (TEL 075-222-3561)



京都市では、橋の歴史や補修取組、有名な橋を紹介した冊子「京の橋しるべ」と、道路や公園などの損傷個所を投稿するアプリ「みっけ隊」を配信しています。

詳しくはWebで!

[京の橋しるべ](#)

検索



&

[みっけ隊 募集中](#)

検索

