

千葉県における道路の維持管理について

千葉県 県土整備部 道路環境課

1. 県内の地勢的特徴

千葉県は、房総半島を県域としており、太平洋、東京湾、江戸川、利根川と周りを全て水で囲まれているという特徴があります。県北の北総台地と九十九里沿岸は平野で、県南は房総丘陵となっています。丘陵といっても標高は低く、最高点の愛宕山でも海拔408メートルで、県の平均標高は43メートルです。房総丘陵は丘や川が結構入り組んでおり、国、県、市町村道を合わせてトンネル箇所数は435箇所に及びます。

2. 県が管理する道路現況

本県が管理する道路は、303路線、約3,400kmであり、主な構造物として橋梁2,146橋、トンネル136箇所を管理しております。

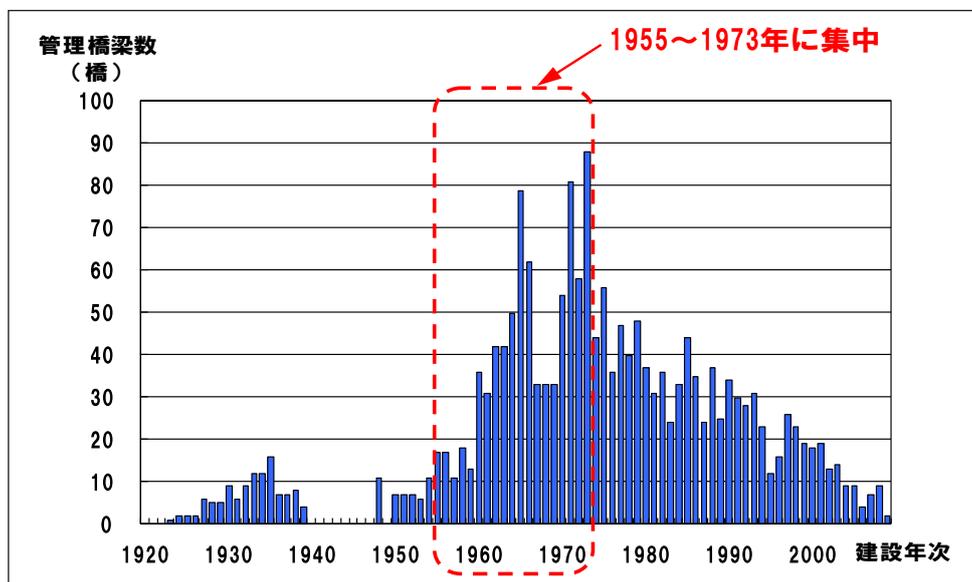
これらの道路施設の多くは、全国平均より高齢化が進んでおり、20年後には、建設から50年以上経過する橋梁は70%、トンネルは80%となり、高齢化する施設の維持管理が課題となっております。(平成25年3月現在)

3. 老朽化対策への取組み

○千葉県橋梁長寿命化修繕計画について（平成22年策定）

橋梁の維持管理とは、人々が安全・安心かつ快適に橋梁を通行でき、設定された供用期間内は十分使用できるように効果的・効率的に管理していくことです。これまでの橋梁の維持管理では、橋梁に発生する損傷に応じて対策が取られてきました。

千葉県が管理する橋梁は、1955年から1973年の高度経済成長期に建設されたものが多く、建設後50年を経過した橋梁が今後、急速に増加していくため、損傷が顕在化してから大規模な修繕や架替を行う事後保全的な維持管理を行った場合、維持管理コストが非常に高くなり、適切な予算配分が困難になる可能性があります。



そこで、県が管理する橋梁に対して、定期的な点検と健全度の診断により損傷が顕在化する前に対策を講じる予防的な修繕を実施することで、長寿命化、ライフサイクルコスト（LCC）の縮減および維持管理費の平準化を図り、併せて地域の道路網の安全性と信頼性を向上させることを目的として、橋梁の重要性及び落橋等が生じた場合の影響の大きさから判断して、橋長 15m 以上の橋梁など 776 橋を対象とし、平成 22 年に『千葉県橋梁長寿命化修繕計画』の策定を行いました。

・健全度区分および管理水準

長寿命化修繕計画を進めていくためには、点検の確実な実施が重要となります。計画的に点検を実施し、適切に損傷程度の把握を行います。点検は、5 年毎に定期的実施することを原則とし、損傷の有無の確認だけでなく、健全度の評価が可能となるように損傷の程度の記録を行います。



対策を講じるか否かの判定を行う限界にあたる管理水準については、健全度区分で表すこととしました。長寿命化修繕計画の基本コンセプトは、損傷・劣化が軽微な段階で予防的な修繕を行って長寿命化を図ることです。

長寿命化修繕計画では、橋梁が健全な状態であるかという点に着目して維持管理を行っていくことが最も重要であるとの判断から、橋梁の「健全度区分」を設定します。

長寿命化修繕計画における「健全度区分」は、点検要領（案）による点検結果を精査し、判定を行いました。「健全度区分」は、損傷の度合いが重い順に以下の 4 つの区分となります。

E：緊急対応の必要（構造的安全性、第三者被害等）

C：早期の修繕が必要

B：予防的な修繕が必要

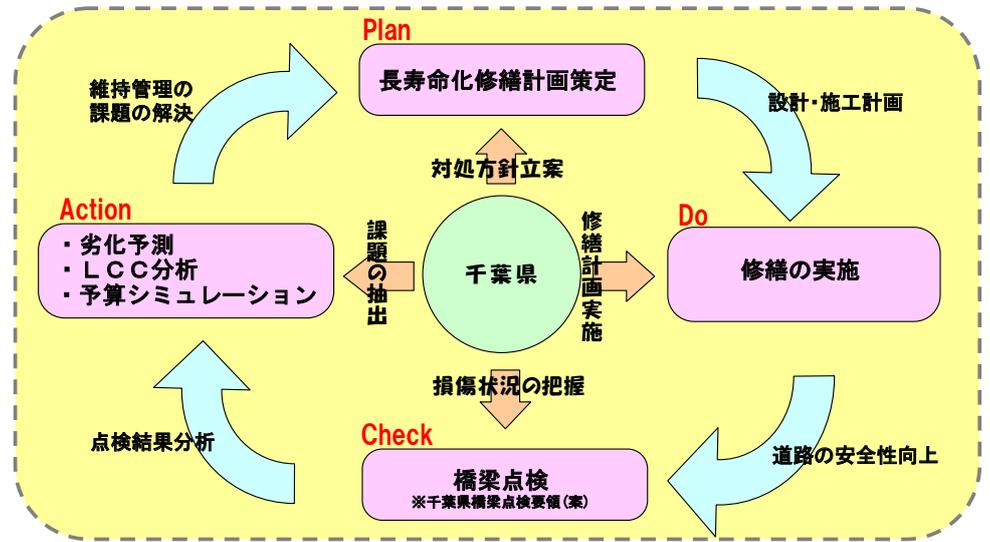
A：修繕等が当面不要

長寿命化修繕計画		
健全度区分		管理水準
E	緊急の対応が必要（構造的安全性、第三者被害等）	許容しない
C	早期の修繕が必要	
B	予防的な修繕が必要	対策実施
A	修繕等が当面不要	対策なし

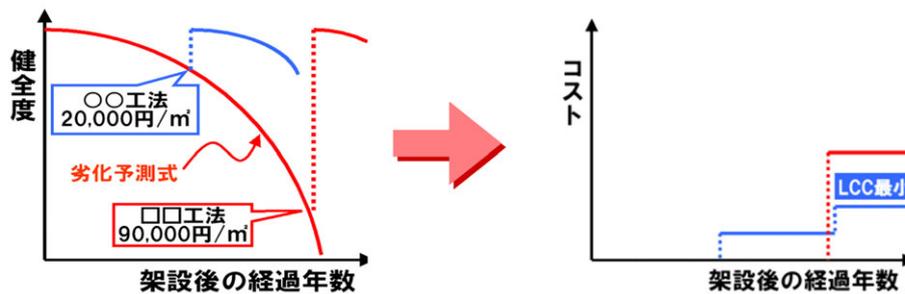
健全度区分 E および C の損傷を発生させず、健全度区分 B の水準の維持を目標とする管理水準とし、健全度区分 B の損傷に対しても、予防的かつ抑制的な対策を計画し実施することとしました。

・長寿命化修繕計画の実施フロー

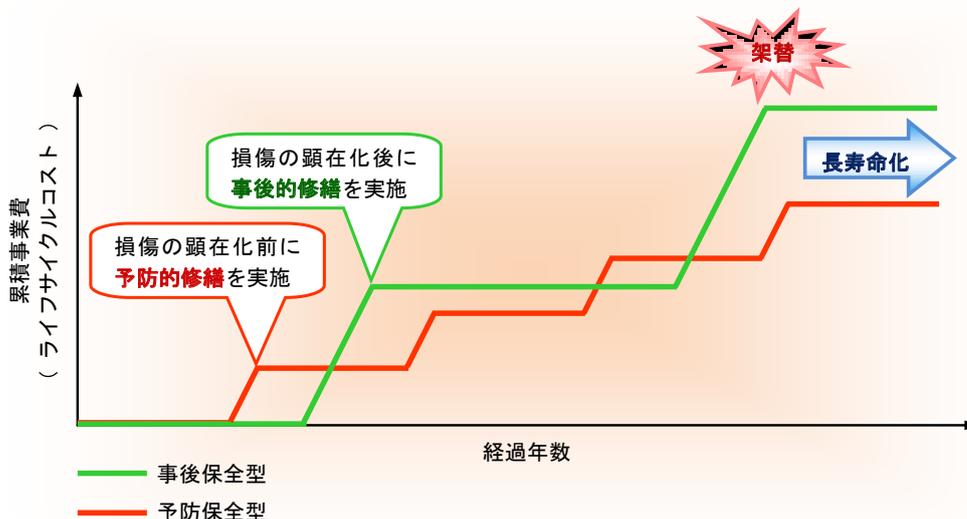
「長寿命化修繕計画」では、橋梁点検結果に基づく管理水準に従って、修繕計画（Plan）をたて、修繕を実施（Do）し、継続的に橋梁点検（Check）を実施することにより新たな劣化現象の発現の有無の調査と修繕効果の検証を行います。そして、橋梁点検結果や修繕結果に基づいて、劣化曲線の修正や補修効果の期待値の修正を行った後に修繕計画の見直し（Action）を繰り返し行うPDCAサイクルによる「予防的保全型の維持管理」を実施します。



・対策工検討方針及び長寿命化によるコスト削減のイメージ



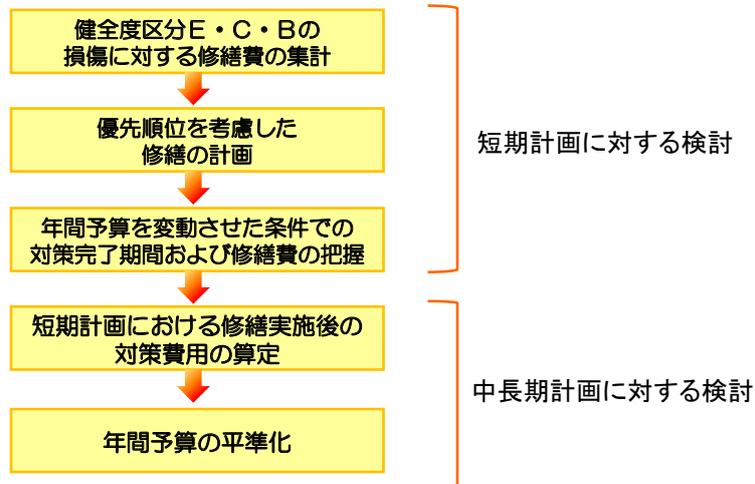
『長寿命化修繕計画』では、損傷に対する対策工については、LCCの削減を図るため、望ましい修繕時期及び修繕工法について検討し、定期的な点検と健全度の診断により、損傷が顕在化する前に対策を講じる予防的な修繕の実施により、従来の事後的な修繕及び架換と比較して維持管理コストの削減を図ります。



• 短期計画と中長期計画の取組み

『短期対策』では、現在損傷が発生している橋梁に対し、損傷が進展する前に、早期に対策を実施します。

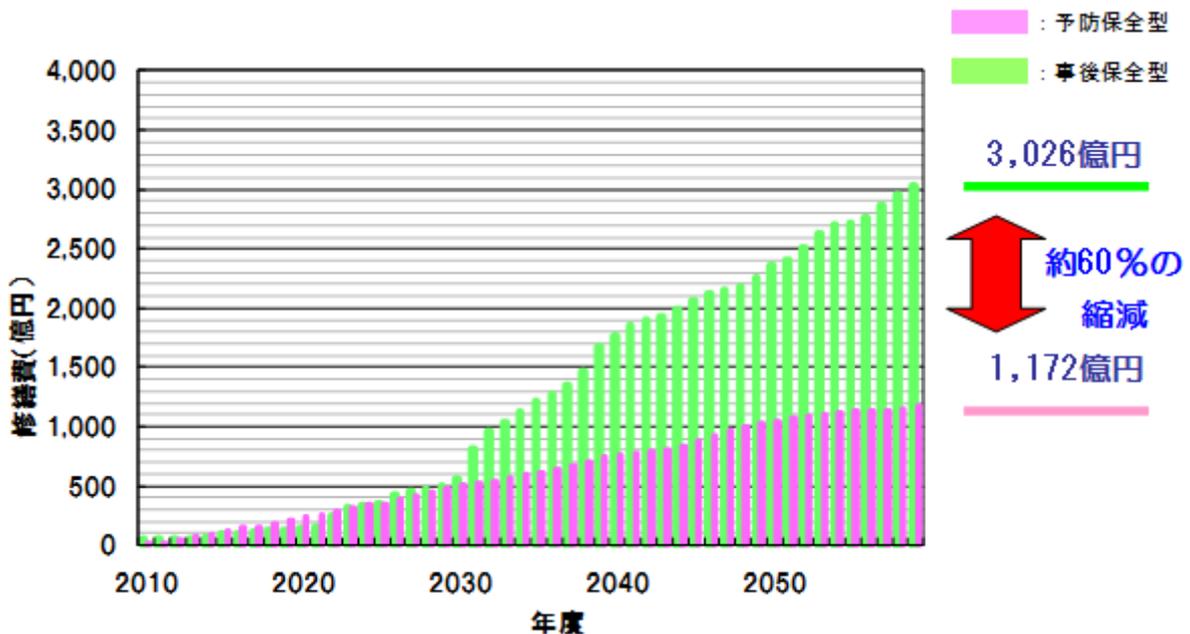
『中長期計画』として、今後高齢化する橋梁に対して、計画的な橋梁の維持管理を行い、将来における維持管理費用の集中を最小限に抑えます。



• コスト縮減効果

コスト縮減効果については、長寿命化修繕計画の対象となる橋梁 776 橋について、損傷が現れてから大規模な修繕や架換を行う事後保全型と、『短期対策』と『中長期対策』を行う予防保全型のコスト比較を行いました。

今後 50 年間の維持管理の費用は、従来の事後保全型に対し、予防保全型は約 60%の縮減が可能となります。



• 現在の取組状況

老朽化の進む道路施設の適切な維持管理を進めて行くため、15m以上の橋梁などを対象とした長寿命化修繕計画について、15m未満の橋梁を含めた計画への見直し作業を行っています。また、トンネル、横断歩道橋についても、新たに「長寿命化修繕計画」を策定しているところです。

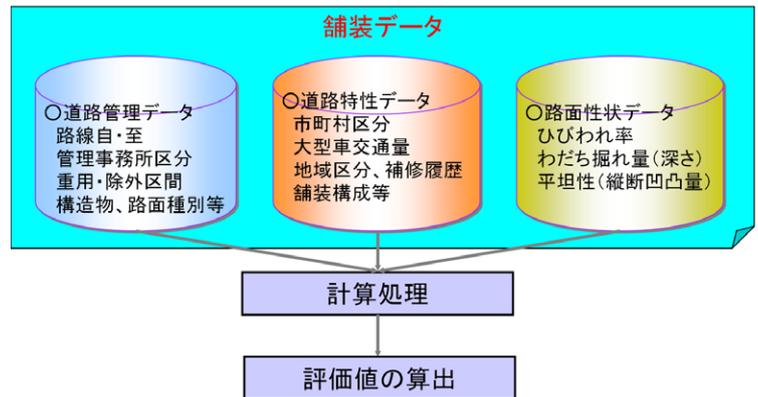
4. 舗装の維持管理の取組み

舗装に対する苦情や要望などは増加する傾向にあり、効率的に修繕を実施していくために、舗装マネジメントシステムを構築し、舗装の維持管理を行っています。

・舗装維持管理基準について

県では路面の維持管理を効率的に行うため、路面性状調査を実施し、ひびわれや段差などの路面状態を評価しております。

その結果に基づいて、沿道状況や交通量なども勘案しながら、総合的に判断して修繕を行っています。



・モニタリング及び舗装劣化予測

路面性状値については調査を定期的実施し、調査が行われる間については、国土交通省の路面性状低下予測式から、実情にあった独自の予測式を交通量別、工法別に作成しています。

『評価式・予測式・専用の工法判定と補修費単価』

● MCI式(維持管理指数)

$$MCI_1 = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2} \quad (1)$$

$$MCI_2 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7} \quad (2)$$

$$MCI_3 = 10 - 2.23C^{0.3} \quad (3)$$

$$MCI_4 = 10 - 0.54D^{0.7} \quad (4)$$

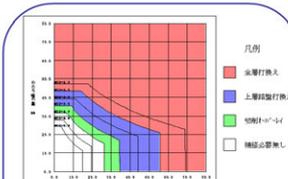
※供用値の評価は式(1)~(4)で行ない、最も小さい値をMCIとして用います。

C: ひびわれ率(%)
D: わだち掘れ量(mm)
σ: 平坦性(mm)

● MCI数値の予測式(関東地建版)

道路種別	交通量	工法	予測式
アスファルト舗装	一般	単層	$D_{11} = D_1 + 1.4$
	一般	多層	$D_{12} = D_1 + 0.5$
	重	単層	$D_{21} = D_1 + 2.2$
	重	多層	$D_{22} = D_1 + 1.4$
コンクリート舗装	一般	単層	$D_{31} = D_1 + 1.4$
	一般	多層	$D_{32} = D_1 + 0.5$
	重	単層	$D_{41} = D_1 + 2.2$
	重	多層	$D_{42} = D_1 + 1.4$

● 工法判定と概算補修費単価



交通量	MCI	工法判定	概算補修費単価
1000	5.1	早急修繕	2000
1000	4.1	早急修繕	2000
1000	3.1	早急修繕	2000
1000	2.1	早急修繕	2000
1000	1.1	早急修繕	2000
1000	0.1	早急修繕	2000
1000	0.0	早急修繕	2000

初期値(スカル): ひび「0%」・わだち「8mm」・平坦性「1.32mm」
初期値(カラー): ひび「0%」・わだち「0mm」・平坦性「0.64mm」



● MCI数値による補修箇所の把握

3.0以下は早急な修繕が必要な区間
4.0以下は修繕が必要な区間
5.0以下は修繕が望ましい区間
5.1以上は望ましい管理水準の区間
出典:『第34回建設省技術研究会報告(S55)』

舗装(路面性状)評価図を作成して事務所管理・利用するのが一般的

・最適な維持計画の策定

モニタリングや舗装の劣化予測、管理方針や予算規模などの政策を反映したシミュレーションを行い、効果的な管理方針の評価を実施します。また、ライフサイクルコストなどを用いた定量的にも評価を実施していくことにより、道路を利用される方々の満足度を保ちつつ、舗装の維持管理費用を縮減し効果的な修繕を実現する指標を体系化していくことで、最適な維持計画を実行できる舗装マネジメントシステムが構築できます。

舗装マネジメントシステムの構築の結果、適切な維持更新時期の設定や限られた予算を効率的にしようすることで、舗装の管理基準を保つようにしています。

5. 道路の美化活動

県が管理する道路の清掃、除草を行っています。より地域にふさわしい道路環境づくりを目標に、地域の皆さんとの協働による美化活動を進めていきたいと考えております。

地域の皆さんにボランティアで行っていただく道路の清掃・除草など美化活動について、「千葉県道路アダプトプログラム」により支援を行っています。

【ボランティア活動の主な種類】

- 道路の清掃・除草及び植樹帯への草花の植栽・管理
- 道路施設の状況の巡視など



【県が行う支援の内容】

活動する皆さんの希望を確認させていただいた上で支援を行っています。

- 活動に必要な道具類の貸与、資材の用意等
- ボランティア活動に関する傷害保険への加入
- 活動内容を記載したサインボードの設置

千葉県道路アダプトプログラム



平成 28 年 1 月 1 日現在、「千葉県道路アダプトプログラム」活動団体は 40 団体 1,860 人の皆さんに活動頂いております。

6. まとめ

本県の社会資本ストックは、戦後の高度経済成長期に大量に建設されており、この貴重な社会資本ストックが今後、急速に高齢化を迎えることから、財政負担の増大が懸念されます。

社会資本の中でも道路は、県民の日常生活や社会経済活動を支える根幹をなすものであり、安全・安心して快適に通行できる道路ネットワークを確保していくため、これまで蓄積したストックを様々な工夫により最大限に活用していくことが不可欠であり、これからの道路の維持管理を効率的・効果的に行っていく必要があります。

このため、今後の道路施設の維持管理にあたっては、定期的な点検に基づく適切な維持管理（修繕）を行うとともに、計画段階から長寿命化やライフサイクルコスト最小化を踏まえた施設づくりを行うことが重要であると考えております。

今後とも、日常のパトロールや点検において状況を把握し、適切な維持管理に努めてまいります。