

は じ め に



長崎大学大学院工学研究科
インフラ長寿命化センター長
松 田 浩

平成 29 (2017) 年 1 月でインフラ長寿命化センターは設立 10 周年になります。「振り向くな、振り向くな、後ろに夢はない！」と寺山修司の言葉にありますが、設立後 10 年の節目にあたって、活動内容等について過去 10 年間を振り返ってみようと思います。

◆インフラセンターの設立経緯

当時は新自由主義経済学という小さい政府の小泉内閣の下、郵政民営化の旗印とともに、道路公団民営化や道路特定財源の一般財源化がなされ、公共事業は平成 13 (2001) 年 11.8 兆円から平成 18 (2006) 年 7.8 兆円に大幅に削減された時代です。国立大学も行財政改革の下に法人化されました。「そんな時代によくも“インフラ”のセンターを創れましたね」とよく尋ねられます。

長崎大学工学部では小山純工学部長（当時）が掲げられた重点研究センター構想の下で、社会開発工学科及び構造工学科の合同会議を経て、平成 19 (2007) 年 1 月にインフラ長寿命化センターは設立されました。「ヒト・モノ・場所・カネも何もないバーチャルなセンターで、外部資金を獲得し、実質的なセンターとして機能させたい。」と教授会議事録にはあります。

センターのミッションは、インフラ長寿命化に関する教育研究拠点の形成にありましたが、工学部の中で実質的なセンターの運営を実現するために、外部資金を獲得することを最大のミッションとして活動を開始しました。

◆「観光ナガサキを支える道守養成ユニット」と 5 大学 1 高専連携コンソーシアム

平成 20 (2008) 年度に文部科学省科学技術戦略推進費の地域再生人材創出拠点形成事業に「観光ナガサキを支える道守養成ユニット」が採択されました。ヒアリング審査では、「国土交通省の予算でやればいい」との質問に対して、「地方の道は点検すらなされてなく、道を見守る人材を養成する必要があります」と回答しましたところ、宮川豊章京都大学教授から「彼が言う通りで、地方管理の橋梁の点検は 8 割が全くなされていない。」と助けていただきました。道守講座開講記念講演会での藤野陽三前東京大学教授（現横浜国立大学）をはじめに、道守講座を実施・運営するにあたっては全国各地の産、官、学から多くの講師の方に講演・講義をお願いしています。

平成 24 年度に文科省の科学技術戦略推進費が終了した後は、同省の「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業の支援を得て、現在も継続中です。

長崎県の取り組みと同時期に岐阜大学のメンテナンスエキスパート (ME) 養成講座がスタートしました。本学と岐阜大学工学部附属インフラマネジメント技術研究センター、国立研究開発法人・土木研究所構造物メンテナンス研究センターとの間で人材育成に関する協定を締結しています。また、中核的専門人材養成事業では、岐阜大学、長岡技術科学大学、愛媛大学、山口大学及び舞鶴工業高等専門学校と連携して、カリキュラムの改善等を図っています。

◆国土交通省の民間資格への登録

平成 26 (2014) 年度、国土交通省では点検・診断業務の質の確保と技術者の育成を図る目的で、申請に基づき、既存の民間資格の評価・登録を開始しました。登録によってインフラの維持管理

に係る技術者の技術力の底上げし、登録資格保有者の社会的地位の向上及び活躍の場の拡大を図ろうとするものです。本学の道守養成講座では、道守補がコンクリート橋、鋼橋及びトンネルの点検の担当技術者として、特定道守が専門のコンクリート橋もしくは鋼橋の診断の担当技術者として登録されました。平成 28 (2016) 年度は新たに中核的専門人材養成事業で連携している 5 大学 1 高専コンソーシアムのうち愛媛大学、山口大学及び舞鶴工業高等専門学校の人材育成事業が国土交通省民間資格へ登録されました。

◆そのほかの人材育成事業

こうした状況を踏まえ、平成 27 (2015) 年度から県建設産業団体連合会が設置する「産学官連携建設業人材確保育成協議会」内に道守活用検討部会を設置し検討を行っています。その例として、長崎大学の「道守」制度を活用する等、産官学が連携して公共インフラ維持管理の人材確保育成を推進するとともに、技術の導入・普及の検討を決定しました。国土交通省の登録資格の点検・診断業務だけでなく、県独自の取り組みとして、県及び市町村の橋梁点検業務での制限付き一般競争入札の参加条件や県総合評価落札方式の橋梁新設工事の加点等が実現し、さらなる活用の検討が進んでいます。その結果、県内建設業の受注の拡大や安定した雇用等に資する環境が整備されつつあります。さらに、道守を活用した維持管理の新契約方式についても検討されています。

また、前記の道守養成講座の人材育成事業のほかに、長崎市や新上五島町においてインフラ研修及び技術相談を実施するとともに、平成 21 (2009) 年度から開始した工業高校生へのインフラ研修も継続して実施しています。また、国際展開として JICA のインフラ維持管理研修 (ラオス、バングラデシュ、スリランカの土木技術者研修、全世界橋梁維持管理研修) も実施してきました。全世界橋梁維持管理研修は平成 29 (2017) 年度まで続く事業です。このような試みが評価されて、平成 28 (2016) 年度に北海道大学、東京大学とともに長崎大学も「道路・橋梁分野における JICA 留学生事業の戦略的活用～道路アセットマネジメント技術の中核的人材育成～」の受入大学として選定されました。さらに、長崎大学大学院工学研究科の授業の中にもコース特化専門科目として、道守補コースに相当する授業科目「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」を平成 29 (2017) 年度から開設を予定しています。

◆国土交通省の建設技術開発研究助成事業

外部資金を獲得するために、前述の文部科学省の科学技術戦略推進費の人材育成事業のほかに、インフラ構造物の新しい点検・診断法に関する技術開発も行っています。平成 12 (2000) 年頃から科学研究費で光計測に関する研究を開始し、平成 17 (2005) 年頃から光学的計測法をインフラ構造物の点検診断へ利活用する研究に着手してきました。これらの研究成果を経て、平成 20～21 (2008～2009) 年度は「光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発」、平成 26～27 (2014～2015) 年度は「光学的計測法を用いた効率的・低コストな新しい橋梁点検手法の開発」というテーマで国土交通省の建設技術開発研究助成事業に採択されました。前者の採択課題については、「個々の研究の完成度が高く、“概ね目標を達成できた”ものと評価できる。光技術を用いた RC 構造物の診断法の開発に実用化レベルで成功しているため、さらなる拡張と光学的計測法の体系化が望まれる。」という評価コメントをいただいています。後者の採択課題については平成 29 (2017) 年 3 月に最終報告会が開催されます。

上記の研究テーマについては、研究期間終了後も土木研究所の撤去桁、NEXCO での実橋梁での計測、軍艦島での計測を実施しています。これらの研究成果は、IABMAS(International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management, (2010, 2012 年)において、“Optical Monitoring Techniques for Bridge Maintenance and Safety”の特別セッションを開催しました。また、これらの成果のうち「PC 構造物の現有応力を測定するスリット応力解放法の開発」は、平成 28 (2016) 年度の国土技術開発賞 (創意開発技術賞) を受賞しました。

◆SIP の社会実装事業

道守事業における人材育成と建設技術開発研究助成による研究成果のお蔭で、平成 28 (2016) 年に戦略的イノベーション創造プログラム (SIP : Cross-ministerial **S**trategic **I**nnovation **P**romotion **P**rogram) インフラ維持管理・更新・マネジメント技術の「アセットマネジメントに

関わる技術の地域への実装支援」に採択されました。本事業では、SIP 研究開発成果等に関する情報共有・啓発活動を行い、研究開発成果の自治体等への実装に関する支援を行うとともに、インフラマネジメント人材の育成と技術者としての活動の場を確保することを目的としています。

道守認定者が大学発の最先端の点検・診断技術を用いて維持管理の業務や工事に従事することで、品質の確保やコスト縮減、地域建設業の競争力の向上、雇用の確保等に繋がると期待されています。その検討が前述の道守活用部会等で始まっており、SIP による技術研究開発の課題提案の公募に採択されたので、具体的に取り組むことが可能となります。

長崎県内でまず実施しますが、九州・山口各県の先生方のご協力のもとに、SIP 開発技術を九州・山口地域に実装するために、平成 29 年度に KABSE に分科会を設置するとともに、SIP 研究開発成果等の社会実装に維持管理の人材が必要であることを想定して、運営委員会内に設置された「KABSE におけるインフラ再生技術者研修に関する検討会」で検討を行っています。

◆ICRT の積極的な利活用

インフラの点検・維持管理に関する現場業務の課題の多くは情報の入手・加工・蓄積・伝達に関連するもので、これらは情報技術で解決される可能性があります。また、デジタル画像相関法、デジタルホログラフィ、サンプリングモアレ法など多様な光学的手法が開発されており、これらの最先端機器を使用することにより、また、3D レーザースキャナや 3D 写真計測をドローン等のロボット技術と併用することにより、これまでの肉眼では見ることができない、さらに人間の目を越えた情報を取得・分析することが可能となってきました。これにより、目視点検のばらつきの解消、インフラ点検の低コスト化による点検頻度の増加、定量的な損傷データの取得、さらには地震や台風等の自然災害直後の緊急調査も可能となります。人工知能がプロ棋士に勝利する時代です。クラウドやマイニング技術、さらには急速に革新する人工知能、機械学習、ディープラーニングなどの情報技術を使うことにより、橋梁変状の検知、劣化診断システムを用いての劣化原因や損傷度や構造性能の評価ができるようになるのももうすぐであると思います。

◆平成 28 年度の道守養成講座における特別講演会及び成果報告会

平成 28 年度の道守養成ユニット特別講演会では、牧角龍憲先生（九州共立大学）より「橋梁診断の楽しみ方（ものの見方）」～コンクリート道路橋の現地診断～、山口栄輝先生（九州工業大学）より「橋梁の維持管理について」～橋梁の維持管理技術・既設橋梁の長寿命化・橋梁と耐久性～、那須清吾先生（高知工科大学）より「アセットマネジメントのシステム課題構造と解決の方向性」「高知県の事例紹介」、睦好宏史先生（埼玉大学）より「橋梁の維持・管理の現状と最近の研究―丈夫で長持ちする橋を目指して―」のテーマでご講演していただきました。

平成 29 年 2 月 10 日（金）に「“道守”養成ユニット成果報告会～地方の道をいかに守っていくか～」をテーマに、長崎大学文教スカイホールで開催しました。報告会では、東京大学の前川宏一先生に「道路インフラマネジメントサイクルの展開と国内外への実装を目指した統括的研究」のテーマでの特別講演をしていただきました。また、片山英資氏（福岡北九州高速道路公社）に「ツタワルドボクの『共 Do』～モノづくりからコトおこしへ～」、松永昭吾氏（㈱共同技術コンサルタント）に「土木技術者がみた熊本地震」の講演をお願いしました。建設・設計業関係者、国・自治体職員、一般市民、学生等約 200 人の参加者がありました。

◆質の高いインフラ整備が国民生活を豊かにする

講義や講演で、「インフラとは“人間が人間らしい生活を送るために必要な大事業”であり、“膨大な経費をかけ多くの人々が参加し長い歳月を要して現実化するもの”」と塩野七生氏の「ローマ人の物語 X」の一節をよく引用しています。

大石久和氏（元国土交通省技監）が建設業界誌で、「ドイツの競争力」は質の高い交通インフラ整備によるものであり、それ故にドイツ人は「1 年に 150 日休んでも仕事が回る」と断言されています。また、IMF（国際通貨基金）は新自由主義経済学の緊縮財政を迫って小さな政府を要求していた時代とまったく様相を異にし、いまでは「公共インフラへの投資の増大は残された数少ない成長促進のための政策手段である」とインフラ整備の重要性を説くほどに変貌したことを指摘されています。これらの言葉もよく引用しています。大石久和氏は平成 29 年度から土木学会会長になられます。平成 29 年度の土木学会は九州大学で開催されます。お会いできたらと思います。

わが国でも、日本再興戦略や科学技術イノベーション総合戦略で「安全・便利で経済的な世界に先駆けた次世代インフラの構築」が提唱されています。インフラの重要性は、建設事業に携わる人々だけでなく、広く一般市民の合意として浸透していかなければなりません。日本でも、遙か律令制時代に大化改新の詔で謳われた古代の道「七道駅路」が造られています。その時には租庸調のほかに雑徭という労役がありました。その労役の遺伝子が“道普請”、そして“道守”にも繋がっているように思います。

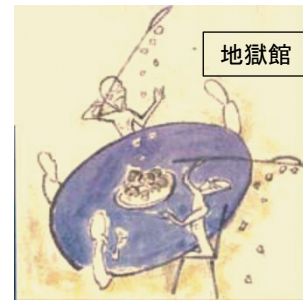
◆恩師からの手紙

昨夏、恩師渡邊明先生から励ましの手紙をいただきました。その手紙と一緒に山田無文師の「むもん法話集」の話を記されていました。以下のような話です。

「地獄に閻魔大王・赤鬼・青鬼などがいると言うのは全く嘘で、真中にテーブルが置いてあり、その上にはご馳走がいっぱい盛られていた。周りの椅子に娑婆から来た旧人間たちが腰かけていて、彼らの左手を椅子にしばられ、右手には匙が括り付けてあった。地獄館の住人たちが骨と皮に痩せ細り、罵り合っていたのに対し、極楽館の人たちは極めて血色が良く、ふくよかに談笑していた。

なぜだろうとよく観察してみたら、地獄館の住人たちは自分だけご馳走を食べようと長い匙をたぐり寄せようとするものだから、途中でほとんど落ちてしまい、自分の口には入らないのに対し、極楽館の人たちは、それぞれに長い匙で向かいの相手とお互いに食べさせ合っていた。」

これは、あの世に行って帰された人間の生還話で、己が、己がのミーイズムと、相手のことを思いやり共生を計る生き方の差を明快に教えている。



チャールズ・チャップリンの映画“ライムライト”で歌われている“Eternally”が森山良子さんのCD「40th アニバーサリー・ベスト」にあります。下のような歌詞です。極楽館にいる人たちはみなこのような「愛」をもっているように思います。人口減少の時代、働き方改革も政府主導で議論されています。私たちも今後の生き方を真剣に考え、深慮すべき時に遭遇しています。「道守」のあり方」ももう一度原点に戻って振り返ってみる必要があるのかもしれない。

Eternally

歌手: 森山良子

作詞: Geoffrey Parsons・日本語詞: 山川啓介

作曲: Charles Chaplin

いつまでもあなたに
この愛をあげましょう
人は弱くて寂しいから
知らずに誰かに寄り添
う

こんなにもあなたを
愛せるのはきっと
出会った人たちから愛を
教えてもらったからでしょう

こんなにもあなたを
愛せるのはきっと
人から人へ伝えられる
命をもらったからでしょう

"Eternally"

Music by Charles Chaplin.

Lyrics by Geoffrey Parsons

*I'll be loving you eternally
With a love that's true eternally
From the start within my heart it seems I've always known
The sun would shine when you were mine and mine alone*

*I'll be loving you eternally
There'll be no-one new, my dear, for me
Though the sky should fall remember I shall always be forever true
and loving you eternally*

目 次

第1章 インフラ長寿命化センターの活動概要

1.1 センターの概要	1
1.2 兼務教職員及びスタッフ	4
1.3 平成28年度の活動概要	5

第2章 道守養成ユニット養成事業実施報告

2.1 事業目的	7
2.2 地域再生人材創出構想の内容	7
2.3 本事業の執行者	8
2.4 講義・実習担当者の構成	10
2.5 事業実施内容	14
2.5.1 道守補助員コース	16
2.5.2 道守補コース	24
2.5.3 特定道守コース	37
2.5.4 道守コース	54
2.6 道守認定者の活動	61
2.6.1 各地区の認定者数	61
2.6.2 三者合同防災・道路橋点検・道路防災・トンネル点検	63
2.6.3 道路の異常通報システム	65
2.6.4 道路の見守り活動	67
2.6.5 道守養成講座等の講師参加	68
2.7 道守特別講演会の開催	69
2.8 道しるべの発行	71
2.9 道守活動優秀者の表彰	77
2.10 道守の更新	78
2.11 公共工事等における道守の活用の検討	79

第3章 「長崎県の産業を支える人材育成事業」

(地域を支える建設分野の人材育成事業)実施報告

3.1 実施目的と実施体制	85
3.2 実施内容	85

第4章 市町との連携の覚書の締結とインフラ研修等の実施

4.1 長崎市土木技術職員研修	89
-----------------------	----

第5章 JICA 全世界橋梁維持管理研修、バングラデシュ人民共和国「戦略的橋梁維持」およびスリランカ民主社会主義共和国「戦略的橋梁維持」研修

5.1 全世界橋梁維持管理研修	99
5.1.1 コース概要	99
5.1.2 研修内容	99

5.1.3 研修講師	100
5.2 バングラデシュ人民共和国およびスリランカ民主社会主義共和国「戦略的橋梁維持管理 研修」	101
 第6章 「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業（長崎の地域特 性を考慮したインフラ再生技術者育成のためのカリキュラム構築）	
6.1 受講者アンケートの見直し	105
6.2 道守養成講座の実施方法等の改善と課題	108
6.3 映像教材の開発	110
6.4 KABSE におけるインフラ再生技術者研修に関する検討について	111
6.5 成果報告会の開催等	113
 第7章 シンポジウム・展示会等参画報告	
7.1 九州建設技術フォーラム 2016	121
7.2 ながさき建設技術フェア 2016	122
7.3 長野県議会危機管理建設委員会視察受け入れ	123
7.4 全国地域リーダー養成塾先駆的地域づくり現地調査（沼尾ゼミナール）受け入れ	124
7.5 平成 28 年度壱岐地区愛護推進協議会総会における道守活動の紹介	125
7.6 月刊 道路に投稿	126
 第8章 SIP「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」（インフラ維持管理に向けた革新的 先端技術の社会実装の研究開発）	
8.1 九州・山口地域における SIP 社会実装の取組の紹介	131
8.2 SIP プロジェクトの概要	138
8.2.1 SIP プロジェクトの採択内容	138
8.2.2 SIP プロジェクトのポイント	140
8.3 活動状況	142
8.3.1 全体会議と研究開発技術説明会の開催	142
8.3.2 事業化支援チームとの打合せ会の開催	147
 第9章 関連研究	
9.1 国土交通省建設技術研究開発助成	149
9.2 ワイヤレスセンサネットワークによるモニタリングシステムの構築とその活用に関する研 究	160
9.3 土砂災害対策プロジェクト 最近の土砂災害に見る既存不適格宅地・家屋対策の課題	164
 第10章 広報活動	
10.1 Facebook の状況	169
10.2 道守パンフレットの更新	170

第 11 章 外部資金への申請と採択状況

11.1 科学研究費補助金採択(インフラ長寿命化センター兼務教員)	171
11.2 インフラ長寿命化センター関連の事業・研究に関する外部資金	172
11.3 その他の兼務教職員の外部資金	172

第 12 章 研究業績

12.1 研究活動	173
12.2 招待講演	183
12.3 学会賞の受賞	184
12.4 学会役員等	185
12.5 学会、学術講演会等の開催	188

編集後記