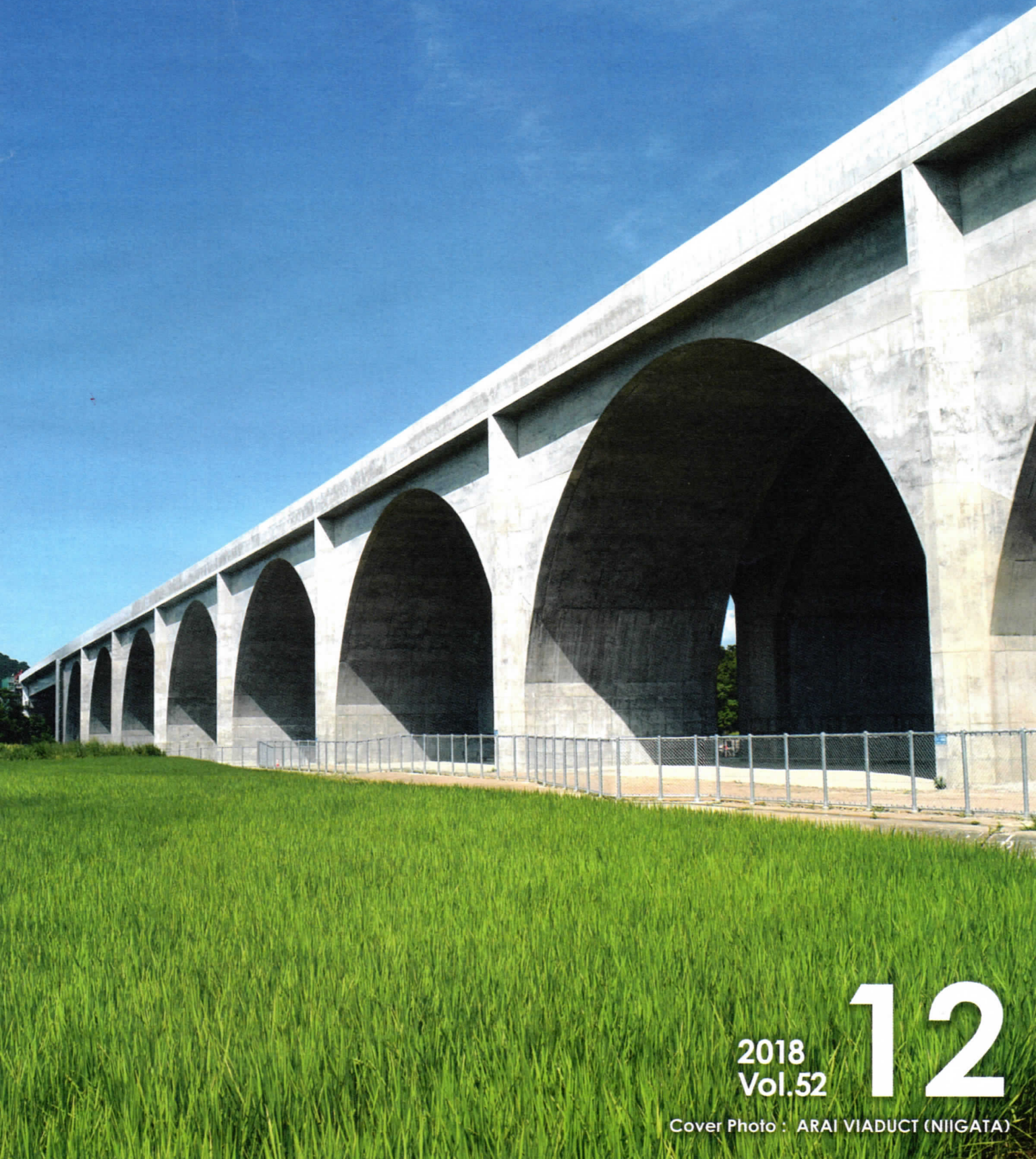


第12巻第12号 (毎月1回発行) 平成30年12月号(1918頁) 定価4200円(送料別) 郵政省認可
橋 Bridge and
Foundation
Engineering
梁と基礎

特集 地域と橋



2018
Vol.52

12

Cover Photo : ARAI VIADUCT (NIIGATA)

魅せる橋梁講座 みんなで楽しもう！インフラツーリズム

Let's Enjoy Fascinating Bridges and Give a Boost to Infrastructure Tourism

Yoshikawa Hiromichi
吉川 弘道*

はじめに

社会インフラを構成する土木構造物は、元来見る者を惹きつける要素を具備していることは間違いない。そして、昨今のインフラツーリズムは、社会インフラを題材とする企画・イベントを総称し、地方創生に寄与する切り札であることは論をまたない¹⁾。折しも、隆盛を極めるインフラツーリズムではあるが、更なる展開には、‘魅せる土木’を意識した画像情報・現地情報の開示が欠かせない²⁾。

本報告では、社会インフラの王者とも言うべき、橋梁を対象として、‘魅せる橋梁講座’として、取材・報告するものである。本文では、地域と密着した正統派インフラツーリズムの事例紹介を行い、また、プロジェクションマッピング、橋カード、デザイナーズドボク、WebサイトやSNS (Instagram, facebook) の活用例など、言わば先進的なインフラツーリズム2.0の胎動として事例紹介し、更なる発展を期するのである

1. 地域創生に繋がるインフラツーリズム

1-1 事例研究：白鳥大橋・竜神大吊橋・明石海峡大橋

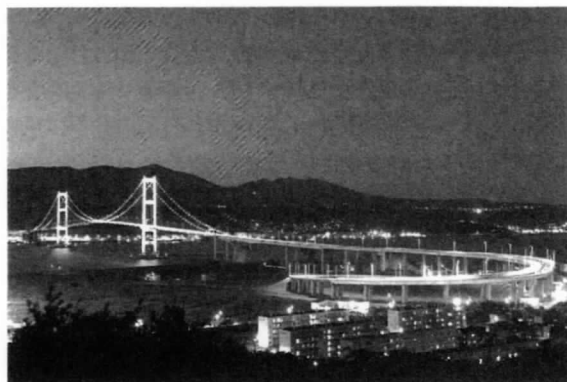
全国各地にて百花繚乱を極めるインフラツーリズムではあるが、ここでは、地域創生や観光と繋がっている3つの事例を紹介したい。

写真-1(a) イルミネーションが輝く、室蘭市白鳥大橋(東日本最大級の吊橋)。228個の無電極放電灯が、長さ1620mのメインケーブルに取り付けられている。夕刻、夜半の観光スポットを提供することにより、来訪客の宿泊による地元経済効果が期待でき、‘遠目から見える’ランドマーク性としても有用であろう。

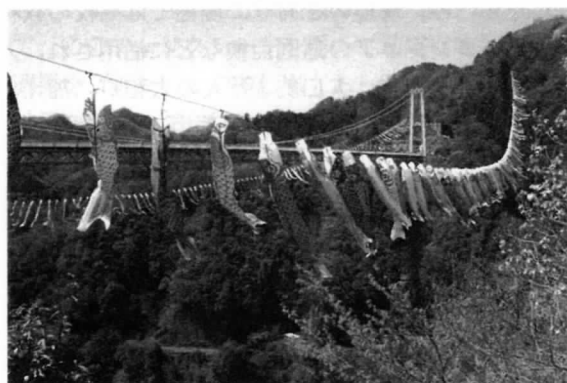
歩行者専用道の竜神大吊橋(**写真-1(b)**)では、橋上の来訪者(最大3500人まで渡橋可能とのこと)は、高さ100mの渓谷を見下ろし、360°の大パノラマを堪能することができる。また竜神大吊橋は、四季折々の多彩なイベントにも話題は尽きない。春には、1000匹の鯉のぼりが渓谷に群舞する「鯉のぼりまつり」が開催され、夏には夥しい数の灯ろうと竹灯りが飾られる「灯ろうまつり」で賑わう。秋は「紅葉まつり」、冬は「蕎麦まつり」が企画・開催される。

世界最長の吊橋 明石海峡大橋(兵庫県)は、ブリッジワールドがよく知られ、インフラツーリズムの老舗でもある。ツアーは、「橋の科学館」での説明から始まり、橋桁の中を1kmほど渡り(**写真-1(c)**)、エレベータにより海面上298mの塔頂に至る。

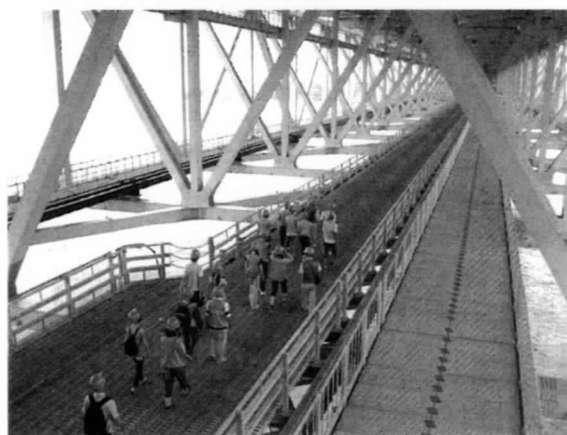
世界最大級のインフラツアーとも言えるブリッジワールドは、すでに1万人以上が参加しているとのこと。建設に携わったエンジニアの方々に直接案内してもらえること



(a) 夜景に映える白鳥大橋(室蘭市)³⁾



(b) 各種イベントを企画している竜神大吊橋⁴⁾



(c) 明石海峡大橋 ブリッジワールド⁵⁾

写真-1 インフラツーリズムの事例紹介

も、大きな魅力となっている。

1-2 錦帯橋プロジェクションマッピング(山口県)⁶⁾

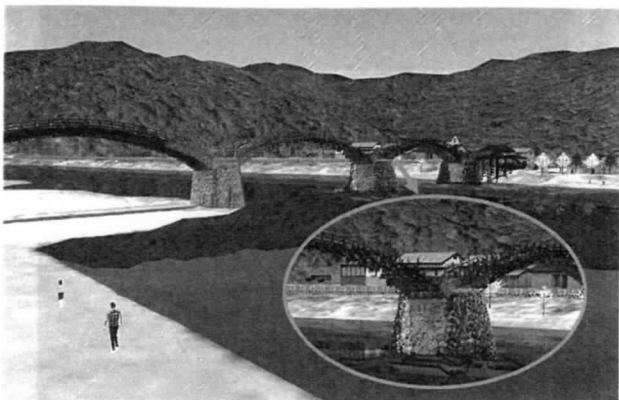
次に紹介するのは、山口県岩国市で実施された‘錦帯橋プロジェクションマッピング「時空の架け橋」’(主催:岩国青年会議所, 企画・製作:最先端表現技術利用推進協会)

キーワード: 魅せる土木, インフラツーリズム, 地域創生, 橋カード, ブリッジコンテスト

* 東京都市大学 名誉教授 工学博士
日中コンサルタント(株) 海外設計部長



(a) 錦帯橋の橋脚部に、次々に映像が投射されたプロジェクションマッピング



(b) 点群データによるCG再現

写真-2 錦帯橋プロジェクションマッピング「時空の架け橋」
(主催:岩国青年会議所)⁶⁾

である。

木造5連のアーチ橋という歴史的建造物の特徴を活かして、橋脚部に当地岩国にゆかりのある映像が、次々に投影される(写真-2(a))。加えて、点群データを活用した3DVRモデリングや投影シミュレーションなど、VRを活用したCIMの技術により効果的なプロジェクションマッピングを支援している(写真-2(b))フォーラムエイト提供)。

近年、プロジェクションマッピングは、歴史的建造物の再認識や地域活性化策として大きな期待が寄せられている。

2. ‘魅せる橋梁’をもっと身近に

2-1 橋カード

・ピーエス三菱発行の橋カード⁷⁾(写真-3)

ピーエス三菱が配布している「橋カード」の誕生は、2014年11月に遡る。ピーエス三菱の藤井社長が沖縄総合事務局を表敬訪問した際に、全国的にブームになってきた「ダムカード」の話題になった。

折しも、沖縄県は観光を経済のリーディング産業と位置付けていることもあり、さらにインフラ整備への理解促進のために「沖縄観光インフラカード」の発行を計画していた。これをヒントに橋梁工事に特化した「橋カード」を制作することを発案し、「那覇港臨港道路」が第1号となった。

現在までに、建築部門もあわせて41種類の橋カードを発行し、現場見学会やイベントの記念品として配布した(近隣の道の駅やコンビニで配布したこともある)。また、工事完了後も本支店等の受付で配布している。写真-3に、2つの事例を紹介するが、表面には華麗な画像、裏面には工事関連情報と構造物諸元がコンパクトに収められている。

・HYBRIDGE CARD (日本橋梁建設協会)⁸⁾

日本橋梁建設協会では、幅広い層にPRするHYBRIDGE CARDを作成・配布している。これは、47都道府県から



しあわばし 塩川橋

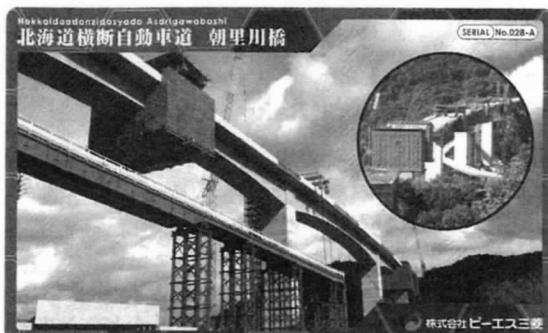
■工事名 新名神高速道路 塩川橋他1橋工事
 ■工事場所 兵庫県川西市東鞋野～平野
 ■工期 平成24年7月13～平成29年8月15日
 ■発注者 西日本高速道路(株)関西支社
 ■施工者 株式会社ピーエス三菱 大阪支店

■橋脚諸元 塩川橋(下り線) PRC3径間連続波形鋼板ウェブ箱桁橋
 橋長233.5m 支間長100.7+32.5+36.7m 有効幅員10.590m
 塩川橋(上り線) PRC2径間連続ラーメン箱桁橋(一部波形鋼板ウェブ箱桁橋)
 橋長97.5m 支間長62.7+30.7m 有効幅員10.590m
 平野橋(下り線) PRC単純ポータルラーメン2主版桁橋
 橋長26.0m 支間長2.4.5m 有効幅員10.590m

■構造概要

- 塩川橋下り線はA2-P2径間で橋道173号線。既設電線および塩川を跨ぐ橋脚であり、塩川橋上り線は99.7m、P2橋脚部の橋長は12.0mと隣接橋脚間では最大支保である。
- 塩川橋上り線も橋道173号線および塩川を跨ぐため、支間長が62.7+30.7mと不均等であり、片方は波形鋼板ウェブ、もう一方はコンクリートウェブを採用した特殊な構造である。

ピーエス三菱のホームページはこちら
<http://www.psmic.co.jp/>



hokkaido 北海道横断自動車道 朝里川橋

■工事名 北海道横断自動車道朝里川橋(PC上部工)工事
 ■工事場所 北海道小樽市朝里川温泉1丁目～北海道小樽市新光町
 ■発注者 東日本高速道路株式会社 北海道支社 小樽工事事務所
 ■請負者 株式会社ピーエス三菱 札幌営業所

■工事内容 本工事は、北海道横断自動車道温泉校内踏切跡「余布～小樽間」の、新置川橋と豊倉橋の橋梁工事である。

■上部工 橋置川橋	豊倉橋
・橋形式 PRC径間連続ラーメン箱桁橋	・橋形式 PRC単純ポータルラーメン3主版桁橋
・橋長 613.100m	・橋長 49.500m
・橋高 674.500m	・桁高 49.500m
・支間 (100+40.300+102.100+108+100+107.300)	・支間 44.500m
・橋脚間 全橋長 13.200m 有効幅員 12.560m	・橋脚間 全橋長 11.400m 有効幅員 10.510m
・斜角 90°00'00"	・斜角 90°00'00"
・経路 非通行車	・経路 非通行車
・職工種 内・ケーシングによる掘削工後	・職工種 橋梁完成後工事

ピーエス三菱のホームページはこちら
<http://www.psmic.co.jp/>

写真-3 ピーエス三菱発行の橋カード⁷⁾

セレクトした橋の写真カードに、トランプ、カルタとしても遊べるマルチ機能を持っている。従前のダムカードや橋カードから進化し、「学んで遊べる」文字どおりハイブリッドなカードと言える(写真-4)。

今後は、日本橋梁建設協会が主催する小学生現場見学会、出前講座、各種イベントにて配布する予定とのこと。また、一定数以上のまとまった購入希望があれば販売するとのこと(一般販売価格:1000円/個)、その際は協会業務部に連絡されたい。

2-2 デザイナーズドボクの提案と試案

さて、次の魅せる橋梁講座は、「デザイナーズドボク」の提案と試案である。昨今、デザイナーズ雑貨やデザイナーズマンション等々をよく耳にするが、これらは、意匠



写真-4 HYBRIDGE CARD (日本橋梁建設協会)⁸⁾



(a) 五色桜大橋：建設地点付近は「荒川の五色桜」が有名。ライトアップされた鋼製アーチ橋に五色桜が彩りを添えている。



(b) 首都高速道路箱崎ジャンクション：その複雑な幾何学形状は写真愛好家の激写スポットになっている。

写真-5 デザイナーズドボクの提案と2つの試案

の専門家に先進的なデザインを委ねて更なる魅力を引き出し、商品価値を高める試みと理解している。

このような事例に倣い、「デザイナーズドボク」を提案したい。これは、土木のよりよい魅せ方を追求するため、パネル・ポスター制作を専門とするデザイナーとのコラボを試みたものである⁹⁾。写真-5に、橋梁を題材とした2つの事例を示す (Copyright:ワードリーフ(株), 編集:奥村倫弘氏, 撮影:林直樹氏)。

これらは、対象構造物のイメージを基にパネル化したもので、基調色にワインレッドを使い、統一性を持たせていることも特徴である。

2-3 インスタグラム：橋の魅力発信プロジェクト¹⁰⁾

次に紹介するSNS系プロジェクトは、Instagramを基盤とした「橋の魅力発信プロジェクト」。これは、学生や一般市民に「橋梁設計の面白さ」を伝えることで橋梁技術者の確保に貢献しようと、(一社)建設コンサルタンツ協会近畿支部、(一社)日本橋梁建設協会近畿事務所、(一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会関西支部の3協会が、おのおのの得意分野を活かした連携により「橋の魅力発信プロジェクト」を発足した。

本プロジェクトでは、これまでとは異なる視点で「リアクティブな専門性を面白く伝える」ことに着目し、若い世代を中心に世界中で活用されているInstagramを精力的に運営している。2017年7月のアカウント開設後、フォロワー数は2000人を超え、Instagramユーザーから好評を得ているとのこと。

3. 大学発：魅せる橋梁講座の試み

大学研究室や大学生が主体として実施するイベントやWebサイトにも、魅せる橋梁講座が多々あり、ここでは4例を紹介する。



図-1 橋の魅力発信プロジェクトのPRポスター¹⁰⁾

3-1 ゲーム感覚で体験するトラス橋のデザイン¹¹⁾

東北大学の構造強度学研究室(齊木准教授)では、専門的な知識がなくても画面をクリックするだけでトラス橋をデザインできる汎用ソフトを利用したシステムを開発した。そして、このシステムを使った「ゲーム感覚で体験するトラス橋のデザイン」の体験プログラムを、オープンキャンパスの来場者などに提供している(写真-6)。

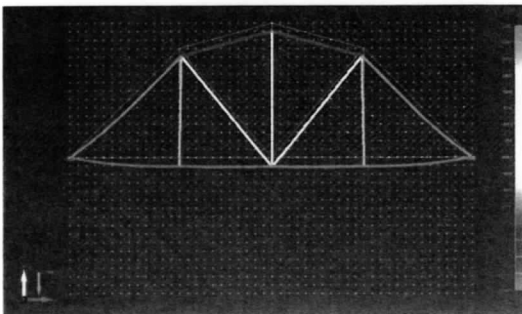
各自がデザインしたトラスは、設計荷重を作用させたと

きの構造解析により、変形や軸力が可視化できるようになっている(図-2(a))。解析結果から、たわみ量と部材量による総合指標を評価し、‘お持ち帰りシート’に記されている(図-2(b))。

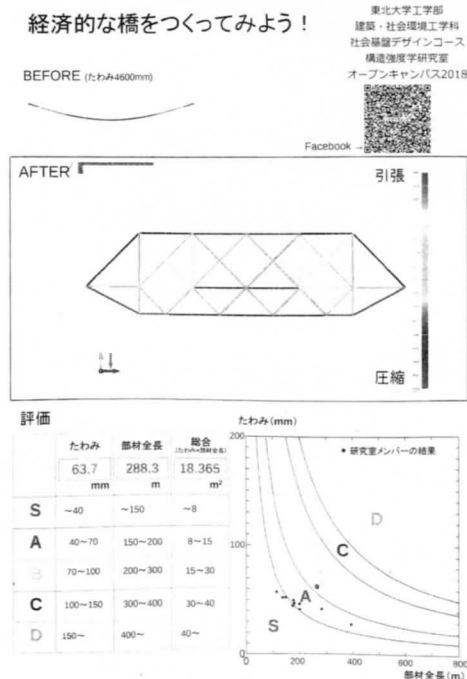
ソフト操作が簡単で、要素の作成や荷重の載荷、解析結果の表示、お持ち帰りシートの作成まですべて自動的に行われる。このシートにより、相対的な比較ができるようになっていて、研究室メンバーや小中高校生など、だれでもデザイナー(設計者)として楽しむことができる優れもの。よい結果が出るまで何度でも trial and error を繰り返す強者も多いたか、更なるバージョンアップが楽しみで



写真-6 トラス橋のデザインにて、来場者にソフト操作を指導する齊木先生(東北大学主催:夏休み大学探検)



(a) 解析結果の可視化: トラス橋のデザイン



(b) お持ち帰りシートの実施事例

図-2 東北大学構造強度学研究室が実施する‘ゲーム感覚で体験するトラス橋のデザイン’¹¹⁾

ある。

3-2ブリッジコンテスト

・Asia Steel Bridge Competition 2018(ASBC2018)
アジアの大学が参加するAsia Steel Bridge Competition(アジアブリコン)は、国際交流と専門知識の実践の場を提供することを目的に2008年から毎年開催されている。参加学生はチームメンバーと協力しながら、ミニチュア鋼橋の設計・部材加工・架設を通して、橋梁建設における一連のプロセスを疑似体験できる(写真-7(a))。

ASBC2018はタイで開催されたが、参加国数が大幅に増えたことが特筆できる。常連の日本、台湾、タイに加え、新たにモンゴル、ベトナム、インドネシアから、合計6カ国15チームが参加した。

ASBC2018での競技は河川橋梁の建設を模擬するもので、機能性、美観、プレゼンテーション、建設コストが競われる。機能性は、所定の荷重に対する橋梁の安定性とたわみの制御精度、橋の軽さが評価項目となる。美観とプレゼンテーションは審査員の投票によって行われる。

写真-7(b)は、優勝したKasetsart University Kamphaengsaen校チームの荷重載荷の様子である。

・Japan Steel Bridge Competition 2018(JSBC2018)

JSBC: Japan Steel Bridge Competitionは、土木鋼構造研究ネットワークの3地区(関東・東北、東海、関西)合同の取組みとして2009年にスタートし、2012年度より地区ネットワークから独立した実行委員会による主催となった。JSBCは、2018年度の今大会で9回目の開催を迎えた(会場: 摂南大学 寝屋川キャンパス, 写真-8)。

JSBC2018は、鉄鋼連盟と日本橋梁建設協会が後援団体として運営資金面での支援のもと、全国18校から20チーム約200名(関係者含む)が参加し、2日間にわたり熱戦が繰り広げられた。

写真-8(a)に、総合1位(構造/美観1位、架設3位)に輝いた‘かなめ橋(熊本高専)’を、写真-8(b)に総



(a) 完成した作品



(b) 優勝したKasetsart University Kamphaengsaen校チームの荷重載荷の様子

写真-7 Asia Steel Bridge Competition 2018



(a) 総合1位 (構造/美観1位, 架設3位)：熊本高専 かなめ橋



(b) 総合2位 (架設/構造2位)：九州大学 レール橋

写真-8 Japan Steel Bridge Competition 2018

総合2位 (架設/構造2位) の‘レール橋 (九州大学)’の奮闘ぶりを示す。

3-3 橋梁美を展示するWeb サイト：最新橋梁・長大橋梁展示館

大学発・魅せる橋梁講座として、筆者 (東京都市大学吉川研究室) が主宰するWebサイトとSNS (Facebookページ) による情報発信を紹介したい。

2013年4月に開設したWebサイト‘土木ウォッチング’は、サブタイトル (インフラ大図鑑/土木構造物写真集) が示すように、多種多様の土木構造物を集積する画像サイトである。これは、投稿ストック型として構築し、現時点にて、事業体や企業、および個人写真家から800件以上の投稿を受け、月間最大5000回のセッション (Google Analyticsトラフィックレポート) が記録されている。

本サイト内にはいくつかの分類があり、図-3に示した‘最新橋梁・長大橋梁展示館’は、文字どおり、‘魅せる橋梁講座の画像版’として機能している。この展示館には、構造美を競うがごとく、46橋が展示されている (2018年10月現在)。

一方、Facebookページ‘Discover Doboku’ (日本の土木再発見) は、Webサイトに掲載された個々のコンテンツを‘シェア’することにより、定期的に紹介するものである。

言い換えると、Webサイト土木ウォッチングは‘ストック’であるのに対して、FacebookページDiscover Dobokuは‘フロー’の如く機能し、情報発信として効果的な相乗効果を発揮している (文献1) に紹介している)。ICT全盛期における低価格の常套手段でもある。

おわりに

改めて、従来のインフラツーリズムを拡大する‘インフラツーリズム2.0’とも言わしめる多種多様な試みが花開いている。ここでは、当然のことながら、Webサイト

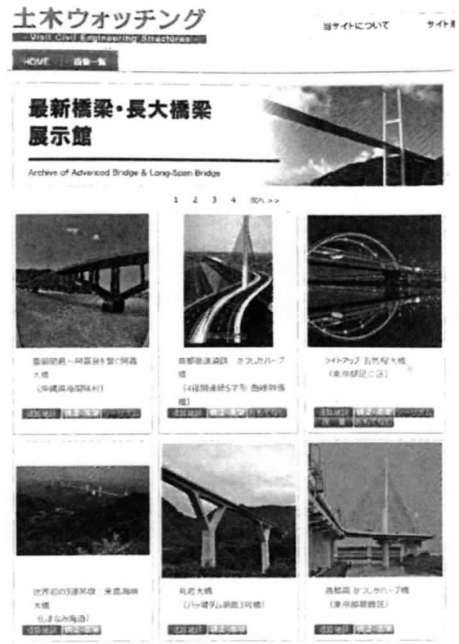


図-3 Webサイト：最新橋梁・長大橋梁展示館¹⁴⁾

(web 2.0は昔の話として) およびSNSの併用がポイントとなっている。

なお、本稿で紹介した事例・画像は、筆者の知る範囲にて採りあげましたが、まだまだ多くの有用情報・イベント、プロジェクトがあることも想像に難くない。お気付きのものがあれば、筆者にご一報をお願いしたい。

加えて、現在、アナログ画像、工事記録/工事写真も、事業体/企業/個人にて多く残っていることも漏れ聞いている。現世代の私たちが、きちんと保存/公開し、次世代に引き継ぐことも必要不可欠のことと考えている。

【参考文献・参考Webサイト】

- 1) 吉川弘道：‘魅せる土木’入門講座—Discover Doboku: 日本の土木再発見—(特集 土木とアート), 土木技術 71 巻3号 (2016.3)
- 2) 吉川弘道：地域レポート インフラツーリズム推進会議の始動とワークショップ開催報告, 土木学会誌: Vol. 103, No. 6, pp. 52~53 (2018.6)
- 3) 北海道室蘭市 公式HPフォトギャラリー: <http://www.city.muroran.lg.jp/main/org/1400/photogallery.html>
- 4) 竜神大吊橋公式サイト: 竜神大吊橋へようこそ: <http://ohtsuribashi.ryujinkyoo.jp/>
- 5) 明石海峡大橋ブリッジワールド: <https://www.jb-honshi.co.jp/bridgeworld/index.html>
- 6) 錦帯橋プロジェクトマッピング「時空の架け橋」: <http://www.forum8.co.jp/forum8/kintaikyuu.htm>
- 7) 日刊建設工業新聞 (企業・経営)：ピーエス三菱/知名度向上へ広報活動強化/現場見学会などで「橋カード」配布 <https://www.decn.co.jp/?p=56869>
- 8) HYBRIDGE CARD デビュー (日本橋梁建設協会): <http://www.jasbc.or.jp/whatsnew/w/20180117001.php>
- 9) <社会インフラを行く!> YAHOO! JAPAN ニュース: <https://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20140726-00000001-wordleaf-soci>
- 10) Instagram: 橋の魅力発信プロジェクト <https://www.instagram.com/bridge.miryoku.jp/>
- 11) 東北大学構造強度学研究室 ウェブサイト <http://mechanics.civil.tohoku.ac.jp/>
- 12) アジアスチールブリッジコンペティション2018 (ASBC2018), 橋梁と基礎, p. 71 (2018.10)
- 13) Japan Steel Bridge Competition 2018 (JSBC2018): <http://bricom.jp/%E7%AC%AC9%E5%A4%A7%E4%BC%9A%EF%BC%88jsbc2018%EF%BC%89/>
- 14) 土木ウォッチング: 最新橋梁・長大橋梁展示館 http://www.doboku-watching.com/sp/3.php?Kiji_Sp3

注) ウェブサイトの閲覧はすべて2018年10月時点。