

甲府市 トンネル長寿命化修繕計画



令和5年3月

甲府市

目 次

1. 長寿命化修繕計画の背景と目的 P. 1
2. 長寿命化修繕計画の対象トンネル P. 2
3. 計画全体の方針検討 P. 4
4. 長寿命化および修繕に係る費用の削減に関する基本的な方針 . . P. 9

1. 長寿命化修繕計画の背景と目的

1-1 背景

本市が管理する道路トンネルは、令和5年3月現在、1トンネルであり、中道地区にある金川曾根隧道である。当該トンネルは、これまで道路パトロールを通じてトンネルの変状発見に努めてきたが、竣工43年（建設1979年度）が経過していることから老朽化による維持管理費の増大が課題となっている。

道路トンネルの維持管理は、社会資本ストックの増加により適切な維持管理が不十分なため構造物の老朽化が進行し、第三者被害が発生している事例もある。限られた財源と管理の下で、効率的かつ効果的な道路トンネルの維持管理の実施により、利用者への安心・安全な道路交通を提供することが求められている。

1-2 目的

平成26年3月の道路法改正により、道路トンネル等は5年に一度の点検実施が義務付けられたところである。金川曾根隧道は、初回となる定期点検を平成30年度に行った。この点検結果を受けトンネルを常に健全に保つため、トンネル長寿命化修繕計画を策定することとした。トンネル長寿命化修繕計画の策定により、点検⇒診断⇒処置⇒記録の業務サイクルを通して、従来の対症療法型の維持管理（事後保全）から新たな予防保全型の維持管理（予防保全）への転換を図る必要がある。予防保全では、道路トンネルの総合的な維持管理コストの縮減と年度毎の維持管理コストを平準化するように管理することが可能となり、持続可能な維持管理の推進によって利用者の安心・安全な道路交通を確保することを目的とする。

2. 長寿命化修繕計画の対象トンネル

2-1 対象トンネル

対象トンネルは表2-1のとおりである。本市が管理するトンネルは中道地区に存在している金川曾根隧道の1トンネルである。

金川曾根隧道は、本市と隣接する笛吹市の行政区域の境界に位置しており、平成18年3月に管理に関する協定を締結し、本市が管理を行うこととなっている。

表2-1 対象トンネル

トンネル名	所在地	路線名	延長 (m)	供用年数
金川曾根隧道	甲府市心経寺	宿心寺境線	481.0	43



図2-1 位置図

2-2 対象トンネルの諸元の整理

以下に金川曽根隧道の諸元を取りまとめる。

路線名	市道宿心経寺境線			
トンネル名	金川曽根隧道			
現況写真	起点側坑口		終点側坑口	
				
トンネル諸元	延長	481.0m	覆工の種類	コンクリート覆工
	完成年度	昭和55年（1980年）	トンネル種別	矢板工法
	設計巻厚	600mm		
	縦断勾配	上り0.8		
	幅員	車道：5.4m、歩道：左0.75m、右0.75m、路肩：左0.25、右0.25		
	路面区分	アスファルト系舗装		
	排水	L型側溝排水		
	内装	パネル（側壁）		
	道路付属物等	ナトリウム灯（51個）		
コメント	起点側より先へ向かうと、国道358号へ繋がる。終点側より先へ向かうと、県道308号へと繋がる。金川曽根隧道は甲府市（起点側）と笛吹市（終点側）を繋いでおり、生活道路として重要な役割を占めている。			

図2-2 トンネル諸元

【ポイント】

- ・金川曽根隧道は甲府市と笛吹市を繋いでいる生活道路として重要な役割を担っている
- ・周囲には代替できる施設等なく、迂回路もない状態
- ・改築・再構築、開削（撤去）等の更新をする場合は相応の費用が必要となる

3. 計画全体の方針検討

3-1 老朽化対策における基本方針

・持続可能な維持管理体制の確立

維持管理方針の策定にあたり、管理するトンネルの点検頻度や点検方法等を明確に定め、トンネルの健全度（状態）を把握することで、長寿命化修繕計画における基礎データを得ながら、早期対策を講じる。

・不具合が生じてからの維持管理（事後保全型）から予防保全型

これまでのトンネル維持管理は、損傷が顕在化した時点でその都度劣化状況に応じて修繕を行う事後保全型であった。このような管理体制では、老朽化が進行し、機能が失われていき、トンネル損傷が大規模になる可能性がある。また、不測の交通規制等が発生し、一時的なサービス低下に繋がり、社会的損失が生じる。したがって、今後は維持管理体制を見直すとともに、定期点検と適切な対策を効果的・効率的に行う予防保全型に転換することによって、道路交通の利便性、安全性、信頼性を将来にわたり確保し、社会的影響を小さくしていくことが必要である。

・維持補修工事の中長期的な計画による予算の平準化

劣化予測に基づいた各トンネルの中長期的な修繕計画を立てることにより、予算の平準化を図る。これによって、安定的で効率的な行政運営が可能となり、市民へのサービス水準が確保できると考える。

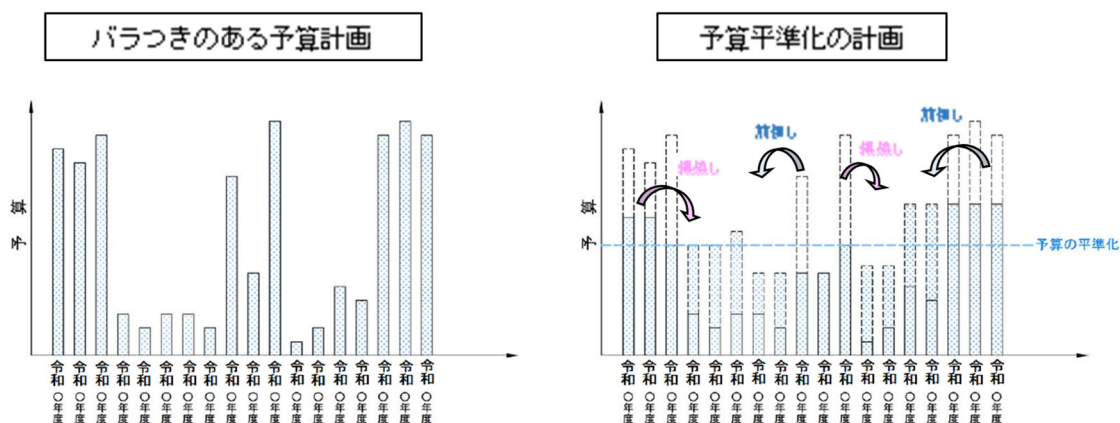


図3-1 予算平準化のイメージ

3-2 長寿命化の修繕計画の対象範囲

本計画の対象施設は、図3-3および図3-4のとおりになる。

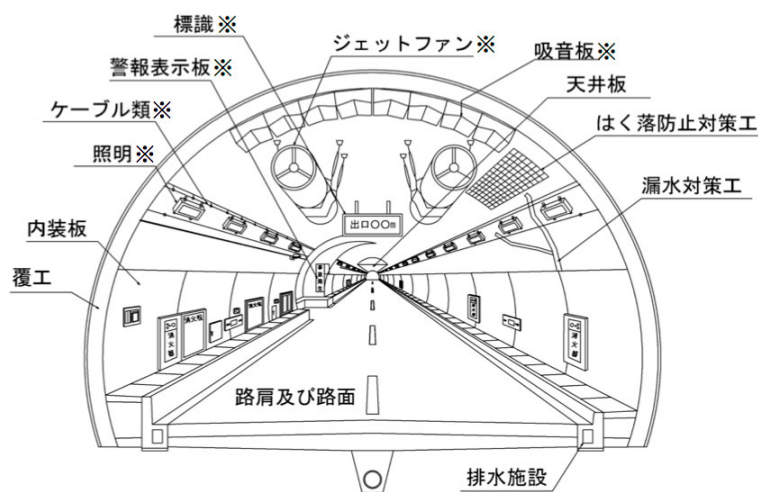
トンネルは大きく分けるとトンネル本体内と附属物で構成されており、具体的には下記に示す施設で構成されている。

1) トンネル本体内

覆工、坑門、内装板、天井板、路面、路肩、排水施設および補修・補修材。

2) 附属物

付属施設（照明施設、非常用施設、換気施設）、標識、情報板、吸音板等、トンネル内や坑門付近に設置されるものの総称。



※トンネル内附属物は取付状態の確認を行う。

図3-2 点検対象箇所（トンネル内）

道路トンネル維持管理便覧【本体工編】P22（令和2年版 公益社団法人日本道路協会）出典



図3-3 点検対象箇所（トンネル坑口部）

道路トンネル維持管理便覧【本体工編】P22（令和2年版 公益社団法人日本道路協会）出典

3-3 道路トンネルの維持管理の考え方

・点検の目的

点検とはトンネル本体内の変状や附属物の異常を発見し、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り、必要な機器を用いてトンネル本体や附属物の状態を確認し、必要に応じて応急措置を実施するものである。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、定期点検は、定められた頻度や方法で点検を実施し、その結果を定量的・定性的に診断し、点検表に記録を残す一連の行為を指す。

日常点検は、変状等の早期発見を図るために、原則として道路の通常パトロールに併せて実施するトンネルの全延長を対象とする目視点検を指す。

異常点検は、日常点検により変状や異常が発見された場合に実施する点検を指す。

臨時点検は、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行う点検を指す。

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うえで必要な情報を得るために行うもの。初回の点検はすべての覆工コンクリート打込み完了後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併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。

3-4 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）を確実に持続させていくことが重要となる。トンネルの維持管理の基本的な考え方とまた、今後の予防保全としての考え方を以下に示す。

- ★ 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、安心・安全な道路交通の確保を行う。
- ★ トンネルの維持管理の考え方を「事後保全型」から「予防保全型」に転換することにより、維持管理費用の平準化を図る。
- ★ 道路構造物の維持管理を効率的に進めていくために必要となる点検～診断～措置～記録という業務サイクル（メンテナンスサイクル）を持続的に回す仕組みの構築等を進める。

道路トンネルのメンテナンスサイクルの基本的なフローを以下に示す。

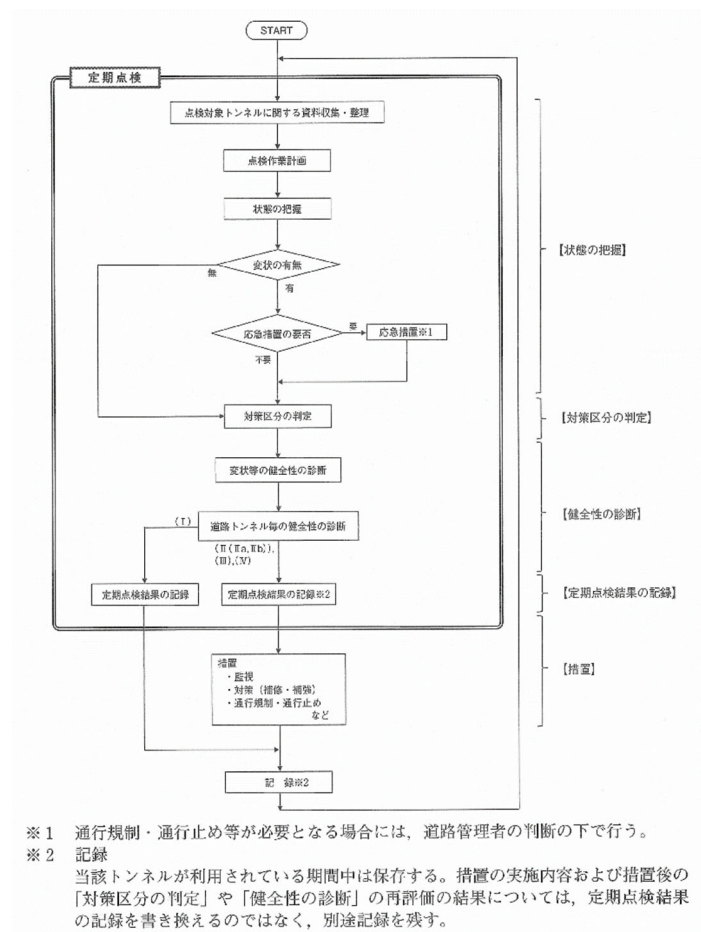


図3-4 定期点検を対象としたメンテナンスサイクルの基本的なフロー
 道路トンネル維持管理便覧【本體工編】P124（令和2年版 公益社団法人日本道路協会）出典

3-5 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

・健全度の把握

健全度の把握については、「道路トンネル定期点検要領（平成31年2月）国土交通省 道路局」により定期点検を実施し、得られた結果に基づき、トンネルの損傷を早期に確認するとともに、状態の変化も考慮して表3-2のとおりトンネル毎の健全度を診断・把握する。

管理水準は、健全度の区分が「Ⅱ」以下となった段階で、優先度等を基に必要な対策を計画的に実施し、健全性「Ⅰ」を確保する。

表3-2 健全性の診断及び区分

区分		定義
Ⅰ	健全	道路トンネルの機能に支障が出ない状態。
Ⅱ	予防保全段階	道路トンネル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	道路トンネル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	道路トンネル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。

3-6 日常的な維持管理に関する基本方針

道路トンネルを良好な状態に保つため、日常的な維持管理として、パトロール、清掃等を実施する。この点検によりトンネルの変状や損傷が確認された場合は、緊急性に応じて、補修工事を適宜行うものとする。

なお、地震、集中豪雨及びトンネル内の事故災害等が発生した場合、主にトンネルの安全性を確認するために行う臨時点検等を実施する。

3-7 平成30年度の定期点検結果

金川曾根隧道の本体工ならびに道路付属物を対象とし、近接目視、打音検査、触診、背面点検を行い、現状を把握することにより異常または損傷を早期に発見するとともに、対策の要否を判定し、安全かつ円滑な道路交通の確保を図ることを目的とした業務である。

点検結果は以下のとおりである。

本体工		
Ⅲ判定	18箇所	うき、漏水（流下）、滞水
Ⅱa判定	37箇所	うき、漏水（滴水）、滞水
Ⅱb判定	56箇所	豆板、土砂堆積、遊離石灰等
I判定	64箇所	漏水跡等
付属物		
×判定	15箇所	銘板ボルトの腐食、消火器の使用期限切れ、内装板フレーム金具の脱落

※本体工判定区分の定義

I判定：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。

Ⅱb判定：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判定：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判定：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判定：利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急に対策を講じる必要がある状態。

※付属物判定区分の定義

×判定：付属物の取付状態に異常がある場合。

○判定：付属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合。

以上より、金川曾根隧道の健全性の診断は次のようになる。

○トンネルの健全性：**Ⅲ判定 早期措置段階**

→構造物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。

○付属物に対する異常判定区分：**×判定**

→付属物の取付状態に異常がある状態。

また、次回の定期点検は2023年（R5）である。

3-8 令和4年度の補修設計計画

平成30年度に実施した定期点検結果に基づき、利用者被害の可能性のある変状に対してトンネル補修設計を実施することを目的とした業務である。

5年に1度の定期点検によってメンテナンスサイクルを廻すためには、健全性の診断区分におけるⅡ、Ⅲ、Ⅳ判定の変状に対し確実な補修対策が必要と判断された。

本土工における対策区分の考え方では、Ⅱ判定のうちⅡb判定は「監視を必要とする状態」の変状であることから補修工事までは不要と考えられるのに対し、Ⅱa判定の変状は、予防保全の観点から「計画的に対策を必要とする状態」の変状であることから、令和4年度の補修設計業務ではⅡa判定以上の判定区分の変状を対象としている。

補修設計箇所は以下のとおりである。

①	横断目地沿いのうき、補修箇所のうき	Ⅲ：16箇所	Ⅱa：22箇所
②	覆工部ひび割れからの漏水		Ⅱa：4箇所
③	覆工部注入孔閉塞部からの漏水	Ⅲ：1箇所	Ⅱa：4箇所
④	面壁銘板周辺うき		Ⅱa：1箇所
⑤	路面滞水	Ⅲ：1箇所	Ⅱa：6箇所

また、上記のⅡa、Ⅲ判定の変状は以下の対策を計画する。

①	はく落対策工	ネット工（FRPメッシュ）
②	漏水対策工	ひび割れ注入孔（止水系）
③	漏水対策工	導水樋工
④	はく落対策工	表面保護工：超薄膜スケルトンはく落防災コーティング（NETIS登録番号：CG-120025-VE）
⑤	漏水対策工	滞水は②、③の漏水対策をすることで解消

上記対策はR5年度に実施予定である。

4. 長寿命化および修繕に係る費用の縮減に関する基本的な方針

4-1 予防保全型の維持管理

予防保全型の維持管理を徹底することにより、図4-1のとおり修繕等に係る費用の低コスト化を図り、ライフサイクルコストの低減を目指すこととする。

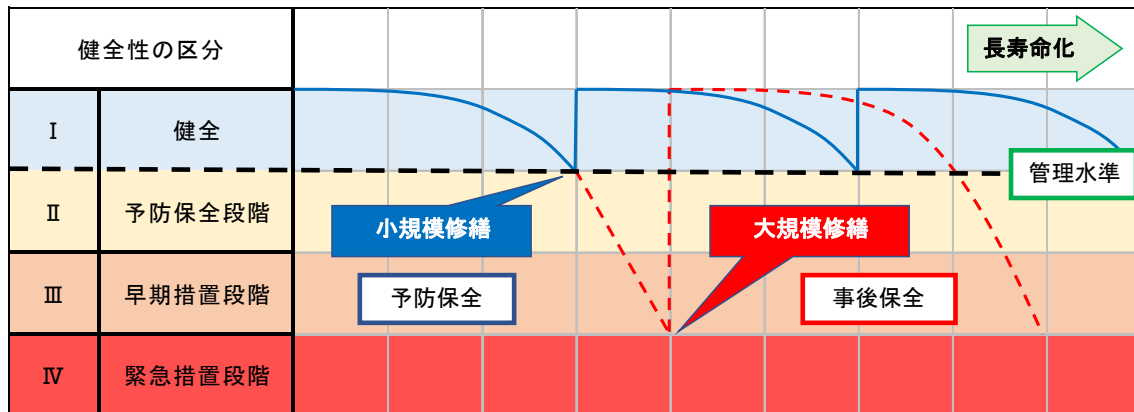


図4-1 予防保全型の維持管理による長寿命化のイメージ

4-2 新技術活用方針

今後、長寿命化修繕計画に基づいて点検・修繕を実施していくが点検方法、施工条件、対策工法の施工後の耐用年数、最適な工法等について継続的に検証を実施していくことが重要となる。

トンネルの補修に関わらず、新たな点検、修繕工法が開発されており、新技術、新工法(NETIS)の採用により、コストの縮減等を図れる可能性がある。

流れとして、

- ・新技術活用機会が増えると、実際の効力等のデータが得られる。
- ・事後評価の実施につながる
- ・活用、評価により技術改善のヒントが得られる。
- ・有用な新技術は現場での普及が促進される。
- ・促進によるコスト削減、または更なる技術の改良が期待できる。

以上一例ではあるが、新技術採用においてのメリットは期待できるため、継続的に検討を実施していく。

4-4 PDCA サイクル

長寿命化修繕計画の成果と有効性を評価していくため、PDCAマネジメントサイクル※1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目指すものとする。

※1：PDCA マネジメントサイクル：Plan（計画）→Do（実行）→Check（評価）→Action（改善）の4段階を繰り返すことによって計画を継続的に改善する手法。

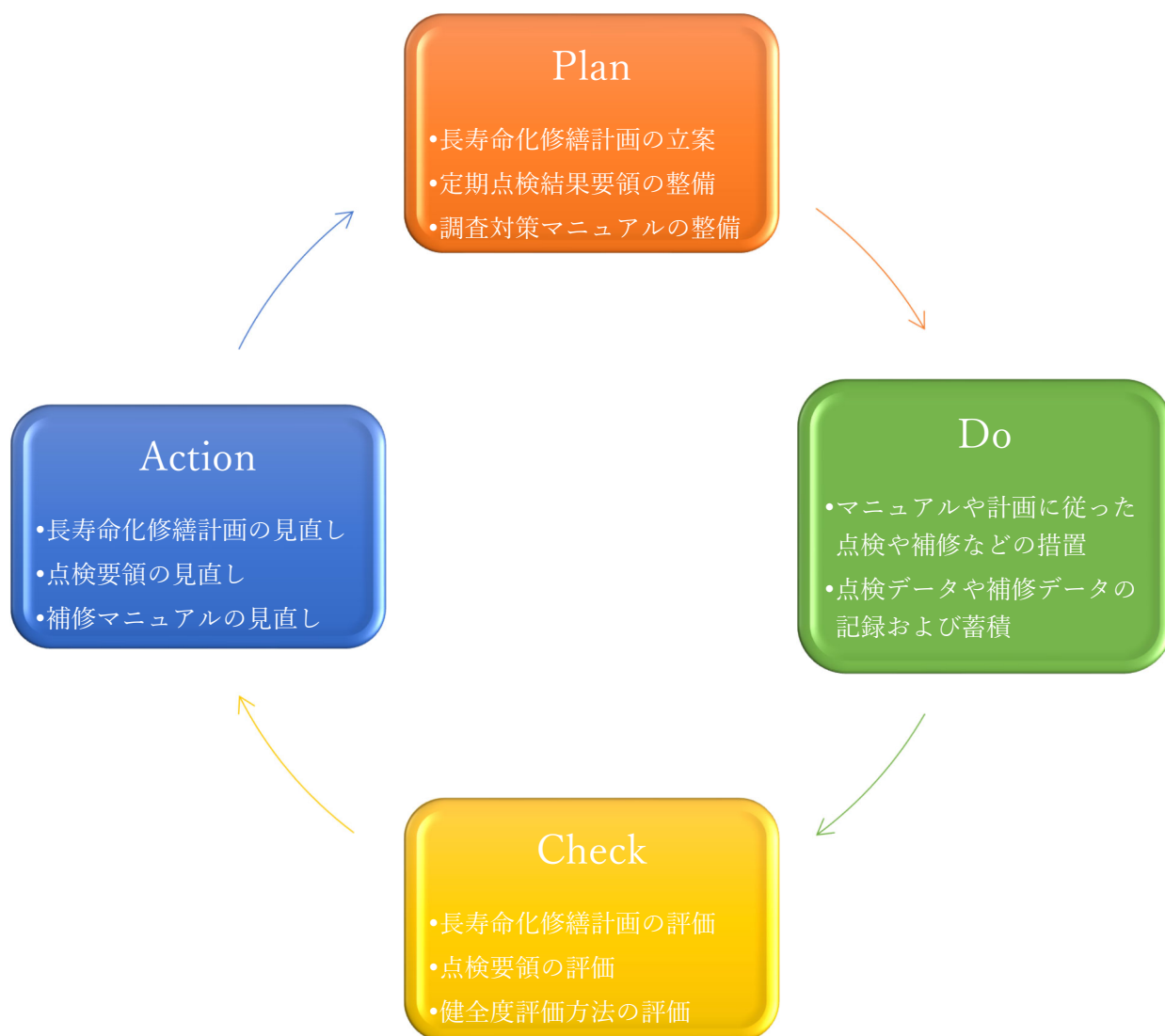


図4-2 PDCAマネジメントサイクル