# 山形県 DBMY の取り組み

く どう しげのぶ 山形県 県土整備部 道路保全課 工藤 重信

## 1. はじめに

山形県県土整備部は、東北大学大学院工学研究科インフラ・マネジメント研究センター(以下、「東北大学 IMC」という)および公益財団法人山形県建設技術センター(以下、「YCC」という)とともに、平成28年度から29年度にかけて「山形県道路橋梁メンテナンス統合データベースシステム(DBMY)」を共同開発し、その後、三者で共同運用している(図ー1)。

DBMY は、これまでバラバラに管理されていた 膨大な量の橋梁データを橋梁ごとに紐付けして表 示する、クラウド方式のデータベースシステムで ある。開発は、東日本高速道路株式会社の協力に より、戦略的イノベーション創造プログラム



図-1 DBMY 画面

(SIP) の研究開発テーマの一つである「高度なインフラ・マネジメントを実現する多種多様なデータ処理・蓄積・解析・応用技術の開発」(研究責任者:上田功氏(東日本高速道路株式会社))で開発された「自治体向けインフラ DB」を活用させていただき、山形県版にカスタマイズしている。これにより、県が保有していた様式等の大幅な変更もなく、高性能で使いやすいデータベースシステムを短期間で、かつ経済的に開発することができた。

### 山形県の橋梁損傷の特徴

山形県は東北地方の日本海側にあり、面積は9,323 km²,人口は約112万人である。県内全域が豪雪地帯であり、うち約8割は特別豪雪地帯となっている。多量の降雪や厳しい低温は道路管理上、非常に大きな影響があり、県内における特徴的な橋梁損傷要因の一つでもある。

県内の橋梁においては、大型車が頻繁に通行することによる疲労性の損傷はほとんど例がなく、 多いのは水による劣化である。特に、塩分や低温が加わることで、塩害、凍害に発展していく事例が多くなっている。塩害については、県管理のほぼ全ての道路で凍結防止剤として塩化ナトリウム等を散布するため、沿岸地域だけでなく、内陸部でも注意する必要がある。もう一つの主な損傷要 **水** による損傷



・伸縮装置からの漏水 ・橋座上の土砂堆積 ・コンクリート桁、床版への雨水の浸入

**塩** による損傷



・庄内地域での潮風による飛来塩分・県内全域での凍結防止剤の散布

寒さ による損傷



・内陸、山間地などでの気温の低下

**風** による損傷



・庄内地域での風の影響による損傷

図-2 橋梁損傷要因

因である風については、強風による長年の振動でトラスが疲労破断した事例等も発生している(図-2)。

このような状況に対応し、計画的に橋梁を維持 管理していくため、山形県では平成19年度に橋 梁長寿命化修繕計画を策定している。

# 3. 山形県橋梁長寿命化修繕計画

計画の特徴は、橋梁維持管理費用のシミュレーションにおいて、検討期間を180年と長く設定し、更新費用も含めたトータルコストで予防保全

型管理を評価しているところである。予防保全型管理を取り入れることで、180年間で更新回数を 3回から 2回に減らすとともに平準化を図っている (図-3)。

補修費用については年平均 15 億円から 20 億円 に増大するが, 更新については年平均 65 億円から 40 億円に削減し, 差し引きで年平均 20 億円, 100 年間では 2,000 億円を削減するものとしている。

長寿命化修繕計画を軌道に乗せるためには、円滑に予防保全型管理に移行することが前提となるが、山形県では状態の悪い橋を集中的に補修するという方針で取り組みを進めてきた。橋梁老朽化の現状と、将来起こり得る老朽化による事故や通行規制などの危機的な状況を広く各方面に訴え、年間5億円程度だった橋梁補修予算を平成20年度から約10倍に大幅増額し、集中的に補修を行った。平成26年度からは、移行プロセスの第2ステージとして年間約23億円で予防保全型管理への完全移行を進めている。

取り組みを進める上で重要なのは、これまでの 損傷事例や補修事例などの成果や課題を整理しな がら将来の取り組みに向けてフィードバックし、 より適切で効果的なメンテナンスサイクルを確立 することである(図ー4)。

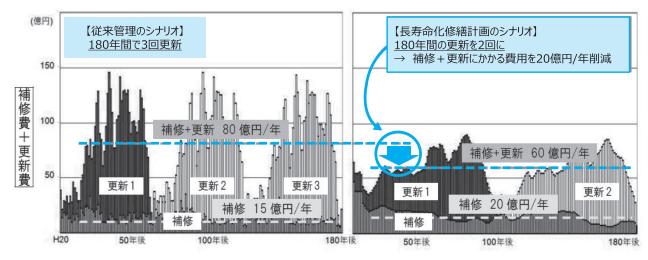


図-3 長寿命化修繕計画

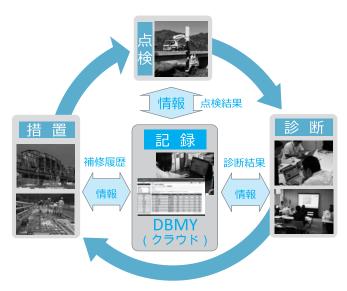


図-4 メンテナンスサイクル

# 4. 山形県の橋梁の現状

山形県内には約9,400橋の道路橋があり、その 内約8,200橋(約9割)を県と市町村の自治体が 管理している。中でも市町村は約5,800橋で、全 体の3分の2を占めている(図-5)。

また、市町村は県に比べると要修繕橋梁(診断 III、IV)の割合が大きく、必要な修繕の対応が立ち遅れている状況が推定できる(表-1)。これは、市町村が予算、人員、技術力等の課題を抱えているためであると考えられる。

このような状況に対応するため、山形県では産

学官連携による市町村支援体制の構築を進めてきた。東日本高速道路株式会社や東北大学 IMC との協定をもとに平成 27 年 10 月に「山形県道路メンテナンス産学官連携協議会」を設立 (写真ー1)し、この中で市町村支援の共通基盤として、データベースシステムを導入すべきであることを確認した。平成 28 年 9 月には東北大学 IMC、県、および YCC が DBMY の協定を締結して共同開発に着手し、平成 29 年 3 月より一部サービスを開始している。

表一1	(平成 30 年度	度末推定)	
	管理橋梁数 (橋)	要修繕 (橋)	要修繕率 (%)
山形県	2,411	114	4.7
市町村	5,833	725	12.4
合 計	8,244	839	10.2



図-5 県内道路橋内訳(平成29年4月)



写真-1 協議会状況

#### 5. DBMY の機能と効果

DBMYでは橋梁形式や橋長、設計基準などの諸元データと、点検・診断・補修履歴等のメンテナンスデータが橋梁ごとに紐付けされた状態で表示される。また、登録されたデータについて、主な条件で抽出・集計することができる。データの登録状況は表-2のようになっている。県内全35市町村が使用(予定)しており、東北大学IMC、県、YCCと市町村がDBMYを通じてつながり、産学官が連携してインフラ維持管理の地域課題に対応する基盤が構築された。

DBMY の導入効果は、迅速・的確なデータ抽出、また、蓄積されたデータの集計・分析により、メンテナンスデータの有効活用が図られるところにある。これは、点検・診断業務の高度化や効率化、さらには、補修計画や予算管理の適正化に寄与し、経済的で持続可能な橋梁マネジメントを推進するものである。

さらに、東北大学 IMC、県、YCC および市町 村が DBMY でつながることで、市町村支援体制

表-2 DBMY データ登録状況 (平成 30 年 6 月)

	諸元データ (件)	点検データ (件)	診断データ (件)	補修データ (件)
山形県	2,411	2,896	2,721	970
市町村	5,833	4,813	4,811	0
合 計	8,244	7,709	7,532	970

の充実が図られる。このつながるという効果については、東北大学 IMC が中心となって進める SIP テーマ「東北インフラ・マネジメント・プラットフォームの構築と展開」においても、DBMY の成果が活用されているところである(図-6)。

### 6. 東北大学 IMC との共同研究

山形県は本年度、東北大学 IMC と共同研究を 行っている。DBMY を活用して県内橋梁の劣化 の特徴や傾向を整理・分析した上で、より県の実 状に沿うインフラメンテナンスを研究することと し、劣化要因ごとのデータ分析やこれまでに行っ てきた修繕についての事例集の作成等を行う予定 としている。研究において、より実際に近い劣化 予測方法や効果的な修繕工法選定等についてのヒ ントが得られれば、長寿命化修繕計画や修繕マニ ュアル等への将来的な反映も検討できるものと期 待している。

研究では、さまざまな視点からのデータ抽出や 分析等を行うが、その中で DBMY をさらに使い やすくするために装備したい機能や、追加したい データ項目等が出てくることが推測される。ま た、目覚ましい勢いで進化する ICT 技術の情報 や、先進的な実装事例を東北大学 IMC から提供 いただき、DBMY をさらに強化する AI の導入 等、機能追加の二次開発についても、検討してい く必要があると考えている。

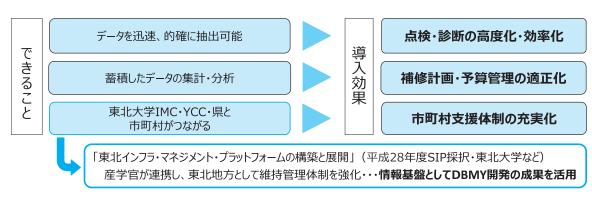


図-6 DBMY の効果

#### 今後の課題 7.

山形県インフラメンテナンスにおいての今後の 課題を三つ挙げる。

一つ目はオープンデータについてである。より 良質でコストの安い点検や修繕を行っていく上 で、産学官が協働して行う研究や新技術の開発は 不可欠であり、これは、経済の活性化や行政の効 率化にもつながることであると思われる。しか し、山形県の橋梁維持管理に関するデータについ ては、ほとんど公表していないのが実情である。 県としてもオープンデータの推進について検証を 進めているところであるが、データ共有や公表に 消極的な意見もあり、公表の仕方や範囲等につい て. 議論を進めていく必要がある。

二つ目は予算の確保である。橋梁長寿命化修繕 計画に基づき、修繕予算を大幅に増額して予防保 全型管理への移行を進めているところであるが. 計画的に長寿命化対策を行ったとしても、いずれ は更新・架替の必要が出てくるのも事実である。 長寿命化修繕計画では、更新に要する費用を年間 約40億円としているが、現在の予算状況では十 分な確保ができているとは言えない状況となって いる。

三つ目は人材の育成である。県でもメンテナン ス会議での研修など人材育成の取り組みを行って いるところであるが、橋梁メンテナンスを確実に 進めるためには、点検・診断・措置それぞれを担 当する者が、それぞれの知識を十分備えておく必 要があるのは当然のことである。また、施設の管 理者にあっては、これらを統括して、過去のさま

ざまなデータや、さらには予算等も考慮した総合 的なマネジメントの能力も必要とされる。

DBMY は高いデータ保守機能と、柔軟な拡張 性も有しており. これら課題解決の検討にも効果 を発揮するものと考えている。

#### おわりに 8.

DBMY は単に情報資産を管理するシステムで はない。バラバラだった情報をつないで、市町村 データも含めて一元的に管理し、データを共有す ることによって、東北大学 IMC、県、YCC、そ して市町村をつないでいる。DBMY の導入につ いて、市町村も真剣にインフラ維持管理の将来を 見据え、県の提案に賛同して、一つも欠けること なく、全市町村が DBMY に参加した。システム の名称に「統合」の二文字を入れているのも, こ うした県内道路管理者の思いを表現したかったた めである。

DBMY を活用し、産学官がまさに一体となっ た総力戦で、山形県インフラメンテナンスの強力 な推進力にしていきたい。

ところで、今年5月に世界最大規模のワイン品 評会「インターナショナル・ワイン・チャレンジ (IWC) 2018」が山形県で行われ、県産酒は『SAKE 部門』9部門のうち3部門で最高位となる「トロ フィー」に輝き、また、金賞を17銘柄が受賞し ました。いずれも都道府県では最多、金賞受賞数 は5年連続で1位となり、改めて「日本一美酒県 山形」を国内外にアピールしました。おいしい山 形の酒をみなさんもぜひお試しください!