

妙高大橋の軌跡

過去、現在、未来をつなぐ大橋の記録



1984年(昭和59年)

日本百名山の一つである妙高山の裾野に架かる旧妙高大橋は、新潟県南西部の長野県境に近い妙高市に位置しています。

この橋は、大田切川の切り立た崖を一挙に跨ぐ全長三百メートルを誇る道路橋として、一九七二年(昭和四七年)に建設されました。当時の難所であった国道一八号の小曲線や急勾配などの課題を解消するために架けられ、北陸地方の産業・経済の発展に大きく貢献しました。

しかし、建設から五十年近くが経過するなかで劣化や損傷が顕著となり、現在の妙高大橋への架け替えが行われました。

旧橋は、当時の高度な建設技術を象徴する貴重な構造物ですが、新橋の開通によりその役目を終え、二〇二五年(令和七年)に上部工が撤去されました。

長年にわたり地域を支え、人々と共に歩んだ旧妙高大橋。その歴史に敬意を表し、この記録を未来へと伝えていきます。

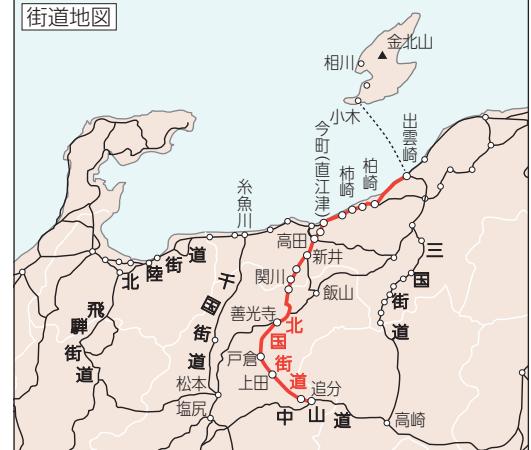
※本稿では、一九七二年(昭和四七年)に建設された旧妙高大橋を「旧橋」、現在供用されている妙高大橋を「新橋」と表記します。

江戸時代初期、徳川幕府は東海道、中山道、日光街道、奥州街道、甲州街道の五街道を中心に、全国の交通網を整備しました。五街道に次ぐ街道は「脇街道」と呼ばれ、その一つが北国街道です。

1601年（慶長6年）、佐渡相川の金銀山が発見されると、徳川家康は佐渡を直轄地とし、奉行所を設置して本格的な開発に乗り出しました。佐渡産の金銀は幕府の財政を支える重要な資源となり、北国街道はその輸送や参勤交代の要路として整備されました。

この街道は、中山道の追分宿（現・長野県北佐久郡軽井沢町）から分岐し、長野県を経て関川宿（現・新潟県妙高市）、高田城下（現・新潟県上越市）を通り、出雲崎宿（現・新潟県三島郡出雲崎町）に至ります。さらには、佐渡の小木を経て、相川へと続きました。

街道地図



難所 大田切川の谷越え

北国街道の難所の一つとして恐れられていたのが、二俣宿（現・妙高市二俣）と関山宿（現・妙高市関山）の境にある「大田切川の谷越え」でした。

妙高山麓には、大田切・郷田切・白田切の3つの田切地形があり、それぞれ切り立った崖に囲まれています。なかでも、北地獄谷から関川の合流点まで続く大田切の峡谷は最も深く、街道の路面から谷底まで約60メートルの高低差があったとされています。

谷を越える九十九折れの道には14の急カーブと急勾配が連続し、参勤交代の殿様でさえ駕籠を降りて歩いて越えたと伝えられています。



『東都道中分間絵図』にある二俣～関山 1810年(文化7年)
提供:「上越市公文書センター」

近代の北国街道

1920年（大正9年）、北国街道の長野-直江津間は国道11号に指定されました。その後、1923年（大正12年）の関東大震災を契機に自動車需要が急増し、全国的に道路整備が本格化していきました。

こうした流れの中で、1930年（昭和5年）頃には、当時の内務省直轄で「大田切川の谷越え」の道路改修工事が始まりました。工事は、大曲がりを4箇所設け、大田切川をコンクリートの橋で跨ぐ形で整備が進められました。

長年にわたり旅人を悩ませてきたこの谷越えは、1936年（昭和11年）に工事が完了し、妙高大橋の桁下を通る現在の旧道の姿になりました。



国道11号道路改修工事 1932年(昭和7年)
提供:「坂口新田郷土史編さんのお会」

1945年（昭和20年）の終戦を機に、日本は生活水準の向上と社会発展を目指して産業の転換を進め、自動車産業が急成長しました。国道11号は1952年（昭和27年）に一級国道18号となり、1965年（昭和40年）には一般国道18号に改称され、交通量も日増しに増加しました。

一方で、大田切川の谷間に位置する道路は、地形的な制約による幅員の狭さや急カーブ、急勾配のため、事故や渋滞が頻発していました。特に、冬季には雪崩やスリップ事故による通行止めが発生し、「魔のカーブ」として運転者を悩ませる存在となっていました。



1959～1960年(昭和34～35年)頃の一般国道18号



至 上越市

旧橋の誕生 ~最新技術で挑んだ難工事の記録~

1970年（昭和45年）11月、交通の安全性向上と渋滞の緩和を目的に、妙高高原町二俣（現・妙高市二俣）から妙高村坂口新田（現・妙高市坂口新田）にかけて、延長1,460メートルの妙高バイパス工事が開始されました。その中央部に、旧国道18号と大田切川を跨ぐ、橋長300メートル、幅員9メートルの4径間連続PCポストテンション箱桁橋である旧橋が建設されました。

豪雪寒冷地のため、冬期を避けた限られた工事期間のなかで、工事の機械化が可能な限り進められました。これにより着工からわずか2年後の1972年（昭和47年）11月20日、旧橋は完成・開通し、交通と物流の要として地域経済の発展に大きく貢献しました。

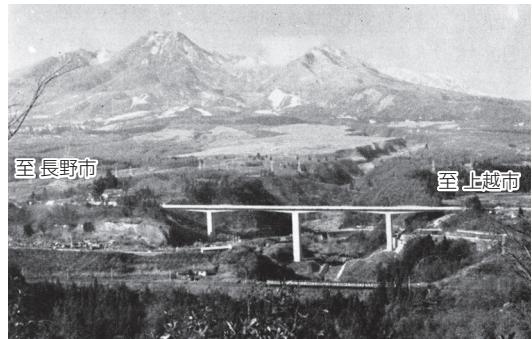
この短期間での完成・開通は、当時の高い技術力と関係者の尽力によるものです。



開通式渡り初め
提供:「妙高市大鹿在住 宮下文夫氏」



工事着手当初 1971年(昭和46年)
出典:「国土地理院」



旧橋の完成 1972年(昭和47年)11月

橋梁下部工事

工事現場一帯には、土質調査では予測困難な火砕流堆積物や湧水が存在していたため、橋脚の基礎工事には、地下水位を低下させずに掘削が可能な「ニューマチックケーソン工法」が用いられました。厳しい地盤条件のなか、ケーソンの掘削・沈下作業は、綿密な工程計画に基づいて進められ、全3基の基礎工事完了後に橋脚が立ち上げされました。

橋脚の躯体工事では、コンクリート打設用の型枠として、施工性に優れ、クレーンによる運搬が可能な大型のメタルフォームを使用するなど、様々な工夫により工事の効率化が図られました。その結果、下部工事は当初の予定より約1か月早く完了しました。



下部工事の状況 1971年(昭和46年)



地下28mのケーソン内部での掘削作業
1971年(昭和46年)

橋梁上部工事

北陸地方建設局高田工事事務所（現・北陸地方整備局高田河川国道事務所）では、ブロック架設に関する会議が開かれ、工事期間の短縮と高所での作業性・安全性を考慮した結果、国内初となるケーブルクレーンによる「プレキャストブロック片持架設工法」が採用されました。

工事現場の製作ヤードでは93個のプレキャストブロックが製作され、さらに場所打ち施工による6個を加えた全99個のブロックが、橋脚の左右対称に張り出す形で架設されました。

各ブロックにはPCケーブルが挿入され、緊張作業を行うことで4径間が一体化し、耐久性と安定性を備えた旧橋が完成しました。



基準ブロックの架設 1971年(昭和46年)



2次元コードから、昭和47年に制作された旧橋建設の貴重な記録映画をご覧いただけます。



旧橋はPC橋（プレストレストコンクリート橋）で、コンクリートを打設する前に「シース」と呼ばれる管を桁の内部に配置していました。架設完了後、シース内にPCケーブルを挿入して強く緊張させ、橋全体の強度を確保するとともに、セメント系のグラウト材を充填することでコンクリートとの一体性を高め、PCケーブルの腐食を防いでいました。

2009年（平成21年）の補修工事中に、桁内部のPCケーブルの一部に破断が見つかりました。この事態を受け、終日片側交互通行の交通規制が実施されるとともに、PCケーブルの詳細調査やダンプトラックによる載荷試験などの緊急対応が行われました。

調査の結果、全体で504本のPCケーブルのうち22本が破断していることが確認されました。損傷の原因は、橋面から侵入した雨水や凍結防止剤を含む路面排水が箱桁内部にたまり、その水分がグラウト材の充填が不十分な箇所に浸み込んだことによるものでした。



PCケーブルの破断 2009年(平成21年)

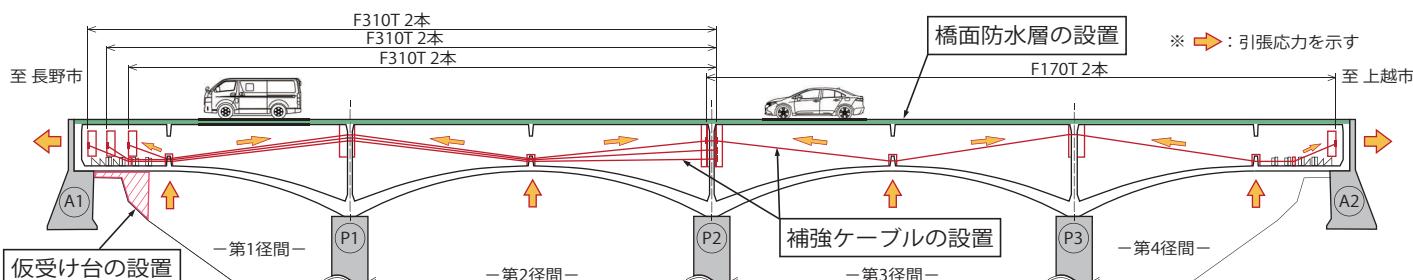


補強ケーブルの設置 2011年(平成23年)

これを受け、安全性の評価や今後の対策を検討するため、有識者による「妙高大橋保全検討委員会」が設置されました。箱桁の内部へ補強ケーブルを設置する応急対応を実施し、交通の安全を確保するとともに、維持管理マニュアルの整備やモニタリング体制を強化するなど、橋梁の管理を徹底しました。

一方で、抜本的な問題解決と恒久的な安全性の確保には、新しい橋への架け替えが不可欠であると判断されました。

緊急・応急対応の工事



新橋は、厳しい地形条件や施工性、経済性を総合的に検討した結果、旧橋の西側約70メートルの並行する位置に、2径間連続非合成鋼トラス橋が選定され、早急に工事が進められました。

2014年（平成26年）3月、旧橋を供用しながら新橋の建設工事が始まり、2021年（令和3年）8月3日、橋長203メートル、幅員11.5メートルの新橋が完成し、交通は旧橋から新橋へと切り替えられました。

国道18号および上信越自動車道はいずれも第一次緊急輸送路に指定されており、新橋の開通は、ダブルネットワーク化による道路ネットワークの強化に貢献し、平常時・災害時のいずれにおいても安定した交通を確保しています。



工事着手前

2013年(平成25年)



新橋の完成

2021年(令和3年)8月

橋梁下部工事

下部構造は、大田切川の流路や斜面上の不安定な基礎を避ける必要があったことから、2径間構造とし、谷間の平地に高さ38メートルの橋脚を1基のみ配置しています。

周辺の地盤は、旧橋建設時と同様に火碎流堆積物が広く分布し、地下水位も高いという厳しい条件がありました。このため、確実な支持力を確保できる工法が求められ、旧橋に引き続き、新橋においても「ニューマチックケーソン工法」を採用して、橋脚の基礎工事が行われました。

工事では、旧橋建設から約半世紀を経て進歩した技術を活用し、高性能化した施工機械や遠隔操作による無人掘削機が導入されました。これにより、作業環境が大きく改善され、安全性の向上と工事の効率化が図られました。



下部工事の状況

2019年(令和元年)

施工機械によるケーソン内部の掘削作業
2018年(平成30年)

橋梁上部工事

橋の長さ（支間長）が100メートルを超える長大橋であることから、橋脚への荷重を軽減するため、上部構造には、主桁断面が7~13メートルと変化する「変断面トラス構造」を採用しています。

桁の接合が複雑となる中間支点部では、BIM/CIMモデルを活用した3次元シミュレーションにより、部材の製作方法や工事手順が事前に検討されました。

架設工事では、自走式の「クローラクレーン・ベント架設」と橋桁上を走行する「トラベラクレーン架設」を併用し、上越側と長野側の両端から中央部に向けて同時に工事を進めることで、工事期間の短縮が図られました。



トラス桁の架設

2020年(令和2年)

5 旧橋の上部工撤去 ~ECI方式(技術協力・施工タイプ)による契約~

新橋の開通に伴い、供用を終えた旧橋の上部工撤去が進められました。

全長300メートル、地上47メートルという高所に位置する大規模な橋桁の撤去工事は、これまで実績がなく、標準的な撤去方法や基準が確立されていないため、高い技術力と慎重な計画が必要とされました。

そこで、設計段階から施工者の技術力と最新のノウハウを反映させる「ECI方式(技術協力・施工タイプ)」による契約が行われました。これにより、施工の確実性と建設コストの縮減、工事期間の短縮が図られ、2025年(令和7年)7月、上部工撤去が完了しました。引き続き、下部工の撤去を実施する予定です。

プレキャストブロックの搬出



架設桁の送り出し

吊り装置で撤去ブロックを移送

長野側で組み立てた架設桁は、上越側に送り出し、撤去ブロックを吊り上げる位置に据え付けます。架設桁は、工事が進むごとに、撤去範囲に応じて順次移動させます。ワイヤーソーで切断したブロックは、吊り装置で移送し、橋面上に待機する多軸台車へ積み込みます。撤去ブロックは最大約70トンに達するため、公道での運搬は出来ません。そのため、破碎ヤードで圧碎機により細かく破碎した後、搬出します。



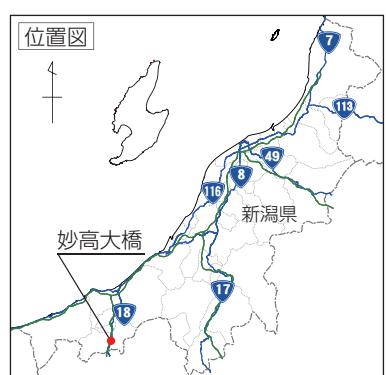
旧橋の上部工撤去完了

2025年(令和7年)



旧・新妙高大橋の諸元

旧 橋		新 橋
橋 長	300m	203m
支 間 長	65.0m+85.0m+85.0m+65.0m	95.5m+106.5m
幅員構成	9.0m (車道7.5m 歩道1.5m)	11.5m (車道7.0m 路肩2.0m 歩道2.5m)
上部工形式	4径間連続PCポストテンション箱桁橋	2径間連続非合成鋼トラス橋
下部工形式	控え壁式橋台(2基), 中空式橋脚(3基)	逆T式橋台(2基), 柱式橋脚(1基)
基礎工形式	直接基礎(橋台), ニューマチックケーソン(橋脚)	場所打ち杭(橋台), ニューマチックケーソン(橋脚)
竣 工 年	1972年(昭和47年)	2021年(令和3年)



妙高大橋架替

妙高山

上信越自動車道太田切川橋

至長野市

妙高大橋(新橋)

旧妙高大橋(旧橋)

旧国道18号(北国街道)

太田
切川

至上越市

2022年(令和4年)