



No.39 2011.05

土木史フォーラム

Newsletter of Committee on Historical Studies in Civil Engineering
Japan Society of Civil Engineers

目次

委員長から	土木史フォーラムの Web 化の実施について	鈴木 圭	1
フォーラム	—土木史を現代に活かす—	鈴木 圭	2
地域のニュース	東北地方太平洋沖地震による土木遺産(野蒜築港跡周辺)の被害状況	伊納 浩	5
地域のニュース	名主伊兵衛絵入道中記	松尾 宏	7
学会の動き	第31回 土木史研究発表会のお知らせ		7
土木史関係図書		横松 宗治	8

委員長から

土木史フォーラムの Web 化の実施について

土木史フォーラム小委員会委員長 鈴木 圭

No. 38 において土木史フォーラムの Web 化に関する課題と運営方針について報告を致しましたが、No. 39 をもちまして印刷の配送を中止し、No. 40 から土木学会ホームページに掲載することになりました。紙面でご愛読頂きました方々には、お手数をお掛けすることになるかと思いますが、以下の手順に従って、ホームページをご覧頂きますようお願い申し上げます。土木学会のホームページを開くと委員会総合サイトが画面の中央にあり、中ほどのIV分野(計画)に青字で土木史研究という文字が見えます。これをマウスでクリックすると土木史研究委員会の表紙が現れます。Contents の4番目に、■ニュースレター土木史フォーラムがありますので、これをもう一度クリックして頂くと、画面でフォーラムの記事を見ることができます。サイトに直接入りたい場合は、インターネットの上の行に以下のアドレスを入力しますと見ることができます。

<http://www.jsce.or.jp/committee/hsce/forum/>

Web 化を実施した理由は、経費の削減もありますが、新しい情報をできるだけタイムリーに掲載し、多くの方々に土木史を活用して頂くことを目的としております。土木史研究に興味をもたれている方々は、すでにお気づきのことと思いますが、土木の仕事をする場合、その分野に関係する歴史的資料や情報が不可欠です。コンピュータのない時代には、情報を探すために、大変な労力と時間が必要でしたが、現在ではコンピュータで検索す

ることにより、瞬時に必要な情報を世界中から調べることができます。これらの情報をどのように解釈し、活用するかということが私達の課題の一つになっていると言えます。

2003 年に景観委員会との共催で「歴史の創造性」をテーマにワークショップが開催されました。<http://www.jsce.or.jp/committee/lsc/report/index.html> 歴史に創造性はあるのか? という話題で、当時委員長であった中村良夫先生は、「歴史の創造性は、それを解釈する人がいかに創造性豊かであるかによって決定される」と述べられました。これは、歴史は自由に解釈することができ、それをするのはあなたですよというメッセージでもあります。D. P. ビリングトン教授も伊藤学教授の退官記念シンポジウムで「未来へのメッセージは、歴史の中にある」と語られました。

東北関東大震災の後で、エンジニアリングとは何か? を再考する時がきました。インフラの早急な復旧は論を待ちませんが、どのように安心で安全な社会を再構築するかが問われています。その課題も含め、土木史フォーラムは、会員の皆様が、自由にご自分の歴史観を語り、次世代の目指すべき方向を示して頂きたいと期待しています。歴史を通じて考えること、それが建築家、エンジニアに求められる素養だと、建築四書を書いたローマのヴィトルヴィウスも 2000 年前に述べています。

メールでの配信は続けます。メール配信への登録をお願いします。(方法は編集後記を参照)

—土木史を現代に活かす—

公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター 鈴木 圭

1. はじめに

大学での橋梁デザイン初期教育において、土木史をどのように取り入れるかについて以下に私の考えを紹介します。橋梁デザインの初期教育の目的は、構造デザインとコンセプチャルデザインの両者を同時に理解させ、橋梁デザインについて興味や関心を持たせることによって、自発的にエンジニア、デザイナーの作品や考え方を研究しようとする姿勢を育てることだと考えます。やがて自らがオリジナルで、独創的なアイデアを実現することに興味を持つようになれば、目的は達成されたといえるでしょう。そのためには、これまでの歴史的構造物のデザインの変遷とともに構造力学の基本を理解させることが重要であり、適切な教材の作り方、教え方の工夫が求められていると考えます。日頃の講義を通じて、新たな発見や、学生に興味を持たせる方法が見つかった場合は、そのアイデアを土木史のホームページで紹介することによって、その効果を広めたり、さらに改善することも可能になるでしょう。

2. 土木工学を取り巻く課題

2004年に景観法が成立し、良好な景観は現在及び将来の国民の共通の資産である認識が示されました。こうした中で良好な景観をつくることを仕事にしたいとデザインやまちづくりに興味をもつ学生が増えたことは好ましい状況だと考えます。一方、土木という名称が使われなくなり都市環境学科、建築都市デザイン学科、建設学科という名称に変更する大学が増えています。これは土木というエンジニアリングのスペシャリストというイメージから、環境、景観、まちづくり、防災等を扱う総合的なエンジニアの育成にシフトしてきたといえるでしょう。

まず、土木史を現在の大学初等教育に活かす場合に教える側が遭遇すると思われる課題として、以下の3点が挙げられます。

第一に、都市環境学科の1年生に対して毎年行なう意識調査では、土木を志望してきた学生の割合は、ほぼ全体の3分の1であり、建築を志望したがやむなく土木の学科に入学した学生が3分の1、どちらともいえないという学生が3分の1という状況で、土木工学に関する関心は高いとはいえません。また、簡単な力の釣合いに関する計算問題を出しても次元を確認せずに解答する学生がよく見受けられます。これは立花隆の指摘によれば、日本の中等教育における理科の内容の切下げに起因すると思われる。

第二に、教える側から観ると、大学初期教育期間（ここでは1年、2年を対象とする）のカリキュラムの中で土木史を独立して教えるゆとりもなく、土木史という時間的に広がりのある対象の中から、何をどのように教えたらいいかという迷いもあると思われる。

第三に、日本の大学で使われる構造力学、鋼構造学、コンクリート工学の教科書、参考書を見ると、原理、法則の考案者について5W1Hが示されていないという共通の傾向が見えます。初めにある原理、公式を示し、次にその式がどのように導入できるかを示し、最後に基本・応用問題が出されるというパターンで、大学入試の問題集のようです。これは与えられた問題に対して、構造解析をする能力を身につける方法ではありますが、学生が自ら興味を持って、何故その理論が発明されたのかについて研究しようとする気持ちや、自ら新しい構造、理論を考えようとする気持ちは起こりにくいといえます。科学・技術の歴史を観ると、はじめに石造アーチ、木製トラスなどの構造があり、その後に構造が何故成立するのかを理論的に明らかにするために解析理論が生まれるというのが人類の歴史の基本的なパターンなのですが、力の流れを体感するプロセスが欠けているともいえます。

3. 新たな構造力学の歴史研究

このような状況で日頃感じることは、第一に材料学、構造理論及びデザインの歴史に関して興味をそそる情報が不足していること。第二に、そのような問題を扱った日本語の資料や文献が少ないことです。例えば、ティモシェンコの「材料力学史」は1974年に最上武雄監修によって翻訳され、シュトラウプの「建設技術史」は1976年に藤本一郎によって翻訳されました。今から35年も前のことです。

構造力学の歴史に革命をもたらしたのは、2002年にドイツのキューラーが執筆した「構造力学の歴史」です。これは、一言でいうと構造力学の歴史に貢献したアルキメデス、ガリレオ、ニュートン等の言葉を、直接、理解できる内容になっていて、彼らが構造理論を発見した背景がよく理解できます。つまり、原典に戻って、力学の歴史を理解する試みであったのです。当初はドイツ語で出版されましたが、2008年に「Theory of Structures」というタイトルで英語で出版されました。

新しい橋梁デザインを考える場合、何故、構造力

学の基礎知識が必要であるかという点、地球上で1Gの重力が作用している環境で、その重力に抵抗して橋を設計する場合には、必ず力の釣り合いを満足させなければなりません。しかし、その力の釣り合いを満足させる方法は無数にあり、新たにそのパターンを考えることが求められるからです。新しい構造を発見し、それが今までだれも実現していないアイデアだと確信した時の喜びは、何とも言えない至福の瞬間です。その感触を掴むと、歴史的構造物やエンジニアの作品を見る目が変わってくるでしょう。

そこで、土木の歴史に興味を持ち、橋梁デザインを自ら学ぼうとする動機を与えることが大学における初期デザイン教育の目的と考え、橋梁デザインと構造力学の基本を同時に理解させるために、歴史を導入する方法について述べたいと思います。

3. 構造、デザイン、歴史を統合する試み

大学の初期において、歴史を取り入れる場合は、通史として紀元前から扱うのではなく、特定の年代の橋梁をテーマにして、何故その橋梁の建設がその時代に可能であったかを考えさせ、一方では、簡単な模型を使ってその構造が成立することを体感させ、次にその構造を静定構造物と仮定して、簡単な計算例を示すことが適当であると考えます。

ローマの水道橋とアヴィニョンの石橋を例にとって、学生に橋梁の歴史と構造理論に興味を持って頂く方法を解説します。

約2000年前のBC15年に建設されたローマのガール水道橋（写真-1）を提示し、アーチを構成する1個の石は約6トンであり、それを持ち上げるにはどんな機械や支保工を使ったのか？水を流すための水路勾配として0.03%を確保したが、その精度はどのような測量器具や材料を使って可能であったのか？（写真-2）と質問します。様々な意見が



写真-1 ガール水道橋全景 写真-2 頂部の水路

出た後に、滑車を使っていたこと、木をくり貫いて水を張った水準器でレベルを出し（図-1）、水路にはセメントを使って勾配を確保したこと、アーチの構築には木製のトラス架構が使われたこと（図-2）を示します。2000年前に現在のクレーン、水準器、支保工の起源となる技術がすでに存在したことを、知った学生はどのような反応を示すでしょうか。

ローマ人の知恵は、現代の私達の知恵と大きくは変わらないと思うことでしょう。

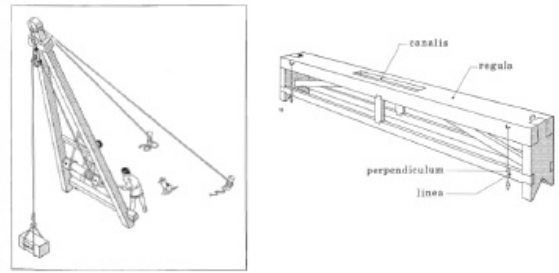


図-1 揚重機として滑車を使った事例（左）水準器として水は張った木製梁（右）を使った事例²⁾

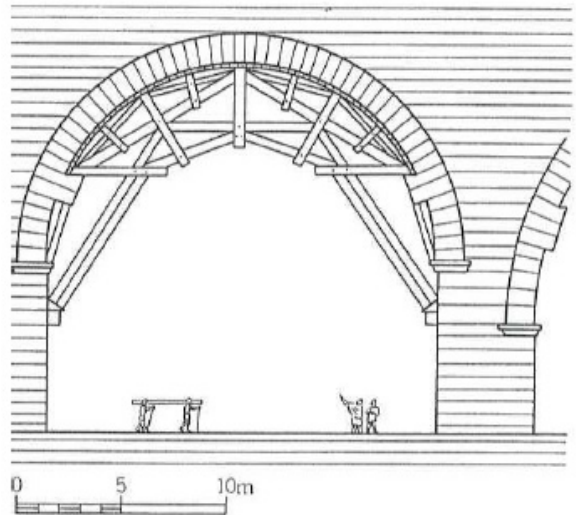


図-2 アーチの建設に木製支保工を使った事例³⁾

次にアーチに作用する水平力は、どの程度掛かるのか？また、それをどのように計算で求めるのか？という点について、模型を使って体感させ、その解法を考えさせたいかがでしょうか。アーチの形は、時代が進むにつれてローマ時代の半円から扁平に変化します。1185年に完成したアヴィニョンの石橋はアーチのライズが約半分になります（写真-3）。

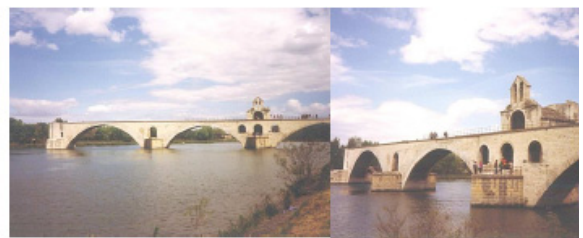


写真-3 アヴィニョンの橋（撮影：鈴木 圭、1989）

この場合、アーチスパン、荷重が同じ条件でライズが半分になった時、水平力はどの程度になるでしょうか？このような問題を与えモデルを作って体感する方法として、写真-4に示すアーチ（スパン30cm）、鉄筋コンクリート、プレストレストコンクリートのモデルを考案しました。これを実際に学生に組み立てさせますが、最初は3人に依頼し、次は

2人で作りなさいという課題を与えます。

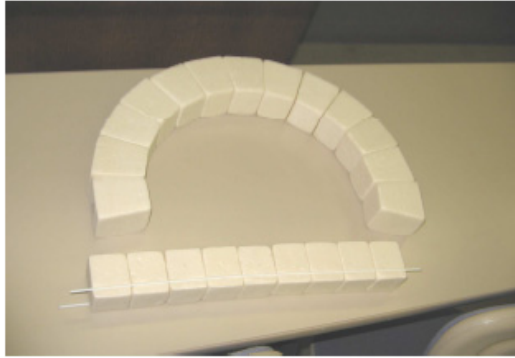


写真-4 アーチ、鉄筋コンクリート、プレストレストコンクリートの模型 (撮影：鈴木 圭、2008)

その場合、支保工として、ボール紙を曲げたものを使うと2人でアーチの模型を完成させ、支保工の意味を理解することができます。

次に実際に、アーチを支えるために必要な水平力を求める方法を、静定構造として3ヒンジアーチと仮定すると、アルキメデスの発明したこの原理 (B.C. 約250)、力の釣り合い式を使って簡単に計算することができます (図-3)。アーチの水平力を求めるモデルさらに、高さを半分にした場合の水平力がどうなるかについては、上記の h を $1/2$ とすれば、水平力が2倍の結果となることが導けます。

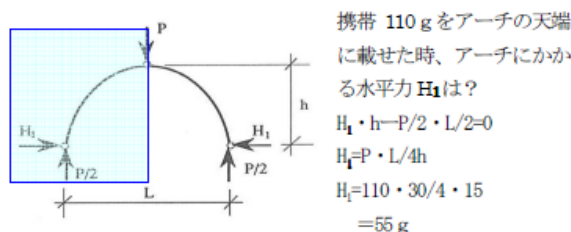


図-3 アーチの水平力を求めるモデル

鉄筋コンクリートの模型の場合も同様で、実際に学生に作らせた状況を写真-5 (左) に示します。もし鉄筋の配置を誤って、配筋した場合にどうなるかを示したものが写真-5 (身右) です。



写真-5 正しい配筋 (左) と誤った配筋 (右)

鉄筋コンクリートも力の釣り合いから、鉄筋に作用する引張力を簡単に求めることができます (図-4)。このようにして、何故構造が成り立つかを、模型を使って体感させ、実際にそれを理論的に解析しよう

としたのが力学の歴史であると講義を進めていきます。

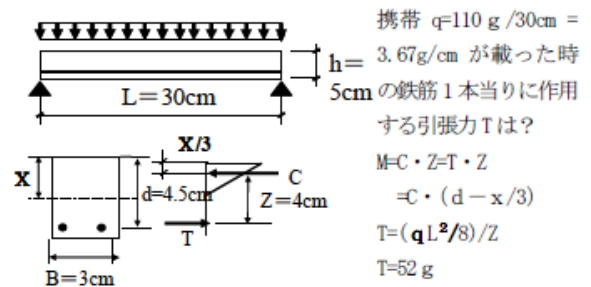


図-4 鉄筋コンクリートの解析モデル

G. ガリレイ (1564~1642) が鉛直に固定した石柱の先端に錘をつけた時にどのような力が作用するかを考え、片持梁で力の分布を考えたのは1600年代でした (図-5)。アルキメデスが如何に優れていかが分かります。興味をもった学生に適切な図書を紹介すると、自己学習の手掛かりとなるでしょう。



図-5 ガリレイの引張り、曲げを受ける梁の実験図⁴⁾

今回の事例は、アーチと梁に関する実験と簡易な理論ですが、1コマ90分の中で、吊橋やプレストレストコンクリートについても、簡単な実験を通じて構造を体感し、計算式を導き、基本構造を理解させることができます。それが橋梁デザインにおいて新しい構造を考えるきっかけを与えたいと考えます。

5. あとがき

構造やデザインに興味を抱かせるテーマを、会員の皆様で考案し、それを土木史研究のホームページで紹介すれば、構造、デザインに興味を持つ学生が増えてくるのではないかと考えます。また、実務者から幅広くアイデアを出して頂く環境を整備することが、今後の土木史研究会の発展にも繋がるのではないのでしょうか。土木史を楽しむこと、それを若いエンジニアの方々に伝えていきたいものです。

参考文献

- 1) 立花隆：東大生はバカになったか、pp10、文春文庫、2004 年
- 2) 3) J. P. Adam: La Construction Romaine, pp18, 46, G. M. Pichard 2005
- 4) K. E. Kurrer: Geschichte der Baustatik, pp169, Ernst & Sohn 2003

東北地方太平洋沖地震による土木遺産（野蒜築港跡周辺）の被害状況

「東北地方太平洋沖地震」により、お亡くなりになられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。

今回の震災では、津波による被害が大きく地にあるものすべてを飲み込む自然の猛威に驚かされています。その猛威にさらされた、宮城県の海岸線沿いにある貞山運河（慶長2年～明治5年）、東名運河（明治16～17年）、北上運河（明治11～14年）、野蒜築港（明治11～17年）などが、どのような状態となっているかが気になりなっていました。

今回の報告は、東北大学の後藤光亀先生から寄せられた速報を基にお知らせいたします。なお、次ページの写真は（株）建設技術研究所・藤原正明さんが撮影したものです。

以下、先生からいただきました情報を転記します。
（一部修正加筆しています）

4月調査分

○野蒜築港跡（煉瓦橋台）

⇒中の橋が倒れたようであるが、上の橋、下の橋（一部倒れた）は健在。ただし、上部の飾り煉瓦部が一部流出。

○野蒜築港跡（黒沢敬徳碑）

⇒土台ごと数十m流され倒れている。本体に損傷なし。

○野蒜築港跡（測候所の煉瓦柱）

⇒不明（砂に埋もれている？）、最近発見された模様（200m程度流された）

○野蒜築港跡（石のローラー（2ヶ））

⇒不明（砂に埋もれている？）、土台のみ発見

○野蒜築港跡（野蒜築港記念碑（銘板設置））

⇒北上運河側に数m落下、本体に損傷なし。

○野蒜築港跡（悪水吐暗渠跡）

⇒地面下に埋戻してあるので被害なし。

○野蒜築港跡（突堤）

⇒健在。周辺は砂が大きく流出している。突堤上流の右岸堤防は損壊。

○石井閘門（北上川）

⇒健在。煉瓦部に亀裂、一部剥落。一帯が地震で地盤沈下し、水位が上がっている。

○北上運河（運河）

⇒運河自体は健在。一部津波の瓦礫が散在。

○北上運河（釜閘門）

⇒津波により壊滅的被害（北上運河の一部）

○北上運河（大曲閘門）

（株）東京建設コンサルタント 伊納

⇒現地に入れないので不明（北上運河の一部）

○東名運河（運河）

⇒運河自体は健在。震災後、運河内に家、車、瓦礫など多数存在。撤去が行われたが一部残存。

○貞山運河（運河）

⇒健在。津波が直撃したところは護岸に被害。

○野蒜築港資料室（2階建）

⇒一階が津波の被害。2階の資料室・資料は無事。ただし、資料室の開館は未定。

5月調査分

○貞山運河

⇒瓦礫の撤去進む。津波の襲来を受けた運河の一部は壊滅状態。その他、形は残っているが、護岸などが被災。

○貞山運河（蒲生閘門・七北田川右岸）は流失。

⇒現在復旧工事・捜索で通行規制中。

以上

このように、速報を見るだけでも貴重な土木遺産が大きく傷つき、地域アイデンティティの喪失にもつながると考えられ、今後、これらの地域資源（土木遺産）をいかに取り戻すかが1つの課題になると思われます。なお、後藤先生・藤原さんには貴重な情報をご提供いただき御礼申し上げます。



美しい松並木に覆われている運河



野蒜築港資料室の2階



北上川と北上運河を分ける石井閘門

※上記の写真は被災前のもの

東北地方太平洋沖地震による津波被害の状況
～宮城県・野蒜築港跡周辺 平成 23 年 5 月 8－9 日撮影～



鳴瀬川右岸より野蒜築港跡周辺を望む



野蒜水門



野蒜築港資料室



野蒜築港跡煉瓦橋台



東名運河



東名運河



北上運河



北上運河

上記写真は（株）建設技術研究所・藤原氏撮影

地域のニュース

－『名主伊兵衛絵入道中記』－

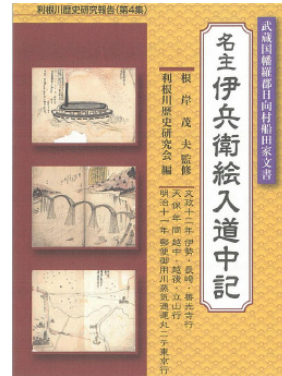
利根川歴史研究会 松尾 宏

利根川流域を主な対象地域として治水・利水・地域史等の研究を行っている「利根川歴史研究会」では、埼玉県熊谷市の旧名主（船田家）の文書の中にあった江戸期～明治初期に御当主が旅した記録の存在を知り、仕事や他研究の合間を利用しながら約4年を費やして道中記録を解説し、国学院大学根岸先生監修のもとで完成自主出版した（平成22年1月発行）。

この旅の記録は3編からなり、一つは文政12年頃の埼玉～伊勢～長崎の旅、二つ目は天保年間に越中立山登山～越後の旅。三つ目は明治初期、利根川江戸川舟運の川蒸気（通運丸）を利用して東京～横浜を旅したもの。

この道中記の最大の特徴は、他の道中記にはない東国から遠く長崎に至るまでの社寺や名所を訪ねた長大な旅を記した中に、立ち寄り場所の絵や地図を多く描き残していることである。越中立山・越後の旅、東京・横浜の旅でも同様である。

土木史の観点からみても当時（今でも）の旅の対象として知られる社寺や名所の建築物、大阪城や姫路城などの城、岩国錦帯橋、長崎眼鏡橋、越中立山藤橋などの橋のほか、渡し場や航路船舶の絵、オランダ船の絵や街道、山河の風景など多数あり、この一冊を通じて今に残る土木・文化的景観の昔をうかがい知ることができる



利根川歴史研究会が取りまとめた道中記

学会の動き

第31回 土木史研究発表会のお知らせ

1. 主 催：土木学会

（担当：土木史研究委員会 <http://www.jsce.or.jp/committee/hsce/index.htm>）

2. 期 日：【研究発表会】2011年6月18日（土）・19日（日）

3. 会 場：早稲田大学 大久保キャンパス（正式名称は西早稲田キャンパス）

55号館1階（大会議室・第二会議室）

交通案内：東京メトロ副都心線西早稲田駅 直結

JR山手線 高田馬場駅または新大久保駅 徒歩15分

（駅からのアクセス及び発表会・懇親会会場

は <http://www.waseda.jp/jp/campus/nishiwaseda.html> をご参照下さい。）

4. 参加費：会員、非会員：5,000円

：学生会員：2,000円

：講演集販売：4,500円

※当日会場にて申し受けます

5. 懇親会 1) 日 時：2011年6月18日（土）18:00～20:00

2) 会 場：56号館 地階カフェテリア

3) 参 加 費：4,000円程度を予定

4) 参加方法：当日会場にてお申し込み下さい。

土木史関連図書

書名	著者・編者	発行所・発行日	定価(税込)
Dynasty of Engineers: The Stevensons and the Bell Rock ISBN 978-0-9567209-0-0	Roland Paxton (Heriot-Watt 大学教授)	発行 ; Northern Lighthouse Heritage Trust, Edinbutgh 出版 ; Whittles Publishing, Scotland	—
日本大学五十嵐教授の推薦です。			
近代都市パリの誕生 鉄道・メトロ時代の熱狂	北河大次郎著	河出書房新社・2010 年 6 月	¥ 1,300-
19 世紀パリの都市と鉄道を、近代初期の思想、制度、技術者教育など幅広い基盤の上に描く。特に近代市民社会を創り出した思想が、近代の都市形成とそこでの鉄道(網)を支えたとする視点は鋭い。			
アジア遊学 136 号 環境と歴史学 歴史研究の新地平	水島司編	勉誠出版・2010 年 9 月	¥ 2,520-
様々な分野の研究者が“環境変動”の視点で、ユーラシア、アフリカの歴史に新しい解釈を持ち込む。			
歴史的土木構造物の保全	土木学会編	鹿島出版会・2010 年 9 月	¥ 7,140-
淀川の治水翁 大橋房太郎伝	小川清著	東方出版・2010 年 8 月	¥ 1,575-
河川法成立直後の淀川治水に捧げた大阪の政治家大橋房太郎伝。			
水の思想・土の思想 世紀の大事業 愛知用水	高崎哲郎著	鹿島出版会・2010 年 8 月	¥ 2,730-
農民運動の中から形成された、戦後最大のプロジェクト「愛知用水」の多彩な側面を描く。			
横浜 150 年の歴史と現在 開港場物語	横浜開港資料館・読売新聞横浜支局編	明石書店・2010 年 5 月	¥ 2,100-
読売新聞に 2006 年から 2008 年まで連載された「開港場物語」の集成。			
東京の都市計画家 高山英華	東秀紀著	鹿島出版会・2010 年 6 月	¥ 3,465-
戦後の都市計画を担う人材を育て、東京の今日を構想した高山の人物像を描く。			
歴史文化セレクション 江戸上水道の歴史	伊藤好一著	吉川弘文館・2010 年 10 月	¥ 1,785
17 世紀の江戸建設期、神田上水や玉川上水によって上水道網を整備する。今日の「名水」に至る水質、経営問題など広い視点で描く。			

編集後記

「東北地方太平洋沖地震」により、お亡くなりになられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。

また、皆様には本誌の発行が遅れたことをお詫び申し上げます。さて、39号は、紙媒体で提供する最後の土木史フォーラムとなります。今後は、土木史フォーラムのHPをご覧くださいことが基本になりますが、メールでの配信は以前と同様に実施していきます。そこで、メールでの配信をご希望される方は、事務局 (ino-h@tokencon.co.jp) までメールでご連絡ください。次回からメールで配信いたします。

土木史フォーラム No. 39

監 修：土木学会土木史研究委員会

発 行：土木史フォーラム小委員会

代表者 鈴木 圭 公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター

事務局：伊納 浩 (株)東京建設コンサルタント

TEL.03-5980-2639 FAX.03-5980-2606

Email : ino-h@tokencon.co.jp

土木史フォーラムHP

<http://www.jsce.or.jp/committee/hisce/forum/>

印 刷：(株)青孔社

CONTENTS

-NOTICE

Executes Web Publication of the Newsletter of Committee without Printing SUZUK Kei 1

-FORUM

Applies the History of Civil Enginnerint to the Present Day SUZUKI Kei 2

-LOCAL NEWS

Civil Engineering Heritage after the Tohoku Pacific Offshore Earthquake (Around the Construction Works of Nobiru Port in Meiji Era) INOU Hiroshi 5

-LOCAL NEWS

Village Headman, Iebei's Ground Tour Dially with Illustrations MATUO Hiroshi 5

-REPORT FROM CHSCE(Committee on Historical Studies in Civil Engineering)

Information of the 31th Annual Meeting of CHSCE (CHSCE) 7

-BOOK GUIDE

YOKOMATSU Muneharu 8