

群馬県昭和村橋梁長寿命化修繕計画



平成 31 年 3 月

群 馬 県 利 根 郡 昭 和 村

目 次

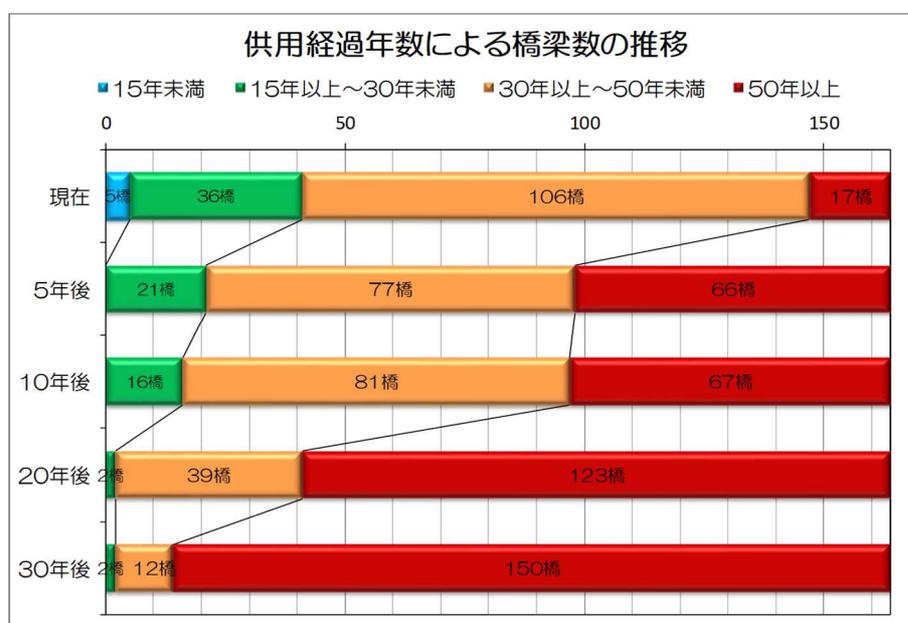
1.長寿命化修繕計画の目的	1
2.長寿命化修繕計画の対象橋梁	4
3.健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針	5
4.対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに要する費用の縮減に関する基本的な方針	7
4.1 橋梁長寿命化計画におけるシナリオ設定	7
4.2 健全性の指標について	8
4.3 事業優先度の設定	10
4.4 事業費の算出について	12
5.対象橋梁ごとの概ねの次回点検時期及び修繕内容・時期又は架替え時期	15
6.長寿命化修繕計画による効果	16
7.計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者	17

・別表『今後の事業計画(10年間)』

1.長寿命化修繕計画の目的

1)背景

- 昭和村が管理する橋梁は、橋梁台帳より、平成31年3月31日現在で164橋です。なお、橋長15m以上の橋梁は22橋です。
- このうち、下図に示したように建設後50年を経過する高齢化橋梁が現在17橋あり、5年後から徐々に増加し、20年後には123橋(約75%)と半数以上が建設後50年以上となります。
- このような背景から、今後高齢化橋梁が急激に増加することにより、橋梁の修繕、架替えに要する費用は膨大となり、これらに対する経費のコスト縮減を図っていくことが求められます。



2)橋梁点検結果について

これまで昭和村では、全管理橋梁164橋について橋梁点検を実施してきました(平成31年3月31日現在)。

橋梁点検では、各橋梁の損傷状況等を確認すると共に、その損傷に対する補修等について、次表に示した対策区分で判定し、橋梁管理カルテに整理してきました。

点検の結果、全ての橋梁で損傷が確認されており、そのうち、速やかに補修や維持工事が必要である損傷(対策区分:E1, E2, C2, C1, M)が確認された橋梁が122橋(約74%)ありました。

点検を実施した164橋の各部材に対する対策区分の状況は下図にまとめたとおりで、代表的な損傷状況の写真を以下に示しました。

これによれば、損傷件数が最も多いものとしては対策区分Bとなっており、対策区分E1、E2、S1、S2については無い状況です。

対策区分C1、C2、Mについては、全体の約35%を占めています。

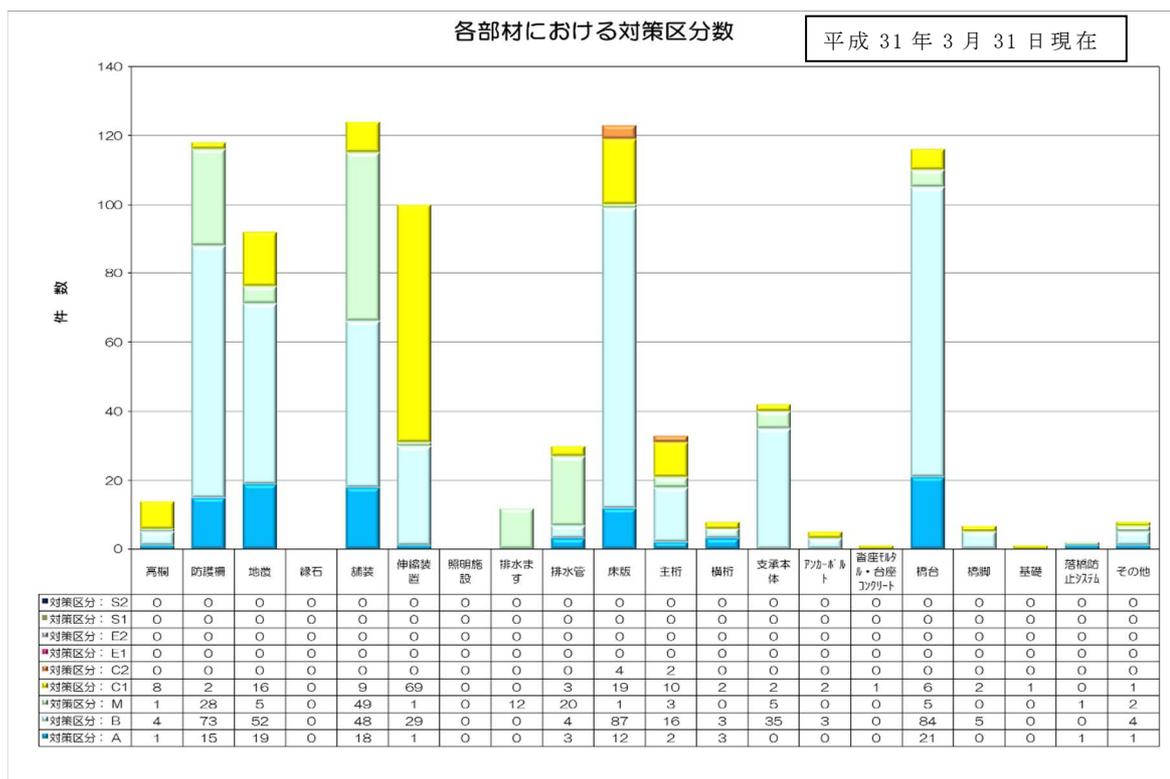
また、損傷が確認された部材としては、床版の損傷が最も多く、次に舗装、防護柵、橋台、伸縮装置の順となっています。

なお、損傷として多く確認されたものとしては、ひびわれや剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰、腐食及び防食機能の劣化、漏水・滞水等が挙げられます。

対策区分の判定区分

記号	内 容
A0	点検の結果から損傷は認められない
A	損傷が軽微で補修を行う必要がない。
B	状況に応じて補修を行う必要がある。
C1	予防保全の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。
C2	橋梁構造の安全性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある。
E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
E2	その他、緊急対応の必要がある。
M	維持工事で対応する必要がある。
S1	損傷が著しく、健全度に直接問題になる損傷であり、早急に詳細調査を行った上で補修を行う必要がある。
S2	追跡調査（職員点検・定期点検）により、損傷の進展を確認した上で、補修の可否検討を行う。

【出典：群馬県県土整備部『群馬県橋梁点検要領【平成28年度改訂版】』、p.19、2017.】



代表的な損傷状況

<p>ひびわれ</p> 	<p>ひびわれ</p> 
<p>剥離・鉄筋露出</p> 	<p>漏水・遊離石灰</p> 
<p>腐食及び防食機能の劣化</p> 	<p>漏水・滞水</p> 
<p>舗装の異常</p> 	<p>路面の凹凸</p> 

3) 目的

- 従来の事後的な修繕及び架替え(事後保全型)から、予防的な修繕及び計画的な架替え(予防保全型)に転換し、橋梁の長寿命化と修繕・架替えに要する費用の縮減・平準化を図ることを目的とします。

2.長寿命化修繕計画の対象橋梁

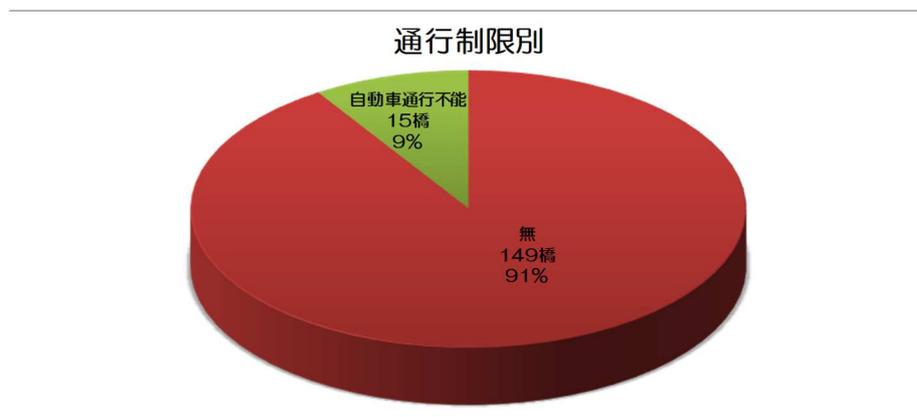
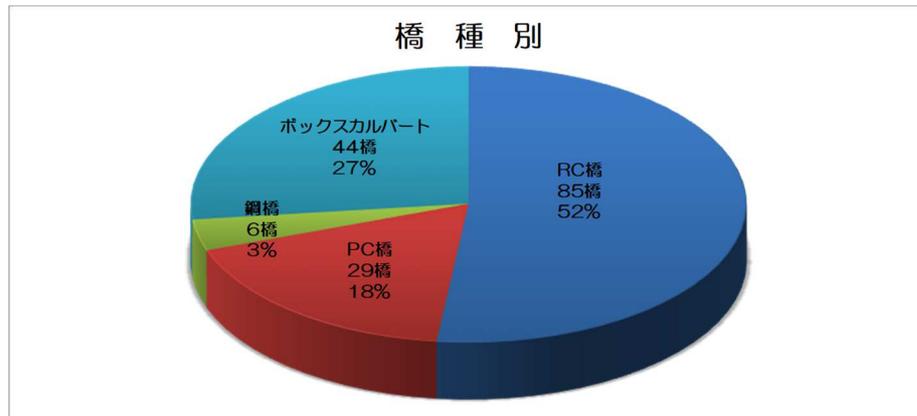
昭和村が管理する橋梁について、基本的に以下の表に示した全管理橋梁164橋を対象にした長寿命化修繕計画を策定します。

全管理道路橋状況

		高速道路，県道 を跨ぐ橋梁	その他の橋梁	合 計
5m未満	橋 梁		42	142
	ボックスカルバート		39	
5m以上 15m未満		1	60	22
15m以上 30m未満		-	3	
30m以上 100m未満		14	1	
100m以上		-	4	
合 計		15	149	164

なお、管理橋梁164橋においては、RC橋がそのほとんどを占めていることが特徴として挙げられます。

また、自動車通行不能な橋梁が15橋あります。



3.健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針

昭和村では、安全で円滑な交通を確保し、沿道や第三者への被害の防止を図ると共に、効率的な維持管理を行うための記録を行っていきます。

これらを遂行するための健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針を以下に示します。

1)健全度の把握の基本的な方針

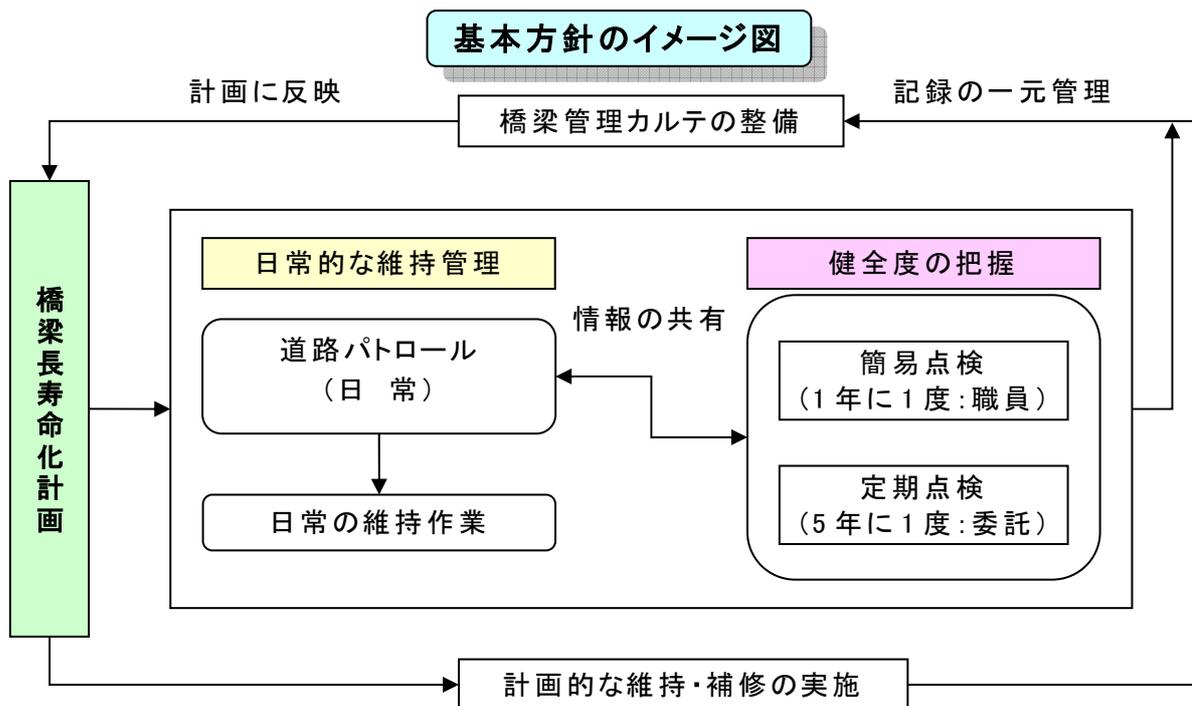
昭和村では、以下に示した橋梁点検要領に基づき、職員が原則として1年に1度実施する『簡易点検』と、概ね5年に1度の専門家への外部委託等で実施する『定期点検』により、橋梁の損傷状況(健全度)を把握し、今後の修繕計画に反映させるとともに、橋梁管理カルテを整備し、記録の一元管理を図り運用していきます。

- 群馬県 県土整備部 道路整備課 「群馬県橋梁点検要領」

2)日常的な維持管理に関する基本的な方針

今後、橋梁を常に良好な状態に保つため、日常的な維持管理を行うために、以下に示した方針を実施します。

- 道路パトロールにより、日常的な維持管理を実施し、損傷が確認された場合は記録しておくと共に、定期点検等に反映させます。
- 清掃や土砂詰りの除去等の比較的対応が容易なものについては、日常の維持作業により対応していきます。



各点検における対策区分

対策区分の判定区分 簡易点検（職員）		対策区分の判定区分 定期点検（委託）	
記号	内 容	記号	内 容
E1	橋梁構造の安全性の観点から，緊急対応の必要がある。	E1	同左
E2	その他，緊急対応の必要がある。	E2	同左
-	判定しない	C1	予防保全の観点から，速やかに補修等を行う必要がある。
		C2	橋梁構造の安全性の観点から，速やかに補修等を行う必要がある。
		S1	損傷が著しく，健全度に直接問題になる損傷であり，早急に詳細調査を行った上で補修を行う必要がある。
		S2	追跡調査（職員点検・定期点検）により，損傷の進展を確認した上で，補修の要否検討を行う。
		B	状況に応じて補修を行う必要がある。
		A	損傷が軽微で補修を行う必要がない。
A0	点検の結果から損傷は認められない	A0	
M	維持工事に対応する必要がある。	M	同左

4.対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに要する費用の縮減に関する基本的な方針

健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針とともに、損傷が軽微なうちに計画的な予防保全型の管理を行うことで、修繕・架替えに要する費用の縮減・平準化を図ります。

4.1 橋梁長寿命化計画におけるシナリオ設定

橋梁によっては、予防保全的な対策でこまめに補修するシナリオよりも、ある程度の劣化等は許容して所定の時期に架替えるシナリオが適しているものもあります。

よって、各橋梁において、最適なシナリオを選定していく必要があります。

シナリオとしては、以下の2つを基本とし、橋長による方針を設定した上で、従来型管理シナリオと長寿命化型管理シナリオのライフサイクルコスト(LCC)等を比較検討し、最適なシナリオを各橋梁の実施計画について決定します。

- ◆従来型管理シナリオ :従来行われている管理。発見した損傷(対策区分 E1, E2, C1, C2 を主とする)の補修は逐次行いが、時期を見て架け替えを行う。
- ◆長寿命化型管理シナリオ :既設橋梁の長寿命化を図るため、予防的な修繕計画を立て、コスト縮減を図りながら、常に健全な状態に保っていく。

ライフサイクルコスト(LCC)による方針

- 橋長 5m未満の橋梁
従来型管理とする(架替え単価はボックスカルバートを用いる)。
- 橋長 5~10m未満の橋梁
従来型管理と長寿命化型管理の比較(PC床版橋またはボックスカルバートへの架替え想定単価を用い維持し続ける場合と予防的な修繕計画による場合のLCC比較より決定)を行う。
- 橋長 10~15m未満の橋梁
従来型管理と長寿命化型管理の比較(PC床版橋への架替え想定単価を用い維持し続ける場合と予防的な修繕計画による場合のLCC比較より決定)を行う。
- 橋長 15m以上の橋梁
従来型管理と長寿命化型管理の比較(同形式橋梁への架替え想定単価を用い維持し続ける場合と予防的な修繕計画による場合のLCC比較より決定)を行う。
ただし、高速道路及び県道に跨る第三者被害が懸念される橋梁、橋長100m以上で従来型管理では事業費の増大が懸念される橋梁については、長寿命化型管理を基本とする。

4.2 健全性の指標について

昭和村が採用している「群馬県橋梁点検要領」は、国土交通省道路局国道・防災課「橋梁点検要領(案)」に準拠して行い、その診断方法も国土交通省のそれに準じています。

その中で、診断結果の対策区分の判定結果に基づき健全性の診断(I～IV)を行っています。

これに対する分かりやすい指標としては、道路構造物保全率(今後5年間程度は通行規制や重量制限の必要がない段階で、健全もしくは予防的修繕が行なわれている延長の割合)があります。

昭和村では、昭和村における健全性の指標としては、道路構造物保全率100%を目指すものとするが、その評価に使用する指標は、部材単位の診断の判定区分が“ I ”となるよう目指します。

$$\text{道路構造物保全率} = \frac{\text{健全性 I の橋梁延長}}{\text{全橋梁延長}} = 100\%$$

健全性の診断

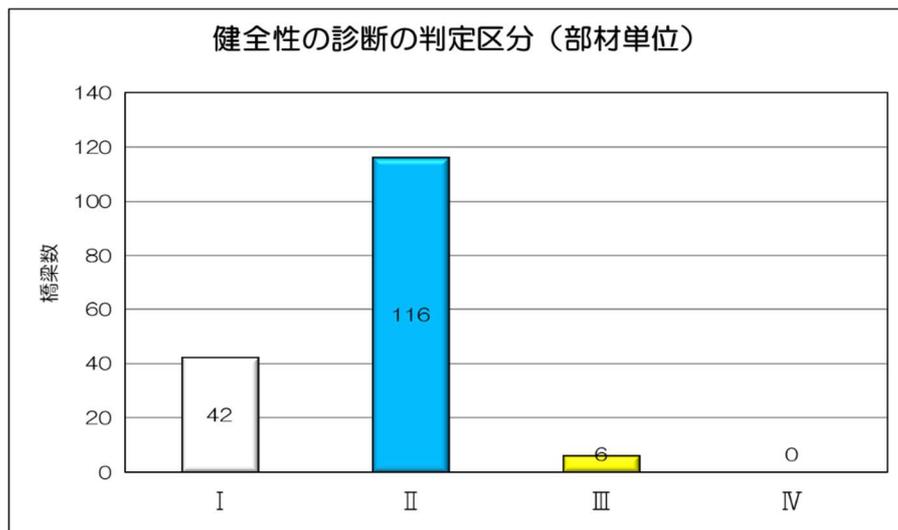
区 分		状 態
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III	早期措置段階	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV	緊急措置段階	道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

【出典：群馬県県土整備部『群馬県橋梁点検要領【平成28年度改訂版】』、p.24、2017.】

下図は、橋梁点検を実施した 164 橋について、全損傷の部材単位における健全性の診断結果を示したものです。

今後は、健全性ⅡとⅢについて対策を行い、健全性Ⅰ（道路構造物保全率 100%）を目指していきます。

$$\text{道路構造物保全率} = \frac{\text{健全性Ⅰの橋梁延長}}{\text{全橋梁延長}} = \frac{182.3\text{m}}{2178.3\text{m}} = 8.4\%$$

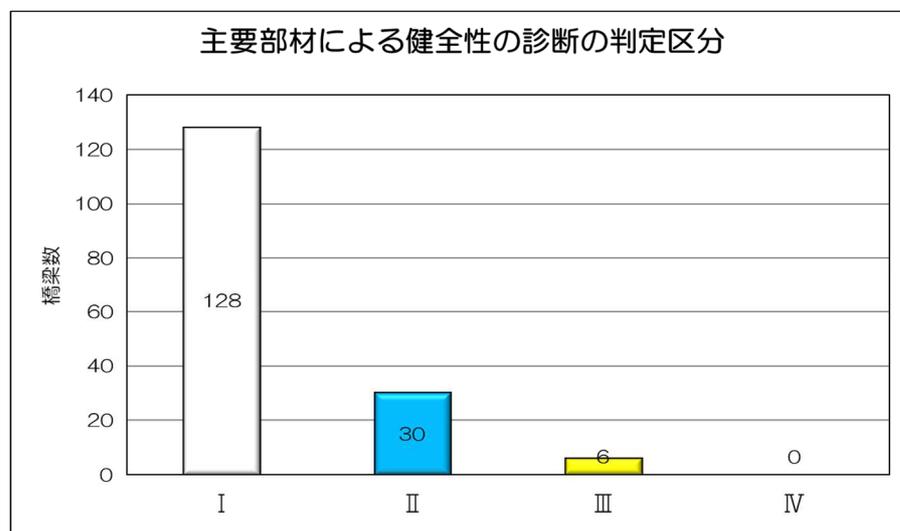


平成 31 年 3 月 31 日現在

なお、部材単位の診断ではなく、道路橋単位の診断を行う場合には、構造物の性能に影響を及ぼす主要な部材に着目して、最も厳しい評価で代表させることができるものとなっています。

下図は、主要部材による健全性の診断結果であり、つまり道路橋単位の診断となります。

これによれば、早期措置段階である健全性Ⅲの橋梁は 6 橋となっています。



平成 31 年 3 月 31 日現在

4.3 事業優先度の設定

事業優先度については、各橋梁の規模、架設状況、健全性等を考慮し設定します。

昭和村が管理する道路橋は、全 164 橋のうち 15m未満の橋梁が 142 橋とそのほとんどを占めており、そのうち 5m未満の橋梁は全 81 橋で 39 橋がボックスカルバートとなっています。

一方、15m以上の橋梁は 22 橋あり、14 橋が高速道路や県道を跨ぐ橋梁であり、第三者被害への影響を考慮する必要があります。

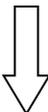
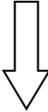
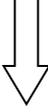
また、橋長 50m以上の橋梁が 6 橋あり、従来的事後的な修繕及び架替えでは、事業費が増大することから、これについても考慮する必要があります。

なお、昭和村では、緊急輸送路に属する橋梁が 3 橋あり、道路種別が 1 級及び 2 級道路が 22 橋あります。

さらに、構造物の性能に影響を及ぼす主要な部材に着目して、最も厳しい評価で代表させることができる道路橋単位での総合的な評価においては、早期措置段階である健全性Ⅲの橋梁は 6 橋で、予防保全段階である健全性Ⅱの橋梁は 30 橋あります。

以上より、昭和村における優先度の考え方としては、次表に示したように①健全性により事業優先順位を決定した後、②交差条件及び道路種別⇒③橋長⇒④供用状況⇒⑤供用年数にて詳細な事業優先順位を決定します。

昭和村における優先順位

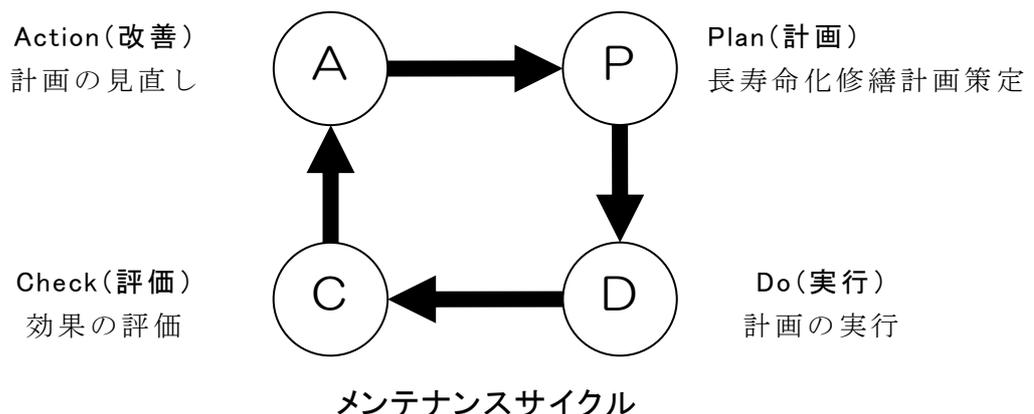
①健全性	優先度				優先度		
	高			低			
	②交差条件及び道路種別等	③橋長及び通行制限		④供用状況	⑤供用年数		
IV  III  II  I	高速道路や県道を跨ぐ橋梁	-		多	長い	高	
	緊急輸送路	-					
	無	100m以上の大規模橋梁					
	道路種別が1級及び2級の道路	15m以上の橋梁	↓	供用状況のある箇所から優先 ↓ 少	↓ 長い	供用年数が経過しているものから優先 ↓ 短い	↓ 低
		5m以上 15m未満の橋梁					
道路種別がその他の道路	15m以上の橋梁	↓					
	5m以上 15m未満の橋梁 ただし、通行制限（自動車交通不能）のない橋梁から優先						
無 ただし、道路種別が1級及び2級の道路から優先	5m未満の橋梁 ただし、構造種別が橋梁のものと、通行制限（自動車交通不能）のない橋梁から優先						

4.4 事業費の算出について

事業費の算出は、群馬県県土整備部道路整備課「群馬県橋梁点検要領」で提案されているツール(概算工事単価)等により行った。

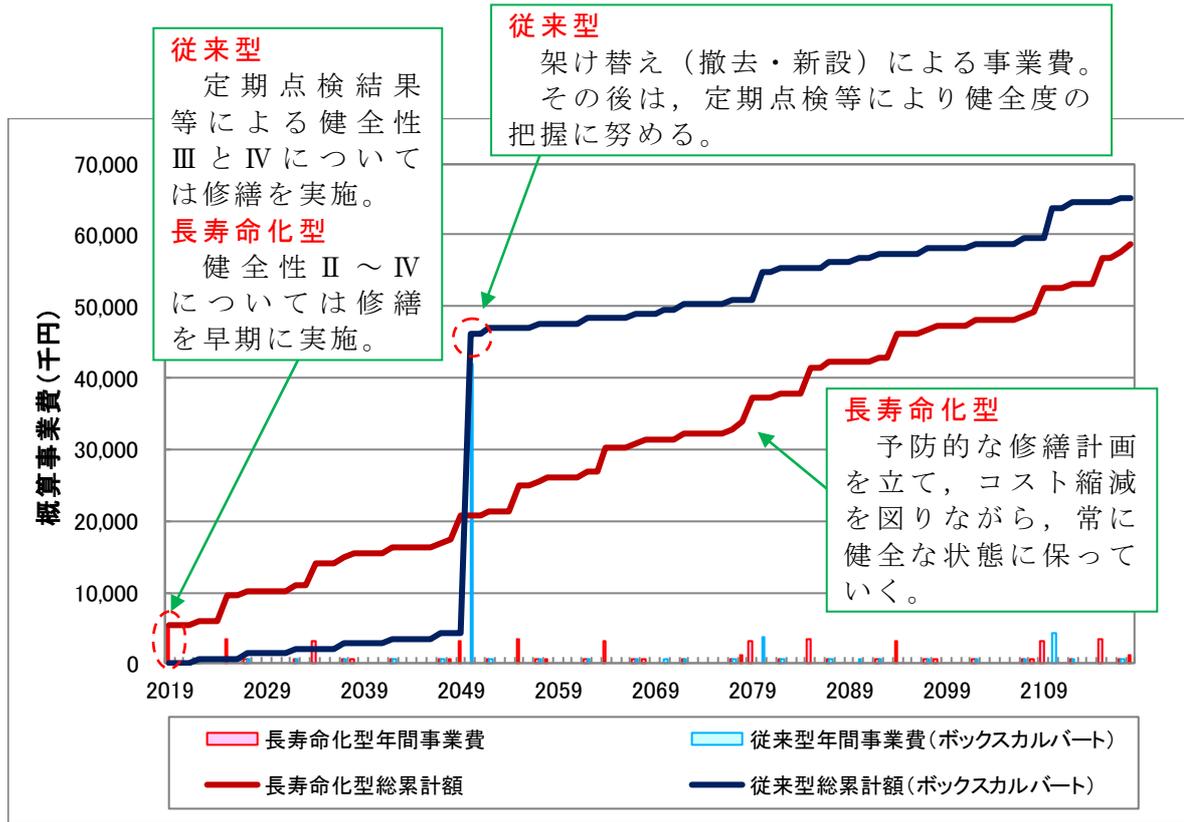
算出時の条件としては、以下のとおりです。

- 過年度実施した定期点検より、部材単位で健全性ⅢとⅣのものを優先して、事業費を算出。
- 優先度の高い橋梁から事業費を算出。
- 劣化予測及び概算工事費単価は、『群馬県点検要領』で提案されているものを使用。
- 従来型によるものは、架替えの目安として耐用年数 60 年を設定し、それまでの損傷等の修繕については、部材単位で健全性ⅢとⅣのみを対象とする。なお、部材単位で健全性Ⅱについては定期点検の結果やその時の状況に応じ修繕等を実施するものとする。
- 橋長 5m未満の橋梁については、全て従来型管理とし、耐用年数 60 年でボックスカルバートに架替えるものとする。
- 従来型管理と長寿命化型管理の比較は、平準化する前の最終的な 100 年間の総累計額で行うが、架設状況等や差額等を考慮しながらシナリオを検討する。
- 橋長 5～10m未満の橋梁の従来型管理においては、ボックスカルバートで架替え可能な橋梁については、PC 床版橋との架替えコストの比較により、経済性の優れているものを選定する。
- 事業費は、今後 100 年間に対して算出し、平準化については、年度予算約 20,000 千円を目標に設定。
- 今回策定した長寿命化修繕計画は、現時点(平成 31 年 3 月 31 日)での橋梁点検結果等から行ったものである。よって、今後実施する定期橋梁点検の結果を踏まえ随時変更(計画の見直し)を行うものとする。

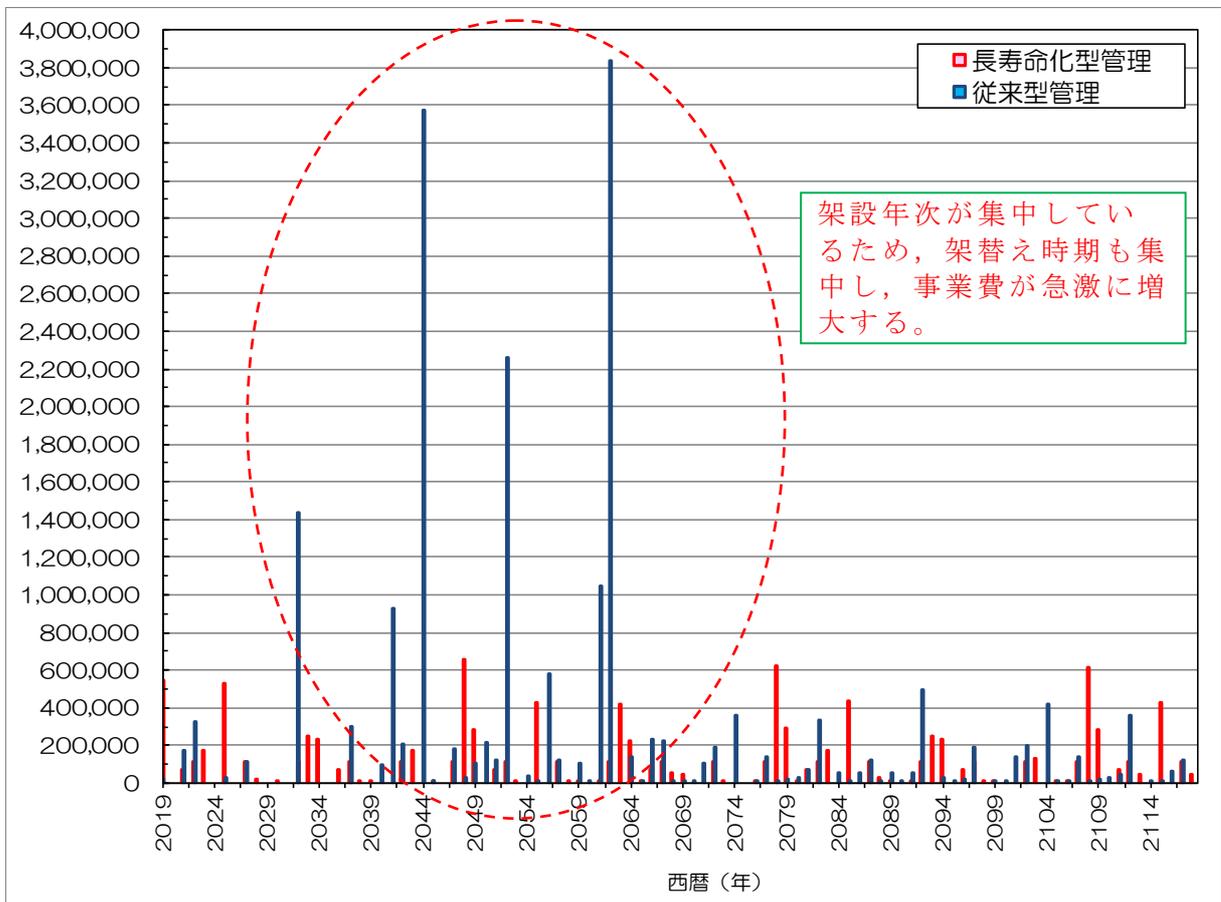


以下に、試算例を示します。

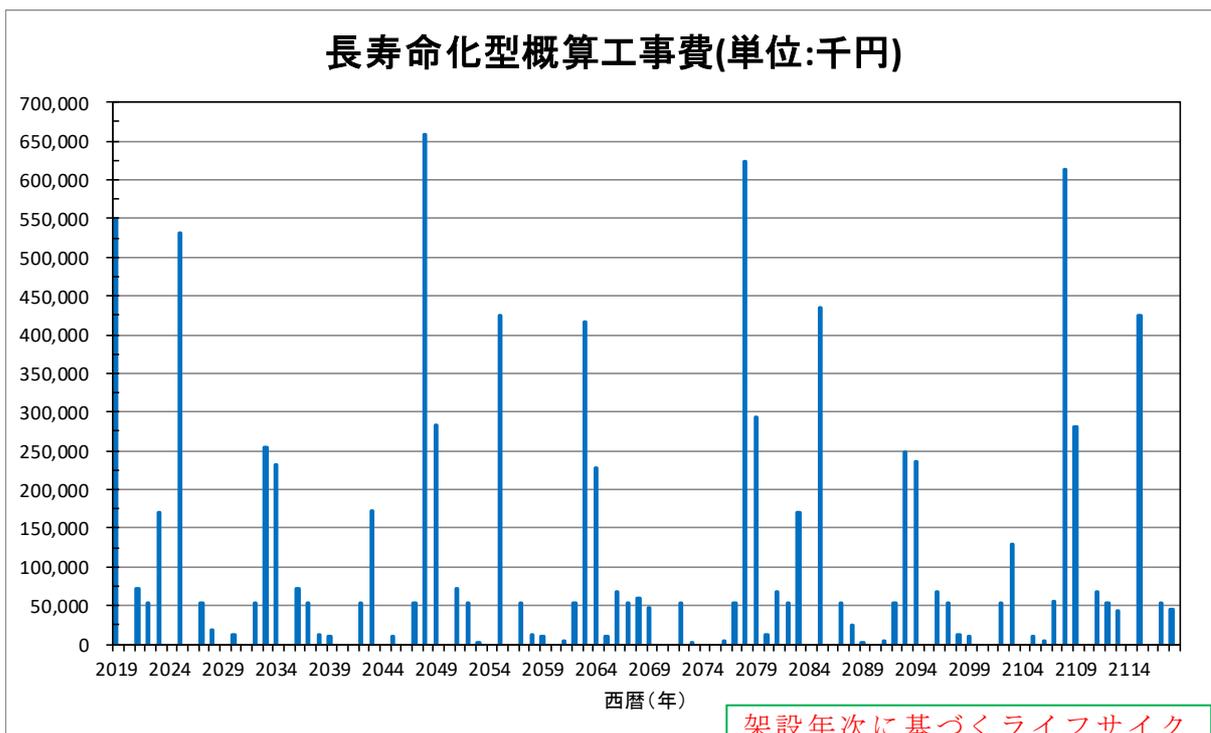
○ある道路橋における従来型及び長寿命化型年間事業費の一例



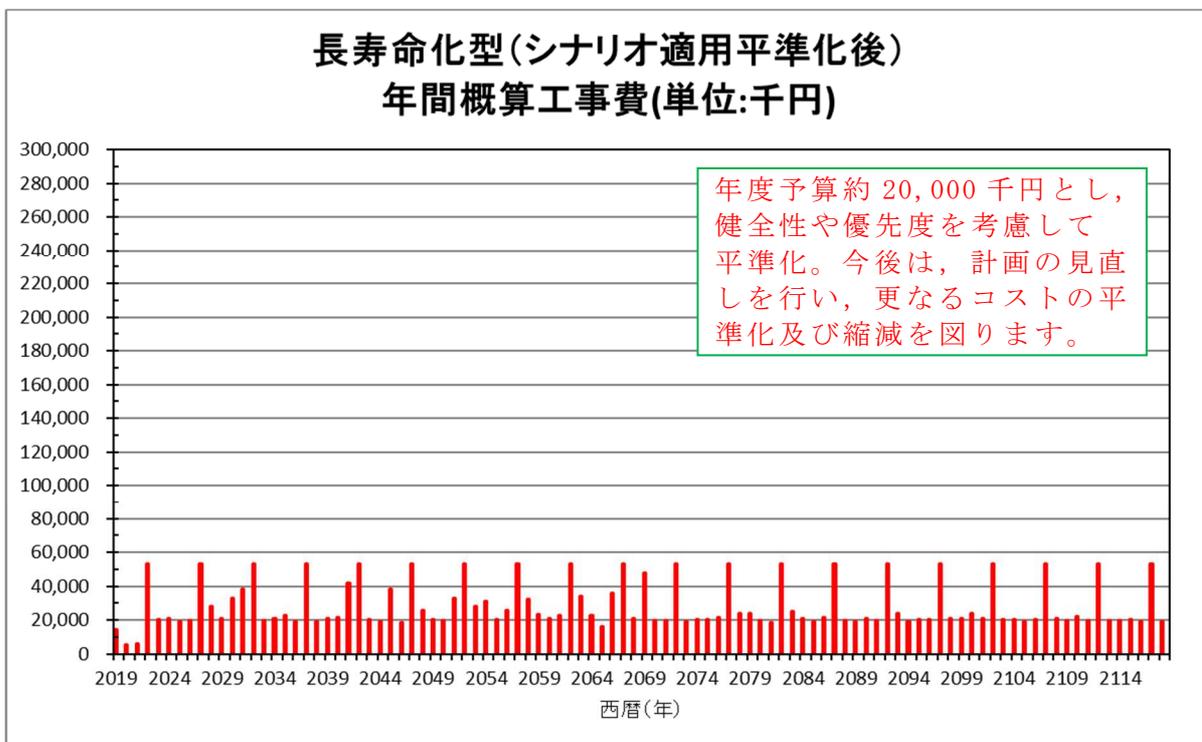
○従来型及び長寿命化型年間事業費試算例



○長寿命化型年間別概算事業費の平準化試算例



架設年次に基づくライフサイクルコスト (LCC) の算出では、各年度の事業費にばらつきが見られ、事業費が集中して急激に増大する年度が見られます。



年度予算約 20,000 千円とし、健全性や優先度を考慮して平準化。今後は、計画の見直しを行い、更なるコストの平準化及び縮減を図ります。

5.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 替え時期

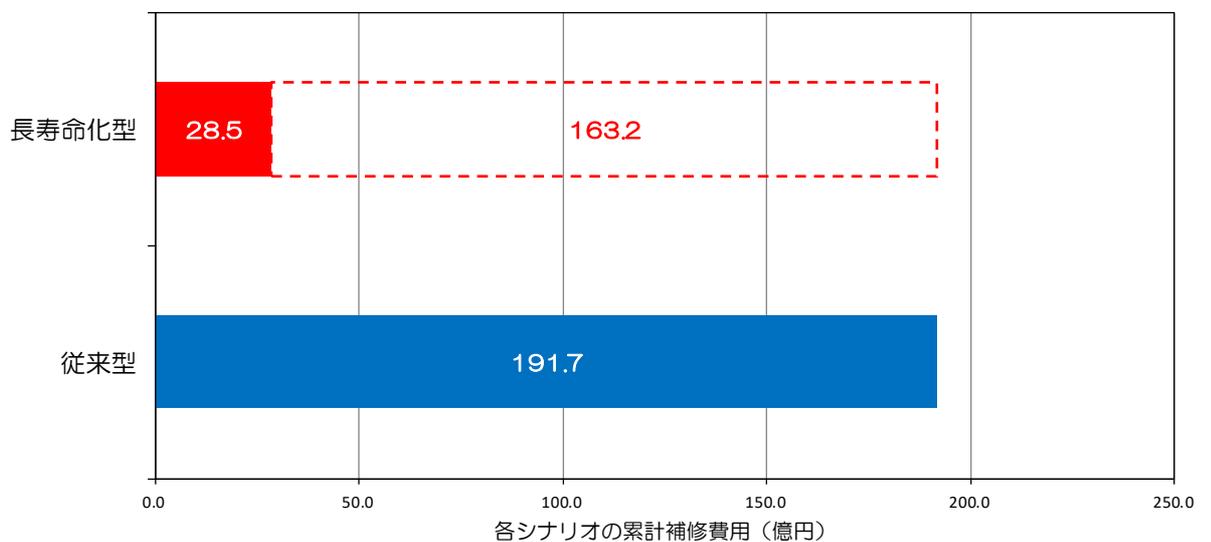
別表『今後の事業計画(10年間)』参照

6.長寿命化修繕計画による効果

本計画の全管理橋梁 164 橋について、長寿命化型の管理を行う場合は、今後 100 年間で約 28.5 億円の修繕・架替えに要する費用が見込まれます。

一方、従来型の管理を行う場合は、今後 100 年間で約 191.7 億円の同費用が見込まれます。

よって、長寿命化型の管理を行い橋梁の長寿命化を図ることで、従来型の管理に比べて、今後 100 年間で同費用の約 163.2 億円(約 8 割強)の縮減と各年度の平準化が見込まれることとなります。



7.計画策定担当部署及び意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

1)計画策定担当部署

利根郡昭和村役場建設課 TEL:0278-24-5111

2)意見聴取した学識経験者等の専門知識を有する者

茨城大学工学部都市システム工学科 准教授 原田隆郎