

IV-19 シューパロ湖三弦トラス橋の計画・設計思想に関する研究*

小樽商科大学商学部社会情報学科 正員 今 尚之
 北見工業大学土木開発工学科 正員 中岡 良司
 北海道大学工学部土木工学科 正員 佐藤 馨一

1. はじめに

21世紀を間近に迎える現在、将来の豊かな生活のために新しい視点による社会資本の充実が必要とされている。そこでは、従来の画一的な整備から、より地域の特性に配慮し生活環境を改善する点に重点が置かれた社会資本整備が強く望まれている。

このような社会的背景の中で、明治以降に導入された近代工学技術によって作られた数々の土木構造物が、近代土木遺産として地域の形成、発展を現すモニュメントとして捉えられ、保存や再活用に取り組みられる事例が見られるようになってきた。また、土木史の見地より事業の歴史的経緯の再評価を行うことも取り組まれるようになってきた。このことは社会資本整備と環境整備に新たな視点を持たれるようになってきたことの現れともいえよう。

このように土木史的な評価を行い社会資本を整備してゆく視点は豊かな生活環境を整備するために、今後積極的に持たれるべきものであろう。しかし、現在行われている土木史的な評価はいまだ不十分な面が存在している点は否めない。特に構造物については、構築された場所や時期、事業の主体者、用いられた工法や構造的特徴などが評価されるのみで、そこにそのような構造の構築物が建設されるに至った背景については評価されずじまいである。いわば評価の片手落ちともいえる現状である。土木遺産として評価・活用するならばもちろん、土木史の評価を今後の社会資本整備の情報として活用するためにも、計画や設計思想、技術的背景を明らかにする必要がある。

現在、北海道夕張市に位置する大夕張ダムによって堰止められたシューパロ湖上に、上弦材1本、下

弦材2本から構成される特殊な三弦トラス構造の橋梁が存在する。この橋梁は、現時点では治水および水源開発を目的としたダム再開発によるダム湖の嵩上げによって水没が確定している構造物である。本研究は先の観点より、この橋梁について計画、設計者を特定し、その技術的な系譜と思想を明らかにし、その意義を評価するものである。

2. 構造物に対する計画・設計評価の必要性

(1) 土木史的評価の段階的实施

土木遺産に対する評価の実施では、例えば、技術的な評価と保存のための評価が混在しており、結果として調査、評価も行われず構造物の撤去などが行われる例が多い。また、評価プロセスが明確でなくエキスパートの判断に任されることが多く、必ずしも多角的に評価されていないなどいくつかの問題点が指摘される¹⁾。これらの問題に対し筆者らは、土木史的な評価では事業やそれによって構築される構造物を評価する技術的評価と構造物を保存するための評価を分離し、それぞれ個別に段階的に行うことが望ましいこととそのための評価プロセスを提案してきた^{2) 3)}。土木遺産はかつての計画や投下された技術に関する意思決定を現在、さらには未来に伝える貴重な現物史料(記録情報源)である。土木遺産の評価なき撤去は社会に不可逆的な損失をもたらすことにもつながるものである。

また、保存評価の結果、保存・活用ができないと判断されたならば、できる限りの資料を収集し、しかるべき機関によって資料の保存等がなされるべきである。そのためにも、土木技術に関するアーカイブス⁴⁾の設置が強く望まれる。

* A Study on plan and system design of Yuubari Syuuparo-Ko Three Chord Bridge by Naoyuki Kon, Ryoji Nakaoka, Keiichi Satoh

(2) 構造物の評価基準

構造物の技術的な評価を行うためには、その構造物の建設経緯を知り、諸元や工法など技術的な特徴を把握し、他の構造物との差異を明確にする必要がある。従来の技術的評価、特にエキスパートによる評価では、諸元や意匠などハードウェア的な側面に主眼が置かれ、必ずしも地元にとって納得できる評価とはならなかった。また事業主体側の資料にたより、新聞記事など受益者側の資料を評価資料として活用することはほとんどなされずに来た。

構造物を土木遺産として評価・活用することはもとより評価結果を今後の社会資本整備の情報として活用するためにはハードウェア的側面の評価のみならず、計画や設計思想、社会的環境などソフトウェア的側面の評価が不可欠である。

以上の観点より技術的な評価を行うための基準を束ねる軸として、I：計画などソフトウェアに関すること、II：諸元などハードウェアに関すること、III：当時の技術水準などの周辺環境の三軸が指摘できよう。これらの評価基準について図1に示す。

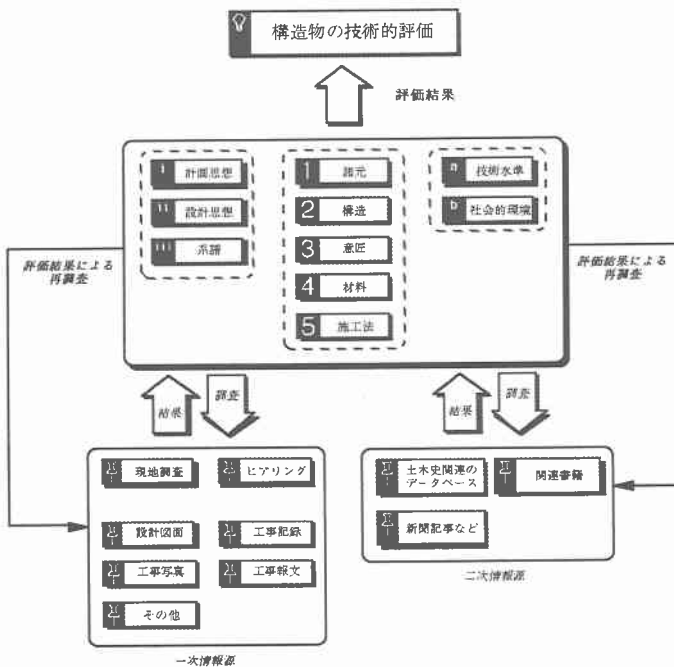


図1 構造物の評価基準

(3) 計画・設計評価の必要性

計画、設計思想や系譜をより明らかにするためには、構造物の計画者、設計者の特定や彼等の技術的なバックボーンの評価が不可欠である。しかしながら、土木構造物は建築構造物と異なり設計者や施工に携わった技術者の氏名が前面に出てくることは極くまれである。土木構造物は大規模なシステムであることから一人の技術者によって計画、設計から施工管理までなされることがまれであること、公共が主体となり工事が行われること、施工期間が長いため担当者の移動などもあることなどにより、技術者の特定が困難である。

しかし、技術的な評価を行う場合には計画・設計思想のより深い考察が必要である。そのためには計画者ないし設計者の特定と、計画、設計思想の背景となる経験等を明らかにする必要がある⁵⁾。

3. シューパロ湖三弦トラス橋の計画・設計評価

(1) 三弦トラス橋の建設経緯^{6) 7) 8)}

かつて炭都として栄えた夕張市は森林資源にも恵まれ、市内を貫流する夕張川の上流部一体を中心に林業も盛んに営まれ、最盛期には市内に営林署を二ヶ所も抱える北海道でも有数の林産地であった。

1952(昭和27)年、夕張川上流部のシューパロ川(夕張川本流)とパンケモシューパロ川との合流点下流約150mの地点(夕張市南部地区)に当時日本でも最大規模の大夕張ダムの建設調査が始まった。大夕張ダムは夕張川下流部の農業灌漑用水の確保と発電をその主な目的とした利水専用多目的ダムであったが、このダムによる堰止湖(シューパロ湖)によって大夕張営林署管内の森林鉄道下夕張線と夕張岳線の一部が水没することとなった。このため、北海道開発局では延べ延長9,583mにおよぶ森林鉄道の移設補償工事が行うこととした。ダム建設は開発局内の農業土木担当グループが中心になり、計画、設計が進められたが、森林鉄道の移設補償工事の大部については

建設部道路課が担当することとなった。補償工事ではあらたに隧道が2ヶ所掘削され、12ヶ所の橋梁が架橋された。特に、夕張岳線においてはダム直上流でシューパロ湖を横断するため、全長381.80mの三弦構造のトラス橋（夕張岳線第1号橋梁）が架橋されることとなった。（写真1、図2）



写真1 シューパロ湖上の三弦トラス橋の全景
(1994年9月撮影)



図2 三弦トラス橋の位置図
(国土地理院2万5千分の1図に加筆)

森林鉄道の水没補償工事は1953～1958年の間に行われた。三弦トラス橋については1956年から橋脚工事が始まり、トラスの架設は1957年9月より翌1958年6月にかけて行われ、同月から供用された。なおダムの完成は1961年である。

その後林野庁の森林経営方針の変更に伴い、伐木輸送が森林鉄道からトラック輸送に切り替えられ、1963年に森林鉄道夕張岳線が廃止となったことにより森林鉄道での供用は終了した。当時は、森林鉄道廃止後その軌道敷跡はトラック輸送用の林道（自動車道）として再利用されることが一般であった。しかし三弦トラス橋の場合建築限界⁹⁾ ¹⁰⁾ の関係から転用はなされなかった¹¹⁾。

森林鉄道の廃止後、三弦トラス橋はシューパロ湖の周遊歩道の一部として利用することなどの検討もなされたが、検討のみで終わり森林鉄道廃止後30年間、まったく供用されず現在に至っている。

(2) 三弦トラス橋の諸元と概要¹²⁾ ¹³⁾

三弦トラス橋の総延長は381.80mで、39mスパン1連、77mスパン1連、52mスパン5連の計7連の単純トラスから構成されており、7連すべてが鋼製の下路ワーレントラスである。さらに下路桁の幅は6.0m、トラスの高さは8.0mである。これらのトラスはリベット打ちで組み立てられ、約450tの鋼材が使用された。また、設計荷重は森林鉄道一級線（E.R.S.12）が適用され、12kgの軌条が45cm間隔に置かれた18cm×20cm×200cmの枕木の上に敷設された。図3に52mスパントラスの正面図を示す。

また、橋台、橋脚は鉄筋コンクリート製である。

橋脚の形は π 型、左右のピア間を横桁で連結補強する構造が採用され、基礎は10m×16mである。さらに、最も高い橋脚は42.5mの高さを持ち、ダム貯水前における川面からの橋梁高は68mであった。なお三弦橋の架設総工費は152,785,336円で、下部構造は大成建設が上部構造は東京鉄骨橋梁製作所が施工した。

(3) 計画・設計思想における特徴としての三弦トラス構造採用の理由

旧森林鉄道夕張岳線第1号橋梁が三弦構造のトラスという極めてまれな構造を採用した理由は、

- ① 使用鋼材量を減らし、建設コストを下げることができる。
- ② 安定性の高い構造とすることができる。
- ③ 周辺の景観を損ねない構造的意匠を持たせることができる。

の三点である。

架設コストの低減であるが、当初夕張岳線の補償工事はシューパロ

湖の上流部に架橋し、橋梁延長を短くする計画であった。しかし、迂回距離が長くなり営林事業に支障をきたすことから湖を直角に横断する形に変更するよう要求が出され¹⁴⁾、第一号橋梁の橋梁延長が延びること

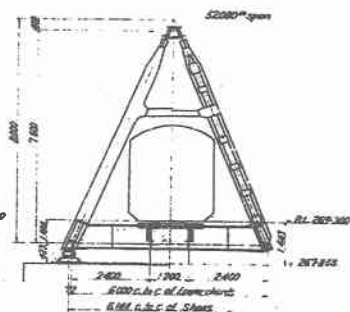


図3 三弦トラス橋正面図（一般図）
(58mスパン)

(東京鉄骨橋梁製作所：夕張岳線第1号橋梁架設構造計算書および設計図面)

となった。この面からもスパン長が長い場合、通常
の四弦構造のトラス橋よりも使用鋼材量の面で有利
となる三弦トラス橋が採用されたと考えられる。さら
に、水没補償工事によって架設された鉄橋11橋の
うち半数近くの5橋が転用架設¹⁵⁾ ¹⁶⁾ であることか
ら、架設コストの低減が徹底的になされたもの
と思われる。

安定性の向上であるが、ダム堰堤が近い
ため橋梁高が非常に高くなる(68m)ので重心が
低く安定性が高い構造¹⁷⁾ が望まれた。応力計算
での必要断面積は三弦でも四弦でも大差がない
が、上弦材が1本である三弦の場合、細部構造
の重量が半減されることになる。スーパー湖三
弦橋の77mスパンにおける鋼重では、上弦材と
ポータルの鋼重を合計した場合、三弦構造では
23.4t、四弦構造では40.4tと約1/2の鋼重
となっている。この結果重心が低くなり安定
した構造物となった。

周辺環境への配慮であるが、三弦橋は完成
後スーパー湖のランドマーク的存在として地元
で高い評価を受け、地元の観光スタンプの図案
にまで用いられている。関係者へのヒアリング
によると「ダム湖であるスーパー湖完成後、借
景となる夕張岳の眺望を壊さず、周辺環境に
とけ込む構造」として選ばれたという¹⁸⁾。

このように工事費の節減と同時に周辺環境
との調和を目指して構造様式が決定されたこと
は、極めて高い評価を与えることができよう。

4. シューパロ湖三弦トラス橋の計画・設計者

(1) シューパロ湖三弦トラス橋の計画

三弦トラス橋の供用期間は5年間と総工費の
割には短いものであった。このため林道転用
も視野に入れた計画がなされなかったかという
疑問が生じる。

1952(昭和27)年より着工された桂沢ダム
(幾春別川)ダム建設では森林鉄道は廃止され、
林道とトラックによる伐木輸送に切り替えら
れている。さらに「夏季輸送においても当所は
森林鉄道が唯一の輸送機関なんです
が輸力増強計画により昭和36年より
トラック輸送となるようです」¹⁹⁾ という記録
もある。しかし、北海道で林道によるトラック
輸送が本格的に開始されるのは1954年²⁰⁾
以降で、大夕張ダム

の計画時にはまだ森林鉄道が中心であった。
さらに、桂沢ダム建設で森林鉄道を廃止し林
道によるトラック運材に変更したことは営林
当局では極めて不評であったという。このよ
うな事情から大夕張ダムでの水没補償工事
では森林鉄道での利用が前提条件となり、
結果として三弦トラス構造が採用されるに
至ったと思われる。

(2) 三弦トラス橋の設計者

森林鉄道の水没補償工事は、ダム建設に
直接関係した部署ではなく、北海道開発局
建設部道路課が担当した。当時道路課にお
いて橋梁係長は有江義晴であった。有江が
個人的に残していた手帳の記録によると「一
日中大夕張電源開発に伴ふ森林鉄道専用
の橋梁の計画に没頭する。吊橋と構橋の二
案を構想に入れる」²¹⁾ とある。また、当
時部下であった小野修氏によれば橋梁構造
の決定および基本設計のすべては有江氏に
まかされ、その結果としていままでに例の
ない三弦構造のトラス橋となることに決ま
ったという。後年、有江義晴は自分が生ま
れた大夕張に、例のない三弦橋²²⁾ を作っ
たことを誇りとし、また、三弦橋のおか
げで首都高速の仕事に携わることができ
たと回想している²³⁾。また、当時の開
発局の担当者や東京鐵骨橋梁の関係者から
は構造様式の決定について合議はなされず
、あらかじめ三弦トラス構造が決まってい
たという回答がよせられた。

以上より、有江義晴がスーパー湖三弦ト
ラス橋の構造様式の決定と基本的な設計を
行ったものと考えられる。なお、実際の架
設は株式会社東京鐵骨橋梁製作所が担当
し、当時東京鐵骨橋梁製作所に勤務して
いた黒田幸治²⁴⁾ ²⁵⁾ を中心として設計、工
場組み立て、現場架設が行われた。

(3) 有江義晴の略歴と技術的背景

① 有江義晴の略歴

有江義晴は1913(大正2)年8月1日に北
海道の大夕張に生まれた。父親は三菱の大
夕張炭砒の事務長で後に町会議員も務め
た²⁶⁾。また、弟に元北海道大学学長の
有江幹男がいる。大夕張から旧制札幌第
一中学校に進学、理数系に強い関心を示
し電気関係の技術者になることを目指
して、北海道帝国大学予科に進学した。
予科在学中土木工学科の鷹部屋教授²⁷⁾
の

講義が好評であることを聞いたことと力学に強い関心を持ったことから工学部土木工学科に進学、吉町教授、鷹部屋教授に師事し、特に鷹部屋教授の自他共に認められる愛弟子となった。北大の同期生によると有江は几帳面な性格で、製図や力学については右に出る人はいなかったという²⁸⁾。1936(昭和11)年に北大を卒業、卒業論文は「無鉋開側拱橋烏川橋改築」²⁹⁾であった。

卒業後株式会社横河橋梁製作所に入社、東京工場技術部勤務となり、1937年11月完成のNHK川口放送所の建設工事に携わっている³⁰⁾。1938(昭和13)年から日中戦争によって爆破された津浦線大黃河橋梁の修復、正太線改軌工事などに従事した³¹⁾。

1941年12月横河橋梁製作所から華北交通株式会社に移り、工務局橋梁課を経て1944年華北交通徐州工務段長兼華中鉄道株式会社嘱託となり終戦を迎え、家族を伴い中国より引き揚げし、その後、1954年、総理府技官として北海道開発局建設部道路課勤務となった。1955年7月には土木試験所兼務となり翌1956年4月建設部道路課課長補佐、1958年9月札幌開発建設部技術長となった。この時期に三弦トラス橋の架設に携わっている。

1959年7月首都高速道路公団に転じ工務部第二設計課長となり、1965年6月同公団理事となった³²⁾。その後オリエンタルコンサルタント社社長となり、1987年10月28日に64歳で亡くなっている。

② 有江義晴の技術的背景

有江は以上の略歴からわかるように、北大卒業後は常に第一線の技術者として主として橋梁の架設に活躍していた。しっかりとした構造計算を優先し、構造的な合理性による様式美を好んだことは、現場の経験から来るものであったのであろう³³⁾。

さらに、有江は北大時代に薫陶を受けた鷹部屋福平に生涯師事しており、理論的な相談等をしていたという³⁴⁾。

鷹部屋は「まことの「橋のうつくしさ」は単なる「かざり」、「装飾」だけで得られるものではない。均整のとれた「橋の美しさ」は、いずれの部分をとって眺めてみても、それが力学上の理論にしたがって計算から合理的に設計、無駄に遊んでいないところがないということが大切である。(中略)必要なだけの生きた材料が活躍しているのが力強い美を

示すのである。しかし、橋が単独に美しくてもそれは、片手落ちとなるものであって、周囲の景色との調和、環境と比べての適合性が忘れてはならない他の反面の重要さである」³⁵⁾と述べている。このことは、有江の構造物に対する基本的な姿勢とも一致するものである。有江の技術観は鷹部屋の影響と現場での架設経験によって培われたものといえよう。

以上よりシューパロ湖三弦トラス橋は、有江と鷹部屋の技術観を端的に表した構造物ともいえよう。

5. まとめ

本研究の成果は以下である。

- (1) 構造物の技術的評価において、計画・設計思想の考察のために、設計者の特定とその技術観を知る必要性を述べた。
- (2) 三弦トラス橋は、構造的に経済的であるだけでなく、周辺環境との調和も目指したものであることがわかった。近年奇をてらったデザインをもつ橋梁が見られる中、戦後復興期に周辺環境との調和を目指した構造物が建設されたことは貴重な示唆に富む。
- (3) 三弦トラス橋の計画者が有江義晴であることを明らかにした。また技術的なバックボーンが鷹部屋福平にあることを見だし、三弦トラス橋が有江と鷹部屋の技術観を端的に現していることを指摘した。

【謝辞】

本研究を進めるにあたり、以下の方々をはじめ多くの方のお世話になった。特にご遺族の方々には貴重なお話しを頂戴した。また、東京鐵骨橋梁製作所の関係各位には当時の工事記録、写真、図面をはじめ貴重な資料を提供していただいた。さらに開発局関係者には業務の合間を縫ってヒアリングに応じ、資料等を探索していただいた。ここに記して謝辞といたします。

信州大学工学部小西純一教授、札幌管林局森企画官、北海道開発局札幌開発建設部鈴木係長、旧大夕張堰堤建設事務所北郷氏、フロンティア技研前佛専務、夕張市青少年相談センター正木英造相談員、北海道大学経済学部河野哲也氏、北広島町在住有江良久氏、川崎市在住有江道子氏、北海道大学名誉教授有江幹男氏、黒田設計事務所黒田幸治氏、北海道大学小林三樹助教授、小樽商科大学遠藤薫教授、岩田建設顧問小野修氏、東京鐵骨橋梁製作所札幌支店金山支店長、北海道開発局大橋環境審査官、原田建設工業取締役荒戸氏、北海道開発局開発調査課鷺見課長補佐、北海道開発局札幌開発建設部総務課工藤係長、土木学会図書館、防衛大学校付属図書館

【参考文献および注】

- 1) 今 尚之, 中岡良司, 佐藤馨一: 土木構造物の史的評価モデルの構築に関する研究, 第17回土木計画学講演会講演集, 1995
- 2) 今 尚之, 中岡良司, 佐藤馨一: 近代化遺産の保存を考慮した地域環境整備計画案の作成, 第18回土木計画学講演会講演集, 1995
- 3) 今 尚之, 中岡良司, 佐藤馨一: 戦前期鉄道用コンクリートアーチ橋の地域計画的評価, 土木学会北海道支部論文報告集第52号 (B), 1996
- 4) 今 尚之, 原口征人, 中岡良司, 佐藤馨一: 土木資料アーカイブシステムの構築に関する基礎的研究, 土木情報システムシンポジウム論文集 Vol.4, 土木学会, 1996年
- 5) 個人のプライバシーの問題も有りこの件は難しい点があると思われる. 情報公開制度の在り方とともに注意深く接する必要がある.
- 6) 森井知孝: 一札幌営林局管内一森林鉄道の一生 4, さっぽろ林友第148号, pp.70~87, 林野弘済会札幌支部, 1970年
- 7) 小尾千代治: 我が暑の生い立ちと現在の状況, 札幌林友, pp.2~8, 林野弘済会札幌支部, 1958年
- 8) 大夕張ダム研究会: 『大夕張ダム物語』, 1990年
- 9) 林野庁: 『森林鉄道建設規程並保安規程』, p.3, 林野庁, 1954年
- 10) 日本林業技術協会: 『林業技術史 第4巻』, p.344, 1974年
- 11) 森林鉄道における有効高, 幅員はそれぞれ3,755mm, 2,600mmであるのに対し, 林道(自動車道)のそれは4.5m, 4.6mと森林鉄道に比べて大きいものであった. このため下路構造を採用した三弦トラス橋にはトラックを通すことができず, 自動車道への転用が不可能であった.
- 12) 北海道開発局: 大夕張堰堤建設工事竣功図, 1961年
- 13) 東京鉄骨橋梁製作所: 夕張岳線第1号橋梁架設構造計算書および設計図面
- 14) 森井知孝他: 一座談会一 夕張森林鉄道撤去にあたり思い出を語る, さっぽろ林友第148号, p.86, 林野弘済会札幌支部, 1970
- 15) 大成建設株式会社札幌支店大夕張作業所: 『大夕張二股堰堤工事記録』, p.445, 1960年
- 16) 旧日本陸軍が戦地での架橋に用いた重構桁鉄道橋 (JKT) も転用されている. これらは二橋がシューバロ湖畔に現存する.
- 17) 森林鉄道夕張岳線第一号橋梁(三弦構)架設状況, 土木技術Vol.13 No.2, 1958
- 18) 弟の有江義久氏による.
- 19) 大夕張営林署有志: 井の中の蛙の話合い, 札幌林友, p.55, 林野弘済会札幌支部, 1958年
- 20) 北海道で伐木輸送にトラックが使用された例は第二次世界大戦以前からある. しかしその導入が進んだのは1954(昭和29)年9月の洞爺丸台風による大量の風倒木処理における機動力が評価されてからで, その進展は急激なものであった.
- 21) 有江義晴: 昭和29年手帳8月11日(水)より, 有江道子氏提供
- 22) 三弦構造の下路ワーレントラス橋の鉄道橋の採用はシューバロ湖三弦トラス橋が日本における初めてのものであった(黒田幸治: 大夕張第一号橋梁製作架設工事, 土木技術Vol.13 No.12, p.48, 1958). しかし, この構造が採用された鉄道橋としては, Köln-Aachenを結ぶ鉄道におけるDürenのDür川に架設された7.8mスパンの複線橋梁が報告されている(Dr.eng.Tils: Eisenbahn-Dreigurtbrücke bei Düren, DIE BAUTECHNIK, pp.69-72, 101-103, 1931). なお, この橋梁は第二次世界大戦中連合軍の爆撃によって破壊されたという(阿部英彦: 珍しい橋(第14回)変わったトラス(1), 土木技術Vol.43 No.12, p.105, 1988). 有江がこの橋を念頭に置いていたことを直接示す資料はない. しかし, 遺族によると専門洋雑誌を良く見る人であらかじめ知り得ていた可能性はあるという.
- 23) 夫人の有江道子氏による.
- 24) 1960(昭和35)年に独立し, 現在, 黒田設計株式会社社長
- 25) Fukubei Takabeya: New Three Chord Bridge in Course of Construction in Japan, pp.73-74, ACIER STABL STEEL, 1958
- 26) 弟の有江義久氏, 夕張市青少年教育センター正木英造氏による.
- 27) 工学部土木一期会編: 『北大工学部土木の源流(1987年)』によると, 鷹部屋福平(1893(明治26)年~1975(昭和50)年)は, 1925(大正14)年から1942年まで北海道帝国大学教授として構造力学などを教授した. 鷹部屋は構造力学分野で世界的に高い評価を受けており, 固定ばり, ラーメン, フィンレンデルなど不確定構造物について多くの研究があり, 特に高層ラーメンに関する研究はその後の高層建築に多大な影響を与えたといわれる. また土性力学にも多くの業績を残している.
- 28) 夫人の有江道子氏によれば, 鷹部屋氏に対し批判をする人は上司であっても強い語調で反駁するほど, 徹底した傾倒振りであったという.
- 29) 北海道帝国大学工学部土木工学科: 『学生卒業論文台帳 昭和十一年三月三十一日卒業 第九期』, 北海道大学工学部土木工学科図書室
- 30) 横川橋梁製作所: 『横川橋梁八十年史』, p.137, 1987年
- 31) 横川橋梁製作所: 『横川橋梁八十年史』, p.149, 1987年
- 32) 土木技術者紳士録刊行委員会: 『1968 土木技術者紳士録』, p.51, 国土開発研究所, 1968
- 33) 有江氏は首都高速道路公団の理事時代に「仮設工事ガイドブック」を編集し, 近代図書株式会社から出版している. その前書きはいずれも現場経験を重要視する視点で書かれている.
- 34) 夫人の有江道子氏による.
- 35) 鷹部屋福平: 『橋のいろいろ』, p.32, 石崎書店, 1958年