

奈良県における道路インフラ管理の取り組みについて

～予防保全型維持管理への転換、合理的な修繕計画の策定、市町村への支援～

奈良県 県土マネジメント部 道路管理課

1. 奈良県の概要

奈良県は日本のほぼ中央部、紀伊半島の真ん中にあり、4府県に囲まれた海のない内陸県で、地形は大別して北部の奈良盆地と大和高原及び宇陀山地、南部の山岳地帯に分かれています。人口は138万人、面積は3,691km²で、ともに全国の約1%となっています。

古代には政治経済の中心地として栄えたことから、3つの世界遺産を有するなど貴重な歴史・文化遺産が数多くあり、「大和青垣」に代表される美しい山並みをはじめ、吉野熊野国立公園等の豊かな自然環境に恵まれた県です。

2. 道路の状況

奈良県の道路現況は表1のとおりですが、高速道路の延長は全国最下位であり、道路改良率は46.8%で、全国43位となっています。

このため、国による京奈和自動車道の整備に合わせて幹線道路網の整備を行い、また、紀伊半島大水害で甚大な被害を受けた県南部地域において、「災害に強く、希望の持てる」地域の形成を目指し、紀伊半島アンカールートの整備等に取り組んでいます。

表1 県内道路の現況（平成24年4月1日現在）

道路種別	路線数	実延長 (km)	改良済み	
			延長(km)	率(%)
高速自動車国道	1	18	18	100.0
指定区間	4	158	158	100.0
	15	682	446	65.4
一般国道計	16	840	604	71.9
主要地方道	37	606	326	53.8
	130	702	264	37.6
県道計	167	1,308	590	45.1
一般国道・県道計	183	2,148	1,194	55.6
市町村道	31,554	10,460	4,701	44.9
合計	31,738	12,626	5,914	46.8

(2013 道路統計年報)

3. 維持管理計画の策定

(1) 橋梁長寿命化修繕計画

(i) 奈良県の管理橋梁の現状

奈良県では約2千の橋梁を管理していますが、これらの橋梁の多くは全国的な傾向と同様に、高度経済成長期の昭和30年代から昭和40年代にかけて建設された（図1）ため、2030年には建設後50年を越える高齢化橋梁が約60%に急増する（図2）ことになり、早急な補修・補強対策が求められています。

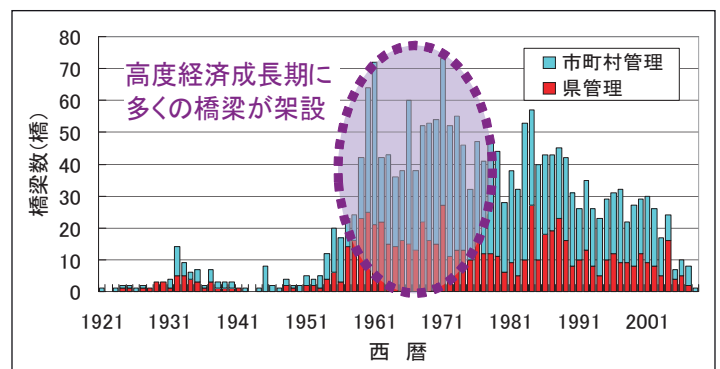


図1 年次別架設橋梁数

平成 19 年度から 3 箇年で実施した橋長 15m 以上の橋梁に対する点検では、緊急対策が必要な損傷は発見されませんでした。比較的大きな損傷があり早急に補修を行うべき橋梁が 76 橋確認されました。

橋梁単位で見ると経過年数に応じて健全度の低い橋梁が多くなっています (図 3)。しかし調査の結果、橋梁全体が劣化している訳ではなく、多くはある特定の部材や局所的な損傷が進んでいることが健全度低下の原因となっていることがわかりました。つまり劣化が進んだ部位を補修することによって、橋梁の長寿命化が可能になると考えられます。

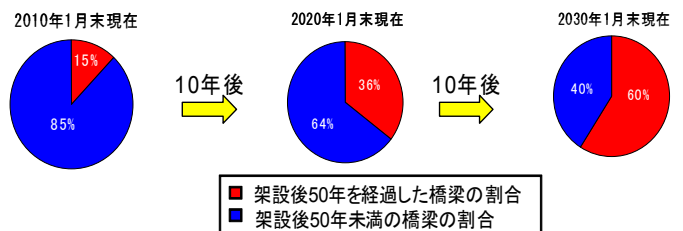


図 2 50年を経過する高齢化橋梁の割合

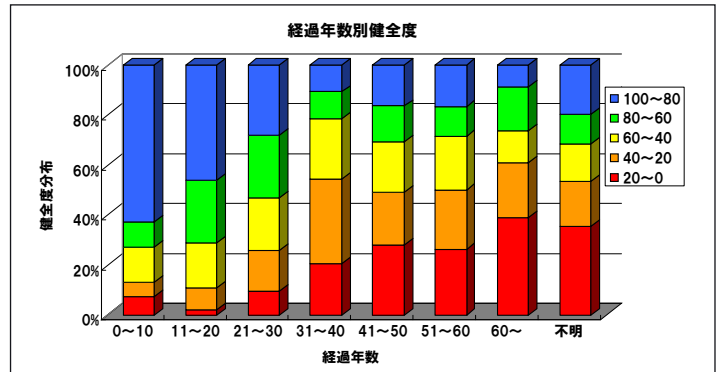


図 3 橋梁の経過年数別健全度

(ii) 橋梁長寿命化の取組み

県管理橋梁の急速な高齢化に加え、損傷を受けている橋梁が多数存在していることを踏まえて、奈良県では平成 22 年 2 月に「奈良県橋梁長寿命化修繕計画」を策定し、損傷が進行した後に補修・補強工事を行う「事後保全型」維持管理から、損傷の予見や早期発見を行い、主構造に影響が及ぶ前に計画的に修繕工事を行う「予防保全型」維持管理への転換を図ることとしました (図 4)。

各個別橋梁の補修・補強計画については損傷の劣化速度を予測することにより、重大な損傷の発生による道路ネットワークの遮断が生じないように計画的な補修計画を立案するとともに、各橋梁のデータベースを構築し定期点検に活用して、軽微な損傷であっても早期に把握する長寿命化の視点

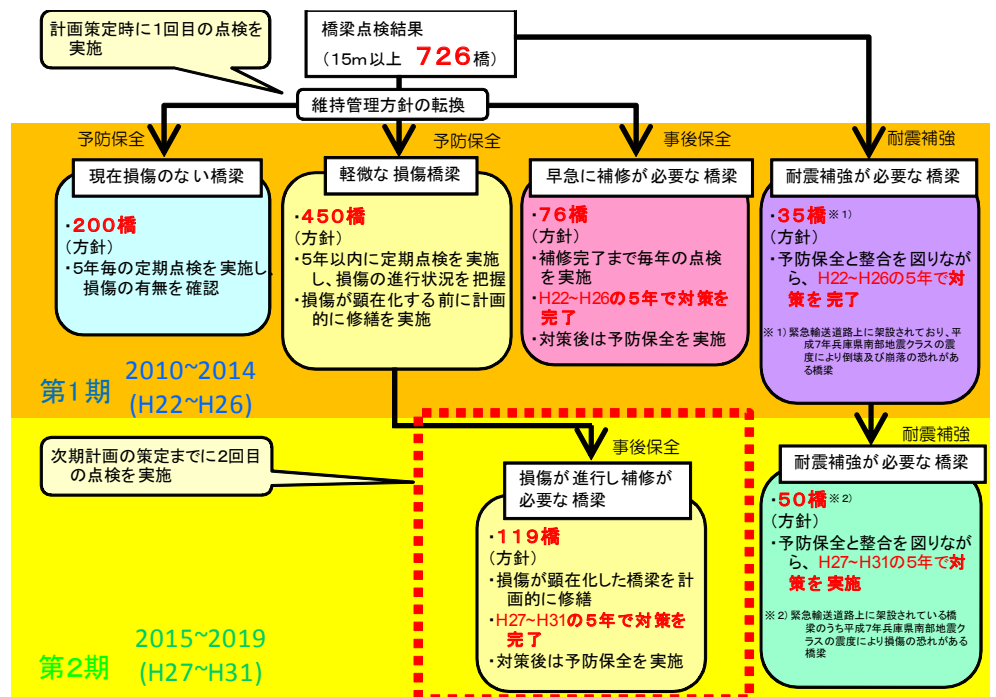


図 4 今後 10 年間の橋梁の維持管理方針

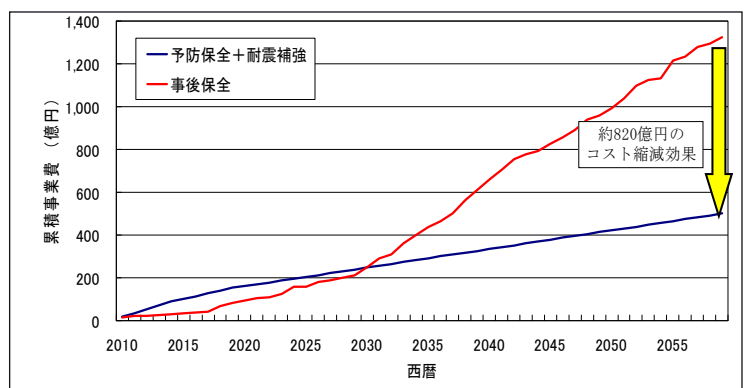


図 5 予防保全の実施による今後の橋梁補修費の推移

での日常点検や維持管理業務に取り組んでいます。

長寿命化修繕計画により、各橋梁のライフサイクルコストが軽減され、今後50年間で約820億円の維持管理コストの縮減(図5)と、毎年の維持管理費の平準化が見込まれます。また、平成31年度中にはすべての橋梁の健全化が図られるとともに、一時期に集中する橋梁の架け替え時期を分散させることが可能となります。

(iii) 次期橋梁長寿命化修繕計画に向けて

当初の5年間(平成22年度～平成26年度)で補修・補強を予定した橋梁については、ほぼ予定通り対策を実施することが出来ました。そこで今年度中に、直近の定期点検の結果から、損傷が進行し補修を実施すべき橋梁を追加選定して、次期5箇年計画(第2期橋梁長寿命化修繕計画)を策定する予定です。

(iv) 今後の橋梁定期点検の実施に向けた課題

平成26年3月31日に公布された「道路法施行規則の一部を改正する省令」により、5年に1度の定期点検において「近接目視点検」が義務化されることとなりました。奈良県における橋梁の定期点検作業は、国総研資料第381号(道路橋の健全度に関する基礎的調査に関する研究～道路橋に関する基礎データ収集要領(案)～)を参考にして独自に定めた「道路橋に関する基礎データ収集要領(奈良県版)」を用いて実施してきました。

今後、近接目視点検をすべての橋梁に対して実施するにあたっては、費用的、時間的な課題に加えて、橋梁点検車等の機材や必要な知識及び技能を有する技術者の不足により、橋梁点検作業が円滑に遂行出来ない可能性を懸念していて、国の支援施策に期待しているところです。

(2) トンネル修繕計画

(i) トンネルの緊急点検

平成24年12月に発生した中央自動車道の笹子トンネルにおける天井板崩落事故は、道路インフラの管理に携わる者として、決して風化させてはならない記憶です。

奈良県内には天井板が設置されたトンネルは存在しませんが、この事故を受けて緊急に、県が管理する130トンネルを対象として、天井から吊り下げられているジェットファン等の重量構造物の緊急調査を実施し、異常がないことを確認しました。さらに道路ストック総点検として、県管理トンネルの全てに対し、トンネルの附属物だけでなくトンネル本体工に対しても近接目視点検を実施しました。

この点検では、幸いにして利用者に被害を与えるような不具合は発見されませんでした。今後、補修費用が増大する懸念がある損傷が数多く報告されました。これは県が管理

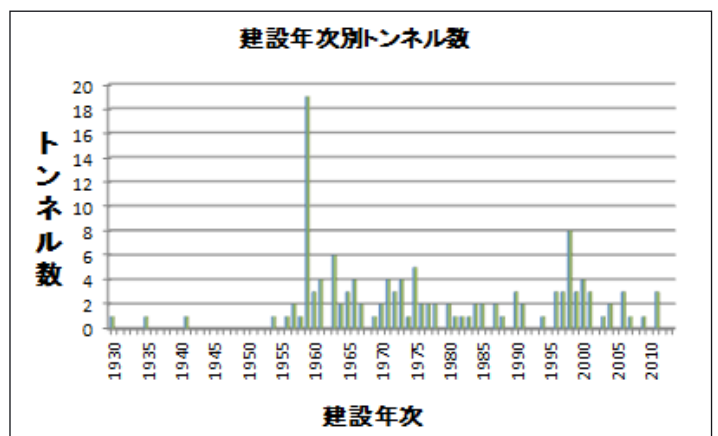


図6 建設年次別トンネル数

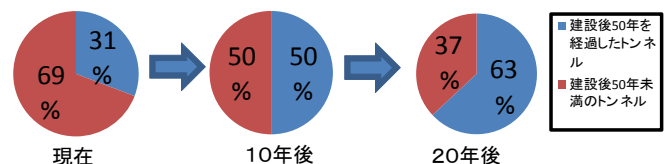


図7 50年を経過する高齢化トンネルの割合

する道路トンネルの多くが、昭和30年代に南部山間地域のダム建設に伴い建設されたトンネルであり（図6）、既に建設後50年を経過しているトンネルも多い（図7）と思われます。

(ii) トンネルの修繕計画

このため奈良県では、今回確認された損傷について個別に評価を実施し、損傷度が大きいトンネルから順次補修工事を実施する計画を検討しています。トンネル全体の損傷度の評価は、ひび割れ度、うき・剥離、漏水の各項目について、道路トンネル定期点検要領の判定基準を県独自に細分化し（表2）、スパン毎に数値化した点数の平均値で行います（表3）。

県では、既に10トンネルにおいて対策工事に着手していますが、今年度においては工事の際の通行規制による地域交通の確保にも配慮した上で、損傷度が高い4トンネルで新たに補修工事に着手する方針としています。

表2 トンネル損傷度の評価区分

表3-1 定期点検結果の判定区分表

判定区分		個別判定	判定の内容	備考
総合判定 ※1	判定の内容 ※1			
A	変状が著しく通行車輛の安全を確保できないと判断され、応急対策を実施した上で補修・補強対策の要否を検討する標準調査が必要な場合	3A	「道路トンネル維持管理便覧 h6.11 日本道路協会」に基づき判定を行う（変状の位置、規模、利用者被害の危険性等）	
		2A		
		A		
B	変状があり、応急対策は必要としないが補修・補強対策の要否を検討する標準調査が必要な場合	B1	定期点検を2年に1回程度実施することが望ましいと考えられる変状	※2
		B2		
		B3		
S	変状はないか、あっても軽微で応急対策や標準調査の必要ない場合	S	軽微で応急対策や標準調査の必要のないもの	

※1 道路トンネル定期点検要領（案）国土交通省道路局国道課 平成14年4月P.20

表3 損傷度点数の計算例

◇各スパンのひび割れ、うき・剥離、漏水にそれぞれ点数付した合計をスパン数で割ることにより各トンネルの損傷度を算出。

スパン番号	ひび割れ		剥離・剥落・浮き		漏水		損傷合計点数
	判定	損傷点数	判定	損傷点数	判定	損傷点数	
S001	-	0	-	0	B3	20	20
S002	-	0	B3	20	-	0	20
S003	B2	40	B3	20	B3	20	80
S004	B2	40	1A	80	B3	20	140
S005	B2	40	B3	20	B3	20	80
S006	S	0	B3	20	B3	20	40
S007	S	0	B3	20	B3	20	40
S008	S	0	B3	20	B3	20	40
S009	S	0	B3	20	B3	20	40
S010	B2	40	B3	20	-	0	60
S011	S	0	B3	20	B3	20	40
S012	-	0	B3	20	-	0	20
S013	S	0	B3	20	B3	20	40
S014	S	0	B3	20	B1	60	80
S015	-	0	-	0	B1	60	60
合計							800
スパン数							15
平均							53.3

この数値がトンネルの損傷度点数となる。
（数値が高いほど、そのトンネルの状態が悪いことになる。）

(3) 舗装修繕計画

(i) 舗装の維持管理計画の策定

奈良県の管理道路の延長は約2千kmですが、そのほぼ全てが舗装された道路です。しかし多くの道路は整備後数十年を経過してきて、舗装の老朽化も進行しています。道路交通の安全・安心を確保するためには舗装補修の継続的な実施が不可欠ですが、ますます厳しくなる財政状況を考慮すると、維持管理コストを縮減、平準化していくことが必要です。このため奈良県では、舗装の路面状態の管理を徹底し、更新サイクルの適正化を図ることによって、業務の計画的執行と効率化を目指すための舗装維持管理計画を策定しました。

(ii) 管理区分と目標管理水準の設定

県が管理する道路は、幹線ネットワークを形成する日交通量が4万台を越える高規格道路から、日交通量が3百台未満の行き止まりの県道まで多種多様で、その全てを一律の管理水準に保つ事は合理的ではありません。このため、日交通量やネットワーク、緊急輸送道路、重点景観形成地区内道路等の路線の性格を考慮して決定した重要度に応じ、県管理道路を4つの管理区分に分類して、ランクに適した管理水準を設定すること（表4）により、道路利用者や沿道住民の安全性、快適性等を確保し

ながら、計画的な維持管理の実践と舗装補修費用の効果的・効率的な執行を目指すこととしました。

表 4 管理区分の考え方と要求水準

管理区分	維持管理の方向性	要求水準
管理区分Ⅰ 日交通量15,000台/日以上 の区間※ネットワークを考慮(高速・直轄道路への接続、IC接続等を考慮)	計画的な維持管理を実施する路線・区間	高いサービスレベルが求められる路線・区間 【管理方針】 ○安全性・快適性の確保 ○沿道住民の環境保全 ○耐久性の確保 MCI4以上
管理区分Ⅱ 日交通量5,500台/日以上 の区間 ※奈良県管理道路の平均交通量程度		標準的なサービスレベルが求められる路線・区間 【管理方針】 ○安全性・快適性の確保 ○耐久性の確保 MCI3.5以上
管理区分Ⅲ 日交通量2,000台/日以上 の区間		走行上問題ないサービスレベルとする路線・区間 【管理方針】 ○安全性の確保 ○耐久性の確保 MCI3以上
管理区分Ⅳ 上記以外(日交通量2,000台/日未満の区間)	事後保全型(使いきり型)の維持管理を実施する路線・区間	供用性を確保する路線・区間 【管理方針】 ○安全性の確保 (局所的な損傷による事故防止) ○舗装の延命化(局部補修)

(iii) 劣化予測モデルの構築と補修計画の策定

中長期的な舗装補修費用の把握には、これまでに蓄積したデータを有効活用して、路面の劣化を的確に予測し、補修工事が必要となる区間を推定する劣化予測モデルを構築する必要があります。そこで、これまでの2回以上の調査実績を基に、劣化傾向の類似性を把握した上で経年的劣化速度を推定し、路面状態の推移と補修に要する費用の算定を行った上で、毎年の事業費の平準化も踏まえて舗装補修計画を策定しました。その結果、設定した目標管理水準で補修を行う場合、管理水準Ⅳの路線に対する事後保全対策費用も含め、県全体で年間18億円強の舗装補修費用が必要となることがわかりました。

(iv) PDCA サイクルによる定期的な見直し

効率的で道路利用の実態に合わせた舗装の維持管理を継続するためには、本計画を適宜更新する必要があります。そのため、定期的な追加調査を行い、道路の利用状況や舗装の劣化予測との乖離を把握し、劣化予測モデルを更新して、舗装維持管理計画の見直しを5年毎に行うこととしています。

(4) その他の施設について

奈良県では、道路利用者や第三者の被害を防止する観点から、道路ストック総点検として、橋梁、トンネル、舗装に引き続き、道路附属施設、法面・盛土・擁壁等について、本体部材及び附属施設の損傷状況を把握することを目的とした近接目視や触診、打音点検等を実施しています。

このうち、道路照明施設に対する点検は昨年度中に完了しましたが、引き続きロックシェッド、横断歩道橋、道路情報提供装置等の大型道路構造物や、道路標識等について点検を実施することとしています。また、法面については、過年度の道路危険箇所調査を踏まえつつ、道路利用者への影響が大きいと考えられる県南部及び東部の山間地域の主要道路から、平成25年度より改めて点検作業に着手していて、今年度も引き続き調査を実施することとしています。

4. 市町村への支援について

奈良県内には約 10,500 の橋梁がありますが、国が管理する橋梁は約 2%、県が管理する橋梁は約 19%に過ぎず、残る 8 割近くの橋梁は市町村が管理しています（図 9）。

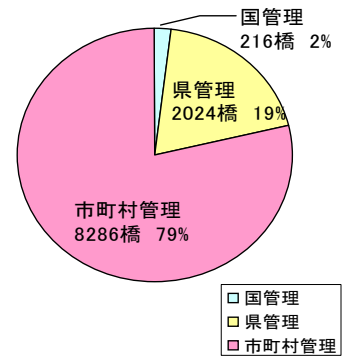


図 9 県内の管理者別橋梁数

しかし、平成の合併が進まなかった奈良県下の市町村においては、小規模な町村が多数存在し財政力も弱いため、土木技術職員がいない自治体が約 3 割に及び、5 人以下の市町村は県下 39 自治体の半数を越える状況にあります。このため、市町村が橋梁の長寿命化計画を策定するにあたっては、県の技術支援を求める要望が強くありました。そこで奈良県では、市町村向けの技術講習会や現地点検研修会を開催するだけでなく、県が市町村を支援する施策である「奈良モデル」（図 10）における「垂直補完」の 1 つとして「道路橋梁の維持管理」を位置付け、市町村が管理する橋梁の点検や橋梁長寿命化計画の策定業務を県が受託して実施することとしました。

また、平成 24 年 12 月に発生した笹子トンネル事故を受けて実施されたトンネルの緊急点検についても、希望する市町村については県が受託して点検を実施しました。県に委託を希望した市町村の橋梁長寿命化修繕計画の策定（39 市町村中 32 市町村）と、トンネル点検（13 市町村中 9 市町村）については、平成 25 年度中に業務を完了しています（図 11）。

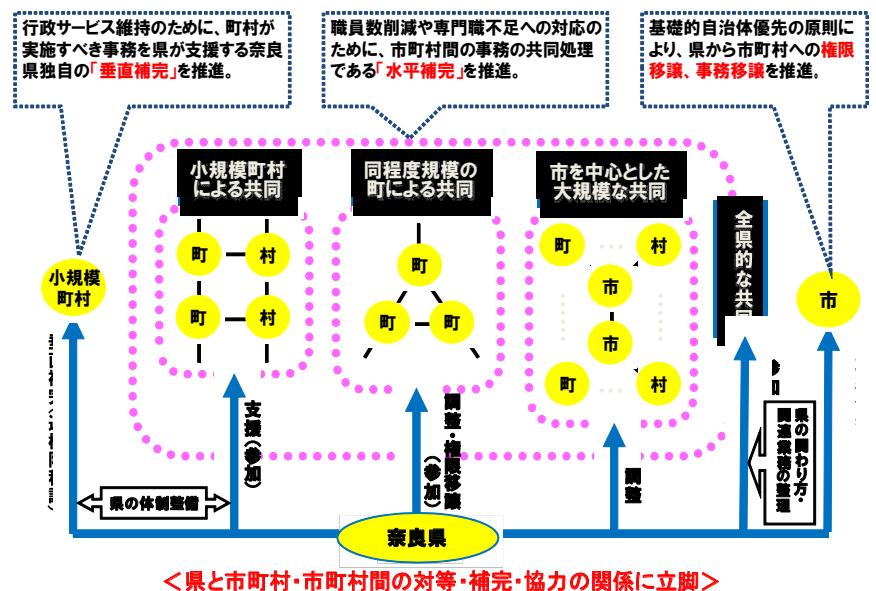
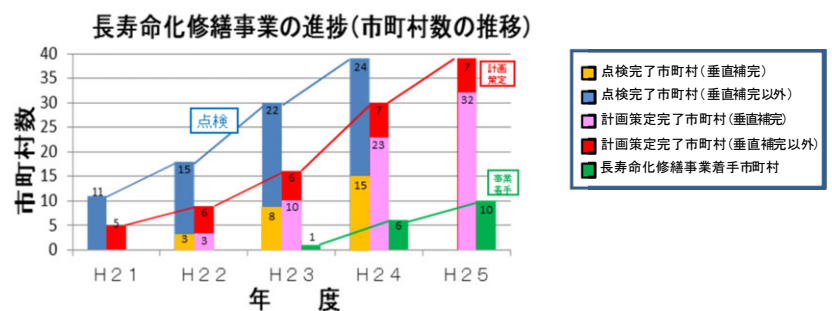


図 10 奈良モデルの概念

一方、平成 26 年 4 月 14 日に社会資本整備審査会道路分科会から「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」があり、各都道府県ごとに「メンテナンス会議」を設置する地方公共団体への支援策が示されましたが、奈良県ではこれまでの「奈良モデル」の取り組みをさらに進めるため、この議論を先取りして県内の全ての道路管理者（国土交通省、県、市町村、NEXCO 西日本、道路公社）が参加する「奈良県道路インフラ維持管理連絡協議会」を平成 26 年 4 月 1 日に立ち上げました。



- ・平成22年度から着手した垂直補完の推進により着実に進捗
- ・平成24年度末には県内全市町村の橋梁点検が完了
- ・平成25年度末には県内全市町村の計画策定が完了

図 11 垂直補完による橋梁長寿命化修繕事業の進捗

今後は、5 年毎の近接目視による定期点検とともに、修繕計画に基づく補修工事も実施する必要がありますが、工事発注についても同様に市町村に技術系職員が少ないこと、工事発注単位が小規模であること

等から、円滑に業務を遂行するためには市町村への支援を強化する必要があると考えており、工事の支援体制についても検討を行うとともに、情報共有や課題解決への連携を深め、県内のすべての道路インフラが適切に維持管理されることにより、県全体の道路交通の安全・安心が確保されるように寄与していきたいと考えています。

5. おわりに

道路は、県民生活や経済活動の基盤となる最も根幹的な社会資本の1つであり、災害時においても重要な役割を担うための整備が求められています。

しかし、道路インフラの増大・老朽化が進む一方で、行政改革の推進により本県の土木技術職員数はこの15年間で約3割減少しています。これを補うためにも、より効率的・効果的な維持管理を実践するとともに、各方面との補完、協力、連携を強化していく取り組みが必要であると考えます。

今後とも関係各位のご指導、ご協力をよろしく申し上げます。