

市町村橋梁点検における 業務の効率化及び品質向上への取り組み

いま いっぺい なかがわだいすけ
今井一平¹・中川大助¹

¹ エヌシーイー株式会社 地域マネジメント部 (〒950-0954 新潟県新潟市中央区美咲町 1-7-25)

平成 25 年の道路法改正に従い、橋梁・トンネル等の道路インフラは、5 年に 1 回の頻度で近接目視点検を行うことが義務化された。

市町村橋梁点検業務は、人力依存要素が多く高コスト体質である一方で、その過程で生じる作業の重複・無駄・ミス・手戻り等が問題となっていた。本稿は、それらの非生産的事象を回避し、業務の効率化及び品質向上につなげるために導入した、RPA の取り組み内容とその効果及び今後の発展性について報告するものである。

Key Words : 道路法改正, 橋梁点検, 生産性向上, Robotic Process Automation (RPA), 働き方改革, ツール開発, 効率化, エラー防止, 品質向上

1. はじめに

平成 25 年の道路法改正により、道路インフラは 5 年に 1 回の近接目視点検が義務付けられた。

現在、国土交通省及び地方公共団体では、道路の老朽化対策の具体的な取り組みとして、メンテナンスサイクルを実施している(図-1)。

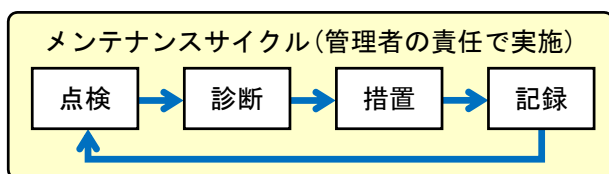


図-1 メンテナンスサイクルの仕組み

市町村橋梁点検業務では、メンテナンスサイクルにおける「点検」及び「診断」を一連の業務で実施するが、その内容は人力依存要素が多く高コスト体質である一方で、定型的な作業の連続でもある。

本稿では、現地点検から成果品作成の過程で生じる非生産的事象を回避し、業務の効率化及び品質向上につなげるために導入した、RPA の取り組み内容及びその効果、並びに今後の発展性について報告する。

2. 現状の問題点と課題

(1) 現状の問題点

新潟県内における市町村発注の橋梁点検業務は、

一業務の対象橋梁数が多い場合で 200 橋以上となることもあり、多種多様な資料作成(表-1)の過程で生じる作業や情報の重複及び無駄、ヒューマンエラーやそれに伴う手戻りの発生など、ミス防止や品質確保に掛かるコストの発生を問題視していた。

表-1 橋梁点検業務に関する主な作成資料

業務手順	主な作成資料
業務計画	業務計画書
	点検橋梁リスト(概要)
点検計画	点検計画書
	点検橋梁リスト(詳細情報)
	位置図, 交通規制図, 迂回路図
	橋梁点検方法確認シート(踏査結果) 協議資料, 道路使用許可申請書
点検調書	橋梁毎の個別調書(点検結果) ※新潟県橋梁現場点検システム (市町村版)により作成
点検結果の 中間報告	中間報告書
	点検結果の中間報告資料(必要に応じ)
報告書作成	報告書
	点検結果概要版(橋梁毎の個別概要)
	点検結果概要一覧表
	点検結果総括表(全橋梁の総評)
	点検調書(橋梁毎の個別調書)
	点検表記録様式(国提出様式) インデックス

(2) 課題の特定

過年度業務のレビューや照査で顕在化した問題点を振り返るとともに課題を特定した。

a) 課題の特定手順

- ・業務手順を再整理し、作業手順を明確化、作業の重複や不必要な手順・項目を特定する。
- ・様式への重複記載や過剰記載(資料の目的外事項)など情報の重複及び不要な項目、並びに複数様式間の非整合性等の課題を特定する。

b) 特定された課題

- ・点検結果など、同一項目を複数資料に手作業で記載することが多いため、転記ミスや修正忘れなどのヒューマンエラーや手戻りが発生しやすい。
- ・作成した資料のエラー防止として実施する照査及び修正作業に多大な労力が掛かるなど、品質確保がマンパワーに大きく依存している。

3. RPA (Robotic Process Automation) の活用方針

上記の課題は、明確化した作業手順のうち、定型処理によって解決できるプロセスがあることに着目し、RPAの考え方に基づきシステムツールの開発による資料作成の自動化を行った。

RPAとは、定型作業を自動化する技術であり、将来はAIなどを組み込むことで人為的なミスを防止できる技術とされる。

本研究におけるRPA導入によるメリットと期待される効果を表-2に示す。

表-2 RPA導入のメリットと効果

メリット	効果
(1)アウトプットの正確さ	ヒューマンエラーの排除 手作業によるミスの撲滅
(2)業務処理の スピードアップ	再入力・再計算の容易性 作業の効率化と時間短縮
(3)作業時間の削減	自動化による労働力の移転

RPA導入による定型作業の生産性向上と、それにより創出される余裕時間のイメージを図-2に示す。

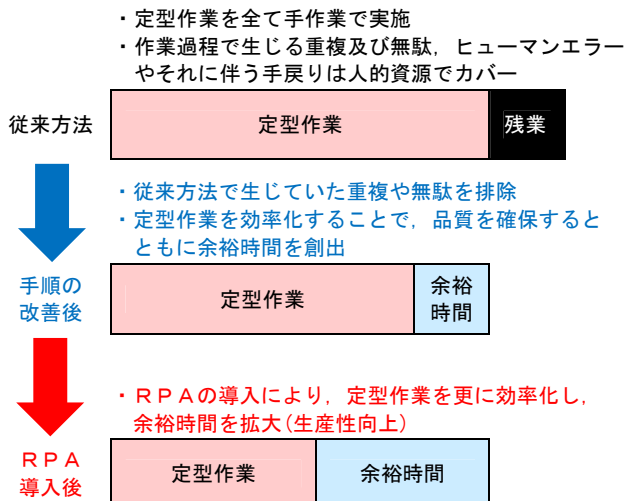


図-2 生産性向上で生まれる余裕時間¹⁾

4. 取り組み内容

(1) 業務全体の手順改善(重複・無駄の排除)

a) 業務手順書の作成

明確化した作業手順を、業務手順書として発行し、業務担当者に周知した。

b) 資料様式の見直し

作成資料のうち、5種類の自社様式について見直しを行い、情報と記載内容の重複や過剰記載を排除し「見やすさ・わかりやすさ」と「作成労力」とのバランスを図った。

これらの取り組みにより、従来作業で生じていた重複や無駄を排除した。

(2) RPA化範囲(プロセス)の抽出

明確化した作業手順のうち、RPAツールの開発による資料作成の自動化が可能な範囲(プロセス)を抽出した。その範囲(プロセス)と対応する資料分類を表-3に示す。

表-3 RPAツールの導入対象とした項目

RPA化可能プロセス	資料分類
一定のルールに従って繰り返し実施	リスト・一覧表
標準化された業務プロセス	一括印刷
ヒューマンエラーが起こりやすい	概要版
構造化されたデータを扱う	総括表
アプリケーションを使用	各種様式

上記条件を踏まえ、各業務手順においてRPAツールによるシステム化対象として抽出した項目を表-4に示す。

表-4 RPAツールの導入対象とした項目

業務手順	資料名等	RPAツール※
業務計画	業務計画書	—
	点検橋梁リスト(概要)	—
現地踏査	現場作業のため対象外	—
点検計画	点検計画書	—
	点検橋梁リスト(詳細情報)	①
	位置図、交通規制図等	—
	橋梁点検方法確認シート	①
現地点検	現場作業のため対象外	—
点検結果の 中間報告	中間報告書	—
	概要一覧表	②
報告書作成	報告書	—
	点検結果概要版	③
	点検結果概要一覧表	③
	点検結果総括表	③
	点検調書(新潟県システム)	—
	点検表記録様式(国様式)	③
	入力データのチェック	③
インデックス、一括印刷	④	

※RPAツールの番号及び詳細は後述(3)に示す。

(3) RPAツールの開発

RPA化範囲(プロセス)の抽出結果を基に、多種及び大量の資料作成を自動化するためのRPAツールを開発した。

入力情報は一覧様式(マスターデータ)で一元管理するものとし、各種RPAツールを介し出力される内容は、一覧様式の情報を基とすることを前提とした。ツールの概要を以下に示す。

①現地踏査結果のとりまとめツール*

- 踏査結果のとりまとめ資料となる「橋梁点検方法確認シート(指定様式)」を作成する。
⇒上記の覧様式及び、指定フォルダーに収納した写真データを反映し指定様式を出力する。
⇒複数橋梁分の指定様式を一括作成することを可能とする。
- 対象橋梁の諸元、点検数量、点検方法等を一覧にした「点検橋梁リスト(自社様式)」を作成する。
⇒覧様式の内容を反映しリストを出力する。

②点検結果の中間報告資料作成ツール*

- 必要に応じ点検結果の中間報告を行う際の「概要一覧表(自社様式)」を作成する。
⇒覧様式及び、選択した写真データを反映した一覧表を出力する。

③点検結果のとりまとめツール*

- 新潟県橋梁現場点検システムで作成した点検調査のデータを読み取り、「点検結果概要版(自社様式)」・「点検結果概要一覧表(指定様式)」・「点検結果総括表(自社様式)」・「点検表記録様式(国提出様式)」を出力する。
- 作成した個別資料について、入力データの整合確認、未入力項目のチェックを機械的に行う。

④各種資料の印刷ツール*

- 各RPAツールで作成した資料の一括印刷、報告書用のインデックス作成を行う。

※上記丸数字は、表-4に示したRPAツール番号

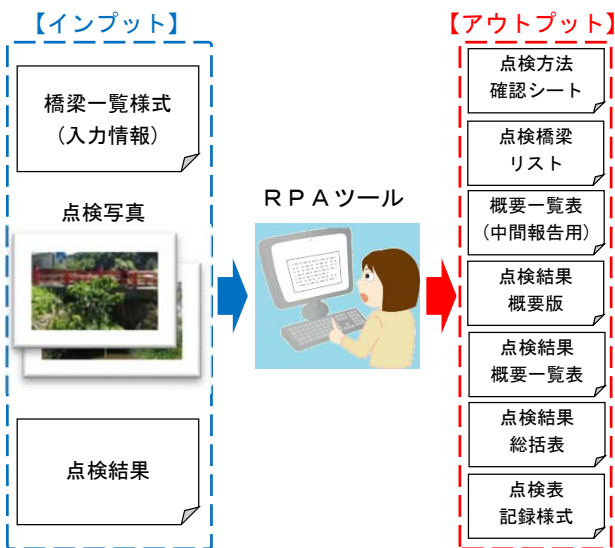


図-3 RPAツールの概要

5. RPA活用の結果

(1) アウトプットの正確性さの観点から

RPAツールの運用により、資料作成の過程で生じていたヒューマンエラーの排除、手作業入力による転記ミス等の撲滅を図ることができた。

作成資料における主な記載内容について、従来作業とRPAツールを使用した場合との比較を表-5に示す。

表-5 従来作業とRPAツール使用との比較

記載内容等	従来作業方法	RPAツール
橋梁諸元	一覧様式から転記	一覧様式から自動転記
点検結果(評価)	調書から転記	調書から自動転記
所見・コメント	調書から転記後体裁を微修正	調書から自動転記(必要に応じ修正)
図	調書から貼付後サイズ調整	調書から自動貼付
写真	調書から貼付後サイズ調整	調書から自動貼付
様式全体	個別ファイルを手作業で作成	複数ファイルを一括作成

(2) 業務処理のスピードアップの観点から

人力依存要素の大きい作業をRPA化することで、資料作成に要する時間及び労力は、従来と比べ大幅に削減された。

また、自動的に複数様式へ書き出すことから、修正内容等の確実かつ迅速な反映が可能となり、成果品の品質確保を図ることができた。

点検橋梁30橋を対象とした労働力計測結果では、RPAツールを使用した資料作成時間が、従来作業方法の約1/2~1/3に削減したことが確認できた。対象橋梁数が多くなるほど、RPAツールの効果は更に上がるものと考えられる。

(3) 作業時間の削減の観点から

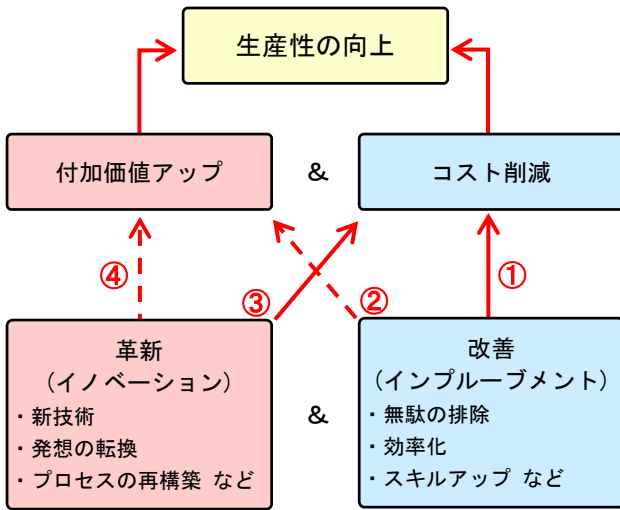
RPAツールの導入により、定型的な資料作成に費やしていた労力を、業務本来の目的である点検・診断に振り替えることで、成果品の更なる品質向上を図ることが可能となったほか、投入可能な労働力や作業工程の見通しが立ちやすくなり、工程管理が容易となった。

また、作業全般の生産性が向上したことにより、定時退社の促進や、残業時間の削減を図ることができた。

更に、RPAによる業務の更なる効率化や、RPAの推進により、今後実現を目指す研究(後述 6. 参照)に労力を投入することが可能となった。

6. 今後の発展性

今回の取り組みでは、図-4 に示すアプローチにより、業務の生産性向上を図った。



番号	方法	効果	取り組み
①	改善	コスト削減	業務の手順改善
②	改善	付加価値アップ	今後の取り組み
③	革新	コスト削減	RPAツール
④	革新	付加価値アップ	今後の取り組み

図-4 生産性向上のための4つのアプローチ²⁾

資料作成の自動化を含む今回の取り組みにより、市町村橋梁点検では、業務の効率化及び品質向上を図ることができた。

しかし、開発したRPAツールには更なる改良の余地があることや、点検・診断の技術も進歩していることから、発展性は大きいと考えられる。

今後は、RPAツールの改良や新技術の活用・開発などの「革新(イノベーション)」による付加価値アップ及び、それを通じた生産性向上を目指すための発展性を以下に示し、本稿の結びとする。

(1) 汎用ツールによる多様なニーズへの対応

急速に進行するインフラ老朽化への対応は、社会全体の問題となっている。メンテナンスサイクルの対象は、橋梁などの道路インフラのみに留まらず、河川・海岸・港湾施設、公園施設や上下水道等にも及ぶが、それらインフラ管理者の大半は地方自治体である。

今回の取り組みでは、橋梁点検を事例としたRPAツールを導入したが、施設管理者はその他にも多種多様かつ膨大なインフラの維持管理に労力と財政、そして効率的・効果的な技術を必要としている。

RPAは、大規模なシステム構築やAIと比べ、比較的安価で導入することが可能であるため、多種多様なニーズに応じた汎用ツールの開発により、定

型作業の生産性向上を図るとともに、維持管理の効率化及びコスト削減を実現できるものとする。

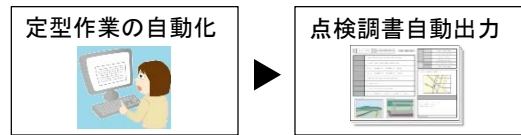


図-5 定型作業におけるRPAツール利用例

(2) データを活用した機械学習・深層学習の実施

直近の話題として、ベテランから若手への技術継承問題がある。ベテラン技術者の知識や経験は重要な財産であるが、どのような形で記録を残すべきか、また次世代に受け継いでいくのが難しいとされる。

そこでベテラン技術者が蓄積した技術は、従来のOJTに加え、良質な教師データとして機械学習や深層学習に移転し研修を実施することで、若手技術者へ確実に継承していきたい。



図-6 機械学習による診断例

機械学習の分野は裾野が広く、業務の効率化を行うために他の可能性も検討したい。

- ・不要な点検写真の自動分類(手振れ、重複など)
- ・点検動画から損傷写真を自動抽出など

(3) 維持管理を容易にする資料提供

市町村は厳しい財政の中でインフラの維持管理を行っていかねばならない。補修補強は、施設的重要性や健全性などによる優先度を考慮し実施していくが、その後は予防保全の考え方にに基づき対応する必要がある、その判断材料となるものは点検結果である。

一方、限られた時間と財政で維持管理を行うためには、点検結果に基づく中長期計画を策定し、必要となる予算を平準化していくことが重要である。

今後は点検結果をビッグデータとして蓄積し、その分析に基づく劣化予測や地域特性に応じた長寿命化修繕計画の提案が可能となることで、インフラの効率的かつ効果的な維持管理に寄与できるものとする。

謝辞: 本稿は、新潟県内の各市町村より受注した橋梁点検業務を事例に作成した。市町村橋梁点検の発注者の皆様に、深く感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 伊賀泰代: 生産性, ダイヤモンド社, pp. 49, 2016
- 2) 伊賀泰代: 生産性, ダイヤモンド社, pp. 35, 2016.

