

インフラ管理業務における意思決定 プロセスの变革 ～SMH 第 1 期運用開始～

板倉 義尚¹

¹個人正会員 東日本高速道路（株）管理事業本部 SMH 推進チームサブリーダー
（〒100-8979 東京都千代田区霞が関 3-3-2 新霞が関ビルディング）

E-mail: y.itakura.aa@e-nexco.co.jp

東日本高速道路（株）（以下、「NEXCO 東日本」）では、高速道路の長期的な「安全・安心」の確保のために、ICTやロボティクスなど最新技術を活用し、高速道路のアセットマネジメントにおける生産性を飛躍的に向上するためのプロジェクト、「スマートメンテナンスハイウェイ」（以下、「SMH」）に取り組んでいる。令和 2 年 6 月から SMH 第 1 期の運用が開始され、「点検・調査」「評価・分析」「補修計画策定」「補修・修繕」という一連の業務サイクルの中で、インフラ管理業務における意思決定プロセスの变革が進められている。既存のシステムや業務ルールがある中で、インフラマネジメントにおける DX を推進していった事例について報告する。

キーワード：高速道路、インフラマネジメント、DX、維持管理、ISO 55001

1. はじめに

(1) 高速道路インフラの抱えている現況と課題

現在、NEXCO 東日本が管理する高速道路の延長は、3,943km、インターチェンジは 501 カ所（うちスマートインターチェンジは 57 カ所）、1 日の通行台数は、295 万台である。北は北海道から、南は千葉県、東京都、神奈川県、西は新潟県、長野県と国土の東側の高速道路を管理している。「NEXCO 東日本グループは、高速道路の効果を最大限発揮させることにより、地域社会の発展と暮らしの向上を支え、日本経済全体の活性化に貢献します。」というグループ経営理念に基づき、高速道路の管理事業、建設事業、サービスエリア事業および高速道路関連ビジネスを行っている。

高速道路が社会から求められる役割・使命の一つに、安全・安心・快適・便利な高速道路サービスの提供が挙げられる。持続可能な社会形成のためには、日々の安全・安心に加え、近年激甚化してきた自然災害への対応なども求められている。そして、これらは、日常だけでなく、長期的にも安全で安心なものでなければならない。

現時点で、開通から 50 年を超える高速道路は、ほとんどない。しかし、2030 年には、その割合は 2 割に達し、2050 年には、7 割を超えていく。50 年間、風雨や交通荷重にさらされたインフラ資産は、着実に老朽化を進めて

いく。将来にわたってインフラ機能を発揮し続けるための取組として、インフラ長寿命化行動計画を策定し、大規模な改修に取り組むことも進めているが、今以上に状況が進行し、インフラ管理をより効率的に、より効果的に革新する更なる生産性の向上が求められてくると考えている。

もう一つの課題が技術者などの労働者不足である。ニュースでも話題になったが、2019 年 1 年間で、日本の人口は約 50 万人減少している。少子高齢化の波は、既に始まっているのである。図-1 のグラフを見て頂きたい。これは、将来の生産年齢人口の推移を表したものであるが、1997 年を境に減少の一途をたどっている。人口減少は、生産年齢人口、そしてインフラ管理を担う技術者の減少につながっていく。

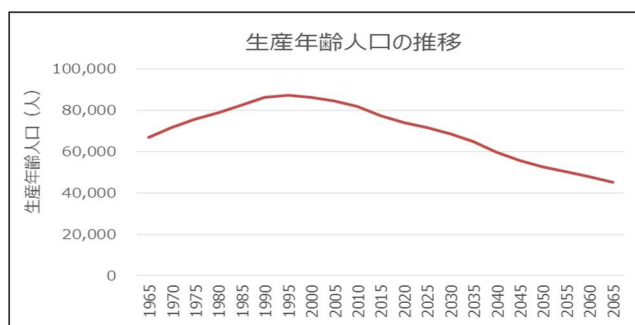


図-1 生産年齢人口の推移

老朽化に伴う業務量の増大、そして、生産性年齢人口の減少に伴う技術者の担い手不足。今後、インフラ資産は、少ない人数で、更に多い業務を、質を下げることなく行うことが求められている。つまり、インフラ資産の長期的な安全・安心を確保するために、新たなインフラ管理体制を構築し、飛躍的な生産性向上への変革が急務である。

(2) SMH プロジェクトとは

NEXCO東日本では、高速道路の長期的な「安全・安心」の確保のため、ICTやロボティクスなど最新技術を活用し、高速道路アセットマネジメントの生産性を飛躍的に向上させるためのプロジェクト「スマートメンテナンスハイウェイ (Smart Maintenance Highway)」に取り組んでいる。



図-2 SMHプロジェクトにおける一連の業務プロセス

平成 25 年 7 月に SMH 構想を発表、札幌、盛岡、郡山、三郷、佐久、湯沢の 6 つのモデル事務所とともに、開発、試行、検証を進め、令和 2 年 6 月、およそ 7 年の月日を経て、SMH 第 1 期の運用を開始した。ついに、インフラ管理の新たな DX の推進が始まったところである。

2. SMH 開発について

(1) 業務プロセスの分析

SMH プロジェクトを進める上で、最初に手掛けたのが、業務の可視化である。これまで、我々がやってきた高速道路管理は、いつ、どこで、誰が議論をし、何に基づき、意思決定していたのか、これらを調査し、整理することから始めた。具体的には、EA (Enterprise Architecture) の手法を用いて、現状分析 (As-Is) を整理していくことであった。初めに、インフラ管理業務の業務機能構成を可視化するために、業務機能分析表 (DMM : Diamond Mandala Matrix) を本社・支社・管理事務所の三階層で整理した。例えば「巡回業務」や「点検業務」といったインフラ管理業務は、さらにそれらの業務に関連する日常業務と関連されている。点検業務を例にすると、上段の「日常点検」、「基本点検」、「詳細点検」などであり、その業務の機能を第 3 層として定義

した。つまり、インフラ管理業務の各項目を、それに関連する個別の業務、そしてそれらの業務の関連する機能に分類し、その関係性を明確にした。

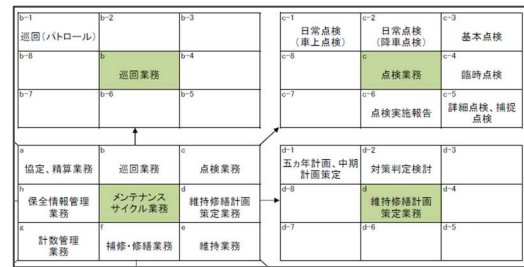


図-3 メンテナンスサイクル業務に関するDMM (一部抜粋)

次に、それらの各業務がどのような情報で繋がっているのか、図-4「機能情報関連図 (DFD : Data Flow Diagram)」を整理した。各組織が、どのような物や行動で繋がっているのかを示したものである。

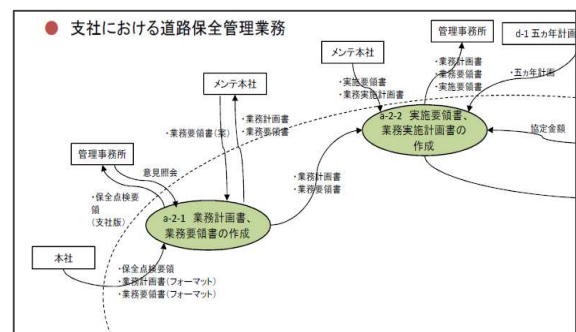


図-4 道路安全管理業務のDFD (一部抜粋)

そして最後に、図-5のように、業務がどのような流れで進んでいくのか、情報がやり取りされるのか、システムや判断の分岐など、人、物、システム、情報など、業務内でやり取りされる情報の流れを明確化する業務流れ図 (WFA : Work Flow Architecture) を作成した。

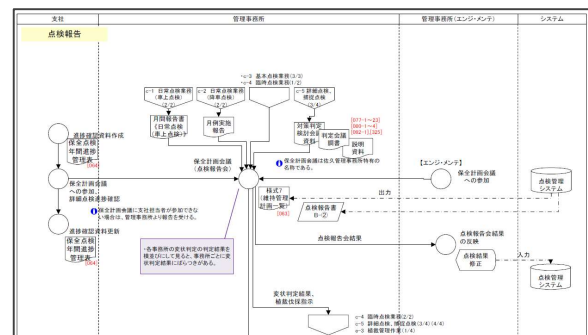


図-5 点検実施報告のWFA (一部抜粋)

複数年にわたる開発プロジェクトの中で、今何をターゲットに SMH ツールを開発しているのか。現況 (As-Is) に対し、どう改善したいのか (To-Be) を、ぶれることなく進めてこれたのは、これらの業務の可視化がきちんと文書として整理されていたことは非常に大きい。

筆者が、SMH プロジェクトに従事したのは、平成 29 年春であるが、それまで ISO の 55000 シリーズについては、全くの無知であった。着任して早々、これらをまとめた分厚い調査報告書を見て、書き出された業務に驚くばかりであったが、今となるとこれがあって SMH プロジェクトは進んでいけたと痛感している。自分達の業務をきちんと可視化し、文書化するという、アセットマネジメントの基本だが大変な作業を、重要性を見出し、ISO55000 シリーズを意識して取りまとめた諸先輩方に感謝したい。

(2) データドリブンな意思決定

SMH 導入前は、高速道路資産の補修計画を検討する際に、点検データや図面、写真など、さまざまなシステムから関連情報を集め、それを紙の資料にまとめ、会議を行っていた。SMH 導入後は、それらのシステムとユーザーインターフェースを API にて連携、多種多様なデータを業務シーンに合わせて、検索・閲覧するシステムを開発した。さらに、これまで企業情報を可視化し、経営分析などに用いていたビジネスインテリジェンスツール (BI) を点検データの可視化・分析に活用した。

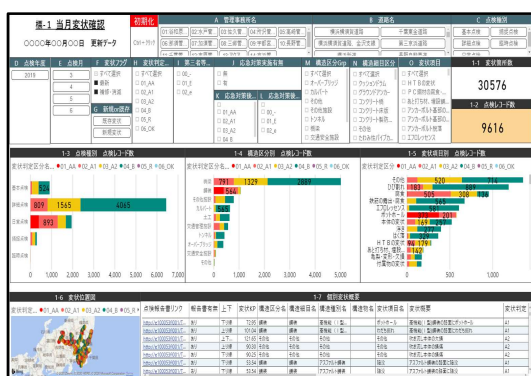


図-5 BIを活用した点検データの可視化
(保全計画会議・月次用)

高速道路の管理に長年従事していれば、ある程度のこととは、感覚として身につくものである。しかし、我々が身に着けるために経験してきた業務環境と、これから従事する者の業務環境は、全くことなるものになると想定される。材料も、構造も、置かれている環境も異なってくる。これまでの知見では解らない、新たな損傷、劣化メカニズムが生じてくるかもしれない。今まで、経験してきたことが、当たり前ではなくなることを想定するべきである。

では、何に基づき意思決定していくのか。何を優先的に補修するかなどの考え方は、社内だけでなく、社外に対しても説明責任を伴うものでなければならない。SMH では、近年聞かれるデータドリブン経営という言葉から、「データドリブンな補修計画」ということを目

指し、検討を進めている。データドリブン経営とは、データを可視化し、分析し、それを経営戦略の意思決定に活用する、ということである。一方、これを土木保全分野に適用すると、点検データを可視化し、分析し、補修の可否を決定するということになる。言うとなんて簡単なようだが、各高速道路は、供用年数、道路構造、地域性、交通量など、一様に同じようなものはない。特性に応じて会議資料を作成し検討していった結果、各管理事務所でもバラバラな補修計画の検討をおこなっていた。

そこで、各管理事務所で使用している会議資料を集め、その様式で何を判断しているか整理した。こまかな部分は、さまざまであったが、最低限必要なポイントは大きくぶれていないことも分かった。取りまとめた結果、意思決定に必要な項目を BI で表やグラフ化することで、会議資料を確定させ、資料の標準化を図ることができた。すると、これら可視化されたデータを読み解き、どう判断するのか、という意思決定そのものの考え方を整理する必要があるということが判ってきた。そこで、BI シートと一緒にデータをどう確認していくのかを示すシナリオシートを作成している。データを可視化する BI 様式と、そのデータを読み解く標準シナリオ、この2点でデータに基づく意思決定と意思決定プロセスの標準化を行うことに整理した。その結果、会議資料の取りまとめ作業が不要となるなど、生産性が飛躍的に向上している。毎月の点検結果を確認し、その補修対応を検討する保全計画会議は、現在、すべての管理事務所でも毎月行われている。

このような取り組みは、一見良い方向に進んでいると思いがちだが、正しくデータの意味やシナリオの意図を把握していないと、技術者が何も考えずに、決定してしまうというリスクが内在している。これは、制度を変更する際に、十分注意すべきポイントであると考えている。生産性の向上のために効率化を進めるなら、変更したことに対するリスク要因の洗い出しが必要である。インフラ管理は、さまざまな要因で決定されるものである。全体を俯瞰し、影響範囲に十分しながら、仕様やルールを定めること、それらの情報を書面に記録しておくことが重要である。

SMH が目指すものは、技術者が資料取りまとめなどの単純作業から解放され、より思考が必要な技術的検討業務へ変遷していくことだと考えている。これまでの当社の要領やマニュアルは、作業の仕方や操作の方法を記載したものが多かったが、BI を活用した保全計画会議で用いるシナリオは、『データをどう見て、どう判断するのか。』というよりアセットマネジメントにおける意思決定の考え方を記述したものになったと考えている。これらを文書化し、成熟させ、改善サイクルに乗せること、合わせてこれらを用いる技術者の力量を上げていく

ことで、よりよいデータドリブンな意思決定プロセスの手法が見えてくると考えている。

(3) 業務の定着に向けて

BIを利用して実感したことだが、これまでの点検システムは必要なデータを利用者が選別してエクセル形式で抽出しており、膨大なデータの一部を引き抜いて使っているという感じであった。検討の都度、新しいデータを見たければ、再度膨大なデータから必要なデータを選別して抽出する、そういう感覚である。一方、BIでデータを可視化するという事は、すべてのデータをまず机の上に広げて、そこから必要なものを適宜選別していく感じである。新しいデータを見たければ、また机の上で探せばよいという感じ。自らが、データを選別しているという感覚は、膨大なデータから本当に重要なものを次々と見つけていくという感覚に近いものがあり、技術的探究心と相まって楽しく感じる。これまで紙の資料では感じ得なかったものである。そして、BIは様式を一度設定すると、データを登録するだけで自動で更新されるというのも魅力的である。

こういった要素も魅力ではあるが、最も重要なことは、今回使ったBI製品は、システム開発者が作るのではなく、利用する技術者、自らが作れるということである。実際に全国版の様式を本社で作成しているのは、SMH開発のために、当社グループのエンジニアリング会社から出向している担当者である。彼は点検の現場から開発チームに来ており、現場の技術者が見やすい、使い易い様式が何かを熟知している。これら利用者のユーザビリティを意識した仕様 (UX/UI) を踏まえて作れるというのが、業務定着に役立っている。インフラ管理を行う上で、操作性という部分が最初の関門であり、その点を満足したうえで業務定着・成熟度評価というステップに繋がっていく。

今年は、SMH運用1年目であり、「定着無くして発展なし」をスローガンに、現地での勉強会・意見交換会を予定していた。実際に運用している現地の状況を確認し、想定している To-Be になっているか、どこまで運用ルールを理解しているのか、更に改善されている取組みはないか、そういった今後の成熟度評価のベースとなる状況調査を行う予定であった。しかしながら、コロナ禍の影響により、本来予定していた現地での検討会は、実施を見合わせる事となった。本年は会議実施状況を映像で確認するという事で準備を進めている。成熟度評価の試行については、次年度以降となったことは、残念であった。

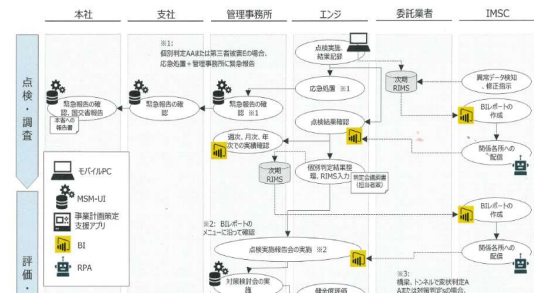


図-6 SMHツールを用いた新たな業務プロセス (WFA)

4. SMHが目指すアセットマネジメントの将来

SMHは、高速道路のインフラ管理について開発を進めているが、データの可視化やデータドリブンな意思決定、ISOと比較したギャップ分析などは、大小の違いはあれ、自治体のインフラ管理でも同じように考えられるのではないかと考えている。つまり、使うツールやシステム、人・物・金といった資源に違いはあるが、意思決定の根拠の考え方などは同じようなものではないだろうか。ISO55001は、アセットマネジメントの基本的な枠組みを示しているが、そのアセットマネジメントシステムで運用される各種ツールやデータガバナンスの考え方も、同様に基本的な枠組みという点では等しく整理されるものではないかと考えている。

今回SMHでは、データベースの改変やAPIを活用したユーザーインターフェースなど、いわゆるリッチなツール開発といえるかもしれない。しかしながら、既存のデータであっても、BIで可視化することで、持っている資産の状況を把握し、それに基づく意思決定を行うおということは、各自治体レベルでも取り入れることは可能だと考えている。必ずしも大規模な開発でなくても、このような取り組みを進めることは可能である。今回SMHでは、ICTを活用した新たな業務フローの変革において、システム、業務フロー、そして運用ルールの3点を一体となって整理しているが、汎用化することで、同じような社会課題を持つ自治体などへ貢献できると考えている。

謝辞：SMH開発において、業務プロセスの可視化やインフラ管理要領とISO55001との整理において、アビームコンサルティング(株)の榎本氏に多大なる御助力をいただいている。この場を借りて御礼申し上げます。

参考文献・引用

- 1) 図-1 総務省：「我が国の生産年齢人口の推移」,HP2015年度移行推計値