

行動観察手法を用いた点検業務の改善：技術者育成の観点から

東京大学大学院情報学環（正会員）○二宮利江，門間正拳，石川雄章
 東日本高速道路株式会社（非会員）星一郎，鈴木雄吾
 株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング（非会員）竹谷昇二，木村信隆

1. 背景と目的

東日本高速道路株式会社（以下「NEXCO 東日本」という．）と東京大学大学院情報学環の間で平成 23 年 1 月 4 日に「情報社会基盤に関する研究協力協定」が締結され，同協定に基づき，平成 23 年 3 月 1 日より NEXCO 東日本関東支社と「行動観察手法を用いた点検業務の改善」に関する共同研究を開始した．本研究は人間視点からの点検業務の改善と技術者育成方法の確立を目的とし，NEXCO 東日本関東支社，NEXCO 東日本のグループ会社で点検業務を実施している(株)ネクスコ東日本エンジニアリング，東京大学大学院情報学環の三組織が連携して進めている．

2. 方法

平成 23 年度は現場点検を中心にした業務「点検計画」「点検実施」「点検取りまとめ」を対象に研究を行い¹⁾，平成 24 年度は「点検取りまとめ」「対策判定」の業務を対象に，1) 行動観察手法を用いて現状を調査し，2) 調査データに適する分析手法を用いて課題を見出し，3) 見出した課題を解決するために技術者に求められるスキルを検討し，4) 定義したスキルを育成する仕組みを設計，開発し，試行，改訂した．ここでは平成 24 年度の研究を報告する．

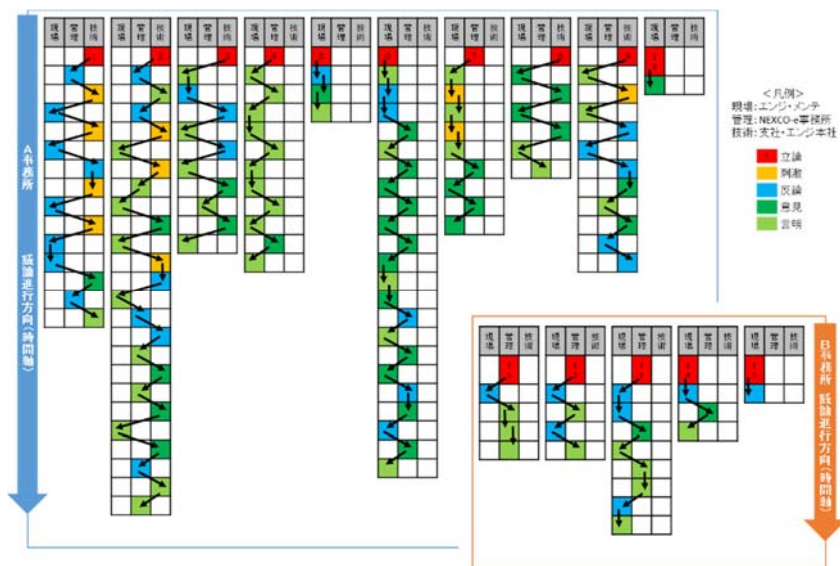


図1 点検実施報告会質疑応答の論理構造（比較議論分析）

3. 現状調査と課題分析

現地での点検結果を取りまとめ，対策判定につなぐ接点となる『点検実施報告会』を調査対象とし，分析者が会議出席者となって点検報告者の行動観察を行った（参与観察²⁾）．参与観察のデータ（動画）から『点検実施報告会』を遂行する業務を14のサブプロセスに分解し，各々のサブプロセスで必要とされる「知識」「行動」「動機」を設定した（行動分析³⁾）．この行動分析結果の「動機」に着目すると点検結果を十分活用できていないことが推測されたため，『点検実施報告会』中の点検報告に対する質疑応答の論理構造を分析することとした（議論分析⁴⁾）．議論分析では発言を「立論」「刺激」「反論」「意見」「言明」に，発言者を「現場」「管理」「技術」の立場に分類した．なおNEXCO 東日本関東支社管内には14管理事務所があり，供用年数，交通量，気象条件の差異が少なく，かつ議論の状態が異なる2つの管理事務所の『点検実施報告会』の質疑応答を比較した（比較分析²⁾）（図1）．図1は1つの立論に関連する発言を縦軸下方向に5分類3立場を用いて表現している．これを1テーマとして図2で発言数を定量的に示した．質疑応答の時間は両事務所とも約10分（9分16秒と9分58秒）であるが，1テーマ当たりの発言数は9.2（A事務所）と2.2（B事務所）と異なっている．これは，変状の内容が異なることなどにもよるところはあるが，積極性などの差異によるところが大きいものと思料される．

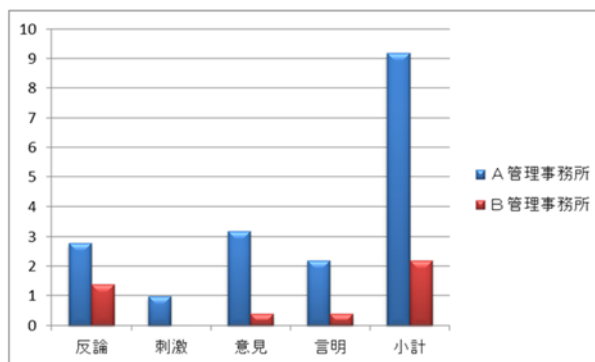


図2 1テーマ当たりの発言数

キーワード 点検，維持管理，行動観察，技術者育成，議論分析，判定スキル

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 TEL 03-5841-1556

4. スキル定義とスキルアッププログラム

現状調査と課題分析では維持管理計画の根拠となる技術情報（点検結果）の受け渡しが不安定な状態にあることが判明した。そこで技術情報を伝えるスキルと受け取るスキルの2側面の検討を行った。一方の伝える側のスキルは、点検結果を構造化する方向で検討を進めており、ライティング手法の定番となっているピラミッド原則⁵⁾を用いて『点検実施報告書』で伝えるべきメッセージ（どの変状をいつまでにどうやって対処すべきか）を概念的に構造化した後、「現場」や「管理」の視点を加えて点検結果を構造化している。詳細は次年度に報告したい。他方の受け取る側のスキルは、情報の構造化や統計処理で埋もれてしまう情報の中で重大な予兆となる変状を個々の変状写真や現地の情報から発見することとし、変状写真から変状状態を正しく判定するスキルを定義することから始めた。

まず変状写真から読み取る情報を焦点インタビュー²⁾（特定の題材を提示し、回答者に与えた影響をインタビューで調べていく方法）で調査した。道路構造物点検判定写真集を維持管理の指導的立場にある技術者に提示し、各変状写真から得られる情報について質問した結果、変状写真上の太陽の位置(影)から上下線の区別をし、構造物に書かれた位置情報や構造物の一部から場所や部位を特定し、設計図に数値が入っている箇所やサイズが分かる対象物（メジャーなど）から変状の大きさを推定し、背景から第三者被害や苦情になり得る状況を読み取っていることが分かった。次に、これらの情報が変状状態の判定に活かされる過程を調べるため、変状レベルの判定における主観的理論の可視化を試みた。これまでに実施した行動分析の知識項目をカードにまとめ、項目間の因果関係を「現象」のパラダイムモデルに従って維持管理の指導的立場にある技術者に分類してもらい、図式化した（半標準化インタビュー²⁾）。この図には191の知識項目が含まれており利活用が難しい。そこで関連する項目を焦点インタビューで得られた概念を含む18のグループにまとめ、変状レベル判定における主観的理論とした（図3）。さらに変状写真から変状状態を正しく判定する手順を3つのステップに分け、各ステップで行う作業（これを下位スキルと見なす）や各作業を遂行するために必要な知識を整理した（図4）。ステップ1は図3の「条件」と「原因」の一部、ステップ2は「原因」の一部と「行為」、ステップ3は「結果」の要素が含まれている。

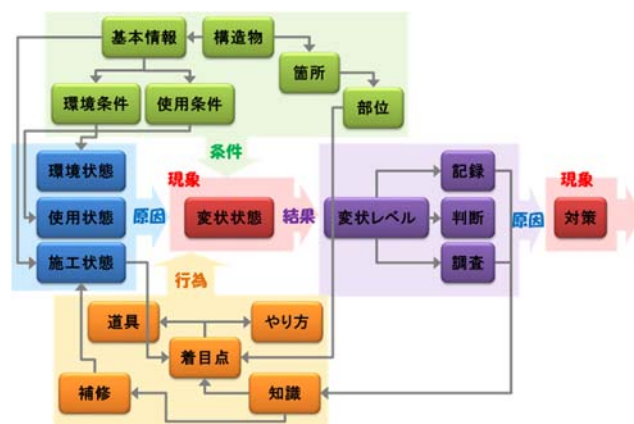


図3 変状レベル判定における主観的理論

図3の「条件」と「原因」の一部、ステップ2は「原因」の一部と「行為」、ステップ3は「結果」の要素が含まれている。

続いて図4の手順に合わせた変状写真判定スキルアッププログラムを開発し、保全計画管理員12名を対象に社内研修として試行した。受講後のアンケートで受講者の84%がプログラムで得られた知識を業務で活用できると答えたが、75%の受講者が分かりにくいと答えた。また研修運営側（研修責任者、担当者、講師）の評価は、適合性は4.3、内容・設計・実現性は2.1、成果は4.3、運用面は3.5となった（5段階評価）。一部に低い評価が出た要因が受講者レベルに対して高度すぎる内容であることと判明し、レベルを下げた2つのプログラムを追加し、受講者レベルに合わせて3つのプログラムから選択できるように改訂した。その結果、内容・設計・実現性の評価値が4.7に改善した。

参考文献 1) 二宮利江, 石川雄章, 市川暢之, 星一郎, 木村泰, 竹谷昇二, 尾形圭一, 土岐雅巳: 行動観察手法を用いた点検業務の効率化, 第67回土木学会年次学術講演会講演概要集, 2012. 2) ウェ・フリック (小田博志監訳): 質的研究入門, 春秋社, 2011. 3) 杉山尚子, 島宗理, 佐藤方哉, リチャード・W・マロツ, マリア・E・マロツ: 行動分析学入門, 産業図書, 1998. 4) スティーヴン・トウルミン (戸田山和久, 福澤一吉訳): 議論の技法, 東京図書, 2011.

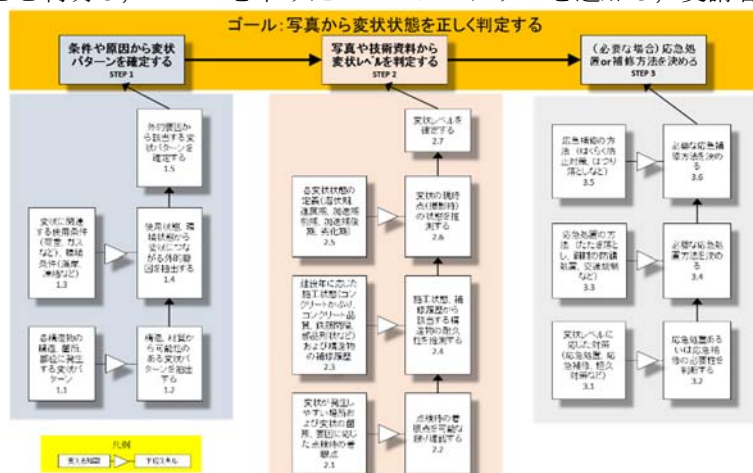


図4 変状状態を判定する手順