

# 橋梁構造物の検査装置の開発

大内 雅博

## 1. 研究概要

本COE研究「社会マネジメントシステム」では、その大きな研究テーマの一つの「社会基盤施設のアセットマネジメント」を挙げており、そのケーススタディーとして、「高知県の道路施設のアセットマネジメントシステムの構築」に取り組んでいる。ここで言う道路施設には、橋梁・トンネル及び道路の舗装などが挙げられるが、ここでは、橋梁を題材として、先ずシステム構築を行う。

社会基盤施設のアセットマネジメントを行う際には、外乱因子（外力や環境因子）を把握し、施設の現有性能の評価と供用期間中の劣化予測を行うことが必要となる。現有性能の評価の為には、今現在の劣化状況の把握が欠かせず、また、劣化予測のためには劣化現象の進行データの蓄積が不可欠である。これらのことを遂行するための基本作業として、橋梁構造物の「検査」の重要性が浮かび上がる。一方、図-1に示すように、国から地方自治体といった組織の規模が変化するに伴い、一般的に、予算の額や技術者（高度技術者・検査作業員）の数が逆ピラミッド形に小さくなる。そのため、組織規模に関連した予算制約や人的制約に対応したアセットマネジメントシステムを作成する必要があり、当然、検査に関してもそれらの制約に対応した検査システムを構築

する必要がある。

本研究では、橋梁構造物のアセットマネジメントに資するために、高知県をフィールドとした点検・検査システムを構築することを目的とする。

## 2. 成果目標

### ① 簡易な橋梁検査装置の開発

高知県に多い山岳地帯の道路橋梁の検査に対して、高額な検査足場を設けず、更に橋梁の健全度及び劣化予測に耐え得るデータを収集する検査装置の開発を試みる。橋梁の下からの検査や足場敷設が困難な場合、橋梁の点検は、路面上から橋梁下面（桁や床版裏面、床組部材など）の検査をすることが唯一の手段となる。一方、高知県の山岳地帯の道路は、山岳地帯であるが故に一般的に代替道路が無く、また道路幅員が狭い。そのため、しばしば橋梁上面からの橋梁点検に用いられるオーバーハングなどの重機などを活用することは、所謂社会的損失などを引き起こす可能性もあり、一般的な定期点検レベルでは極力避けたい（詳細点検では必要となるかもしれない）。そのため、車両交通への影響を極力少なくでき、更に安価で簡易な橋梁点検装置の開発を試みる。

### ② 点検マニュアルの構築

橋梁構造物の維持管理の基本となる検査を厳しい予算・人的制約のもとで効率的に行うためには、その組織環境に適応した点検マニュアルを構築する必要がある。本研究では、国内や国外（特に米国）の橋梁点検マニュアルなどを参考にし、高知県の実情に適応した橋梁点検マニュアルを作成し、システムとして橋梁点検を効率的に行え

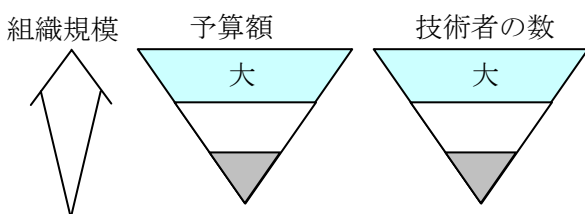


図-1 組織規模と予算額・技術者数の関係

る体制を整えることを目的とする。ここでは、橋梁のライフタイムシミュレーションに耐え得るデータの収集を目的として、「いつ」「何を」「どのように」点検し、その点検結果に基づいて、「どのような Action を取るべきか」といった詳細な情報を記載し、点検技術者のトレーニングや専門家との協働システムなどについての検討も試みる。

## ② 高知県の橋梁点検データの蓄積

①および②の成果に基づき、高知県の橋梁点検を効率的に行い、橋梁点検データの蓄積、すなわちデジタル情報としてのデータベース化を試み、最終的な目標であるアセットマネジメントシステムの基本データとなると考えている。

## 3. 研究成果及び今後の研究計画

本研究では「橋梁路面から、車両交通への影響を極力防ぎ、更に安価で簡易な橋梁点検装置の開発」を第1の目的と考えている。このような橋梁検査装置は幾つかの機関で既に研究開発がされている。そこで、先ず本研究では、これまで開発されている検査装置を調査し、本研究の目的に適合した検査装置を選定した。その結果、図-2に示す、下記(A)～(D)の特徴を持つ川田工業株式会社製「簡易橋梁点検装置 KAMEN CHECKER」が本研究遂行の為に最適と判断し導入した。

- (A) 橋梁現場への運搬、現場組立が容易。検査の為に広いスペースを必要としない。
- (B) 橋梁上から 360 度全天型 (CCD) カメラ部のコントロールが可能。静止画・動画撮影可能
- (C) カメラの能力として、コンクリート床版裏面のひび割れの観察が十分に可能
- (D) 橋梁幅員 10m 以下、高欄など防護柵の高さ 1.2 m 以下の橋梁が対象。(本研究で対象とする県管轄道路橋梁を調査した結果十分対応可能)

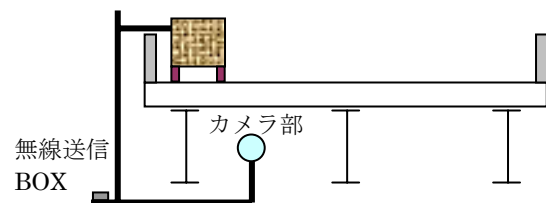
本研究では、この橋梁検査装置をベースに橋梁検査を行うと同時に、下記に示す機能を追加するための開発研究を行う。

- (1) 距離測定の充実：コンクリートのひび割れ長さや、鋼桁の腐食領域の広さなどの測定

は、非常に重要な測定項目である。そこで、本研究では、本検査装置に画像処理技術を組み合わせて、距離測定機能の充実を図る。

- (2) カメラ位置の同定：カメラ位置の正確な同定システムを開発し、検査の作業性改善、検査漏れ防止、撮影位置同定の改善を行う。
- (3) 計測機器の設置の可能性の検討：一般的な定期点検時には、本装置による間接目視による対応となるが、詳細点検が必要となる場合、目視では得ることのできない情報が必要となる場合があり、カメラ以外の計測機器の搭載可能性の検討を試みる。

来年度より、これらの開発に取り組むとともに、高知県の橋梁の劣化状況などのデータ収集に取り組む。同時に、②の高知県という地域性を考慮した点検マニュアルの充実を図り、本装置を用いてどのような情報を測定する必要があるか、また本装置で得られた情報（画像情報）から、橋梁の健全度をどのように評価するかについて検討する。



橋梁点検概要



図-2 KAMEN CHECKER