

(第3種郵便物認可)

サイ・テク 知と技の発信

【398】

埼玉大学・理工学研究の現場

最近、平成30年間を振り返って見る新聞記事をよく目にする。そのうち、とても時代が変化したことを感じたのは、世界的市場価値ランキングの上位企業は昔、日系銀行ばかりだったのに対し、最近ではアマゾンやフェイスブックなどのアメリカのイノベーション企業となつていることである。

ハーバードビジネススクール教授のクレイトン・クリステンセン先生は、これらの企業は、従来の産業を支配していた技術に対し

て、破壊的イノベーションを行つたためだという破壊的イノベーションモデルを説明している。

この破壊的イノベーションとは、最初に性能が低くても、ローエンドユーザーのニーズを満足するだけで新しい価値を創出するものである。業界を支配している企業は、利益を最大化するため、既存の性能指標を最大化することを目的とした持続的イノベーションに非常に努力しているが、破壊的イノベーションが行われた場合、そ



とつ・き 1980年北京生まれ。2006年東南大学(南京)土木工学修士、10年愛知工業大学博士(工学)。11年京都大学工学科社会基盤工学特定研究員を経て、13年4月から現職。専門は構造工学。

橋梁のための破壊的新機軸

党紀助教

の支配的地位が奪われる。

橋梁などの土木構造物分野でも、今までいくつかの行き詰まった課題がこの破壊的イノベーションで解決されるかもしれない。その一例として、地域から広い範囲までにおいて、地震などの災害に見舞われる場合、被害領域において橋梁やトンネルなどの交通ネットワークが安全に使えるかどうかを一刻も早く確認する問題である。

例えば、地震が発生してから、橋梁の技術者を集め、現地に派遣して被害評価復旧計画をする方法が一般的であるが、東北地震や熊本地震などの大地震では、人員が集まるだけでかなりの時間がかかるものである。

この問題に対して、従来では、高価なセンサーなどで構成しているヘルスマニタリングシステムの配置が最も重要な研究方向とされておりましたが、持続的に何十年も行われていたという研究者も多くいる。しかし、これらのセンサーは高価なため、構造物に実用することは非常にコストがかかるものであり、いくつか重要な大橋しか実装できない。しかも、少数の専門家しか計測したデータに損傷があるかどうかを判断することができない。実用することが難しく、今まで実際には橋梁の地震被害をセンサーの計測結果から分かったことが非常に稀である。

一方、近年ではスマートフォン(スマホ)に内蔵したセンサーを利用して、橋梁の振動を観測したり、スマホカメラで撮られた映像で構造の変形を分析したりする技術が開発された。太陽光パネルやバッテリーをつけて、4Gや将来では5Gの通信を利用するだけで、簡易なモニタリングシステムが低価格で実現できる。さらに、深層学習などの人工知能的な手法を用いて、これらのセンシングデータから構造の被害を発見する手法も検討されている。将来的にこれらの技術によって、橋梁防災において、破壊的イノベーションによって、災害に強いスマート橋梁が普及していくかもしれません。