

橋梁点検支援システム —安心して暮らせる生活基盤整備をサポート—

Bridge Inspection Support System—Assisting with Infrastructure Improvement for Safety and Security

あらまし

橋梁の耐用年数は約50年と言われ、高度成長期に建造された多くの橋梁の老朽化が進み、2010年代には橋梁の高齢化時代が訪れる。しかし、自治体の予算不足、人員不足の現状により、88%の橋梁が未点検のまま残されている。また、国から財政補助を受けるためには、早期の「長寿命化修繕計画」の策定が必須となっている。このような課題を早期に解決するために、富士通では、自治体職員がハイビジョンカメラで撮影した橋梁の映像を、建設コンサルタントが遠隔診断できるソリューションをクラウド技術により提供する。このソリューションは富士通の映像証跡技術や視認性向上技術を活用することで、遠隔での橋梁の診断を実現可能とした。

本稿では、自治体の限られた予算と人員の中で、どのように橋梁の予防保全ができるか、また、その手法と効果を橋梁点検支援システムの開発および実証実験での取組みを通じて紹介する。

Abstract

The life of a bridge is said to be about 50 years. Many bridges built during the high-growth period have been deteriorating and in the 2010s many of them will be aging. Still, 88% of all bridges remain uninspected due to local governments' lack of budget and human resources. To receive subsidies, it is necessary to formulate plans for service life extension and repair. To promptly solve these problems, Fujitsu uses Cloud technology to provide a solution in which a construction consultant remotely examines images of a bridge that have been shot by local government staff with a high-definition camera. This solution adopts Fujitsu's video tracing and visibility improvement technologies. Describing development activities and a demonstration experiment of a system to support bridge inspection, this paper presents the method and effect of conducting preventive maintenance on bridges, achieved with local governments' limited budget and human resources.



廣瀬輝人（ひろせ てるひと）
官公庁ソリューション事業本部次世代電子行政推進室 所属
現在、政策提言および新規ビジネス企画策定に従事。



今村圭一（いまむら けいいち）
自治体ソリューション事業本部西日本第一ソリューションサービス部 所属
現在、西日本地区の土木ソリューションの適用に従事。



畑山比路樹（はたやま ひろき）
自治体ソリューション事業本部第四ビジネス部 所属
現在、橋梁点検支援システムの開発に従事。

まえがき

「橋梁の高齢化」は世界共通の問題となっている。橋梁の耐用年数は約50年と言われており、国内においても高度成長期に建造された多くの橋梁の老朽化が進み、2010年代には橋梁の高齢化時代が訪れる。また、住民の橋の安全性に対する懸念の声も高まりを見せているが、自治体では予算不足、人員不足の現状により、88%の橋梁が未点検のまま残されており、対応が思うように進んでいない。

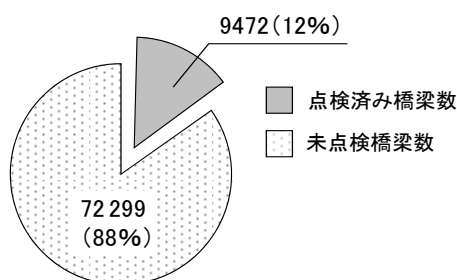
富士通では、このような背景の中、安心して暮らせる地域づくりに貢献したいと考え、橋梁点検支援システムの開発を行った。

社会インフラの保全実態

2007年8月、アメリカのミネソタ州ミネアポリスでミシシッピ川に架かっていたコンクリート橋が崩落する事故が発生し、50台以上の自動車が川に転落し、多くの死傷者が出た^①

この事故の報道で日本国内でも橋梁の安全性に対する懸念の声が高まり、国土交通省が調査を行ったところ、全国の市町村で管理している橋梁のうち、全体の88%が未点検という現状が分かった（図-1）。

このような状況を踏まえて国土交通省は今後老朽化する橋梁の増加に対応するため、2007年度より、自治体が長寿命化修繕計画を策定することに対し補助を講じている。その目的は、「従来の事後的な修繕及び架替えから予防的な修繕及び計画的な架替えへと円滑な政策転換を図るとともに、橋梁の長寿命化並びに橋梁の修繕及び架替えに係る費用の縮減を図りつつ、地域の道路網の安全性・信頼性の確保」^②としている。



【国土交通省調べ(2007年9月実施)】

図-1 市町村点検実施状況

Fig.1-Inspections conducted by municipalities.

また、2009年度より自治体が建設コンサルタント会社などへ委託して行う健全度調査についても同等の補助対象とした。

なお、長寿命化修繕計画の策定は、都道府県では2012年までに、市町村では2014年までに実施することが求められている。

自治体の実状

現状の点検作業は、自治体職員や建設コンサルタントなどの点検会社の技術者が対象の橋梁まで足を運び、目視で点検を行っているため、一つ一つの橋梁の点検に大変な時間と費用がかかっている。そのため、前述の定められた期間内に自治体が管理している橋梁点検をすべて行い、長寿命化修繕計画を策定することは、時間・人員・費用の面で大変厳しい状況となっている。

一方、市民の声に耳を傾けてみると、安心・安全への懸念は増加しており、早急に対策を講じる必要がある。

したがって、自治体においては、国土交通省からの補助を活用しながら、どのようにして限られた予算で多くの自治体管理の橋梁を点検するかが課題となる。

この課題に対し富士通は、早く・安価に・確実に橋梁点検を行うためのICTによるサポートの検討を進め、クラウドによる「橋梁点検支援システム」を企画・開発し、SaaSでのサービス提供を開始する（図-2）。

ソリューションの提案

このサービス導入により「限られた予算と人員の中で、確実な橋梁点検を実施」し、長寿命化修繕計画を期限内に作成することが容易になると考えている。運用の流れは以下のとおりである。

(1) 撮影実施・映像転送

自治体の職員がハイビジョンカメラを用いて現地の橋梁の全景を撮影する。台帳への記録などは行わず、撮影するだけで済むため、一つの橋梁の点検に要する時間を大幅に短縮することができ、一定期間に多くの橋梁を点検することが可能となる。

撮影した映像は、富士通のデータセンターにアップロードして一元管理を行う。このとき、富士通が提供する映像証跡技術により、映像そのもの以外に、

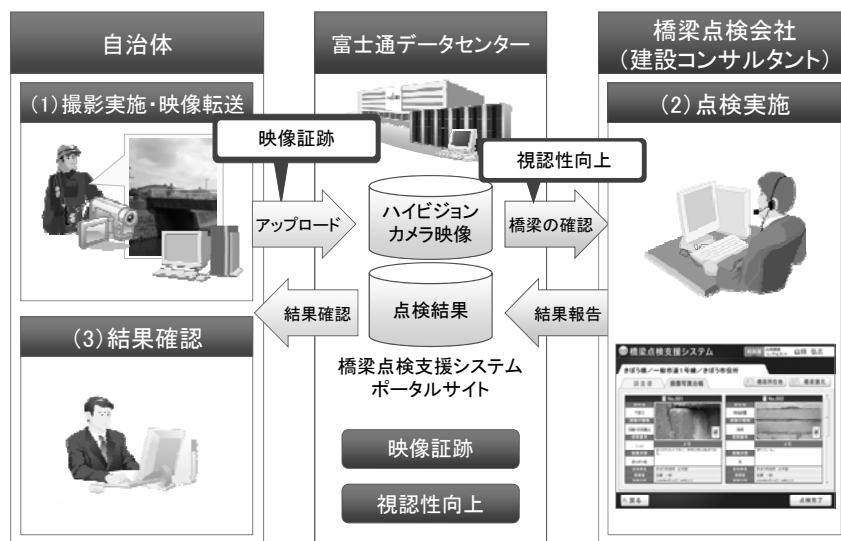


図-2 システムの概要
Fig.2-Overview of system.

映像から切り出された画像に対しても原本性が保証されるため、建設コンサルタント会社などにおける改ざんが防止され、遠隔での点検が可能となる。

(2) 点検実施

橋梁の点検は、建設コンサルタント会社などの専門技術者が、データセンターにアップロードされたハイビジョン映像を見ながら行うため、対象の橋梁まで出向く必要がなく、専門要員を1箇所に集めたまま効率的な点検が可能となり、さらには、出張コストが不要なため、点検費用が抑えられることが期待される。

また、点検時には、富士通が提供する視認性向上技術によって、より鮮明な映像に補正されるため、現場での点検と同等の高い品質で橋梁の状態の確認が可能となる。

(3) 結果確認

最後に自治体の職員が、損傷台帳など点検の結果を確認し、橋梁の点検が完了する。

このように富士通の高い情報通信技術力を生かしたクラウドサービスで、効率的な点検が可能となり、プロの診断による精度の高い点検結果が得られ、さらには、点検データの蓄積が継続的に行え、点検費用のコストダウンにより、限られた予算内で多くの点検が実施できると考える。

想定する業務時間の導入効果を図-3に示す。

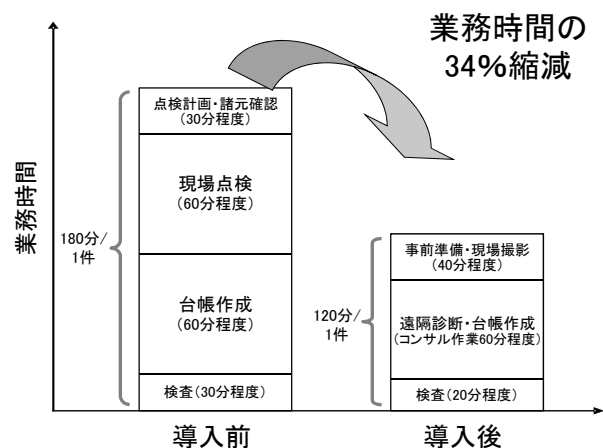


図-3 サービスの導入効果
Fig.3-Effect of adopting service.

実証実験

ハイビジョンカメラを使った橋梁点検は業界初であり、今回、この仕組みと効果および実現性を検証するために、複数の自治体に協力をいただき、2009年10月から2010年3月まで実証実験を行った。

実際に自治体の職員が撮影 (図-4) した映像を見ながら、同じく実証実験に協力いただいた建設コンサルタント会社で点検を実施した (図-5)。結果として以下の点を確認でき、従来目視で実施していた簡易的な点検には、十分に対応できる仕組みであることが確認できた。

- ・概略点検 (簡易点検) に対応可能



図-4 撮影風景
Fig.4-Shooting.



図-5 写真台帳 (例)
Fig.5-Photo register (example).

- ・ 損傷箇所の確認が可能
- ・ 点検にかかる時間は「撮影時間（再生時間）」＋「台帳作成時間」で済む

一方、自治体の職員が橋梁の撮影を行うため、確実な撮影手法の検討が必要であり、撮影時間の短縮や映像のブレをなくす方法、また、逆光への対応など撮影時の留意点も多く、撮影マニュアルの整備・改善が必要であることが分かった。また、規模の大きな橋梁では、撮影できない箇所も出てくるため、対応は困難であり、これらの課題への対応策を現在検討中である。

将来性

今後の社会変化として、以下が想定される。

- ・ 橋梁に限らず、社会インフラ全体が老朽化する。
- ・ 地方分権に合わせて国から地方への橋梁管理の移管が実施され、自治体の橋梁管理総数が増加する。
- ・ 日本の建設技術は世界最高水準であり、積極的に技術の輸出が展開される。

そのような状況を受けて、この橋梁点検支援システムから、道路、河川など社会インフラのアセットマネジメントシステムへの拡張も検討を進める。同じ仕組みを横展開することで、早期に新たなサービスの開始ができると考えている。

また、蓄積したデータも住民への公開や、統計や傾向分析などの高度利用も期待でき、地域へのサービス拡張を検討したい。

そのほか、橋梁の老朽化は世界共通の問題であり、この仕組みを世界へ提供することで、世界レベルでの安心・安全の実現への貢献を目指したい。

むすび

本稿では、富士通の映像証跡技術と視認性向上技術を取り入れた橋梁点検支援システムとその実証実験について紹介した。本システムによって、診断の責任分解点の明確化と診断の漏れを防止することが可能となり、遠隔での診断を実現可能にしている。

社会インフラの老朽化が日々進んでいる中で、富士通は住民の安心・安全を第一に考え、ICTを活用したソリューションを提案していく。

さらに、今後、橋梁のみではなく老朽化が懸念される分野に対しても得意のクラウド技術を活用し、その範囲を拡張することで、安心して暮らせる地域づくりに貢献したいと考えている。

参考文献

- (1) 国土交通省：米国ミネアポリス橋梁崩壊事故に関する技術調査報告。
http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/06/061023_2/01.pdf
- (2) 国土交通省：道路橋の予防保全に向けた有識者会議（第1回）。
<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/maintenance/1st.html>