

北秋田市における道路管理の取り組み ～ 橋梁長寿命化、道路ストック総点検（舗装）～

秋田県 北秋田市 建設部 建設課

1. はじめに

北秋田市の概要

北秋田市は、秋田県の県北中央部に位置し、人口約3万6千人、面積は秋田県の約1割を占め沖縄本島とほぼ同じ大きさの1,152.5km²を有しています。平成17年3月22日に、鷹巣町・合川町・森吉町・阿仁町が合併して誕生したまちで、県都秋田市から北東へ約60km、東は大館市・鹿角市、西は能代市など県内主要都市に隣接しています。市北部を横断する米代川中流部の鷹巣盆地を中心として、この盆地と米代川の支流である阿仁川や小阿仁川等の河川の流域に優れた農地を形成しています。気候は、内陸性で年較差が激しく、冬季は低温で山間部は積雪量が多いため、森吉地域、阿仁地域は特別豪雪地帯に指定されています。

市の中央部には花の百名山である「森吉山」が勇壮にそびえ、春夏の高山植物や秋の色鮮やかな紅葉、そして冬はスノーモンスターと呼ばれる樹氷と四季折々の美しい景色が八合目まで届くゴンドラに乗って手軽に楽しむことができます。また、ギネス登録となっております綴子の大太鼓は迫力満点です。



図-1 北秋田市の位置図



写真-1 森吉山の樹氷（スノーモンスター）



写真-2 ギネス認定 綴子の太鼓

北秋田市管理道路の現況

北秋田市が管理する道路は、1,133 路線、総延長は 839,294m となっています。高度経済成長時代からこれまで大量の道路施設が建設されており、今後、老朽化が急速に進行する橋梁や舗装、トンネルなどの施設を限られた財源で、適正かつ計画的に維持管理していく必要があります。

今回は、「橋梁長寿命化」、「道路ストック総点検（舗装点検（路面性状調査）」）について紹介します。

表－1 北秋田市管理道路の現況（平成 25 年 4 月 1 日現在）

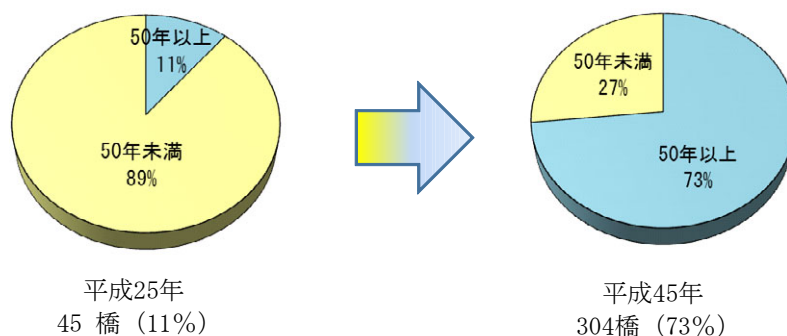
道路種別	路線数	実延長 (m)	舗 装 済		構 造 物 数		
			延 長 (m)	率 (%)	橋 梁	踏 切	トンネル
1 級市道	73	191,291	156,787	82.0	115	13	1
2 級市道	59	108,182	92,693	85.7	51	4	1
その他市道	1,001	539,821	328,927	60.9	263	24	6
合計	1,133	839,294	578,408	68.9	429	41	8

2. 橋梁長寿命化について

(1) 背景と目的

北秋田市が管理する橋梁は、現在 429 橋あり、このうち建設後 50 年を経過する橋梁は、全体の 11% ですが、20 年後には 73% に増加します。これらの急速に高齢化を迎える橋梁群に対して、修繕や架け替えに要する費用が大幅に増大することが懸念されているため、より計画的な橋梁の維持管理を行い、限られた財源の中で効率的に橋梁を維持していくための取り組みが不可欠となっています。

そこで本市では、従来の対症療法型から予防保全型の修繕へと転換を図り、将来的な財政負担の低減と平準化及び道路交通の安全性確保を図ることを目的として、長寿命化修繕計画を策定しました。



図－2 架設後 50 年経過橋梁数の推移

(2) 北秋田市橋梁長寿命化修繕計画

1) 対象橋梁

北秋田市が管理する橋長 2 m 以上の橋梁のうち、木橋や使用頻度が極めて少ない橋梁を除く 408 橋を長寿命化修繕計画の対象橋梁とし、段階的に計画策定しています。

平成 22 年度には橋長 15 m 以上の 139 橋について長寿命化修繕計画を策定しました。橋長 15 m 以上の 14 橋、橋長 15 m 未満の 255 橋については平成 25 年度中に全橋梁を対象とした長寿命化修繕計画を策定する予定です。したがって、2) 以降では平成 22 年度策定計画について紹介します。

表－2 長寿命化修繕計画対象橋梁数

全管理橋梁数（橋長 2 m 以上）	429
うち計画の対象橋梁数	408
うち平成 22 年度計画策定橋梁数（橋長 15 m 以上）	139
うち平成 25 年度計画策定橋梁数（橋長 15 m 以上）予定	14
うち平成 25 年度計画策定橋梁数（橋長 15 m 未満）予定	255

2) 健全度の把握

橋梁の現状を把握し、その安全性や使用性に悪影響を及ぼしている重大な損傷を早期に発見して、適切な措置をとる事により、安全かつ円滑な交通を確保するため、通常点検、定期点検、異常時点検を実施し、橋梁の健全度を把握します。

定期点検については、橋長 15 m以上の橋梁は平成 21 年度に初回点検に着手し、平成 26 年度には 2 巡目の点検を行う予定です。橋長 15m 未満の橋梁については、平成 24 年度に初回点検を行っています。

点検	種 類	頻 度	概 要
	通常点検	道路 パトロール	橋梁の保全を図るために日常的な点検として実施するものであり、主に道路パトロール時に車内からの目視とともに徒歩による目視点検を実施する。
	定期点検	概ね5年ごと	主に目視及び簡易な点検機械・機器を使用して行われるものであり、「道路橋に関する基礎データ収集要領（案）」平成 19 年国土交通省国土技術政策総合研究所により実施する。
	異常時点検	異常時	地震、台風、豪雨等の災害や大きな事故が発生した場合、あるいは異常が発生した場合に、橋梁の安全性を確認し、安全で円滑な交通確保と第三者への被害防止を図るための点検。

図－3 点検の種類と概要

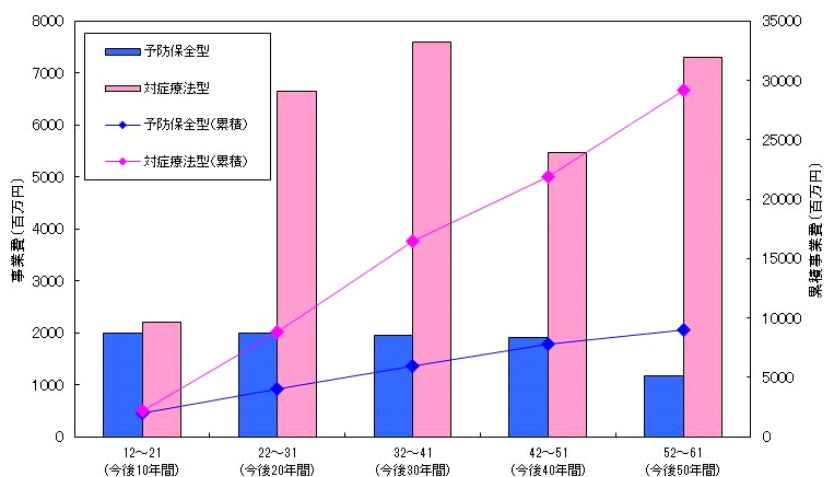
3) 長寿命化修繕・架替えに係る費用の縮減に関する方針

計画的かつ予防的な修繕対策へと転換を図り、橋梁の寿命を 100 年間とすることを目標とし、対象橋梁ごとの概ねの次回点検時期及び修繕内容・時期又は架替時期を計画策定し、修繕及び架替えに要するコストを縮減します。

4) 長寿命化修繕計画による効果

長寿命化修繕計画を策定する 139 橋について、今後 50 年間の事業費を比較すると、従来の対症療法型が 292 億円に対し、予防保全型が 91 億円となり、コスト縮減効果は 201 億円となります。

また、損傷に起因する通行制限等が減少し、道路の安全性・信頼性が確保されます。



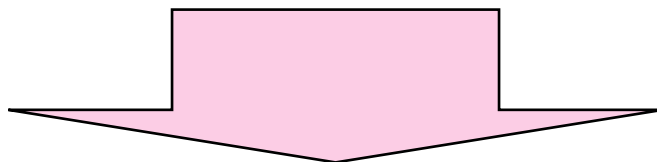
図－4 長寿命化修繕計画による効果

(3) 修繕工事の実施例

策定した長寿命化修繕計画にもとづき、防災・安全交付金を活用して修繕工事に取り組んでいます。

これまでに、平成 24 年度で 4 橋（補正含む）、平成 25 年度で 2 橋の修繕工事を実施しており、平成 26 年度は 3 橋の施工予定です。

Before



After



主桁にひびわれ、鉄筋露出
⇒ ひび割れ補修、断面修復

張出床版にひびわれ、鉄筋露出
⇒ 張出床版打替

地覆・高欄に剥離、浮き
⇒ 地覆打替、高欄取替

写真-3 北秋田市で最初に修繕工事した泉流橋

(4) これまでの問題点や今後の課題

- ① これまでの取り組みの中で、i) ほぼすべての橋梁において建設時の設計資料が全く無い、ii) 市の補修工法に関するマニュアル類は無く、また、補修工法選定に対するコンサルタント技術者の考え方に差異がある、iii) 長寿命化修繕計画策定時の補修工事費と実施時工事費が大きく乖離する、iv) 工事着手後に損傷程度や範囲が増大する傾向にある、などが確認されその対応に苦慮しています。
- ② 当市の取り組みはまだ始まったばかりであり、健全度の将来予測の精度や余寿命の考え方、補修工法の妥当性、電子データによる情報の蓄積・管理への対応、など多くの課題も抱えています。実行した修繕工事や今後進められる定期点検などの結果を踏まえ、長寿命化修繕計画の検証・改善が必要です。
- ③ 職員の橋梁点検や橋梁補修工事に対する更なる技術力の向上が必要であり、積極的な技術習得への取り組みや若手技術者の育成が急務です。同時に、調査、設計を行うコンサルタントや工事を実施する建設会社の技術者の技術力向上も重要です。
- ④ 少子高齢化や人口減少等の社会情勢や、合併特例措置が段階的に削減されていくことから、予算の減少や職員の削減が想定されるため、継続的安定した予算を確保し、計画の持続的な推進のためより効率的な事業執行が求められます。

3. 道路ストック総点検（舗装点検（路面性状調査））について

(1) 背景

老朽化が進む道路ストックを適確に維持管理し、次世代に引き継ぐためには、施設の点検を確実に実施し、戦略的に維持管理・更新を進める必要があることから、全国の道路管理者は総力をあげて道路ストック総点検に取り組んでいます。本市においても、本年度は舗装、トンネル、道路付属物（照明）について点検を進めているところですが、ここでは舗装点検として実施した路面性状調査について紹介します。

(2) 舗装点検（路面性状調査）

1) 調査概要

修繕の候補箇所を抽出することや、維持管理を効率的に行うために必要な情報を得ることを目的として、ひび割れ、わだち掘れ、平坦性の3要素を測定するものです。本市では、修繕が必要と考えていた4路線、全延長7kmについて、平成25年春期に最初の路面性状調査を実施しました。

2) 測定方法

「舗装調査・試験法便覧（財団法人日本道路協会）」（平成19年6月）に準じて行うこととし、移動計測車両による測量システム（Mobile Mapping System、以下「MMS」という）を用いて測定しました。所定の精度を確保するため、次の条件を満足させました。

- ① 使用するMMSは、公共測量の実績を有する機材を使用。
- ② 取得する画像データは1つのカメラの画素数が500万画素で前方2方向以上の画像取得が行える。
- ③ 位置の取得のためにGPS干渉測位方式（FKP）による位置情報の取得および補正を行う。
- ④ レーザ測距装置は1度間隔で最小点密度は50点/m²以上取得でき、相対精度で1.0cm以内が確保できる。
- ⑤ 計測は、昼間に一般車両に追従する速度で行い、上下線を実施する。



写真-4 モービルマッピングシステム（MMS）

3) 路面性状値の算出

① ひび割れ率の算出

計測にて得られた道路静止画像を高精度3次元図化システム上に展開した後、50cmメッシュを重畳させ、ひび割れの発生している箇所のチェックを行う。10m間隔でひび割れ率を算出し、評価単位100mごとに平均ひび割れ率を算出しました。（図-5）

② わだち掘れ計測

計測されたレーザー点群データより50cm間隔にて横断面を作成し、横断面より左右のわだち掘れ深さ量を計測し、100mごとの評価単位で平均わだち掘れ量として把握しました。（図-6）

③ 縦断凹凸（IRI：International Roughness Index）の評価

計測されたレーザー点群データから車両中心に対して車道外側線側に1mオフセットした縦断方向の標高値を25cm間隔で取得し、100mごとの縦断凹凸の評価を行いました。

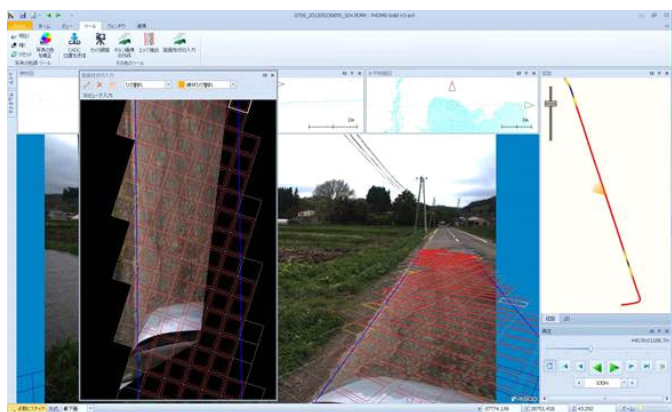


図-5 ひび割れ評価画面表示例

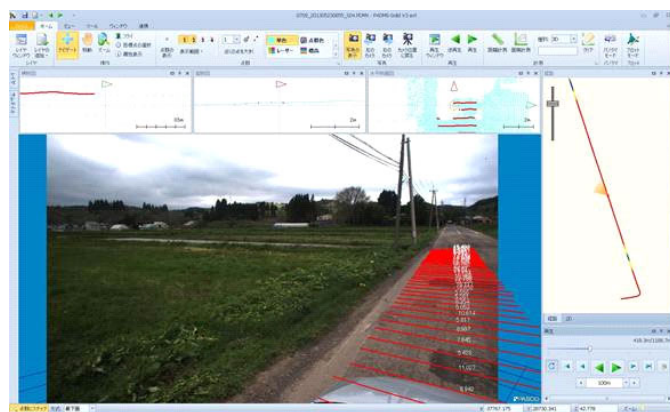


図-6 わだち掘れ評価画面表示例

4) 調査結果

表-3 路面性状調査結果一覧表

延長 (m)

全区間についてわだち掘れの損傷度は小さいが、ひび割れ率40%以上の補修が必要な箇所が調査区間の

ひび割れ	わだち掘れ			合計	割合 (%)
	損傷度小 0mm以上 20mm未満	損傷度中 20mm以上 40mm未満	損傷度大 40mm以上		
損傷度小	0%以上 20%未満	1,550	0	1,550	22
損傷度中	20%以上 40%未満	2,053	0	2,053	29
損傷度大	40%以上	3,397	0	3,397	49
合計		7,000	0	7,000	100

約50%となることが確認され、定量的に路面状態の把握や修繕候補箇所の抽出が可能となりました。

これを踏まえて、4路線の修繕工事に着手し、内3路線については平成25年度中に完了させました。



写真-5 舗装現況と計測された路面性状値

(3) 今後の課題

- ① 設計CBRや舗装構成などの舗装基礎データが無い
ため、今回の点検結果などで可能な範囲で把握し、継続的にデータの蓄積を図って将来の舗装管理に役立てていくことが必要です。
- ② 管理道路延長が膨大で、幹線道路から狭隘な生活道路、もしくは急峻な山岳道路まで多岐にわたるため、点検対象路線を絞り込むことも必要と考えます。
- ③ 路面性状調査で蓄積されるデータを分析し、ライフサイクルコストの最小化や予算の平準化が可能な舗装の維持管理計画の策定が必要です。

4. おわりに

道路管理に求める市民ニーズは多種多様で数多く寄せられおり、これにできるだけ応える努力をしているところです。また、施設の老朽化進展は避けられないが、将来にわたって持続的かつ良質な道路サービス提供のため、橋梁や舗装をはじめとした道路施設の良好な維持管理に努めていきたいと考えています。