

旧国鉄狩勝線に現存する煉瓦・石積みアーチ橋の現況調査

Field Investigation of Arch Bridge made of Brick and Stone that Remains in Japan National Railway Karikachi Pass

(株)リテック
(株)ドーコン
北海道教育大学
(社)北海道開発技術センター

○正会員 葛西 章 (Akira Kasai)
フェロー 進藤 義郎 (Yoshiro Shindo)
正会員 今 尚之 (Naoyuki Kon)
正会員 原口 征人 (Masato Haraguchi)

1. はじめに

旧国鉄根室本線（落合～新得間狩勝峠）には、信号場、橋梁、隧道、大築堤等の数多くの土木遺構が現存しており、これらは明治期における北海道の鉄道建設事情を知る上で不可欠な歴史的遺産である。その中でも特に狩勝信号場跡地周辺には道内では現存事例の少ない比較的規模の大きな煉瓦・石積みのアーチ橋梁が数橋現存しており、近代土木遺産として評価が待たれている。

これまで道内における煉瓦積みアーチ橋を対象とした調査事例は少なく、狩勝峠の遺構として同じく旧国鉄狩勝線の「小笹川橋梁（煉瓦積みアーチ橋）」が平成15年度選奨土木遺産の1つに選ばれている。（写真-1）

本論文は、旧国鉄狩勝線信号場周辺の煉瓦・石積みの鉄道アーチ橋を対象として実施した現況調査に関して、その調査結果の概要について報告するものである。

2. 旧国鉄狩勝線の概要

根室本線の落合～新得間 27.9km の狩勝峠越えは、十勝平野を一望する大パノラマの中、原生林の樹海をうねるように連続するS字カーブの急勾配を長大列車が挑む勇壮なドラマが展開し、当時の鉄道ファンを魅了した。

JR 根室本線の前身は北海道官設鉄道十勝線であり、1898（明治31）年から着工され、部分開業を繰り返しながら1907（明治40）年9月に全線が開通した。

当時、本路線は北海道の西部と東部を連絡する幹線として北海道開拓上または軍事上の必要性から、その建設が急務であった。しかし、十勝線は北海道の脊梁山脈を形成する日高山脈を越えることから着工が遅れていた。

当時、北海道庁鉄道部の技師であった田邊朔郎は、落合～新得間（約30km）のルート进行调查し、狩勝峠（海拔644m）の直下に延長946mにもおよぶ隧道を計画した。その他にも延長124mの隧道、高さ80mにおよぶ大築堤、スイッチバック式の信号場等が計画された。その内容としては、延長約15kmにおよぶ25/1000の連続急勾配と最小半径180mの急カーブがあり、これは北海道内の鉄道事業における最大の難所であったとされている。建設工事は1901（明治34）年7月より始まり、その後6年余りの歳月を費やして開通に至っている。

本区間は1966（昭和41）年に縦断勾配の緩和のために現在の新線に切り替えられるまで、北海道の東西を連絡する主要幹線として北海道の開拓および発展に大きく寄与した。営業廃止後は直線区間で1979（昭和54）年



写真-1 小笹川橋梁【土木学会：選奨土木遺産】

までは旧国鉄の実験線として使用されており、貨車の脱線メカニズムの解明や瀬戸大橋を念頭においた橋梁のたわみ量計測等、数々の貴重な実験データを提供した。

3. 狩勝信号場の概要

狩勝信号場は、狩勝峠の落合側に設けられたスイッチバック方式の信号場である。ここで、信号場とは駅-駅間の区間長が長い場合に単線区間の貨車の行き違いを行うために設けられる駅である。信号場は、1906（明治35）年9月より造成、仮橋梁等の建設工事が開始されたが、積雪の影響を受けたため工事を一時中断している。翌年には木造の仮橋梁等を本構造に改築して、信号機、貯水器、電信等の開業に必要な諸施設の設置が行われ、同年9月より営業を開始した。現在は、信号場の基礎土台の一部分と引き上げ線の築堤や切り通し跡が残存しており、これらは国道38号線より俯瞰できる。

4. 煉瓦・石積みアーチ橋の概史と標準設計

4.1 煉瓦・石積みアーチ橋の概史

煉瓦積み・石積みアーチ橋は、1874（明治7）年に開業した神戸～大阪間の鉄道建設において初めて採用された。この区間に建設された全77橋の橋梁の中で15橋のみがアーチ橋であったが、後の1877（明治10）年に開業した大阪～京都間の鉄道建設では、123橋のうち78橋もがアーチ橋として建設されている。

橋梁で用いられていた鋼桁は非常に高価な材料であったため、当時はそのほとんどが木橋や煉瓦積みあるいは

石積みの橋梁であった。しかしながら、木橋に関してはその耐久性に問題があったことから、永久構造物としては煉瓦・石積みアーチ橋が当時最も一般的に採用されていた橋梁形式であった。煉瓦積み・石積みアーチ橋が得意としたのは、平地の盛土を貫く道路あるいは用水路であったが、桁橋に比較して流水を阻害する面積が大きいことから、流量の大きい河川では鋼桁が採用されていた。これは、外国においては比較的流量の多い河川の場合でもアーチ橋が採用されていたが、日本のような増水し易い急流河川ではアーチ橋は不向きであったと考えられる。

一方、明治10年代後半から20年代に入ると、鋼桁の標準設計（橋梁定規とも呼ばれる）がまとめられたことから次第に鋼桁が普及していった。また、鉄道建設も平地から山岳路線へと移行していったことも助長し、煉瓦積み・石積みアーチ橋は一時期ほど採用されなくなった。しかし、1893（明治26）年に完成した碓氷峠（横川～軽井沢間）の鉄道建設では、急勾配によるレールのふく進（車輪との摩擦によりレールが徐々に縦方向に移動する減少）が懸念されたため、鋼桁の採用を中止して全面的に煉瓦積みアーチ橋が採用された。特に、碓氷峠に建設された煉瓦積みアーチ橋の中でも「碓氷第三橋梁（呼称：めがね橋）」は我が国で最大の径間を誇り、これは国の重要文化財にも指定されている。（写真-2）

明治40年代に入ると、コンクリートアーチ橋が実用化されることによって煉瓦積み・石積みアーチ橋は急速に衰退していった。1916（大正5）年に通達された「混泥土拱橋標準図」はコンクリートアーチ橋の標準設計を定めたものであったが、特記事項としてこの断面を包含する形状であれば煉瓦材でも適用できるとしていた。しかし、この設計基準で建設された煉瓦積みアーチ橋は数少なく、煉瓦・石積みのアーチ橋梁の建設事例は大正末期には見ることが少なくなった。

4.2 煉瓦・石積みアーチ橋の標準設計

前述のように明治10年代に鋼桁橋に関する橋梁定規と称する標準設計が制定され、統一化された規格の橋梁架設が一般化されたが、煉瓦・石積みアーチ橋に関しては特に標準設計を定めた形跡は確認されていない。しかし、当時のアーチ橋を調査してみると各径間によってほぼ類似した形状寸法であることに気付く。また、当時の「鉄道工事設計参考図面（共栄商社，1897年）」にはアーチコルベルト定規（コルベルト：現在のカルバートの意味）が示されていた。図-1には径間長6 feet（1.830m）の場合におけるアーチコルベルト定規を示している。また、図-2には参考としてアーチ橋の部材名称一覧を示している。

5. 狩勝信号場に現存する煉瓦・石積みアーチ橋の調査

5.1 報告対象

本報告が対象とする橋梁は、狩勝信号場周辺に現存する第12号拱橋（本線）、第12号拱橋（引込線）、第13号拱橋（本線）、第13号拱橋（引込線）の計4橋の煉瓦積みあるいは石積みの鉄道アーチ橋である。図-3



写真-2 碓氷第三橋梁【呼称：めがね橋】

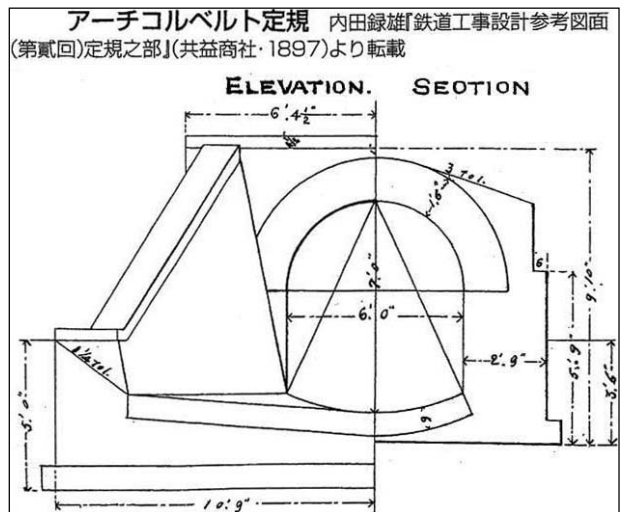


図-1 アーチコルベルト定規

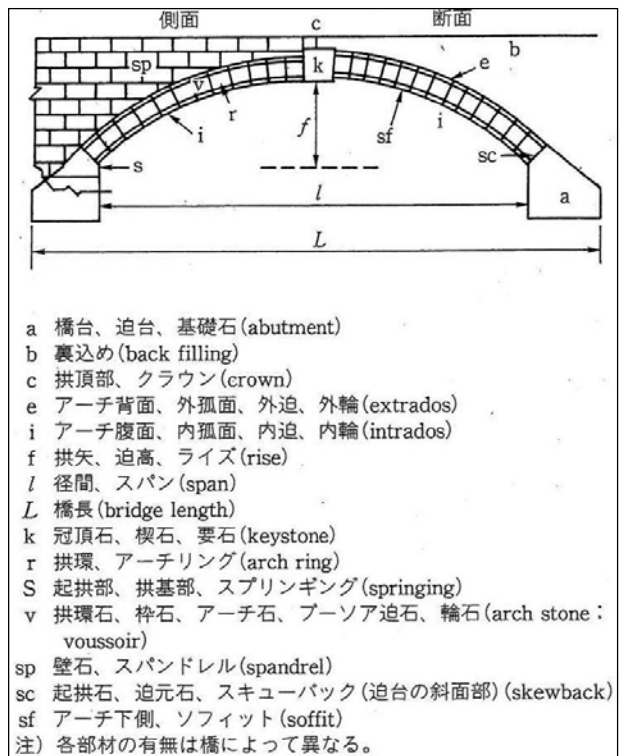


図-2 アーチ橋（拱橋）の部材名称²⁾

表-1 調査対象アーチ橋の諸元

橋梁名	構成材料	内径 (m)	高さ (m)	幅員 (m)
第12号拱橋 (本線)	煉瓦積み	2.44	3.00	21.43
第12号拱橋 (引込線)	煉瓦積み	2.40	3.60	26.00
第13号拱橋 (本線)	煉瓦積み	1.82	1.80	9.20
第13号拱橋 (引込線)	煉瓦積み 石積み	1.82	1.30	29.00



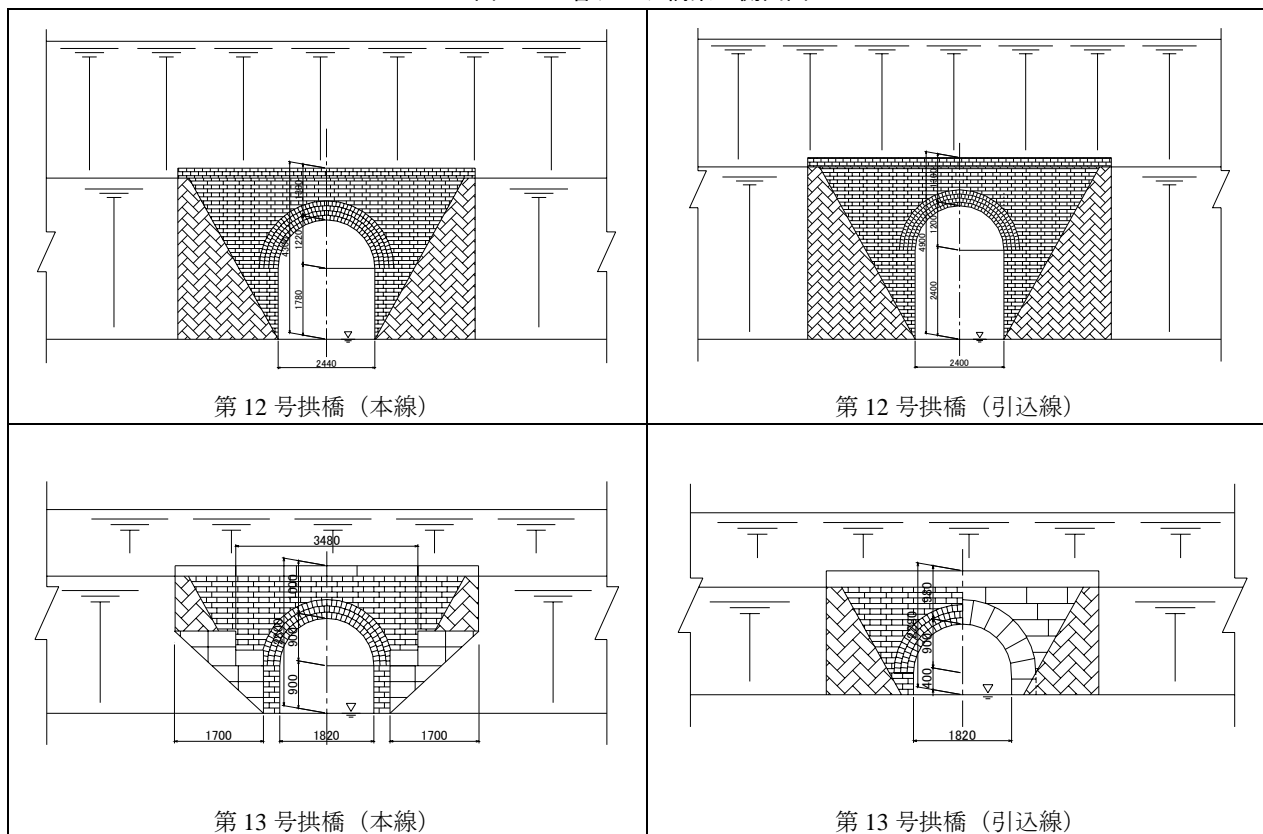
図-3 調査対象橋梁の位置図

※作成：葛西 章(表中の数値は現地計測値である)

写真-3 狩勝信号場周辺に現存するアーチ橋の現況

<p>第12号拱橋 (本線) 【煉瓦積みアーチ】</p>		
<p>第12号拱橋 (引込線) 【煉瓦積みアーチ】</p>		
<p>第13号拱橋 (本線) 【煉瓦積みアーチ】</p>		
<p>第13号拱橋 (引込線) 全延長 29.0m に対して, 【石積みアーチ 23.8m】 【煉瓦積みアーチ 5.2m】</p>		

図-4 各アーチ橋梁の側面図



(作成：葛西 章)

に調査対象橋梁位置図を、表-1に調査対象橋梁の諸元を示す。ここで、現地調査は2004年7～8月に行った。写真-3は現況写真を、図-4には側面図を示している。

5.2 第12号拱橋（本線および引込線）

第12号拱橋（本線）は、アーチ部の内径が2.44mと他のアーチ橋と比較して最も大きい。現在は側壁の底版部が河川の流水による洗掘の影響を受けて崩壊寸前の状態であるが、側壁中間部や天蓋部の煉瓦は比較的良好な保存状態にある。側壁底版部にコンクリートを流し込む補修等の早急な対策が必要であるものと考えられる。

第12号拱橋（引込線）は、本線と同様に側壁の底版部が洗掘の影響を受けて煉瓦が剥落しており崩壊寸前の状態にある。天蓋部の煉瓦も相当破損が進行している。また、出入口部の壁面には亀裂が生じており、この亀裂箇所を境界にして壁石が前面移動していることが確認された。これは、背面土圧の影響によるものと推定されるが、壁背面に樹木が繁茂している状態であることから樹木の根が壁面を押し出している可能性も高い。樹木の伐採あるいは除根が必要であるものと考えられる。

5.3 第13号拱橋（本線および引込線）

第13号拱橋（本線）は、近傍に石積みの橋台が現存しており、これは当時の第1期施工時は石積み橋台を利用した鋼桁橋であったものと推察される。煉瓦積みアーチ橋は、三層のアーチリング部およびスパンドレル（壁石）部ともに健全であり最も良好な保存状態にある。第13号拱橋（引込線）は、石積みアーチと煉瓦積みア

ーチの合成構造形式であり、建設当初は石積みアーチ橋であったが、後に煉瓦積みアーチで拡幅したものと考えられる。現在は下流側の石積みアーチは良好な保存状態にあるが、上流側の煉瓦積みアーチはアーチリングの底版部が洗掘の影響で破損し傾斜している状態にある。

6. まとめ

本報告では、旧国鉄狩勝線信号場周辺に現存する煉瓦・石積み鉄道アーチ橋の現況調査結果について報告した。道内における鉄道構造物として建設された煉瓦・石積みアーチ橋梁の調査は出発点に立ったばかりだが、今後も継続的に実施していきたいと考えている。

本遺構は明治期における北海道の鉄道建設を知る貴重な遺産（Heritage：ヘリテージ）である。まちづくりの一環として町民の手で“まちの宝物”として後世に伝承されることを期待している。

謝辞：本報告を執筆するにあたり、NPO 法人「旧狩勝線を楽しむ会」竹田英一理事長殿をはじめ会員の皆様方には多大なるご協力を頂いた。ここに記して謝意を表す。

【参考文献】

- 1) 北海道の近代化遺産，近代化遺産総合調査報告書，北海道教育委員会，1995.
- 2) 村瀬 佐太美：「日本の木の橋・石の橋」～歴史を語るふるさとの橋，山海堂，1999.
- 3) 小野田 滋：鉄道構造物探見～トンネル、橋梁の見方・調べ方～，2003.