

ふたつの土木 — 建設と保守

島村 誠

国立研究開発法人 防災科学技術研究所
気象災害軽減イノベーションセンター長

プラットフォーム通信の「トップオピニオン」に、たまには維持管理や防災の話を書いてもらえないかと頼まれ、快諾したはいいいものの、何を書いたものやらと悩んでいるうちに冒頭のような大それたタイトルになってしまった。

「これからは建設から保守の時代」という認識は、たとえばアメリカ合衆国の場合、1960 年台後半から道路・橋・上下水道施設などの社会インフラに対する適切な維持管理投資がなされず、1970 年代の終わりころに至って「荒廃するアメリカ」が、社会問題として大きく注目されるようになって広まった。我が国において「改廃する日本」はあり得るだろうかというのは、その頃の我々にとっては、漠然とした不安でしかなかったのだが、気がついてみると 2012 年の中央高速道笹子トンネルの天井板落下事故のようなことが突如起こって、すでに危機的な状況になっていたという有様である。

ただしこれはあくまで道路の話であって、国鉄・JR の土木構造物は、戦後の復興期から営々と築き上げてきた直轄マンパワーを基盤とする点検・検査、補修・補強及び取替システムが道路に比べればはるかにうまく機能していると思う。鉄道と道路の現状の違いはさておき、共通のトレンドとしての「建設から保守へ」を考えるにあたって、ひとつの大きな問題は、保守技術とは一体何なのかについて、建設技術ほど明確な考察や定義がなされてこなかったという点である。建設と保守というのは仕事の縄張り分けではなく、これからは一人の土木技術者が両方の技術を具備する必要があるのだが、その違いを理解することはやはり重要である。

建設とは、定められた計画や技術基準にしたがって、一つ一つ計算通りモノを作ることであり、保守とは、膨大なストックにおいて生起する計算に乗らない不測事態に対処すること — これをさらに煮詰めると演繹と帰納の違いだということになる。そして、保守業務の遂行に不可欠な帰納推論に今日あらゆる分野でのイノベーションを論じる上でのバズワードとなっている、IoT、ビッグデータ、AI などの ICT を組み込むことがこれからの保守技術のコアになるのではないかと考えている。

ところで AI といえば、最近コンピュータ囲碁プログラム AlphaGo が人間の世界チャンピオンに勝って話題になったが、少なくとも今のところ AI が解けるのは、囲碁、将棋や音声認識、画像認識のように、どんなに複雑で計算量が膨大であるにせよ解くための規則がアルゴリズムとして記述できる問題だけあり、いわゆる「計算できない」問題は解くことができないと考えられている。

鉄道における身近な例として、「この駅間では何 mm の雨が降ると土砂崩壊が発生するか？」というような問題を考えてみると、これは計算に乗らない問題の典型例で、一見して AI で解けるようには思えないし、過去の崩壊事例のデータがなければ経験的にも答えることができない。しかしながら「列車を安全に走らせるための技術」という観点で考えてみると、本来解くべき問題は「何 mm までの雨なら災害が発生しないか？」であることがわかる。そうなる注目すべきなのは、めったに起きない災害や事故の発生事例ではなく、膨大な「非発生」すなわち正常値のデータのほうだということになる。

たとえば、偽札の判別をする場合、新品、シワになったもの、汚れたもの、部分的にちぎれたものなど、いろいろな状態の本物の札を数多く用意し、それらとどれくらい似ていないかで本物と偽札の判別をすることになる。偽札の種類は無限にあり、ひとつの偽札は判別できてもすぐに新しい偽札が作られるため、いくら偽札の研究をしてもキリがない。保守の分野においても数少ない異常値のデータを個々に考察するのではなく、まず膨大な正常値データによって張られる空間全体を把握し、そこから外れるデータを危険の予兆の把握に活用するのが、ビッグデータ時代にふさわしいアプローチだといえるだろう。

建設優先の時代においては、作るべきモノのあるべき姿というものが先にあり、一般法則や理論を援用し、演繹推論によって問題解決に至るとというのが工学の王道だった。この方法論が通用しない保守の分野には、「どうせ経験工学だから」という嘆きとも自虐ともつかない形容が伴うのが常だった。また、学術の主流においても、経験やデータは、理論や法則から外れる誤差や偏見を伴うものであることから一段低く見られていた。

しかし今や時代は変わったのである。法則や理論と称するものは現実の近似値に過ぎず、現実と法則や理論とのズレは、観測者に責任を帰すべき「誤差」ではなく、まさにシステムそのものに内在する「不確実性」に起因するのだという理解が進むことにより、現実データからシステムを駆動するメカニズムを推論する帰納的なアプローチの重要性と有効性が認識されるようになり、それに呼応して AI を始めとするコンピュータを用いてこのアプローチを実行する様々な技術が猛烈なスピードで開発されている。これによって、経験やデータを起点として安全・快適に列車を走らせるための保守技術の方法論を革新する時がやってきたと感じている。

子供の魅力

新堀 秀樹

ジェイアール東日本コンサルタンツ (株)

今の些細な楽しみは、週末に息子と遊ぶことです。

なぜかわかりませんが、いわゆる「鉄道オタク」に順調に成長し、私の知らない「E〇〇系」や阿佐海岸鉄道とかなぜか知っています。恐らく私がコツコツ中古屋とかで購入したDVDを見て覚えたのでしょう。

当初は泣き止ますためにDVD購入し始めましたが、いろいろなジャンルを試した結果、結局鉄道関係のDVDを見せるとすぐ泣き止むことが多かったため、今では、自宅に300枚以上は持っています。

鉄道おもちゃと言えば、みなさん子供の頃プラレールやりませんでしたか？

私もちょっとは遊んだと思うのですが、小さいころは野球ばかりしていたのであまり記憶がありません。ただ、今子供とプラレールで遊んでいると、様々なレールをつないでレイアウトを完成させることができ、なおかつプラスチックなので安全ですし、後片付け（家では車両を自家製の車庫に入れる）も促せるなど、なかなか良いおもちゃだなと感じています。今では息子だけでなく両親も中古屋さんへ行ったら目新しい車両をチェックしては購入し、私が壊れた車両を修理するなどしているので、親の方が趣味化している感じで、こちらも300種類はあると思います。

このように我が家は鉄道関連のグッズがたくさんあるのですが、一方息子は電車に乗るのが好きで、最寄り駅に停車するスカイライナー以外は必ず先頭車に陣取り、出発するときにはかならず「ぱちゅっ」と指差称呼しています。私が言うのも何ですが、なかなか「かわいい」と思う瞬間です。

この秋のシーズンは鉄道各社のお祭りがあり、毎週末色々な車両基地等に遊びに連れて行きます。私にはまったくわかりませんが、息子が楽しんでる姿を見ていると、また来週も頑張ろうと思いますし、たくさん楽しいところへ連れて行きたいなと思います。職業柄かもしれませんが、鉄道各社によって、おもてなしの姿勢がずいぶん異なり、いい悪いや好き嫌いは別として、雰囲気を楽しむのも面白いものですよ。

「趣味を持つ」というのは何らかのきっかけがないとできないと思います。私の場合、息子の成長と共に、少しは鉄道車両に詳しくなりたいと思い雑誌等を読み始めています。未だに「なんだかよく分からない」感じですが、これが趣味の一種なのかな？と思う時があります。

これから息子が成長し、キャッチボールや自転車などいろんなこと経験させたいと思っていますが、そのたびに私が小さいころ興味を持ったものなのか、どんな遊びをしていたのか思い出しながら、息子と共にまだまだ成長していければと思っている今日この頃です。

まあ、何はともあれ、普段は早く家に帰ることが些細な目標かな？

たすきリレー

今回は趣向を変えて、山本卓朗未来構想PF会長に「交通新聞」でみた最近の気になるニュース2つをあげて頂き、その概要を掲載することとしました。

なお、記事の抜粋は事務局で作成したものです。

① 宇都宮駅東側LRT事業計画、運審「認定が妥当」 9月14日

運輸審議会は8日、栃木県宇都宮市と芳賀町、それに第三セクターの宇都宮ライトレールが国土交通省に協働申請している宇都宮駅東側LRT（次世代型路面電車）事業計画について、「認定するのが妥当」と大臣に答申した。

就業人口約1万3千人、宇都宮市東部の清原工業団地とJR宇都宮駅を結ぶ幹線道路は慢性的渋滞が目立ち、長年にわたり鉄軌道系公共交通機関の必要性が指摘されてきた。3者の計画によると、路線はJR宮駅東口から芳賀町の本田技研研究所付近までの14.6kmで、留所は全部で19カ所、完成は2019年度を予定。

答申は、宇都宮のLRT計画が地域の全体価値向上や安全・安心で質の高い運送サービス提供につながる点を評価、いわゆるコンパクト型のまちづくり実現を迫及している点も認めた。

② 鉄道輸出から交通ソリューション輸出へ 9月8日

(PwCアドバイザリー合同会社パートナー都市ソリューションセンター長 野田由美子)

日本の鉄道輸出の最大のライバルは中国で、「一带一路計画」を着々と進め、アジアインフラ投資銀行(AIIB)を発足させた。これまで高い技術力と低利の公的金融で勝負してきた日本のインフラ輸出のビジネスモデルを脅かしている。

世界では毎週150万人という人が都市に流入し、2050年には全人口の約7割が都市に住むとされる。都市のリーダーたちは、これに伴う多くの課題への処方箋(ソリューション)を切望し、世界のベストプラクティスに学ぼうと必死だ。

これこそ日本にとって千載一遇のチャンスである。日本は高度成長期に急速な都市化を経験し、渋滞や公害などの課題と対峙しながら、公共交通を主体とした安全で快適な都市を創り上げた実績を持っているからである。重要なことは、鉄道車両という「プロダクト」ではなく、公共交通で移動するという「ライフスタイル」を売るという視座である。

世界の都市が抱える課題解決のパートナーとして、都市づくりの上流段階から関与できれば、日本の制度やルール導入の可能性が高まり、日本企業のプロダクトの輸出につながりやすい。遠回りのように見えるが、質の高い日本のインフラを売るには効果的なアプローチといえる。

わが国の都市化経験に根差した交通ソリューションの輸出を進める一方で、世界最先端のイノベーションを取り入れながら継続的にソリューションの進化を図っていく。その両輪を回しながら進んでいく先には、必ずや目的地が見えてくるだろう。

NEWS

■最近の気になるニュース

① JR 東日本、30年度にCO2排出量4割削減(10.05)

2030年度に鉄道事業の二酸化炭素(CO2)の排出量を13年度比で4割削減すると発表。省エネ性能の高い車両を増やすほか、21年に川崎市で天然ガスを動力とした高効率の火力発電所を稼働させる。鉄道事業が全体の8割を占める。

② 恵比寿「住みたい」首位守る、再開発の目黒・品川も上位に(09.30)

マンション分譲大手7社は首都圏の「住んでみたい街」(駅名)ランキングを発表。首位は恵比寿、2位は吉祥寺で昨年と同じだった。交通の利便性が高い街や、駅前の再開発で商業施設などが充実している街が上位に。

③ JR九州、時価総額は4000億円(09.16)

東京証券取引所は15日、JR九州が10月25日に株式上場すると発表。1987年の旧国鉄分割民営化で誕生したJRグループでは4社目、赤字路線が多く経営基盤が弱いとされる北海道、四国、九州の「三島会社」では初めての株式上場となる。

④ その他

岩井有人さん(JR東日本東京工事事務所)のFacebook「今朝の気になる記事」より

- ・ 山手線新駅(品川～田町間)1日13万人乗車を見込む(10.15)
- ・ 日本企業のM&A、技術求め先進国に(10.08)
- ・ ノーベル生理学・医学賞に大隈氏(10.04)
- ・ 次世代型路面電車LRT、集約都市へレール(09.26)
- ・ 日立、20年代に鉄道事業1兆円に(09.21)
- ・ 企業ブランド調査、ヤマトが初の首位、グーグル2位(09.16)

■シビルNPO連携プラットフォーム(CNCP)が会報第30号を発行

◇巻頭言 東北創生に協力する「国際リニアコライダー」の誘致実現を

NPO法人とうほくPPP・PFI協会 専務理事 川村 巖

◇コラム 技術者の一生とCNCP

個人正会員 小林 大

◇トピックス 第4回CNCPパワーアップセミナー開催報告

CNCP常務理事 教育研修委員会 委員長 有岡 正樹

◇会員紹介 NPO法人 温故創新の会

◇部門活動紹介 サービス提供部門 「協働コーディネーター要請講座」の開講

◇会員からの投稿 水辺で乾杯!

個人正会員 小松崎 暁子

◇NEWS 「CNCPアワード2016」エントリー概要

★ベスト・プラクティス部門(優れたソーシャルビジネスを展開)エントリー12件

★ベスト・アイデア部門(優れたソーシャルビジネスとしての事業企画)エントリー8件

◇イベントのご案内

「平成 28 年度通常総会・CNC Pアワード表彰式」

日 時： 平成 28 年 10 月 31 日 13:30~18:00

場 所： 土木学会講堂

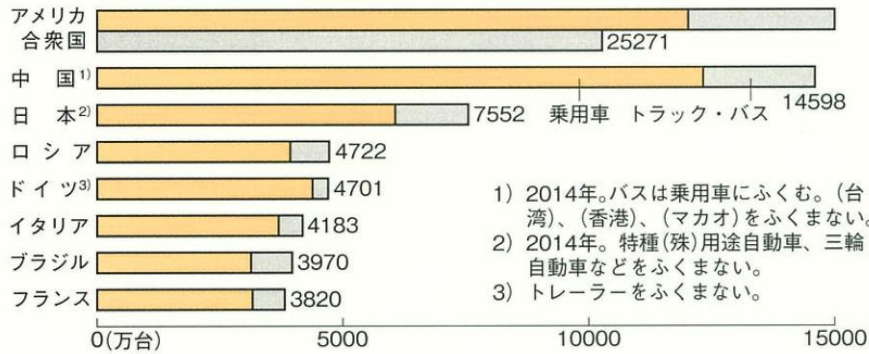
*詳細はCNC P事務局にお尋ね下さい。 info@npo-cncp.org

今月の国際比較データ

① おもな国の自動車保有台数

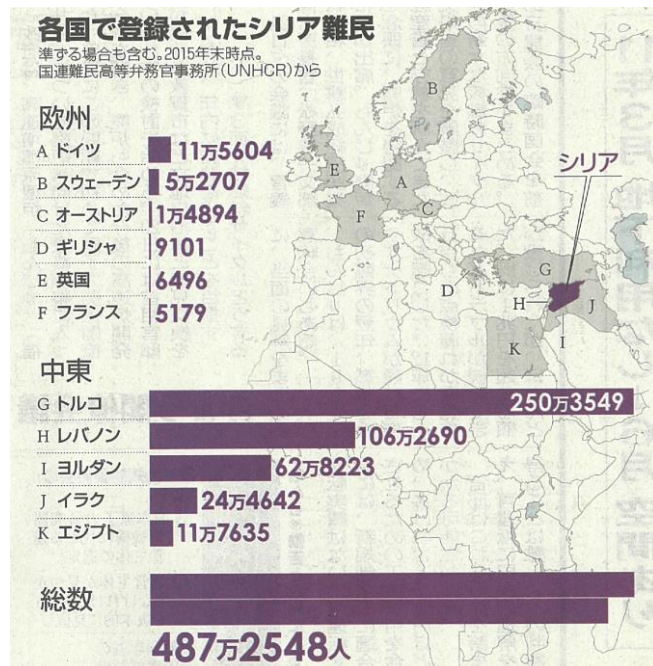
出典：日本のすがた 2016 (財) 矢野恒太郎記念会

⑫おもな国の自動車保有台数 (2013年) (日本自動車工業会しらべなど)



② 各国で登録されたシリア難民

出典：朝日新聞 (2016.9.21)



今回は、朝日新聞朝刊 2016.09.27 の広告特集R（読む）に掲載された、リーダーたちの本棚89からの抜粋です。

片山社長は、次のような言葉で本の紹介を総括しています。

活字情報は、インパクトで攻めてくる映像情報などに比べ、自由に思考を深め、解釈できる余地が大きい。私にとって読書は、ある種の“ゆらぎ”です。

①失敗学の進め 畑村洋太郎・著 講談社文庫

技術を持つ組織は、現場の小さな失敗を避けるため、マニュアル化に走りがちです。しかし、それによって組織が思考停止に陥り、かえって大事故につながる可能性がある。東大で機械工学を教えていた著者は、学生たちに手本となるサンプルを一切示さずものを創らせ、失敗による体感・実感から使える知識を習得させる学習法を採用していたそうです。企業組織にも「失敗に基づく創造」が出来る環境と人材が必要です。



②失敗の本質・戦場のリーダーシップ篇 野中郁次郎・編著 ダイヤンド社

タイ駐在の折に、当時の社長から突然送られてきました。

戦場における優れたリーダーは、現場を踏み、見えない本質を直観し、概念化する。そうした「フロネシス（実践知）」を備えた「フロネティックリーダー」が、現代社会を求められるという内容に共感しました。米軍は、陸・海・空の機能を備えた海兵隊を有することで戦い方のゲームチェンジに成功し、大勝利しました。ビジネスの戦場でも、多くの企業がゲームチェンジャーを狙い、しのぎを削っています。



③資本主義の終焉と歴史の危機 水野和男・著 集英社新書

先進国から新興国に展開された資本主義は、アフリカを最後に地理的・物理空間的なフロンティアを失いつつある。ゼロ金利が続き、いち早く資本主義の限界に突き当たっている日本こそが「脱成長型モデル」の先達になり得ると書いています。読後しばらくもやもやしましたが、いずれにしてもショッキングで興味深い内容でした。



事務局通信

～ ● 今月の写真コーナー ● ～

石垣島と西表島の間、海に浮かぶ小さな島「黒島」に行ってきました。

○見渡す限りに広がる牧場と海○



○食欲旺盛な牛たち○



○誰もいない海岸○



(写真提供：JRC 小林繭美さん)

プラットフォーム通信では、メンバーの皆様の投稿をお待ちしています。
連絡先：未来構想 PF 事務局 土井 携帯:090-9150-8613 メール：info@miraikoso.or.jp
〒100-6005 東京都千代田区霞が関 3-2-5 霞が関ビル 5F-28