

インフラストラクチャーの維持管理に 生きる光学技術

藤 野 陽 三
(城西大学)

筆者の専門はインフラストラクチャー、中でも橋の振動、制御、モニタリングである。30年以上も前になるが、ある人道橋で、多数の人が通過すると奇妙な横揺れ振動が発生した。原因がなかなかつかめず、建物の上からビデオを撮った(図)ところ、人の歩行が橋の振動とともに次第に同期し、それが橋を横揺れさせるということが、それこそ一目瞭然であった。客観的なデータとするためにそのとき使ったのは、きわめて初歩的な画像技術であった。当時、1秒に4コマ程度のビデオ画像から静止画を作成し、歩行者(の頭)一人一人の動きをデジタル化し、橋の振動に同期していく様子を明らかにして、その成果を国際誌に発表した。10年余りが経った2000年に、ロンドンのテムズ河に架かるミレニアム人道橋で、エリザベス女王のテープカットのあと多数の歩行者が渡ると、全く同様の横揺れ振動が発生した。橋は閉鎖になり、ヨーロッパ中で大騒ぎになり、筆者は振動制御アドバイザーとして招聘された。ミレニアム橋のおかげで世界的に有名になったこの論文はビデオ画像なしには書けなかったものであり、筆者は画像には特段の思い入れがある。



群衆の歩行で横揺れする橋。

その後も、レーザーによる振動計測や、ひずみゲージでは測れない免震ゴムの大変形の画像による把握、最近では、位相ベース運動拡大法による照明柱や斜張橋のケーブルの微小振動からの固有振動数の検出などの研究を手掛けている。いずれも非接触光学計測の威力である。

橋やトンネルなどのインフラ構造物はいったん出来上がると、その維持管理が問題となる。そこで重要となるのは、徐々に進行する劣化を把握すること、地震などの災害のあとの被害を把握することであり、そのために人の目視による点検や調査が行われる。打音などの情報も有用であり、目視ですべてのことがわかるわけではないが、人の目視による理解、すなわち画像のもつ情報量は圧倒的に大きく、判断の大きな根拠になる。5、6年前から人工知能AIが次世代技術として脚光を浴びているが、画像情報を定量的な状態把握につなげるのはAIが得意とするところであろう。これが実現すれば今のインフラの維持管理のやり方が大きく変化することになる。大いに期待している。