
モニタリングシステムの社会実装を目指して
自治体橋梁のリスク実態調査（２） 報告書
【全国版】

2016年6月

一般社団法人次世代センサ協議会

社会インフラ・モニタリングシステム研究会

はじめに	2
第1章 橋梁の維持管理：点検とモニタリングシステムの協調連携に向けて	3
1. 1 橋梁の維持管理における近接目視点検とモニタリング	3
1. 2 維持管理のための点検とモニタリングに関する問題の整理	4
1. 3 橋梁の劣化損傷状況把握の計測	8
1. 4 市場創成と社会実装に向けて	12
第2章 アンケート調査.....	17
2. 1 橋梁の現況.....	17
2. 2 アンケート調査.....	20
第3章 調査からリスク分析と内容	29
3. 1 アンケート調査結果	29
3. 2 アンケートデータの分析	70
3. 3 アンケートデータ分析結果のまとめ	95
第4章 劣化・損傷部位ごとのモニタリングシステムの検討.....	97
4. 1 橋梁各部位の損傷について.....	97
4. 2 橋梁各部材の損傷の進行について.....	98
4. 3 橋梁各部位の損傷進行に対応したモニタリング方法について.....	99
4. 4 橋梁モニタリング方法の詳細について.....	102
4. 5 モニタリングシステムの構築事例	119
第5章 モニタリングシステム導入の時期，効果，評価方法	128
5. 1 モニタリング導入のタイミング	128
5. 2 モニタリングシステム導入の効果	129
5. 3 モニタリングシステムの評価方法	130
おわりに	131

はじめに

本報告書は、(一社)次世代センサ協議会 社会インフラ・モニタリングシステム研究会の「維持管理センシング技術調査専門部会」が2015年、2016年度にわたって全国の自治体が管理する橋梁のアンケート調査を行った結果の報告書である。アンケートは66万橋梁のうち通行止め、通行規制を実施している1380橋梁に対し行い、通行止め、通行規制の理由と劣化損傷の原因を回答頂き、将来予想されるモニタリングシステムの測定項目を考察した報告である。

全国72万橋梁のうち、自治体の管理する橋梁は約66万橋梁であり、それらは20年後には70%近くが建設後50年を超すという橋梁超高齢化時代を迎えることになる。

国は安全で強靱な社会インフラの構築を目指して、社会課題対応プロジェクト(経産省)や戦略的イノベーション創造プログラム(内閣府)等、研究開発を積極的に推進しており、NMEMS技術研究機構が受託した「道路インフラ状態モニタリング用センサシステムの研究開発」もその一環として位置付けられる。この点、研究開発される「モニタリングシステム」を実用化するにあたっては、導入対象である社会インフラの現状をよく調査し、その状況に適正にマッチングさせる必要がある。すなわち、橋梁の劣化損傷がどの部位で発生しているのか、劣化損傷の程度がどんな状態にあるかを適切に把握し、それに相応しいモニタリングシステムを計画する必要がある。さらに、劣化損傷に対する対応策について、予防保全の考え方を始めとして修理修繕への実績状況を把握し、今後の修理修繕に向けた課題を分析することも重要である。

そこで、「自治体橋梁のリスク実態調査(2)」を実施することとなった。

調査方法は以下のとおりである。

1. アンケート調査(全国版調査)

地方自治体が管理する橋梁の内、通行止め及び通行規制が実施されている全国1380橋梁を対象に調査票を配布した。2015年度は1都1道9県(東京都、北海道、神奈川県、千葉県、茨城県、埼玉県、群馬県、栃木県、新潟県、富山県、石川県)の407橋梁の調査を実施したので、2016年度は残りの2府34県の949橋梁の調査を実施する。

ただし、2015年度に実施した調査項目に付加した追加調査項目もあるため、調査の重複を避け、且つ、前回回答を得られなかった所も再調査することとして回答いただいた。回答数は644橋梁分(回答率47%)になる。

2. アンケート分析

アンケートを集計し、通行規制または通行止めの理由が劣化損傷理由のものを抜き出し、どの部位でどんな劣化損傷が生じ、それらは危険性・リスクマネジメントの上でどの程度の水準なのか分類すると共に、橋梁構造、年数との相関関係について調査した。

また、修理修繕など劣化損傷個所発見後の対応としてどのような処置がとられているかを劣化損傷程度の現状から分析し、予防保全の考え方がどのように浸透しているのかを探った。

3. 橋梁損傷に関する対応案の策定

分析結果を体系化する一環として、損傷部位8箇所、劣化損傷程度を3水準に分類して、全体を8×3のマトリクスに区分して整理し、それぞれの区画の主要項目について、必要な計測項目と可能性のあるモニタリングシステムを提案すると共に試行事例を調査し、考察を加えた。

第1章 橋梁の維持管理：点検とモニタリングシステムの協調連携に向けて

1.1 橋梁の維持管理における近接目視点検とモニタリング

橋梁の維持管理について、基本的には、点検⇒診断⇒措置⇒点検⇒診断・・・なるメンテナンスサイクルを構築し、繰り返し運用サイクルを継続させることが効果を生むと認識されており、国はこのことをベースとして道路法の改正を実施し、5年ごとの近接目視点検を義務付けた。

法規制として義務付けた訳であり、今後は徹底した点検作業が要請され、これを受け各自治体では点検マニュアル、点検チェックリストの見直し等を始めつつ、近接目視点検作業を開始している。また、道路メンテナンス会議がほぼ自治体ごとに設置され体制の整備も図られている。

これまで、モニタリング技術についての議論が表立っていたことを振り返ると、改めて点検作業（近接目視）からの再出発の感があるが、モニタリングを忘れていいわけではなく、行政上実績のある作業内容が選ばれ中心に置かれたことと考える

点検は維持管理の中で重要な柱の一つである。橋梁の健全度を判定し最終的措置の決定には近接目視や精密点検を含め、点検作業によるデータの存在無くして回答を出すことはできない。一方、点検の質の確保、点検人材の不足、財政的負担の増大等についての種々の課題が指摘されていることを考えるとき、センサ技術や計測技術、システム技術の導入を図り、点検作業との連携により問題点を解決するように補完し、さらにシステムの高度化を考えることが必要とされ、各種のモニタリングシステムを開発し、それらを普及させることが切望されている。

図 1.1 に示すものは、SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）において目指されている、点検とモニタリングの協調連携による維持管理の考え方である。

そこで、維持管理におけるモニタリングシステムの役割を考えてみると以下の通りである。

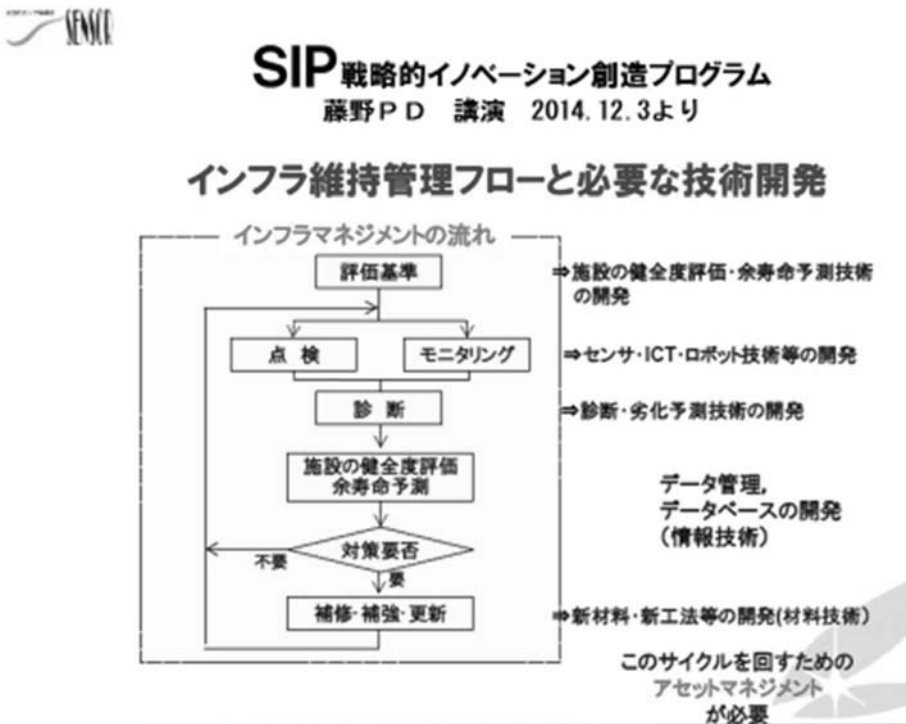


図 1.1 SIP で目指されている点検とモニタリングの開発指針