

ふるさと銀河線（旧池北線）における橋梁について

Bridges in the Furusato Ginga Line (former Chihoku Line)

宮森 保紀**、白川 龍生***、山崎 智之***
大西弘芳****、三上 修一*****、大島 俊之*****

By Yasunori MIYAMORI, Tatsuo SHIRAKAWA, Tomoyuki YAMAZAKI,
Hiroyoshi ONISHI, Shuichi MIKAMI and Toshiyuki OSHIMA

The Furusato Ginga Line (former Chihoku Line) was closed in 2006. Around 140 steel bridges are remained. Many of them were constructed in Meiji and Taisho Period and 70% of bridges are steel bridges on standard designs. Various standard designs are applied to bridges and it shows some of bridges are moved from other railways. Materials of bridges in earlier years are made in England, and then products of Imperial Steel Works took the place of material manufactures in later years.

After closing of railway bridges have been removing by owners, however some of them will be utilized for research of structural health monitoring by authors under international corroborations. Further investigation will be conducted to obtain detail information.

1. はじめに

北海道ちほく高原鉄道が運行するふるさと銀河線（以下、銀河線と称する）は、北海道東部の池田町と北見市を結ぶ140kmの路線であった。同線は1910（明治43）年に部分開業して以来、100年近い歴史を有していたが、2006年に運行を終了してバス転換された。

道東地域では、明治期から戦後復興期まで開拓や石炭、木材の運搬のために鉄道が建設されたが、既に廃止されたものも多い。廃止された路線のうち銀河線がもっとも早く建設されており橋梁は鋼橋が多い。大正期に建設された相生線も鋼橋が多かったと推測されるが1985（昭和60）年に廃止され、現在では上部構造は総て撤去されている。一方、昭和期に建設された士幌線や白糠線はコンクリート橋が比較的多く、残存しているものも多い。特に士幌線は今ら¹⁾によって土木技術上の価値が明らかにされ、また地元の保存運動の盛り上がりもあり、現在では観光資源となっている。これより鋼橋は撤去工事が容易で、鉄スクラップとして利用価値が高いこともあり廃止後は速やかに撤去される傾向があると考えられる。

著者らの一部は銀河線の廃止に先立ち、橋梁の資料を保存し、今後の利活用に備えるために橋梁の予備的な調査を行った²⁾。また、廃止後の2007年にはいくつかの橋梁において追加的な調査を行うとともに、鉄道会社等の協力を得て資料の収集を行った。

上記の調査から、銀河線には廃止時に140橋余が供用さ

れており、その約70%が鋼橋であった。これらの鋼橋の多くは建設当初もしくは戦前に架設されたものであることがわかった。また、その製作年次は起点側に近いほど古く、終点に向かうにつれて新しくなる傾向があった。本研究はこれらの調査結果について報告する。

2. ふるさと銀河線の概要^{3),4)}

本研究で対象とした路線は、1896（明治29）年の北海道鉄道敷設法において第二期線の「十勝国利別ヨリ北見国相ノ内ニ至ル鉄道」として計画されたことが起源となる。1906（明治39）年にその当時までの北海道東部の開拓状況を考慮して建設区間を池田－網走間に変更の上、第一期線に繰り上げて網走線として1907（明治40）年に池田から着工した。

1910（明治43）年には、池田－湊別（現・陸別）間77.4kmが開通し、1911（明治44）年、湊別－野付牛（現・北見）間62.6kmが開通した。その後、1912（大正元年）に野付牛－網走間が完成・全通するとともに網走本線に改称された。

建設工事は厳しい自然条件の下で行われ、特に道路が無かった国境の釧路峠付近では過酷な環境だったことが記録されている。網走線建設概要³⁾によると、

・・湊別置戸間ハ溪谷盆狭密林藪蒼トシテ人跡ナク瘴癘ノ気ハ人夫ヲ悩マシ「マラリヤ」其他ノ疾病ニ罹ル者多キニヨリ甚ダシキ障害ヲ受ケタリ殊ニ工事材料ハ勿

* keywords : ふるさと銀河線（旧池北線）、鋼鉄道橋

** 正会員 博(工) 北見工業大学准教授 工学部社会環境工学科

*** 正会員 博(工) 北見工業大学助教 工学部社会環境工学科

**** 非会員 北海道警察（研究当時） 北見工業大学 工学部土木開発工学科)

***** 正会員 工博 北見工業大学教授 工学部社会環境工学科

(〒090-8507 北見市公園町165)

論人夫ノ食糧其他日用品ノ運送ハ荊棘ヲ拓キテ僅ニ通路ヲ設ケ人担馬背ニ依ルノ外ナク費用多額ナルノミナラズ輸送力ニ限リアレバ到底多数ノ材料ハ期ヲ愈ラズ供給シ難ギヲ以テ成ルベク附近ニ散在スル玉石又ハ転石ヲ利用シムヲ得ザル場合ノ外ハ煉化石ヲ使用セザル方針ヲ採リ橋梁溝橋擁壁等支障ナキ限リハ之ヲ木造トセリ・・・という状況であった。

完成後の銀河線の特徴を挙げると、線形については建設時期が比較的古いためにトンネルや長大橋梁などがなく最急勾配20%、最小曲線半径300mである。路線全体としては比較的線形がよく、駅間距離が長いので路線の最高速度が85km/hでありながら快速列車の表定速度は60km/hで運転されていた。また、車両については地上設備への影響を最小にするため、開業当初のSLから現代の気動車に至るまで、一貫して小型・軽量の車両が使われた。一方、同線はわが国で最も冬季気温の低い地域の路線であり、冬季は凍上量が特に著しく、レール面の凹凸調整のため厚さ60mmのはさみ木が挿入された記録があり、軌道保守において最大の障害となっていた。降雪は平野部では少ないものの山間部では累計5mに及び、除雪作業も重要視されていた^{5), 6), 7)}。

網走本線として開業後は内陸部の林産資源の輸送が極めて活発となり、また冬期は波浪や流氷で使用不能となる網走港に代わり、釧路港から物資の輸送が可能になるなど、当地の開発にとってまさに大動脈となった。

その後、1932(昭和7)年に石北線が開通し、札幌への最短経路が石北線経由になると網走本線の輸送量は次第に減少した。戦後の1961(昭和36)年には、池田-北見間は池北線に改称され、木材の輸送手段がトラックに移行すると輸送量は激減した。1982(昭和57)年には貨物取り扱いが廃止されるとともに、日本国有鉄道経営再建特別措置法における第2次特定地方交通線として廃止対象とされた。廃止方針に対して地元では存続運動が起こり、いわゆる第3セクター鉄道の北海道ちほく高原鉄道株式会社のふるさと銀河線として1989(平成元)年に営業を開始した。第3セクター転換後、CTC設備や新型車両の

導入などが進められたが、旅客数の減少は続き2006(平成18)年に運行を終了した。

3. 橋梁群の特徴

銀河線の橋梁は廃止時に146橋211径間供用されていた。本章では上部構造に着目して橋梁群の特徴について述べる。

図-1は銀河線に架設されていた橋梁の径間ごとの構造形式の割合を示したものである。上路プレートガーダー(deck plate girder)橋が64橋120径間、I桁(I型鋼桁(I-beam))橋が35橋ある。下路プレートガーダー(through plate girder)橋1橋2径間、トラフガーダー(trough girder)橋1橋1径間を加えると77%が鋼橋であった。これらの鋼橋では後述するように開業期に建設されて供用年数の長いものも多く、2008(平成20)年時点で100年経過したものも存在する。

コンクリート形式の橋梁は、比較的支間長が短いものはボックスカルバートと同様のRCBOXラーメン形式を用い、中程度の支間長ではRC版もしくはRC桁を用い、長い支間長ではPC桁を用いているが、いずれも比較的新しいものが多い。なお、明治・大正時代に架設された支間4m以下の橋梁のうち、レンガアーチ形式が16橋存在する。これらの多くは、アーチリングには表面が長手の

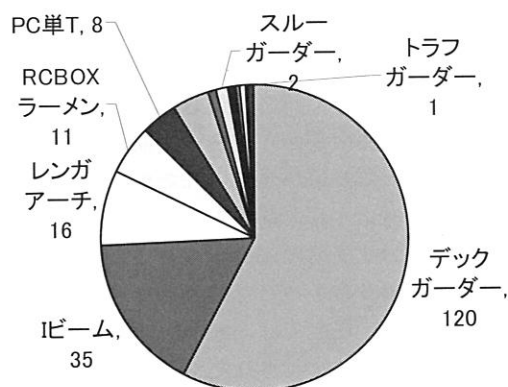


図-1 上部構造形式の分類 (作成：宮森)

表-1 年度ごとの鋼橋の購入数量 (単位：径間数) (文献3) を基に宮森作成)

品名	1907 (M40)	1908 (M41)	1909 (M42)	1910 (M43)	1911 (M44)	1912 (M45)	合計
転圧工形桁 6 ft.		5	1	4	1		11
8 ft.			1		1		2
10 ft.			1				1
12 ft.		4			1		5
15 ft.			1			7	8
計		9	4	4	3	7	27
鋸桁 20 ft.		6	1	2	14	5	28
30 ft.		3	3	2	5		13
40 ft.				2	2		4
50 ft.				1△ 2			1△ 2
60 ft.		10	25	13	3		51
70 ft.					3		3
計		19	29	22	26	5	101

△ 再用品

みで構成され千鳥にレンガを積む長手積み、スパンドレルには小口のみと長手のみの段を交互に積層させたイギリス積みを用いている。

上記のように銀河線では鋼橋が主要な橋梁の構造材料となっており、すべて鉸桁形式となっている。1934(昭和9)年の「本邦鉄道橋梁ノ沿革ニ就テ⁸⁾」がこの時期の橋梁技術の変遷を詳しく解説している。1872(明治5)年の東京横浜間開業時の橋梁はすべて木造であったが、順次鉄製に改築されている。また、鉸桁形式の橋梁はトラスより遅れて架設され、1876(明治9)年に開通した大阪京都間が嚆矢とされている。その後、銀河線の建設が開始された1907(明治39)年頃には全国で盛んに鉄道が建設され、このころには既に作錬式鉸桁や作30年式鉸桁、作35年式鉸桁などの錬鉄製や鋼製の標準設計が確立していた⁹⁾。1910(明治42)年に活荷重としてクーパーE33荷重が規定されたが、このときまでに架設された鉸桁は7676連とされている。

北海道における鉄道建設は、「植民地ノ実情ニ適応スルヲ旨トシ橋梁ノ如キハ成ルベク付近地方産出ノ木材ヲ以テ架設シ、開業後ニ於テ保存工事ト共ニ之ヲ補充スルコトトシ全線専ラ速成ノ方針ヲ採リテ施工⁸⁾」された。銀河線においても網走線建設概要³⁾では橋梁について、「本線ニ橋梁ヲ設クルコト146箇所延長7204呎余内三分強ハ木造杭打ニシテ其径間20呎以上ハ鋼桁ヲ使用シ其他ハ概ネ木桁ヲ架セリ」とある。また溝橋については「総数72箇所ニシテ内2箇所ノ疏水隧道ヲ含ム・・溝橋ノ内23箇所ハ木造ニシテ・・其他ハ全部コンクリート又ハ煉化石造」としている。表-1は網走線建設概要の購入材料の表から鋼橋に関する数量を抜粋したものである。上記の網走線建設概要の「橋梁」は鉸桁と、「溝橋」は工形桁と対応すると考えられ、小径間の場合は木桁で架設しその後順次鋼桁に改築したと考えられる。

これらの橋梁は標準設計に基づいて設計されている。表-2はそれぞれの標準図番号が適用された径間数である。上路プレートガーダーでは1902(明治35)年制定の鉄作7号(35年式)が57径間でもっとも多い。また、1909(明治42)年制定の達第680号も17径間ある。1919(大正8)年、1920(大正9)年に制定された達第540号、達第94号の橋梁もそれぞれ13径間、21径間ある。橋梁台帳には架設年次と構造形式、標準図番号が記入されているが、これに基づいて考察を加えると、建設年次が早い池田側では鉄作7号が適用されたものが多く、北見側では達680号や達540号、達94号および研用529号が多い。

このような建設年次と適用標準設計の区別は大まかな傾向があるに過ぎず、多径間の橋梁では複数の標準設計が混在しているものも多い。例えば、第四利別川橋梁では6径間のうち、第5径間のみに鉄作7号が用いられ他は達680号が適用されている。別の橋梁では、1909(明治42)年架設の標準設計が1920(大正9)年の達94となっている場合がある一方、1925(大正14)年に鉄作7号のようなより古い標準設計の橋梁が架設された記録もある。これら

表-2 銀河線橋梁の標準図番号の径間数一覧
(橋梁諸元台帳より大西作成)

構造形式	標準図番号	径間数
上路プレートガーダー	鉄作7号	57
	達94号	21
	達680号	17
	達540号	13
	関西型	1
	山陽型	2
	建設型	1
	研用529号	9
	DG 419-1.SA	1
一歩ム	達95号	8
	達875号	15
	達344号	3
	30年式第1715	3
	39年式達10号	1
	鉄工1715	3
下路	WTGC 437-2-CI	1
PC	GPT 425-1-S	2
	達 GPT 431-1-S	5

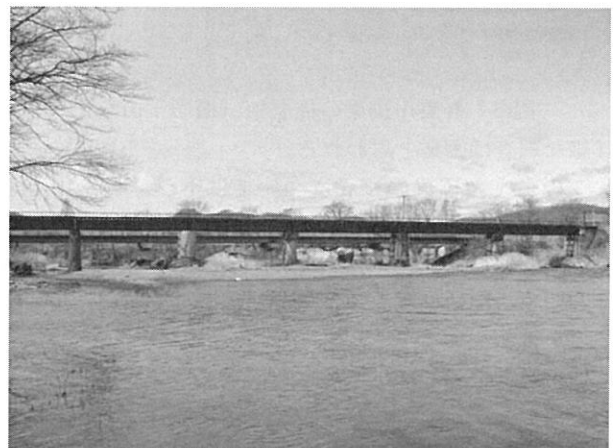


図-2 第四利別川橋梁(撮影：山崎)

は、開業後の木桁から鋼桁への架け替えに加えて、老朽化や河川の洪水などによる損傷によって架け替えを行った際に他所から移設されたものと考えられる。そのほかの標準設計には関西型や山陽型といった記録がある。1906(明治39)年の鉄道国有化に際してそれまで私鉄線で用いられていた標準設計も官設鉄道の標準設計に統合されたが⁸⁾、銀河線では架設数が少ないことから他所からの移設であると推定される。なお、表-1には1910年に50Ft.の鉸桁を再用品として取得したことが記されており、建設時からすでに転用桁を使用していたことがわかる。網走線建設概要には取得額も記されており、同年に取得した50Ft.の鉸桁は再用品が2539円に対して新品は2369円であった。銀河線の橋梁に関する架け替えや移設の履歴に関する詳細な資料は無く、実橋における橋歴板の記述も限られているので、移設の履歴に関するより



図-3 喜美川橋梁（撮影：山崎）

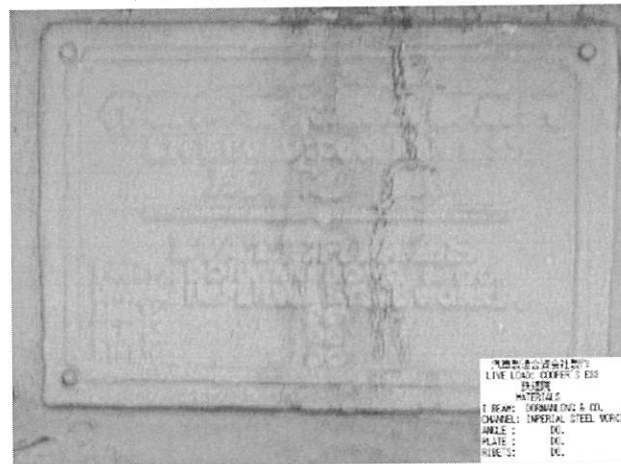


図-5 喜美川橋梁の橋歴板（撮影：山崎）

詳細な調査は困難と思われる。

このような橋梁の移設についてはトラス橋を中心として梶川が全国的な調査を行っており、鉄道橋では転用が一般的に行われていたことも知られているが、銀河線においても同様に多くの橋梁が転用されて使用していたことが推測できる^{10), 11)}。

標準設計についてはI形桁も同様で、1910（明治42）年の達875号によるものが多い。喜美川橋梁（図-3）は橋梁台帳では1908（明治41）年の取得と記されており、標準設計の制定年と前後するが、上述のように当初は木桁で架設され、ほどなく架け替えられたものと推測される。

これらの橋梁の材料や製作者については一部の橋梁で橋歴板を調査した。なお、網走建設概要では鋼桁は石川島造船所と大阪鉄工場で作成に係るものを使用したと記されており、1907（明治40）年に製造された親牛別川橋梁（図-4）は、材料はSteel Co. of Scotland製、製作は東京石川島造船所が行っている。また前出の喜美川橋梁の橋歴板（図-5）では、I桁がDORMANLONG社製でリベットを含むその他の部材は八幡製鉄所製となっている。製作は汽車製造合資会社が行った。1925（大正14）年に架設された平野川橋梁（図-6）ではI桁などを八幡製鉄所、リベットを浅野小倉製鋼所が製作し、橋梁自体の製作は横河橋梁製作所が行っている。これらから、銀河線建設時期は鋼材の製作技術が外国から我国に移転された時期



図-4 親牛別川橋梁（撮影：山崎）



図-6 平野川橋梁の橋歴板（撮影：山崎）

と重なり、より詳細な調査を各橋で行うことで橋梁の設計や製作のみではなく材料に関する技術的史料を得ることも期待できる。

4. おわりに

銀河線の橋梁は明治期から大正期に架けて建設されたものが多く残り、標準設計が用いられるようになってからの技術的変遷を知ることができる。一方で、同時期に建設された橋梁は全国的に多く存在し、個々の橋梁の稀少性はそれほど高くは無いと思われる。しかしながら、道東の太平洋側とオホーツク海側を貫く幹線として建設された同線は、沿線市町の歴史において不可欠の存在であり、地域の文化的遺産として何らかの形で史料を保存することが望ましい。

2006年4月の同線の廃止後、2007年秋には残存する施設や設備が沿線自治体へ引き継がれた。小規模橋梁の一部はレールと共に既に撤去されており、比較的長支間の橋梁については河川管理者との協議により、数年以内に撤去される計画である。一方、一部の自治体では住民による線路跡地と橋梁の保存を目指す取り組みも始まっている。

また、著者らの研究グループではこれらの撤去される橋梁のうち一部を、構造健全度診断の実験供試体として利用することを計画している。構造健全度診断技術は効

率的で高精度な社会基盤の維持管理を行うための新技術として期待され、多くの研究者が取り組んでいるが、実証実験を実橋梁で行う機会はほとんどない。このため、小規模橋梁の取得と長支間の橋梁の現地実験を他の研究機関の研究者や地元自治体と連携して行う予定である。これらの研究を遂行するために、一部の橋梁についてはより詳細な調査が必要となり、その過程で歴史的な知見を得ることも期待できる。より詳細な構造や材料の特性について調査を継続するとともに、得られた知見を地域に還元するための具体的な方策も検討する予定である。

謝辞

本研究の実施に際してはちほく高原鉄道株式会社より詳細な資料の提供をいただきました。また、橋梁の撮影、現地調査においては、当時著者らの研究室に在籍していた学生諸氏の協力をいただきました。また、信州大学小西純一先生にはご助言をいただくとともに貴重な文献資料をご提供いただきました。最後に、本研究の一部は科学技術振興機構の戦略的国際科学技術協力推進事業の支援を受けて行われました。ここに記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 今尚之、進藤義郎、原口征人、佐藤馨一：旧国鉄士幌線の鉄道土木遺産とその保存活動について、土木史研究第19号、pp.345-352, 1999.
- 2) 山崎智之、大島俊之、宮森保紀、向井隆行、挟間藍：ふるさと銀河線における橋梁のデータベース化と利用について、土木学会北海道支部論文報告書第63号、CD-ROM, 論文番号 A-32, 2007
- 3) 鉄道院北海道建設事務所：網走線建設概要、東京印刷、p.11, 1912.
- 4) ふるさと銀河線10周年記念事業実行委員会：ふるさと銀河線10年の歩み、1999.
- 5) 板垣浩三：100キロポストめぐり 池北線「釧北峠」、鉄道線路、Vol.20, No.6, pp.66-67, 1972.
- 6) 福井敏行：ローカルレポート 道東の釧路局から、鉄道線路、Vol.30, No.8, pp.52-54, 1982.
- 7) 土屋和吉：池北高原鉄道「ふるさと銀河線」の営業開始について、日本鉄道施設協会誌、Vol.27, No.12, pp.50-53, 1989.
- 8) 久保田敬一：本邦鉄道橋梁ノ沿革ニ就テ、業務研究資料、第22巻第2号、鉄道大臣官房研究所、1934.
- 9) 西野保行、小西純一、中川浩一：明治期におけるわが国の鉄道用プレートガーダーについて-概説、土木史研究、第13号、pp.321-330、1993.
- 10) 日本鉄鋼連盟建設環境委員会：鋼橋リユース事例集、2007.
- 11) 阿部雅人、阿部允、藤野陽三：我国の維持管理の展開とその特徴-橋梁を中心として-、土木学会論文集 F、Vol.63, No.2, 190-199, 2007.

