

視 察 報 告 書

杉 田 惺

期 間：令和4年11月8日(火)～11月10日(木)

視察都市等及び視察項目：

- 11月8日(月) 愛知県豊田市：
ビッグデータ×AIで劣化・破損を予測し、社会問題の
解決を図る水道インフラの老朽化対策について
- 11月9日(水) 兵庫県西宮市：
公共サイン適正化について
- 11月10日(木) 福岡県福岡市：
博多港を通じたポートセールスの取組について

所 感 等：

【I】ビッグデータ×AIで劣化・破損を予測し、社会問題の解決を図る水道
インフラの老朽化対策について(愛知県豊田市)

視察目的

豊田市は、令和2年にFracta社のAI水道管劣化予測診断ツールを導入し水道管路の劣化状態を評価することで、旧来の敷設年度や老朽化度合いの評価にとらわれず広範なデータに基づいた客観的な数値を用いて管路更新の優先順位を決定することができるようになったとしている。今回は、事業概要の把握のため視察をした。

(参考) 豊田市 (人口：421,037人 面積：918.32k㎡
市制施行 昭和26年3月1日)

導入した経緯(劣化予測診断)

豊田市は、平成29年に統合した簡易水道区域(旭、足助、稲武、小原、下山)について、漏水箇所データが不足していたため管路更新の優先順位が決まっておらず、5年計画で漏水調査をすることになった。

①水道管劣化予測診断ツール

(Fracta, Inc. /米国・カリフォルニア州 CEO加藤 崇)

水道管路に関するデータ（配管素材、使用年数、過去の漏水履歴等）と独自に収集した1,000以上の環境変数を含むデータベース（土壌・気候・人口等）を組み合わせてAIに読み込ませ、各水道管路の破損確率を高精度に解析した結果を納品するもの。これにより、水道インフラの効率的な管理と更新頻度の最適化を実現し、設備投資やメンテナンス費用の大幅削減を可能にするとしている。

一方、豊田市では、このAIデータベースに職員・OB等の暗黙知を加え、5段階の格付けをし漏水箇所の早期発見、市民生活への影響を最小化する維持管理の体系をまとめた。

②衛星画像の解析による漏水調査（アステラ）

検知の方法

人工衛星の画像データを特許技術の独自アルゴリズムとAIを駆使して解析し、漏水の可能性のある区域を特定する。

アステラは、地球部地理学者、地形学を研究していた化学者によって2013年に設立されたユーティリス社（イスラエル）の技術が元となっており、衛星画像の解析による漏水調査で、高度628kmを14日サイクル回帰しているJAXAの衛星「だいち2号」から放射Lバンドのマイクロ波が地下1～2mまで浸透後、反射で戻ってくるマイクロ波の水道水と非水道水の非誘電率の反射特性の違いを衛星画像からAI技術で解析し、直径200mの範囲内で漏水箇所を特定するというもの。

「水道管の漏水検知」や「水道管路更新」のための新たな視点と技術革新をもたらすものとして注目されるようになり、ユーティリス社は、令和3年8月より「アステラ」のブランドネームで世界展開を図り既に64か国・500件以上のプロジェクトに採用されているという。

国内で初めて採用した豊田市上下水道局は、平成29年に統合した簡易水道区域（旭、足助、稲武、小原、下山）について漏水箇所データが不足していたため、管路更新の優先順位を決定するためにも早急な調査が求められ当初は5年計画で漏水調査を行うこととなった。本調査方法については、テレビ放映されていたものを、同市幹部職員が見たことをきっかけに検討が始まった。

衛星画像解析による AI 漏水調査

撮影日 令和元年 8 月 30 日

調査面積：市全体総面積 918.2k m²の内調査面積 660k m²実施

調査区域：566 区域

調査方法：音聴棒による路面音聴調査（令和 2 年 9 月 7 日
～令和 3 年 4 月 23 日）

【漏水検知の流れ】

- ① 衛星が撮影した画像から収集した成分を「水」か「水以外」に分別
- ② ①で抽出した「水」の中で、「水道水」か「非水道水」に分別
- ③ ②で抽出した「水道水」の中を、直径 200mの範囲を 1つの区域（漏水可能性区域）として地図上表示
- ④ 漏水可能性区域について、職員が路面音聴調査を実施

漏水調査の結果

その結果で得られることは、

- ・調査期間の短縮（通例 5 年かかるものが 7 か月で済んだ）
- ・調査費用の削減（パイロット価格のため手作業の 1/10 で済んだ）
- ・漏水発見箇所数の増加（69 件→259 件）（※R2 実績）

以上のメリットがあったと報告を受けたものの、漏水ヒット率が 30%と低く、次回は高額な調査費用となる課題が残された。

所感

管路更新優先順位付けに土壌・気候・人口等環境変数を組み合わせて AI に読み込ませ各水道管路の破損確率を求めて診断するもので、いかに汎用するデータを蓄積していくのかが、このツールを確かなものへと繋げられると思われる。

豊田市は、AI 水道管劣化予測診断ツールを活用して管路更新優先順位付けをした。ここで、一般的に言えば、AI というと頭から信用してしまう風潮がある。「データ一信奉だけの判断で良いのか？」「画一的な判断だけで良いのか？」「経験に基づく判断も必要ではないのか？」これらの疑問に対して豊田市は、劣化度の取決めの際に、OB や元担当などからヒアリングし、経験、つまり「暗黙知」を取り入れた予測結果データを作成した。更に言語、数字、図表等で説明できない、あるいは証明しにくい知識等を「定量化標準シート」としてまとめ作成した。技術伝承と言う面から見て素晴らしい取組と感心した。大いに参考になった。

第1回目の調査は、漏水ヒット率が30%と低く、第2回目の調査では的中精度で60%を目指すとしていたが、都市部の漏水ヒット率は上がっている説明はあったものの実証実験は令和5年3月までのため全体の精度、及び調査費用については実験終了後の結果を待つ必要がある。

ただ第2回目を実施している現時点での説明から、技術的にも経済性においても発展途上の感触を持った。今後を展望した時、AI化が時代の趨勢と理解はするものの、現段階では技術的解決や経済性の改善を見守って慎重に確認していく必要があると考える。

【Ⅱ】公共サイン適正化について(兵庫県西宮市)

視察目的

街中には「ごみのポイ捨て禁止」や「犬のフンは持ち帰ろう」など、さまざまな種類の公共サインが設置されている。しかし、それらの多くは仮設で場当たりに設置されてきたため情報をわかりやすく伝えると言う本来の役割が果たしていないものや、美観だけでなく安全性を損ねているものもある。

こうした状況を改善し、文教住宅都市にふさわしい街並みのために「情報が伝わらず美観を乱す看板を撤去」、「必要な看板を設置するルールを策定」などして公共サインの適正化に取り組んでいる西宮市を視察した。

公共サイン適正化に取り組む動機付け

公共サイン(看板類)には、乱立していることにより、街の美観や交通安全、効果的な情報伝達を損ねているという問題点があり、これらが適正化に向けて取り組む動機付けとなった。

市内には公共施設や観光施設等への案内誘導や歴史・環境的特徴を記した説明サイン、条例による規則を知らせるサイン、注意喚起・マナー・道徳啓発サインなど、様々なサインが混在していた。

これらのサインは、所管が多部署に渡ることから、表示内容やデザイン、配置に一貫性がなく、特に立て看板は、苦情や要望を受けるたびに設置してきた結果、無秩序に配置され、老朽化したものが放置されたままになっている等、様々な課題が浮かび上がった。

西宮市は、このような状況を改善するため、次の2点を公共サインの適正化を目指すポイントとして取り組むことにした。

- 1 役割を果たしていない不要な看板(情報が伝わらず美観を乱す看板)を撤去。

⇒市内にある公共サインの設置状況を調査しながら、役割を果たしていない看板や、危険な状況になっている看板を順次撤去していく。

2 必要な看板を設置するルールを策定。

⇒情報を分かりやすく伝えるためのデザインや、効果的な配置などのルールを定める「西宮市公共サインデザインマニュアル」（以下、マニュアルと言う）を策定した。

マニュアルは、4章で構成されており、第1章は総論でマニュアルの目的、基本方針、第2章では基本ルールとして表示面の考え方、設置ルール、第3章では、標準デザイン、第4章ではピクトグラムの一覧となっており、この内容で平成30年1月に施行された。

なお、市が表示・設置する公共サインは本マニュアルに適合しなければならないものとし、また国・県等、市内で公共サインを表示・設置する者に対しては、本マニュアルに適合させるよう要請するものとしている。

説明では、公共サインの例として

案内誘導板、
説明サイン（観光・歴史）、
規制周知（公園内での禁煙エリアサイン）
注意喚起（スピード落とせ！）等
スライドで実施例の説明を受けた

所感

「西宮市公共サインデザインマニュアル」を策定するに当たって、サイン設置の基本方針は常設サインを基本とし、仮設サインは原則設置しないこと。更にマニュアルを遵守することという方針を出している。

西宮市は、マニュアルを平成30年1月1日の施行に際して実施計画として、次のようにしている。

Step1 として市内にある公共サインの設置状況を調査。

Step2 では老朽化したもの、危険なもの、不要なものを順次撤去。

Step3 では必要な仮設サインを常設化。

これらの実施期間目標は概ね3か年を目標とするとした。しかしながら、部局間の足並みが揃わない上、コロナ禍ということでまだ現状は道半ばと説明していた。

これには、気の毒な気がした。つまり3か年を目標の計画で考えていたところコロナ禍で外部との接触や調査は思うようにできなかつたと推察される。

ただ、サインのデザインは職員（職員にはデザインの専門家が居ない）が行うとか西宮市オリジナルのピクトグラム（本市にはオリジナルのピクトグラムは無い）も作るなどの説明を聞いて職員の意欲が感じられた。

神奈川新聞に小説家、劇作家である井上ひさし氏の記事が載っていた。その内容は、横須賀線に乗るたびに、車窓から見える看板（サイン）を観察していた。鎌倉駅と品川駅の間を10年掛けて数え上げた結果、380程あった看板の内6割がカタカナと横文字だったという内容であった。井上さんは、外来語を多用することで物事が単純化されてしまう懸念、さらに記号のように単純化された言葉で、大切な意味が正しく伝わったかどうか案じている。

井上氏が車窓から見た看板（サイン）とは違い、公共サインでは情報を素早く分かりやすく伝えることが求められる。本市では過去4回マニュアルの改訂を行ってきたが、ここにきてコロナ禍により社会環境も大きく変化したため、次回補訂時には記載内容や文字情報等を精査することが必要であろう。

【Ⅲ】博多港を通じたポートセールスの取組について(福岡県福岡市)

九州・山口の人口規模は、約1400万人で、日本全国の11%強を占めており、その都道府県別GDP（県内総生産）の合計は約53兆円にのぼる。これはイラン、ベルギーの一国の経済と匹敵する規模になっている。また九州はその地理的条件などから、アジアの経済的な関係強化をいち早く進めてきた。アジアの経済成長に伴い、九州の地場企業の東アジアへの直接投資が活発化しアジア地域との貿易が増大している。

博多港の経済効果

福岡市内で生み出される経済波及効果のうち、約3割の約1兆9千億円（市内総生産の約28.3%）が博多港を通じて創出されている（推計）。

また博多港と関連ある産業の市内従事者数は約27万人で市全体の約28.7%、また税収面でみると福岡市税総額2,686億円の内、博多港を通じて生み出される額は約759億円（平成25年推計値）と市全体の約28.3%を占めている。

参考；博多港の2019年貿易額：4兆238億円（資料：門司税関）

博多港施設概略（福岡市港湾空港局 2020 年 9 月発行資料による）

	施設	ふ頭総面積 504.6ha	ターミナル(m ²) 20,640 m ²	野積み場 550,017 m ²	上屋 169,669(18 棟)	取扱貨物 1354 万トン
箱崎ふ頭	博多港最大ふ頭	263.5	ターミナル(2)9,410	371,257	132,620(3 棟)	562
博多ふ頭	国内の定期航路	4.9	ターミナル(1)11,230			14
中央ふ頭	国際ターミナル	48.7		61,591	1,105(1 棟)	64
須崎ふ頭	穀物ふ頭基地	79.1		17,422	35,944(14 棟)	111
東浜ふ頭	建築資材・LPG ふ頭	75.1		99,747		289
荒津地区	石油基地	33.3				314
アイランドシティ	国際コンテナターミナル	36.4				両ターミナルで 89 万 TEU
香椎パークホート	国際コンテナターミナル	22.3				上記に含む

博多港の港勢（令和 3 年港湾統計確定値より）

令和 3 年に博多港に入港した船舶は、外航・内航合わせて 24,150 隻、約 5,154 万総トン。海上出入貨物は、約 3,175 万トン。国際海上コンテナ取扱個数は、約 89 万 TEU となっている。

博多港と横須賀港（令和 2 年）の比較（単位万トン）

	総貨物量	輸出	輸入	内貿	内航フェリー
博多	3,438	821	1,042	1,369	296
横須賀	757	37	36	581	103

港湾取扱貨物量ランキング（2020 年 上位 100 港 出典 国土交通省港湾局作成より）

博多港のポートセールス（戦術）

- ・ 目指すべき姿（目標）→活力と存在感に満ちた「日本の対アジア拠点港」。
- ・ 取組の方向性（戦略）→「東アジア」、「東南アジア」を中心とした集荷活動（* 下記）。
- ・ 主な取組（戦術）→船主・荷主等への企業訪問、相談対応、視察対応
→トライアル輸送の企画・実施
→セミナー・説明会の開催
→展示会等への出展

（*）集荷活動について

輸出貨物については、中長期的な動向等から、次を中心とした集荷活動を強化する。

- ・ 「染料・塗料・合成樹脂等」、「産業機械」など中長期的に増加傾向で、近年も増加が顕著な貨物

- ・海外ネット通販で人気が高く、需要拡大が予想される、日本の高品質な日用品など
- ・国を挙げて輸出強化の取組が進められている、日本の安心・安全な農林水産物や食品

所感

本市の港湾行政

博多港は、埠頭、上屋、クレーン等のフル整備、更に取り扱い貨物により埠頭が分かれていることで効率化が図られている最新鋭の国際物流拠点である。

博多港全体の船舶乗降人員は、平成30年の数字を見ると年間約314万人(内外国航路約197万人、内国航路約117万人)が行き交う。特に外国航路船舶乗降人員数は日本一を誇り、外国公館(領事館—アメリカ・大韓民国・中華人民共和国など6か国等)、貿易センターなどの国際経済交流機関も集積されている海の玄関口である。

しかしながら、その後、コロナ禍による人の移動制限及び日韓両国の政治上の問題等により令和3年船舶乗降人員は外国航路は「0」、内国航路は前年より大幅に減少し約58万2千人と低調であった。ただ、ここにきて韓国の政権も変わったことにより、改善の兆しがあると説明を受けた。

本市の面積は100km²(福岡市343.46km²)と狭く山がちで平地の少ない地形となっており、従って海岸線も短くその上自衛隊・米軍基地の存在で公共として新たな展開は限られる。

港湾の実力を示す、係留施設(岸壁・棧橋・浮き棧橋)の本市総延長は、11.866mで、この内訳は専用岸壁(日産、東電等)が3,592m、その他(米軍・防衛省)が6,049mとなっており、市が使用できる公共の埠頭は、全体の2割弱の2,225mとなっている。

しかも本市の港で外部から受入れ可能な「港」は、新港地区及び久里浜地区の2港であろう。その2港の埠頭面積を見ると新港地区は7.7ha、久里浜地区は4.5haと狭隘と言わざるを得ないのが実態である。(参考:博多港埠頭面積は504.6ha)

そのような背景から、本市は令和17年度完成予定の新埠頭構想を進めてきた。新埠頭は新港ふ頭から約250メートル東側に約19.3haを埋め立て、長さ290メートル、水深12メートルの岸壁を整備し、完成自動車の輸送や輸入水産物の受け入れ、また新たなフェリー航路の誘致も目指すとしていたが、埠頭を整備する

ための土砂の不足により、確保できるまで着工を延期することとなった。
但し、市は新埠頭の設計などの作業は進めるとしている。

本市の方向性

本市が同様な整備を目指していくには、大規模な事業用地や莫大な経費が必要とされ現実的ではない。さらに、本市の隣には、わが国の主要 14 港といわれる横浜港、川崎港があるため焦点を絞ってターゲットを決めていくべきである。事業を進めるには、物流が期待される産業、ニーズの存在が必須条件となることを考えると、本市としては R O - R O 船、フェリー（客船を含む）や完成自動車の輸送等に特化した港湾を目指すべきと考える。

話は変わるが、横須賀青年会議所（横須賀 J C）創立 70 年の祝賀会（9 月 24 日）の席上で北九州市の J C との交流に関する発表があった。その内容は、両市とも自然災害による「防災」が大きな課題と捉えており、地域活動推進を活動目標に掲げている両 J C が、昨年、東京・九州フェリーが就航したことを契機として災害時の対応や支援の体制作りなどを共有しようとする「防災連携協定」を締結した内容であった。

これは一つの事業が他に及ぼす、つまり波及効果と言えるものであろう。これからの横須賀は、地域内での町づくりだけではなく、このような面的な広がり（上地市長は、フェリー就航は第二の開国と喜びを表していた）や交流が明日の横須賀の礎となっていくことを期待したい。

以上