

点検データ等を活用したインフラ管理指標の提案

東京大学大学院情報学環 (正会員) ○門間正孝
東京大学大学院情報学環 (正会員) 石川雄章

1. はじめに

社会インフラの高齢化が進む一方、老朽化対策の実施による安全性の確保、点検・補修に携わる現場技術者の減少への対策など、安全性の確保と業務の効率化を両立する現場の支援策が求められている。また、重大事故の発生により、インフラを保有する企業でも、インフラの維持管理が経営上の課題として強く認識されることとなり、橋梁やトンネル等の保有施設の変状(損傷)等を詳細に把握するために定期的に行う点検や検査(以下「定期点検」)の確実な実施や、実務への適用や業務の効率化に繋がる研究開発などの取り組みを加速している。

東京大学大学院情報学環に2009年に設置された「情報技術によるインフラ高度化」社会連携講座¹⁾(以下「社会連携講座」)では、インフラ管理企業が実施した定期点検で蓄積されている点検データなどの現場情報をもとに、企業における現場情報の使用実態や情報流通を整理し、現場層とマネジメント層、経営層を繋ぐ、保有施設の状態や管理水準、施設運営への影響を判断するための「インフラ管理指標」について検討を行った。

2. 検討方法

本研究は、首都高速道路(株)、東京地下鉄(株)、東日本旅客鉄道(株)、日本電信電話(株)(以下、「インフラ企業」)、及び(株)日立製作所、アビームコンサルティング(株)の6社と東京大学が2013年4月から2014年3月にかけて共同して行った。

検討方法は、1)各企業が実業務で利用している指標を調査した上で、2)企業別のインフラ管理指標候補の整理を行い、3)企業間に共通するインフラ管理指標の整理と体系化を実施した。また、4)点検データからの加工手順とインフラ管理指標の評価の視点を提案した。検討にあたっては、インフラ企業から点検データなどの提供を受け、ヒアリング等を実施した上で、東京大学で整理・分析を行い、7者が参加する検討会(1回/月)で研究を進めた。

3. 使用指標の整理と点検データによる表現

(1) 使用指標の調査と整理

インフラ管理指標の検討では、①講座企業が公表している資料や一般的な基準書(法的な裏付け、公知化済みのもの)に記載されている指標を整理した。②その後、現場から経営につながる管理指標を抽出するため、講座内でワークショップやインフラ企業との個別意見交換を行い、企業内での利用場面や利用階層について、具体的な場面の確認や実際の会議資料の調査を行った。③これら抽出されたインフラ管理指標の候補について、業績評価システムであるバランス・スコアカードの概念を用いて、視点や経営目標、重要成功要因を設定し、企業別のインフラ管理指標候補を整理した(表1)。なお、インフラの維持管理を対象とするにあたっては、通常バランス・スコアカードの視点(「財務」、「顧客・社会」、「業務プロセス」、「学習と成長」)に「安全・安心」を追加している。

(2) 点検データのインフラ管理指標への活用

(1)で整理したインフラ管理指標候補を参考に、各企業の業務を想定して経営、マネジメント、現場の階層ごとに点検データ等を用いたインフラ管理指標候補の表現方法を試行し、企業との意見交換を通じて、重要成功要因別に業務上有効な「点検データを用いたインフラ管理指標」の表現方法の考え方を整理した(表2)。

視点	経営目標	重要成功要因
顧客・社会	顧客満足度の向上	利用者サービス等の向上
		利用者の不満の削減
安心・安全	安全なサービスの提供の確保	運輸/交通/設備事故の削減
		事故処理対応の適切化
		安全管理への対応
	施設運用の信頼性	設備工事事故の防止
		施設管理に伴う事故の防止
	施設健全度の向上	ダウンタイムの削減
		施設状態の正確な把握
	保有資産の把握	施設健全度の把握
		保有資産の把握
財務	投資の最適化	既存ストックの有効活用
	コストの最適化	維持管理費の適正化
	損傷への的確な対応	補修時期、補修方法の最適化
業務プロセス・技術	業務の効率化	安全・確実な点検(補修)の実施
	業務の安全性	点検・補修精度の向上
	技術の開発・導入	安全な職場環境の実現
学習と成長	技術の開発・導入	技術開発の品質向上・迅速化
	スキル・技術の向上	スキル・技術レベルの向上
	人材の育成	教育環境の充実

表1 インフラ管理指標の整理の視点等

視点-経営目標-重要成功要因	指標の表現方法の考え方
視点: 安全・安心 経営目標: 施設健全度の向上	・保有資産の管理や事業運営に必要な資源の現状を把握する。 ・点検結果(損傷状態の数量)を地域別、路線別、損傷内容別に整理分析し、資産の現状の全体像を把握する。 ・発見された損傷について、原因となる環境要因、地域別の傾向、経年変化、劣化の進行などを整理分析し、状態の推移を想定する。
重要成功要因: 施設状態の正確な把握	
視点: 業務プロセス・技術 経営目標: 業務の効率化 重要成功要因: 安全・確実な点検の実施	・点検対象、点検頻度、損傷内容等に関する点検計画/実績を整理分析し、適切な点検計画の策定に活かす。

表2 点検データを用いた表現方法の考え方

キーワード 社会資本, 維持管理, 点検データ, 検査データ, 管理指標, マネジメント

連絡先 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学大学院情報学環 TEL03-5841-1070

4. インフラ管理指標の提案

(1) バランス・スコアカード (参照モデル)

3. で整理した各企業のインフラ管理指標候補について、各企業での利用実態を調査し一般的と思われる「インフラ管理指標 (提案)」に整理するとともに内容を定義した。

その上で、経営・マネジメントに活用することが可能となるように、バランス・スコアカード (参照モデル) として経営目標と「インフラ管理指標 (提案)」の関係性を整理した (図 1)。

(2) データ加工手順の定型化

3. で整理した各企業のインフラ管理指標候補の利用方法を具体化するため、企業内の各種会議を想定し、点検データ等を用いた報告書類 (案) による表現試行を行った。この表現試行結果から、実業務に利用可能な「点検データによるインフラ管理指標候補」を抽出し、その算出方法、評価の視点等を各企業ごとに整理した。

この整理結果から共通的な算出方法と評価の視点を整理し、インフラ企業に共通する「点検データによるインフラ管理指標候補」の加工手順と評価の視点を定型化した (図 2)。

(3) ダッシュボードによる点検データによるインフラ管理指標の活用

(1) による経営目標との関係の整理や、(2) による加工手順と評価の視点の整理の考え方から点検データを始めとする各種の業務データをダッシュボード (複数の情報源からデータを集め概要を一覧表示する機能) 的に整理でき、経営、マネジメント、現場の各層に必要な「インフラ管理指標 (提案)」を効率的に表現することが可能となる。

本研究では、(2) での「点検データによるインフラ管理指標候補」について、ダッシュボードでの表現例を示し、業務での活用可能性を提案した (図 3)。

5. おわりに

本研究を通じて、インフラ企業が着目する維持管理に関する視点ごとに、経営目標とそれを評価する「インフラ管理指標 (提案)」として整理ができた。また、企業内の情報の流通状況や業務の流れに沿ったデータからの加工手順を例示することで、記録・蓄積が主眼であった点検データ等について、インフラ企業の経営層、マネジメント層、現場層の各層に必要な情報について、「点検データによるインフラ管理指標候補」の加工手順と評価の視点として提案できた。これにより、「点検は実施され記録 (データ) は蓄積されているが、報告などの場面において利活用が十分に進んでいない」「点検結果や補修結果に関して業務上必要な場合など、種々の報告や会議が実施されているが、独立した報告であり、蓄積データが生かされていない」という企業のもつ課題に対する対応を提示した。

東京大学大学院情報学環では、2014年4月から、「情報技術によるインフラ高度化」社会連携講座 (第2期) を開始し、第1期 (2009年4月~2014年3月) での知見²⁾³⁾を活かし、1) ICT活用による施設マネジメントの高度化、2) 情報活用による技術支援・技術伝承を研究テーマに掲げ活動していく予定である。

参考文献 1) <http://www.advanced-infra.org/> 2) 石川雄章, 市川暢之, 二宮利江: 情報技術活用による現場作業の支援方策の体系化, 第66回土木学会年次学術講演会講演概要集, 2011. 3) 石川雄章, 門間正挙: 点検等現場業務の効率化に向けた「現場情報の活用方法」の検討, 第68回土木学会年次学術講演会講演概要集, 2013.

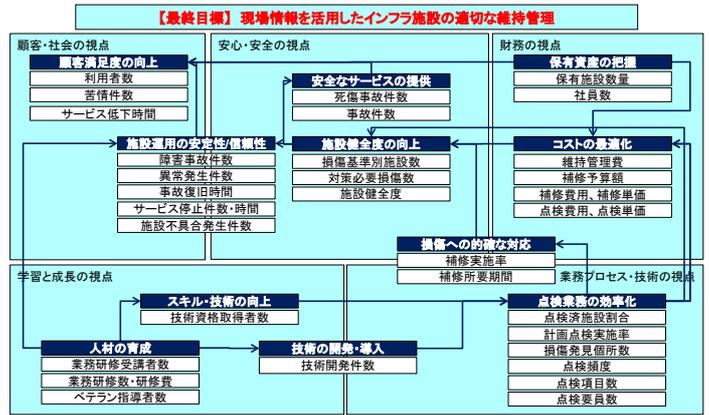


図 1 インフラ管理指標 (提案) とバランス・スコアカード (参照モデル)

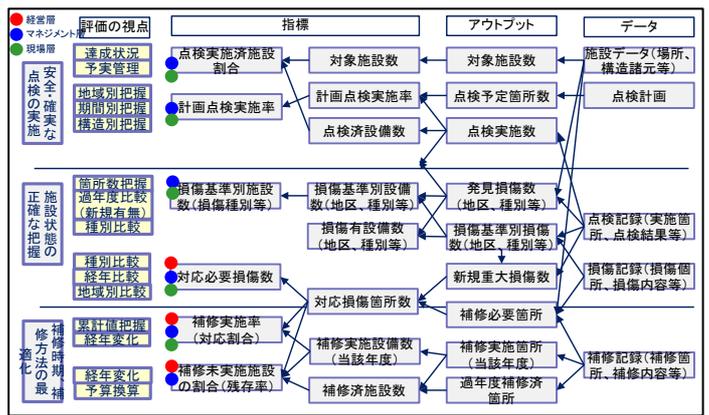


図 2 点検データによるインフラ管理指標候補の加工手順と評価の視点



図 3 ダッシュボードによるインフラ管理指標候補の表現例