

光市トンネル保全対策計画



令和 3 年 3 月



経済部 農林水産課

目 次

第 1 章. 背景と目的

1. 背景	1
2. 目的	1
3. 策定の経緯	2
4. 計画の位置づけ	3

第 2 章. 管理トンネルの現状

1. 管理トンネルの整備状況	4
2. トンネル附属物の状況	5

第 3 章. トンネルの維持管理の考え方

1. 光市の取り組み	6
2. 点検の目的	6
3. 点検の流れ	7
4. 維持管理の基本方針	8
5. 維持管理の方法	9

第 4 章. 点検結果に基づく損傷判定

1. トンネルの健全性	11
2. 点検結果	12
3. 診断結果	13

第 5 章. 保全対策計画の策定

1. 予防保全の考え方	14
2. 保全対策計画によるコスト縮減の効果	15

第 6 章. 今後の取り組み

1. 事後評価について	16
-------------------	----

第1章. 背景と目的

1. 背景

社会資本は、社会・経済活動や安全で快適な市民生活を支える重要な基盤であり、光市においてもこれまで橋梁や道路トンネル(以下「トンネル」と省略する)などの施設整備を計画的に進めてきたところです。

トンネルは地形的な制約を受ける場所に建設されていることが多く、劣化などにより著しい損傷が生じた場合には補修・補強などの大規模な対策工事が必要となり、工事期間中は迂回道路を必要とするなど市民生活に与える影響は大きく、光市においても例外ではありません。

このことから、損傷などの問題が顕著化するまでに必要な対策が適切な時期に講じられるように、道路法に基づく定期点検による確実な状態把握と点検結果に基づく確実な対策が求められています。

2. 目的

市民に安全で安心な道路を提供することを目的とします。また、従来の損傷発見ごとの事後的な修繕ではなく、定期点検によりトンネルの状態を把握し、損傷が軽微な早期段階に予防的な修繕を実施する予防保全型維持管理を目標に、計画的な維持管理を実施するため保全対策計画を策定します。これにより、トンネルの長寿命化、ライフサイクルコストの縮減及び年度ごとの維持管理コストの平準化を図ります。

第1章. 背景と目的

3. 策定の経緯

計画策定の経緯として、平成 24 年 12 月に山梨県大月市笹子町地内の笹子トンネル天井板落下事故を受け、同年トンネル内の道路附属物等の緊急点検が国主体のもと行われ、翌年平成 25 年には「道路ストックの集中点検」が実施されました。

また、平成 26 年 3 月 31 日公布の「定期点検に関する省令・告示」により 5 年に 1 回の近接目視による点検が義務づけられるとともに、平成 26 年 7 月 1 日施行の告示「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示（平成二十六年国土交通省告示第四百二十六号）」により、トンネル等の状態に応じた健全性の診断区分が明確に示されました。

光市においても、平成 20 年度より定期的に点検を行い、第三者被害防止の観点から安全性の確認を行っています。

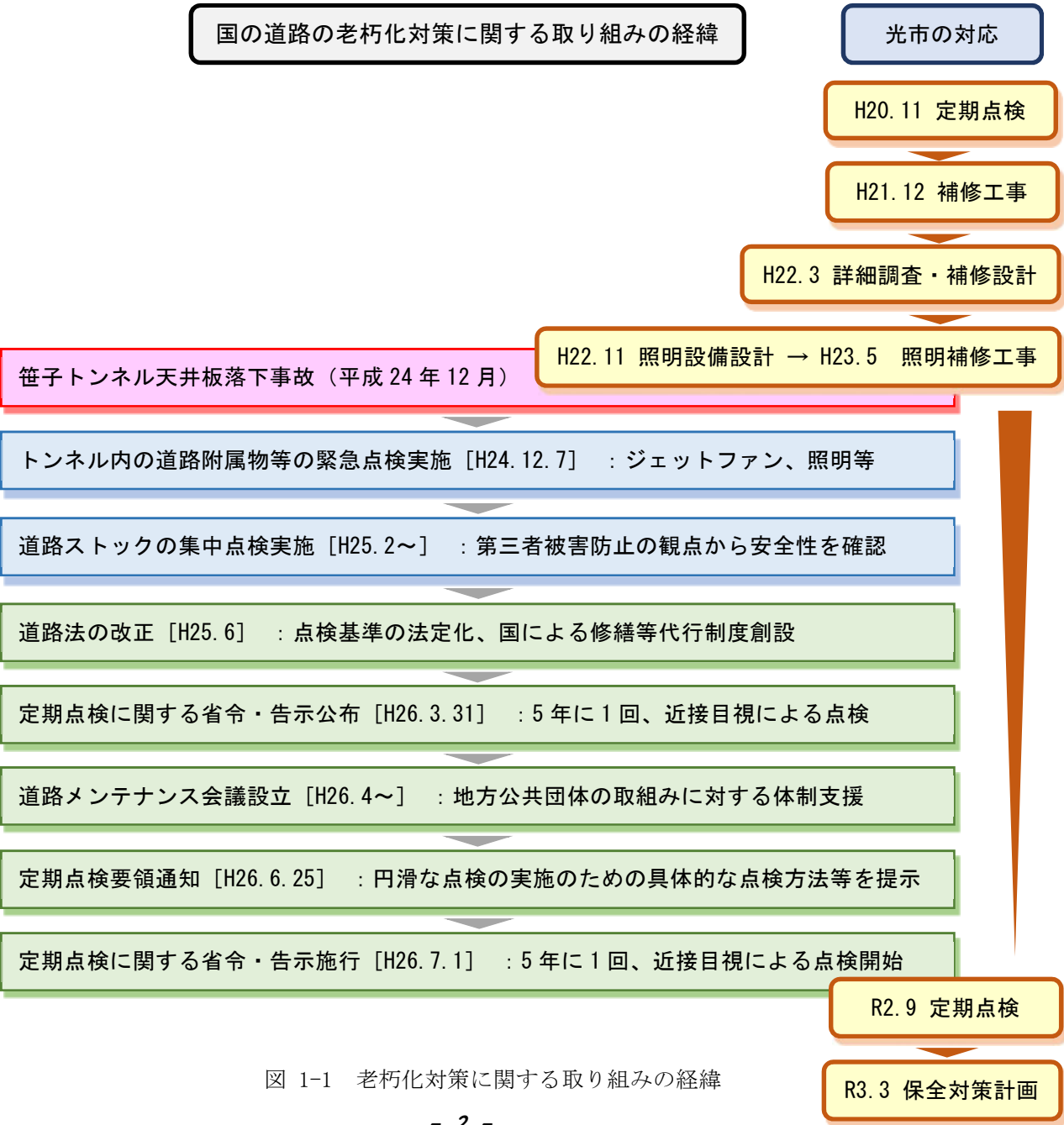


図 1-1 老朽化対策に関する取り組みの経緯

第1章. 背景と目的

4. 計画の位置づけ

光市では、背景に述べた理由により保全対策計画を策定することとします。

本計画は個別施設計画として策定し、管理計画として平成29年3月に策定した【光市公共施設等総合管理計画】の下位計画に位置付けるものです。

トンネル保全対策計画立案について

本計画は、「光市公共施設等総合管理計画」で位置づけられたインフラ施設のうち、農道・林道【重要施設（橋梁・トンネル等）】に係る計画に含まれるものです。

下図に、本計画の位置づけを示します。

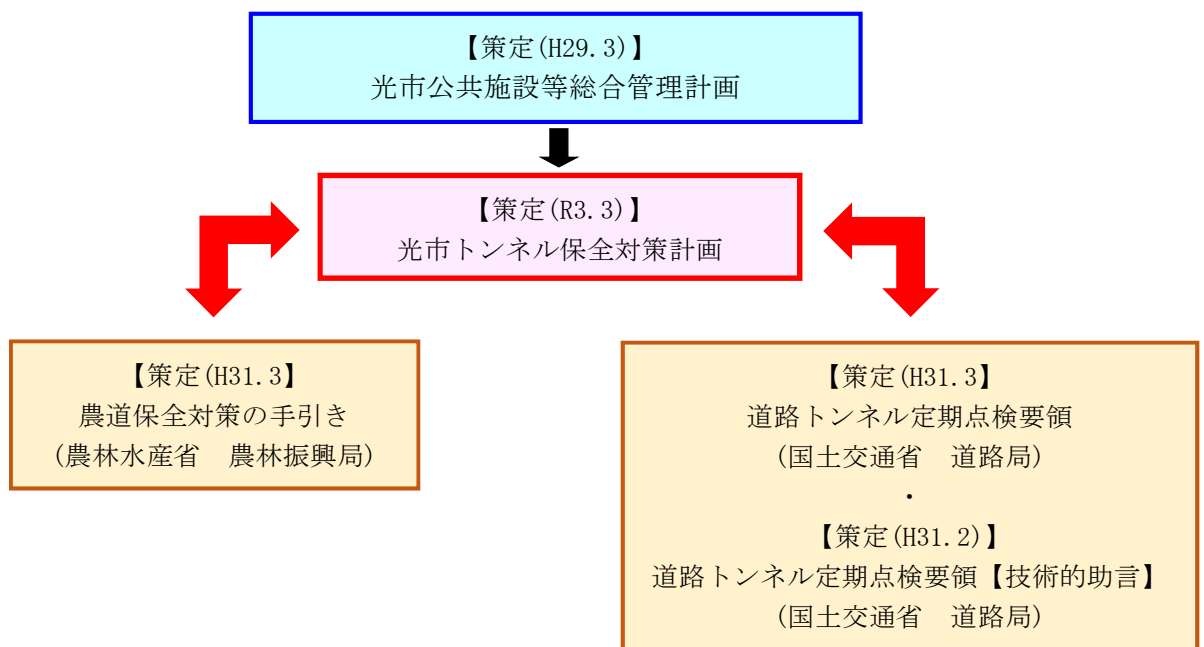


図 1-2 本計画の位置づけ

※農道保全対策の手引き：

農林水産省が、農道の適切な保全対策を推進するために保全対策の実務に必要な基本的事項をとりまとめたものである。

※道路トンネル定期点検要領：

国土交通省が、国を含む道路管理者に向けて定期点検を実施する上で点検体制・対策区分の判定・健全性の診断方法等の基本的な事項をとりまとめたものである。

※光市公共施設等総合管理計画：

光市が、市民の財産であるすべての公共施設について、適切な維持管理のもと、長期的な視点で有効に活用しながら市民サービスの維持・向上を図るための基本方針を定めたものである。

第2章. 管理トンネルの現状

1. 管理トンネルの整備状況

光市では、1箇所の道路トンネル※を管理しています。（令和3年3月現在）

延長は455m、建設後の経過年数は32年です。

※ カルバート形状の道路構造物を除いた箇所数。

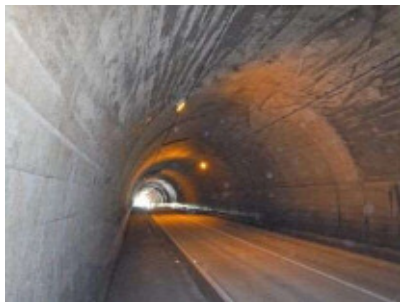
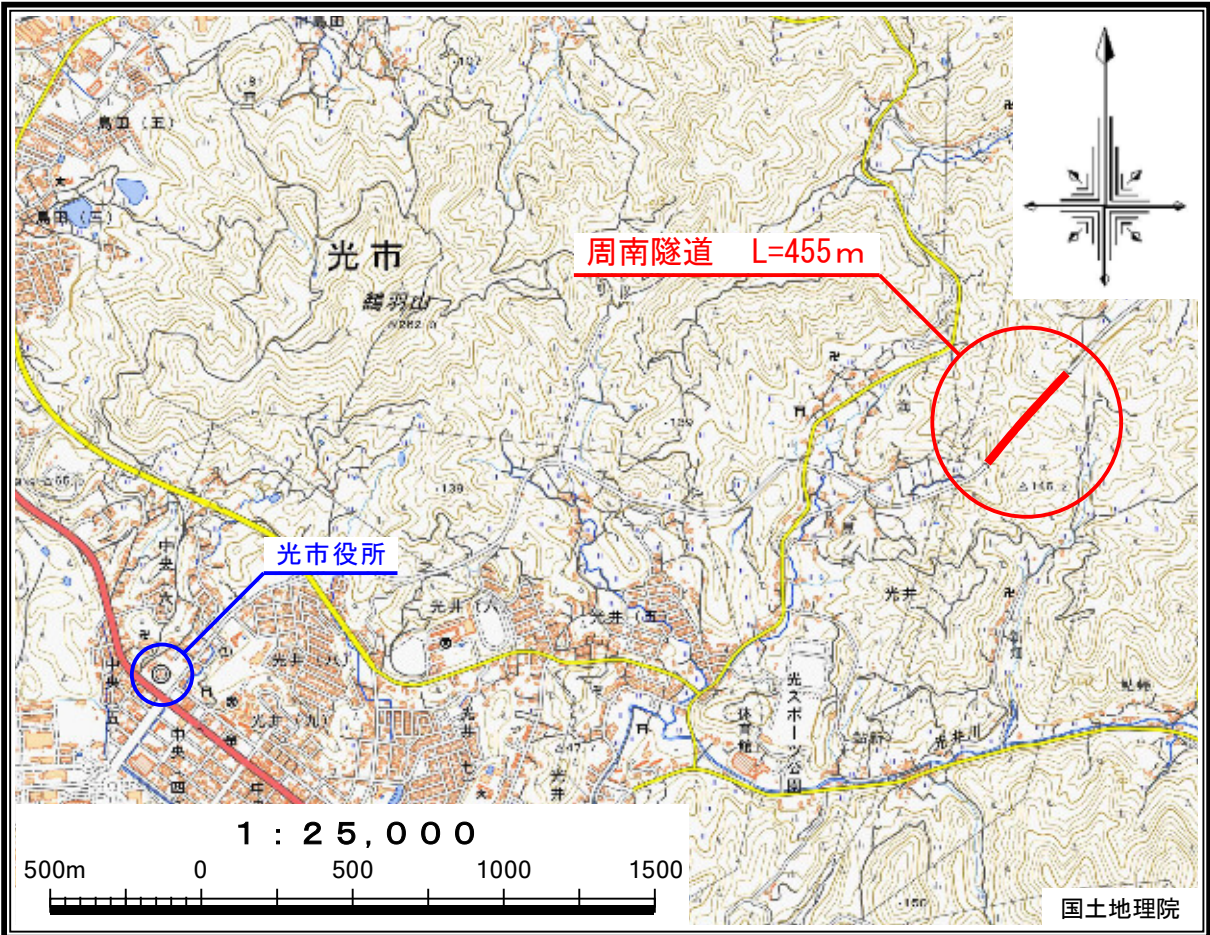


表 2-1 トンネル諸元

トンネル名称	周南隧道
路線名	周南広域線
完成年度	平成元年度 (1989年度)
延長	455.0m
掘削工法	在来工法(矢板工法)
地質	岩盤

第2章. 管理トンネルの現状

【 整備工法（掘削工法）の説明 】

トンネルの施工方法には、開削工法※¹ と非開削工法とがあり、非開削工法には在来工法※² とNATM工法※³ があります。

周南隧道は、非開削工法（在来工法）により建造されています。

※1 開削工法：地上から地盤を掘削し、その中に鉄筋コンクリートなどでトンネルをつくり、上部を土や砂などで埋め戻す工法

※2 在来工法：トンネルを掘り、掘削壁面に木製や鉄製の板をあてがい、鉄製の枠で支えて、表面をコンクリートで仕上げる従来の工法

※3 NATM：トンネルを掘り、掘削壁面にコンクリートを吹き付け、鉄製の棒を地山に挿入して安定させ、表面をコンクリートで仕上げる近年の工法

2. トンネル附属物の状況

トンネル内には照明設備が設置されています。

照明は、トンネル内を走行する歩行者や運転者が安全かつ快適に走行するため、トンネル全長にわたり一定間隔に配置された基本照明やトンネルの入口付近にある障害物を視認できるようにするための入口照明などが設置されています。

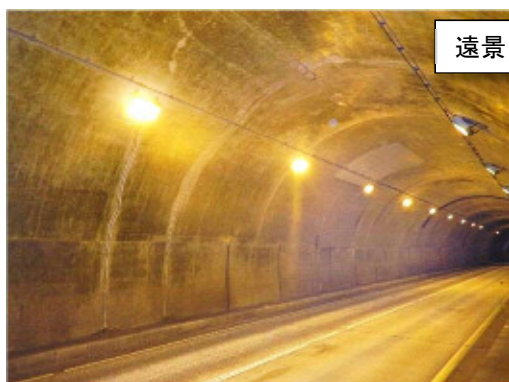


写真 2-1 照明施設

第3章. トンネルの維持管理の考え方

1. 光市の取り組み

光市では、トンネルの状態を把握し、損傷状況などに応じて適時・適切に対応するため定期点検を実施し、第三者への安全確保に努めています。

また、「道路法施行規則の一部を改正する省令」及び「トンネル等の健全度の診断結果に関する告示」が平成26年3月31日に告示され、平成26年7月1日に施行されたことに伴い、トンネルや橋等の構造物は5年に1回の定期点検が義務づけられたことを踏まえ、農道保全対策の手引きに基づき、国や県管理トンネルと同様の定期点検を行っています。

2. 点検の目的

トンネル点検は、本体工（覆工・坑門）の変状や附属物（照明など）の異常を発見し、その程度を把握することを目的として、定められた方法によって必要な機器を用いて異常を確認し、必要に応じた応急措置を実施するために行います。

また、点検には、定期点検のほか、日常点検、異常時点検、臨時点検があります。

下表に、点検の種類と各々の目的を示します。

表 3-1 点検の種類と目的

点検の種類	目 的
定期点検	健全性を把握し、必要な措置等の判断を行う上で必要な情報を得るために行うものである。初回の点検は全ての覆工コンクリート打込み完了後から1～2年以内に行い、2回目以降は5年に1回の頻度で行うことを基本とする。
日常点検	原則として道路の通常パトロールを行う際に合わせて目視点検を行うもの。
異常時点検	日常点検等により変状や異常等が発見された場合に実施するもの。
臨時点検	自然災害や事故災害等が発生した場合に、主に通行の安全を確認するために実施するもの。

第3章. トンネルの維持管理の考え方

3. 点検の流れ

トンネル点検では、日常点検、定期点検、異常時点検、臨時点検を適切な時期に実施しています。

以下に、各点検の基本的なフローを示します。

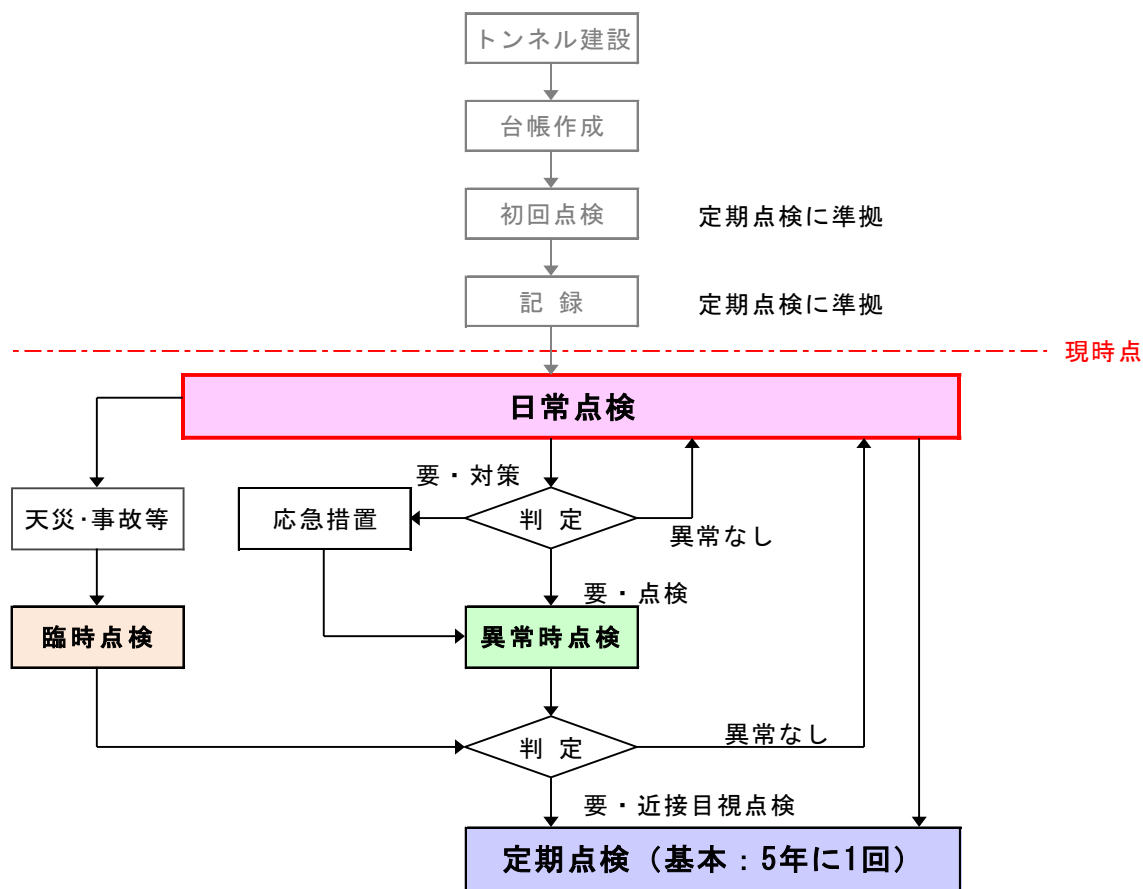


図 3-1 点検の基本フロー(建設～定期点検)

第3章. トンネルの維持管理の考え方

4. 維持管理の基本方針

トンネルの維持管理では、メンテナンスサイクル(点検、診断、措置、記録)を確実に実施することが重要です。

トンネルの維持管理で基本的な考え方を以下に列挙します。

- 点検によりトンネルの状態を適切に把握した上で、計画的な補修・補強対策を実施することで、第三者被害や長期間の交通規制等を防止し、安全・安心な道路交通の確保を行います。
- トンネル維持管理の考え方を「事後保全型」から「予防保全型」に転換することで、維持管理費用の平準化を図るとともに、ライフサイクルコストの縮減を図ります。
- 道路構造物の維持管理を効率的に進めるため、必要となるメンテナンスサイクル(点検～診断～措置～記録)を持続的に回す仕組みを構築します。

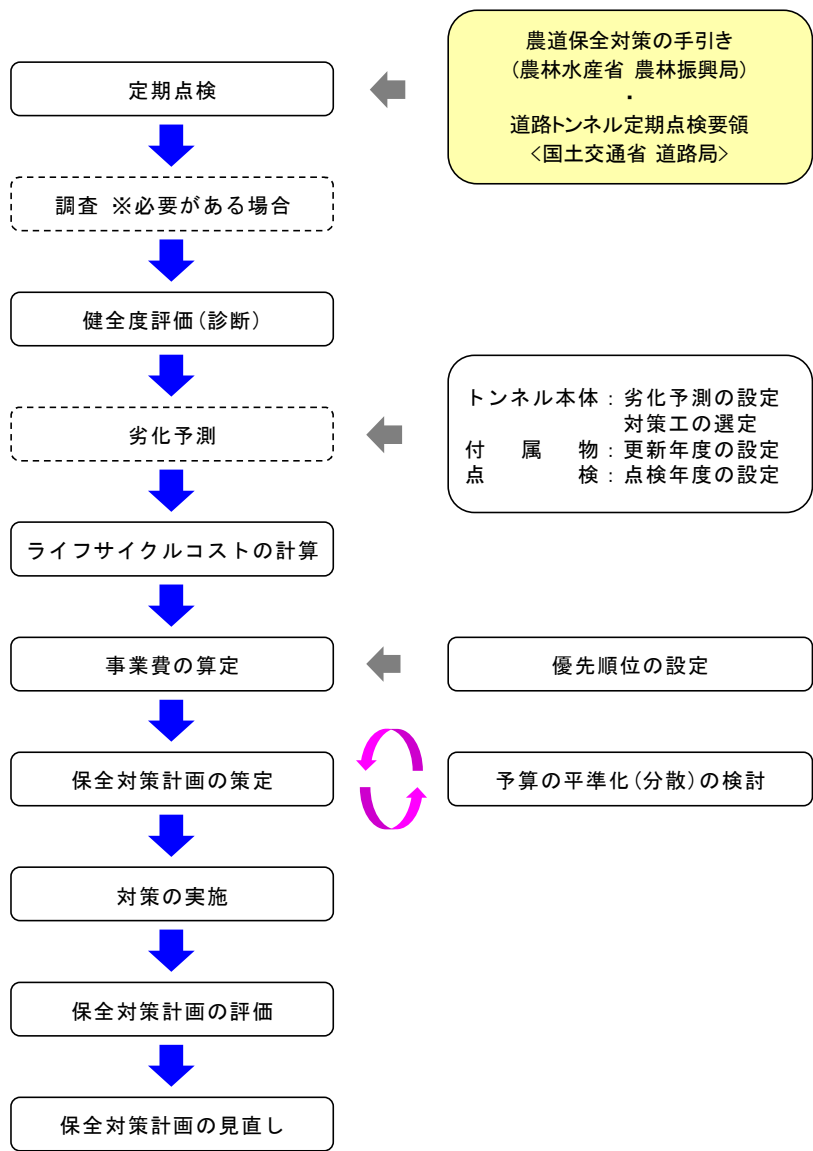


図 3-2 メンテナンスフロー

第3章. トンネルの維持管理の考え方

5. 維持管理の方法

維持管理は、可能な限りトンネルの長寿命化が図られるよう予防保全を目標に行っています。また、予算などの制約がある中で適切な維持管理を行う必要があるため、トンネルの健全性および優先順位を考慮した維持管理を実施しています。

【優先順位】

維持管理は、限られた予算を有効に活用するため、優先順位を設定し維持管理の最適化を図ります。

光市が管理するトンネルは1本であるため、トンネルとしては最優先となります。

第3章. トンネルの維持管理の考え方

以下に、トンネルのメンテナンスサイクルの基本フローを示します。

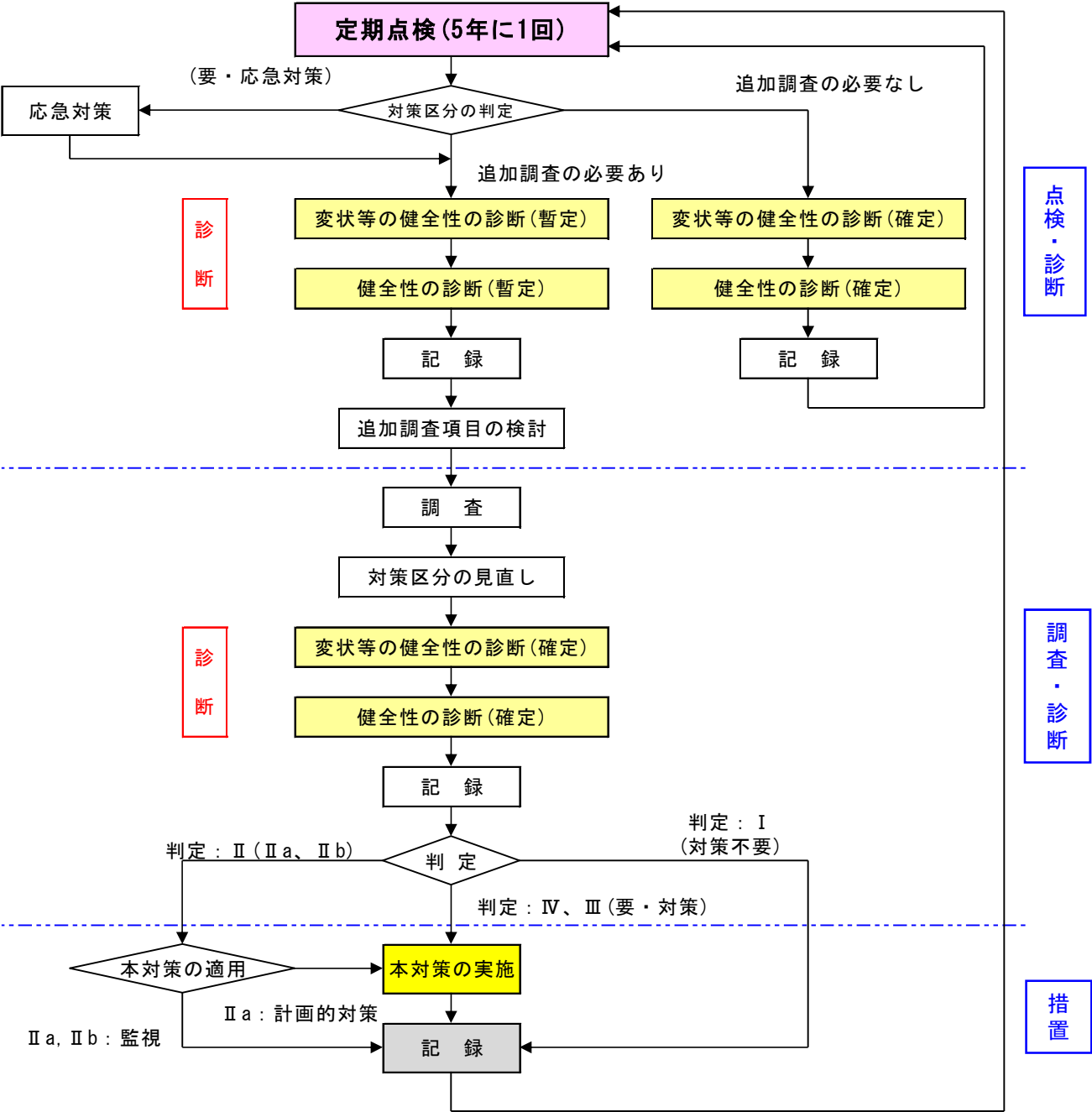


図 3-3 道路トンネルのメンテナンスサイクルの基本フロー

第4章. 点検結果に基づく損傷判定

1. トンネルの健全性

トンネルの健全性は、定期点検の結果に基づき診断するものとし、Ⅰ（健全）、Ⅱ（予防保全段階）、Ⅲ（早期措置段階）、Ⅳ（緊急措置段階）の4段階の区分に分類します。
 （「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示（平成二十六年国土交通省告示第四百二十六号）」）

表 4-1 判定区分の内容

判定区分		定 義
Ⅰ		利用者に対して影響が及ぶ可能性がないため、措置を必要としない状態
Ⅱ	Ⅱb	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を必要とする状態
	Ⅱa	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態
Ⅲ		早晩、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に対策を講じる必要がある状態
Ⅳ		利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急 ^{注1)} に対策を講じる必要がある状態

注1) 対策区分Ⅳにおける「緊急」とは、早期に措置を講じる必要がある状態から、交通開放できない状態までをいう。

表 4-2 判定区分の措置の目安

判定区分：5区分	
Ⅰ	健 全
Ⅱb	予防保全段階
Ⅱa	予防保全段階
Ⅲ	早期措置段階
Ⅳ	緊急措置段階

第4章. 点検結果に基づく損傷判定

2. 点検結果

光市では、トンネルの現状を把握するため近接目視観察および打音検査（ハンマーを用いた打診）により定期点検を行いました。

令和2年度に実施した点検結果に基づく判定結果は以下のとおりです。

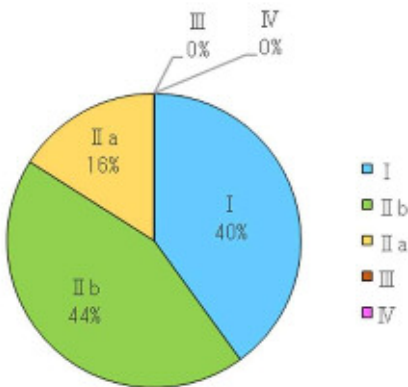


図 4-1 材質劣化による変状

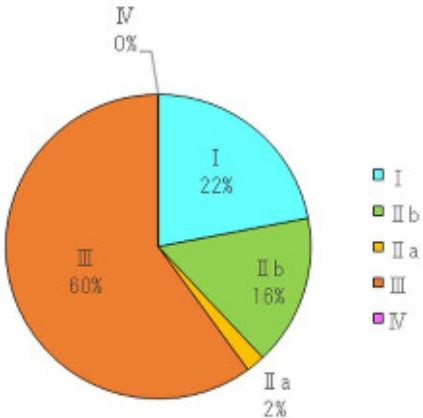


図 4-2 材質劣化（うきなど）による変状

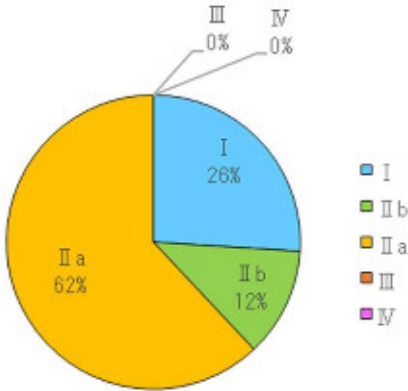


図 4-3 漏水による変状

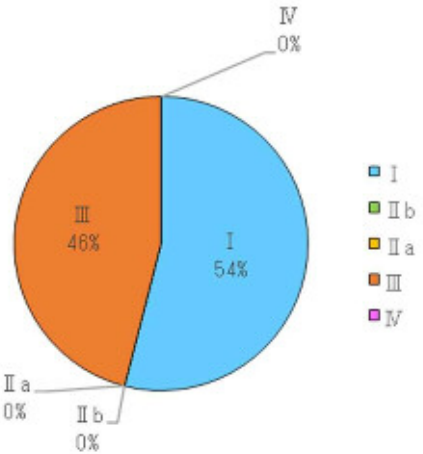


図 4-4 路面路肩・排水施設の変状

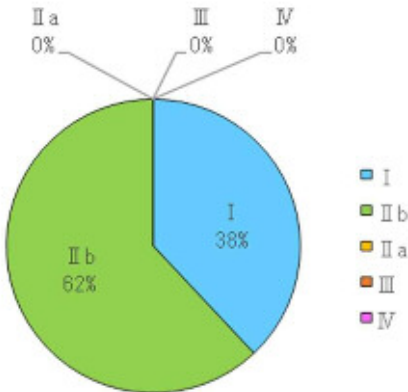


図 4-5 路面・排水施設の変状

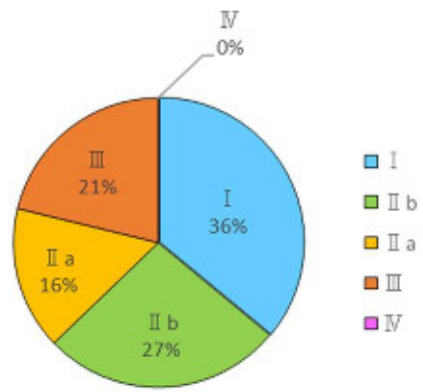


図 4-6 総合評価

第4章. 点検結果に基づく損傷判定

3. 診断結果

定期点検結果をもとに、点検要領に基づき判定（健全性について診断）を行いました。

令和2年度に実施した点検結果に基づくトンネルの健全性は以下のとおりです。

表 4-4 トンネルの健全性

(%)

総合評価				
I	II b	II a	III	IV
36	27	16	21	0

第5章. 保全対策計画の策定

1. 予防保全の考え方

トンネルも他のインフラストラクチャーと同様に、これまでの対症療法的な維持管理（事後保全型）から、定期的な点検結果に基づく計画的な維持管理（予防保全型）に転換していくことで、中長期的な維持管理のトータルコストを縮減することが可能となります。

【事後保全型と予防保全型】

事後保全型と予防保全型のイメージを示します。

トンネル本体工は外力、材料劣化、漏水等の原因により経年劣化が進行しますが、変状が顕著になってから対策を講ずると大規模な補修が必要となります。また、評価期間全体でみると対策費用が増大することが考えられます。

このため、定期的に点検を行い、異常を早期に確認し計画的な修繕を行うことが重要となります。

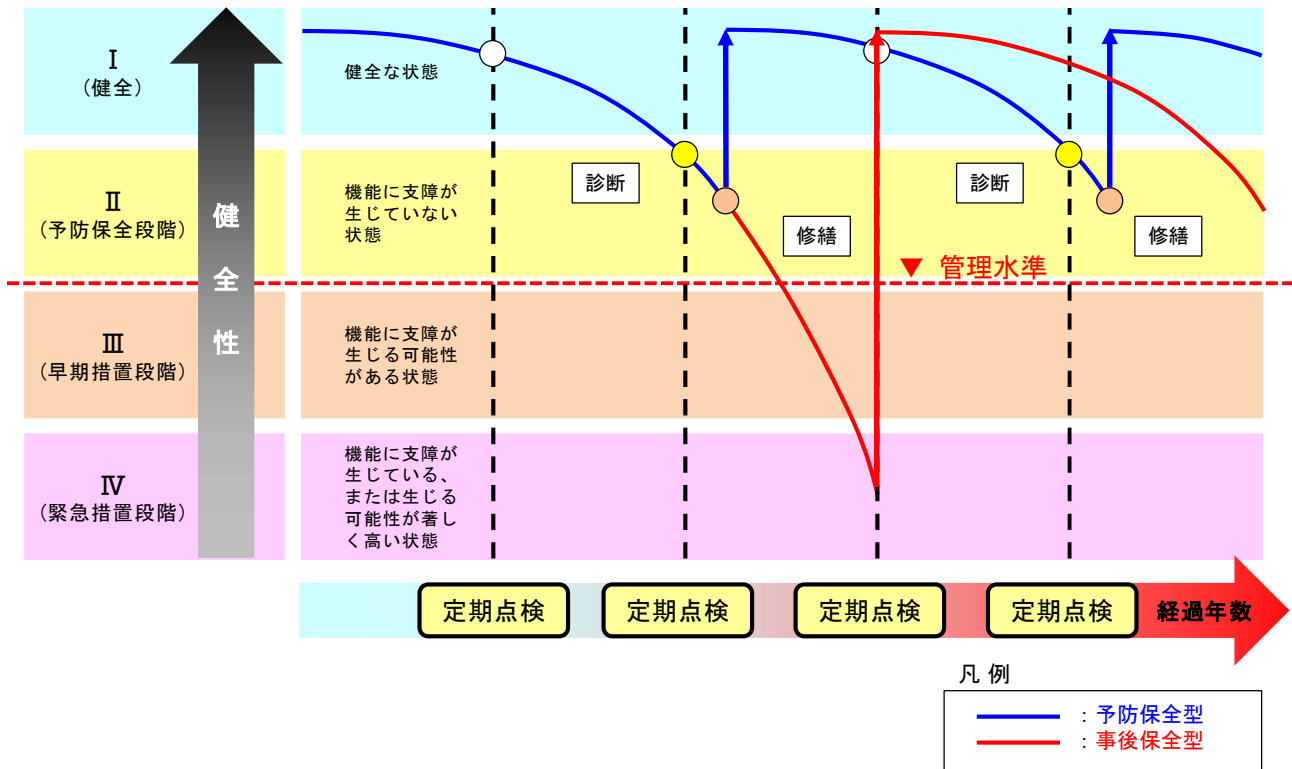


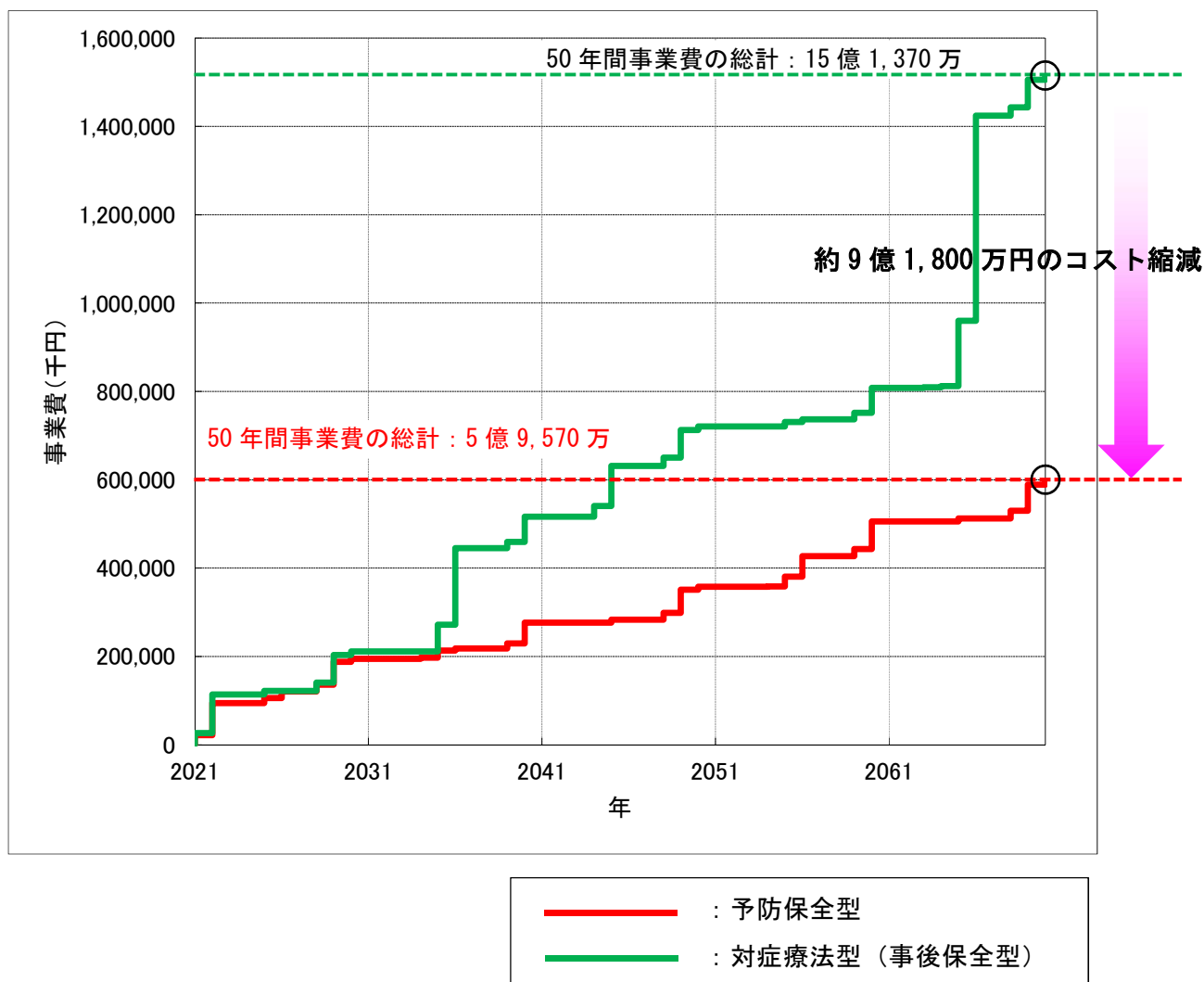
図 6-1 事後保全型と予防保全型のイメージ

第5章. 保全対策計画の策定

2. 保全対策計画によるコスト削減の効果

保全対策計画に基づき計画的な維持管理を実施しながら、これまでの事後保全から予防保全への移行を目指します。

予防保全の維持管理を継続することによりトンネルの長寿命化を図り、2021年から2071年までの50年間で約9億円のコスト削減の効果が期待できます。



第6章. 今後の取り組み

1. 事後評価について

光市は、トンネル保全対策計画の成果と有効性を評価していくため、P D C A マネジメントサイクルに基づき事後評価(フォローアップ)を行い、維持管理の最適化を図ります。

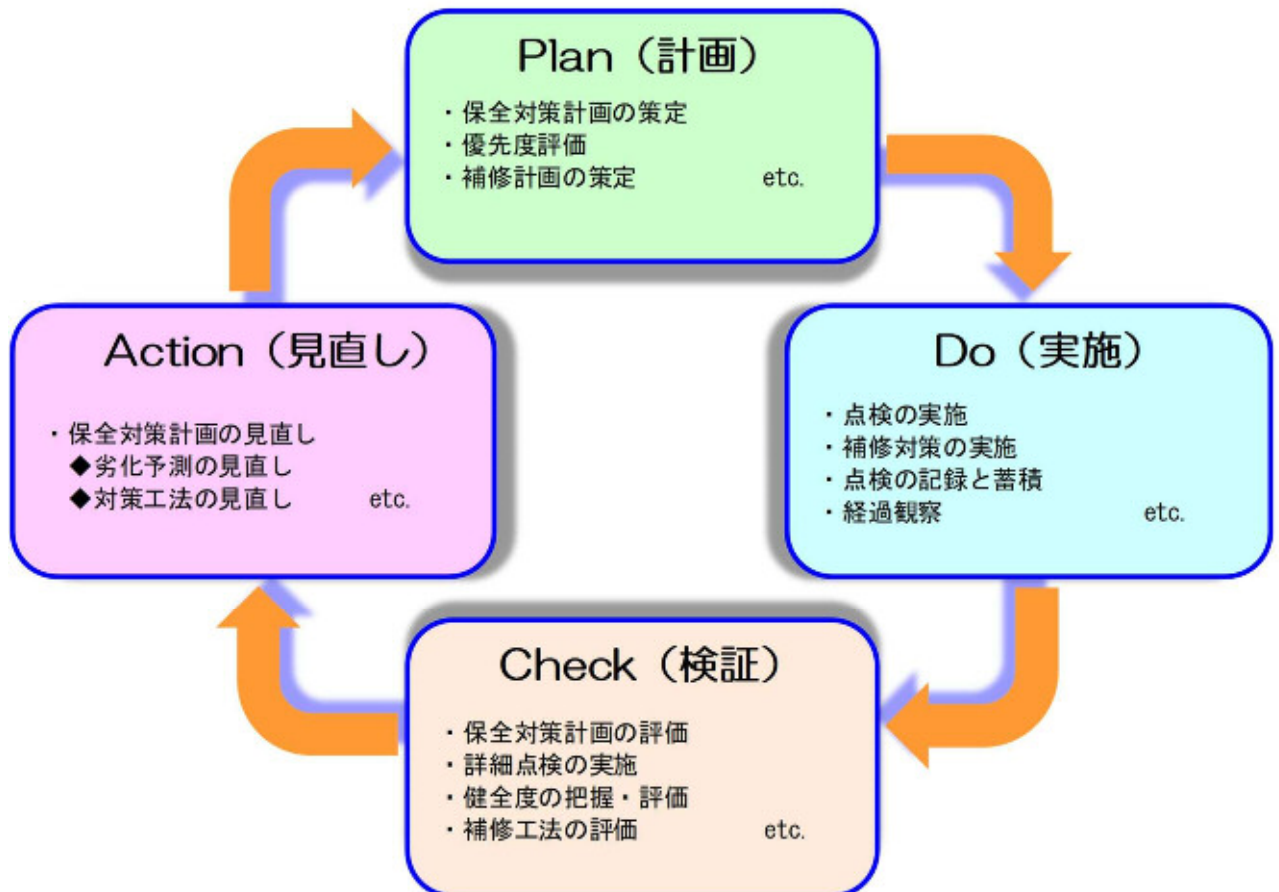


図 6-1 保全対策計画における P D C A サイクルのイメージ