

川口市大型カルバート長寿命化修繕計画



令和4年12月

川 口 市

【1. 計画全体の方針】

(1)老朽化対策における基本方針

1)目的

川口市が管理する大型カルバートについて、従来の事後保全的な対応から、予防保全的な修繕への転換を図るとともに、修繕等に係る費用の縮減を目的とした長寿命化修繕計画の策定を行うものである。

点検結果を基に中期維持管理事業計画（点検時期・補修時期及び概算工事費）を検討し、効率的な修繕計画を検討・策定する。

さらに、令和3年3月31日に「道路メンテナンス事業補助制度要綱」（国土交通省関東地方整備局）が改正され、新技術等の活用の検討、費用の縮減や事業の効率化への取り組みが必須となったことから、改正内容を加味した修繕計画を策定する。

2)基本方針の設定

基本方針として、国の最新基準を踏まえて設定した。

①国の最新基準（インフラ長寿命化基本計画）

高度経済成長期以降に集中的に整備されたインフラが今後一斉に老朽化する現状を受けて、国は「新しく造ること」から「賢く使うこと」への重点化が課題であるとの認識のもと、平成25年11月に「インフラ長寿命化基本計画」を策定した。

この計画は、国民の安全・安心を確保し、中長期的な維持管理・更新等に係るライフサイクルコストの縮減や予算の平準化を図るとともに、維持管理・更新に係る産業の競争力を確保するための方向性を示すものとして、あらゆるインフラを対象に「インフラ長寿命化基本計画」を策定する計画である。

計画のなかでは、施設特性を考慮の上、安全性や経済性を踏まえつつ、損傷が軽微である程度早期段階に予防的な修繕等を実施することで機能の保持・回復を図る「予防保全的維持管理」の導入が推進されている。

(2) 中長期的視点に立ったコスト管理

厳しい財政状況下で必要なインフラの機能を維持していくためには、様々な工夫を凝らし、的確に維持管理・更新等を行うことで中長期的なトータルコストの縮減や予算の平準化を図る必要がある。これらを実行することにより、インフラ投資の持続可能性を確保する。

① 予防保全型維持管理の導入

中長期的な維持管理・更新等に係るトータルコストを縮減し、予算を平準化していくためには、インフラの長寿命化を図り、大規模な修繕や更新をできるだけ回避することが重要である。このため、施設特性を考慮の上、安全性や経済性を踏まえつつ、損傷が軽微である早期段階に予防的な修繕等を実施することで機能の保持・回復を図る「予防保全型維持管理」の導入を推進する。

② 維持管理の容易な構造の選択等

維持管理コストは、管理水準や採用する構造・技術等によって大きく変化する。このため、新設・更新時には、維持管理が容易かつ確実に実施可能な構造を採用するほか、修繕時には、利用条件や設置環境等の各施設の特性を考慮するなど、合理的な対策を選択する。

【インフラ長寿命化基本計画 国土交通省 平成25年11月 抜粋】

②基本方針の設定

前記の国の最新基準を踏まえた上で、長寿命化修繕計画の基本方針としては、以下の通りである。

・限られた予算の中で道路交通の安全性・信頼性を確保する上で、「事後保全型修繕」から「計画的かつ、予防保全型修繕」の推進を図り、長寿命化による維持管理のコスト縮減を目的とする。

③道路メンテナンス事業補助制度要綱について

令和3年3月31日に「道路メンテナンス事業補助制度要綱」（国土交通省関東地方整備局）が改正され、以下のように新技術等の活用の検討、費用の縮減や事業の効率化への取り組みが必須となったことから、改正内容を加味した修繕計画を策定する。

第5 長寿命化修繕計画の策定

1 地方公共団体は、点検を実施し、その結果を踏まえた概ね5年の長寿命化修繕計画を構造物毎に策定するものとする。また、新たな点検結果を得た場合は、計画の見直しを行い、長寿命化修繕計画の更新を行うものとする。

2 長寿命化修繕計画には、次に掲げる方針及び事項を定めるものとする。

(1) 計画全体の方針

- ・老朽化対策における基本方針
- ・新技術等の活用方針
- ・費用の縮減に関する具体的な方針

(2) 個別の構造物ごとの事項（一覧表形式等で整理）

- ・構造物の諸元
- ・直近における点検結果及び次回点検年度
- ・対策内容
- ・対策の着手・完了予定年度
- ・対策に係る全体概算事業費

3 2(1)の「費用の縮減に関する具体的な方針」において、橋梁や横断歩道橋については集約化・撤去等を含め検討し記載するものとする。

3)川口市の実状を考慮した管理シナリオ

管理シナリオとは、構造物としての安全性・道路管理者・川口市の財政状況を考慮して管理水準を設定するものである。補修の繰り返しによる延命で将来のコストが安価と考えられる大型カルバート、老朽化等により更新が必要な大型カルバート、撤去による減築で維持管理のコストを下げるなど柔軟な管理シナリオの設定が重要と考えられる。

現状では対象とならないシナリオもあるが、今後の維持管理においては関係してくるものであるため、以下を設定する。

設定した管理シナリオについては、管理水準を満足する補修工法及び補修時期を設定することが必要となる。

P D C A サイクルによる第一歩として **Plan (計画)** にあたる管理シナリオを定める。

管理シナリオの維持管理方針を下記の表に示す。

表 維持管理方針

管理シナリオ	維持管理内容
(1) 予防保全型	長寿命化を目的とした事業費が縮減できる維持管理シナリオ。
(2) 更新型	補修による機能回復が困難な大型カルバートについて更新を前提とした維持管理シナリオ。
(3) 減築型	交通需要が少ない、または維持管理費用を軽減するために撤去を前提とした維持管理シナリオ。

(1) 予防保全型

大型カルバートの寿命を延命化することを目指した補修による管理シナリオである。将来の更新時期を延ばすことで、事業費の縮減をすることを目的とする。

基本的には、健全度Ⅱ、C1 判定以上の変状に対して補修（ひび割れ注入工、断面修復工等）とする。

(2) 更新型

老朽化の進行の観点から、更新を前提とした維持管理シナリオである。また、更新にあたっては統廃合の検討も踏まえ関係機関と協議を行いながら実施していく必要がある。

現状の損傷状況では、対象大型カルバートに該当するものはないと考えられる。

(3) 減築型（集約化・撤去）

交通需要が少なく、利用頻度がほとんどなく、減築（撤去）に適用する場合の管理シナリオである。減築（撤去）に至る過程では、周辺住民との協議等を十分に行う必要がある。

現状の使用状況（交通量等）や JR 交差点部であることから本シナリオは困難と考えられる。

4)管理水準の設定

予防保全型の大型カルバートは、管理水準を「健全度区分Ⅰ」と設定する。

健全度Ⅰの状態を維持することを目標とするため、定期点検結果よりⅡ以上と診断された（管理目標を下回った）場合には、健全度Ⅲ以上に進展しないよう対策を実施することを基本とする。

また、更新の方針としては、損傷が進行し、補修内容によって更新した方が経済的な場合に、費用や耐用年数を比較検討の上、更新も視野に入れる。

表 健全度区分と対策の判定区分の関係

健全度区分			対策区分の判定区分		管理水準
Ⅳ	緊急措置段階	構造物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、緊急に措置を講ずべき状態	E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある	発生させない
			E2	その他、緊急対応の必要がある	
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	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	対策を実施
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	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	対策を実施
			M	維持工事で対応する必要がある	
Ⅰ	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態	A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修の必要がない	対策なし
			B	状況に応じて補修を行う必要がある	

※対策判定区分 S1、S2 については、詳細調査等の結果を踏まえたうえで、健全性を診断

(2) 新技術等の活用方針

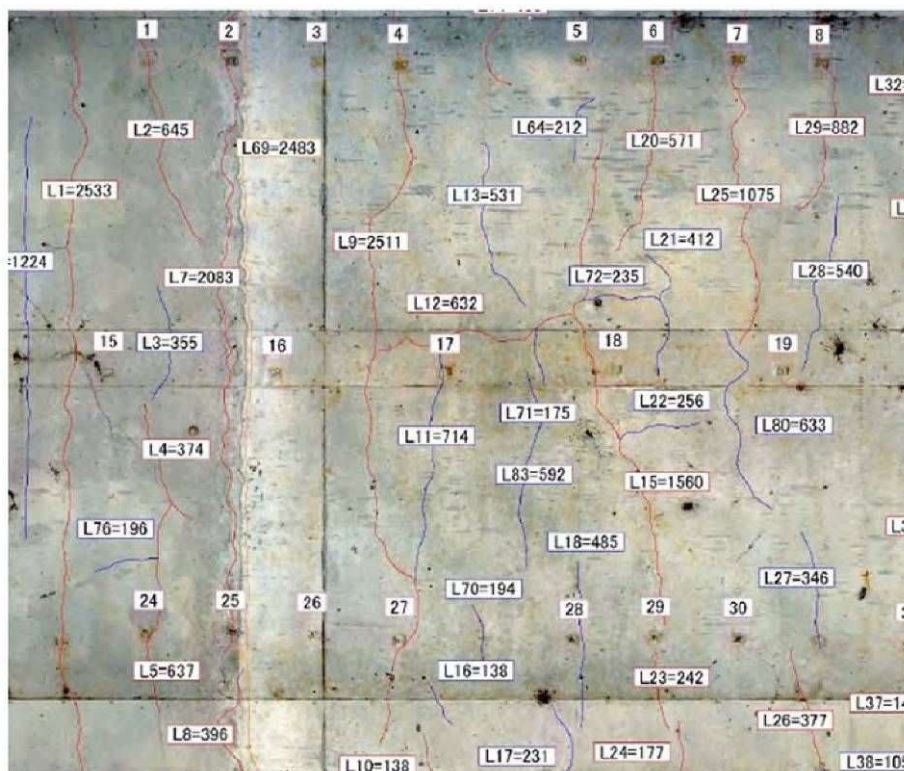
定期点検の効率化や高度化、補修等の措置の省力化や費用削減などを図るために NETIS 等に登録されている点検支援新技術や補修に関する新工法について、積極的に活用を検討していく。

今回点検結果から、ひびわれが主要な損傷と判断でき、事業費に大きく影響するため、ひびわれ損傷についての新技術を選定した。

1) 点検の新技術

【ひびみつけ (KT-190025-VR)】

コンクリート構造物を撮影した写真から、コンクリートに生じているひびわれの自動検出とひびわれ幅の自動計測を AI を活用した画像解析で行うシステムである。従来人力で作成していたひびわれ展開図を正確に CAD 化し、作業も省力化される。



【費用縮減について】

以下資料 (NETIS 登録情報) から費用縮減や工程短縮み効果が見込まれる。

活用の効果の根拠

基準とする数量	300.00	単位	m
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	127,683円	147,656円	13.53 %
工程	0.69日	1.81日	61.88 %

2) 補修工法の新技術

【ひびわれ補修浸透性エポキシ樹脂塗布工法 (CB-130007-VE)】

本技術は毛細管現象を利用し、ひびわれ上に塗布するだけでひびわれの奥までエポキシ樹脂を浸透させる。

従来の塗布工法は、0.3mm以下のひびわれ補修が限界であったが、本技術は無溶剤材料の特徴を残しながら、配合や添加剤の工夫により、液だれを起こさないようにし、鉛直面で0.8mm以下、上向きで0.5mm以下のひびわれまで補修できる。

また従来の低圧注入工法と異なり、低圧注入器具をの費用と設置手間を省くことができ、工期の短縮、施工費の削減や、廃棄物の削減に貢献できる。

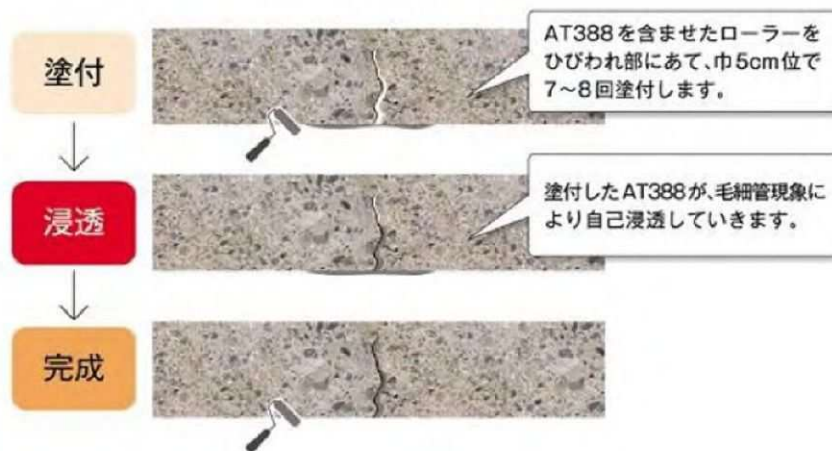


従来技術 (低圧注入工法)



塗布・浸透型ひびわれ補修材
(アルファテック 388)

交



【費用縮減について】

以下資料(NETIS 登録情報)から費用縮減や工程短縮み効果が見込まれる。

工事費は50%程度縮減が見込まれる。

活用の効果の根拠

基準とする数量	100	単位	m
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	292,000円	623,100円	53.14 %
工程	1日	4日	75 %

(3) 集約化・撤去について

社会経済情勢や施設の利用状況等の変化に応じた適正な管理、費用縮減のため集約化・撤去を検討した。

1) 検討方針

集約化・撤去については、明確な基準等はないため、①利用状況、②う回路の有無、③通学路、などの観点から検討した。

現状以下の理由から、川口市の管理する3施設の大型カルバートのうち、全施設において集約化・撤去は困難である。今後の損傷進行や利用状況の変化、維持管理費に対する合理性（撤去により事業費大幅減）などが確認でき、地域住民の合意を得られた場合は、再度詳細に検討し、事業費の縮減に努める。

【困難理由】

- ・重要路線に位置づけられる。
- ・交通量、歩行者が多く、利用者に合意を得ることが困難と考えられる。

(4) 今後の大型カルバート長寿命化修繕計画について（費用縮減に関する具体的な方針）

長寿命化修繕計画は、継続的に計画を推進していくことで、構造物としての健全性の維持、安全性確保と維持管理費用の縮減という目的を達成できるものである。特に維持管理費用の縮減には、損傷の劣化予測精度を向上させるデータの蓄積（収集方法や管理体制を含む）、効果の高い補修工法を適用するために補修後の効果をフィードバックすること等が重要と考えられる。そのため、PDCAサイクルに基づく長寿命化修繕計画に従って、現状把握と計画更新を継続していくことが重要である。

以下に、今後実施していくべき「維持管理方針」で示したPDCAサイクルの具体的実施内容を示す。

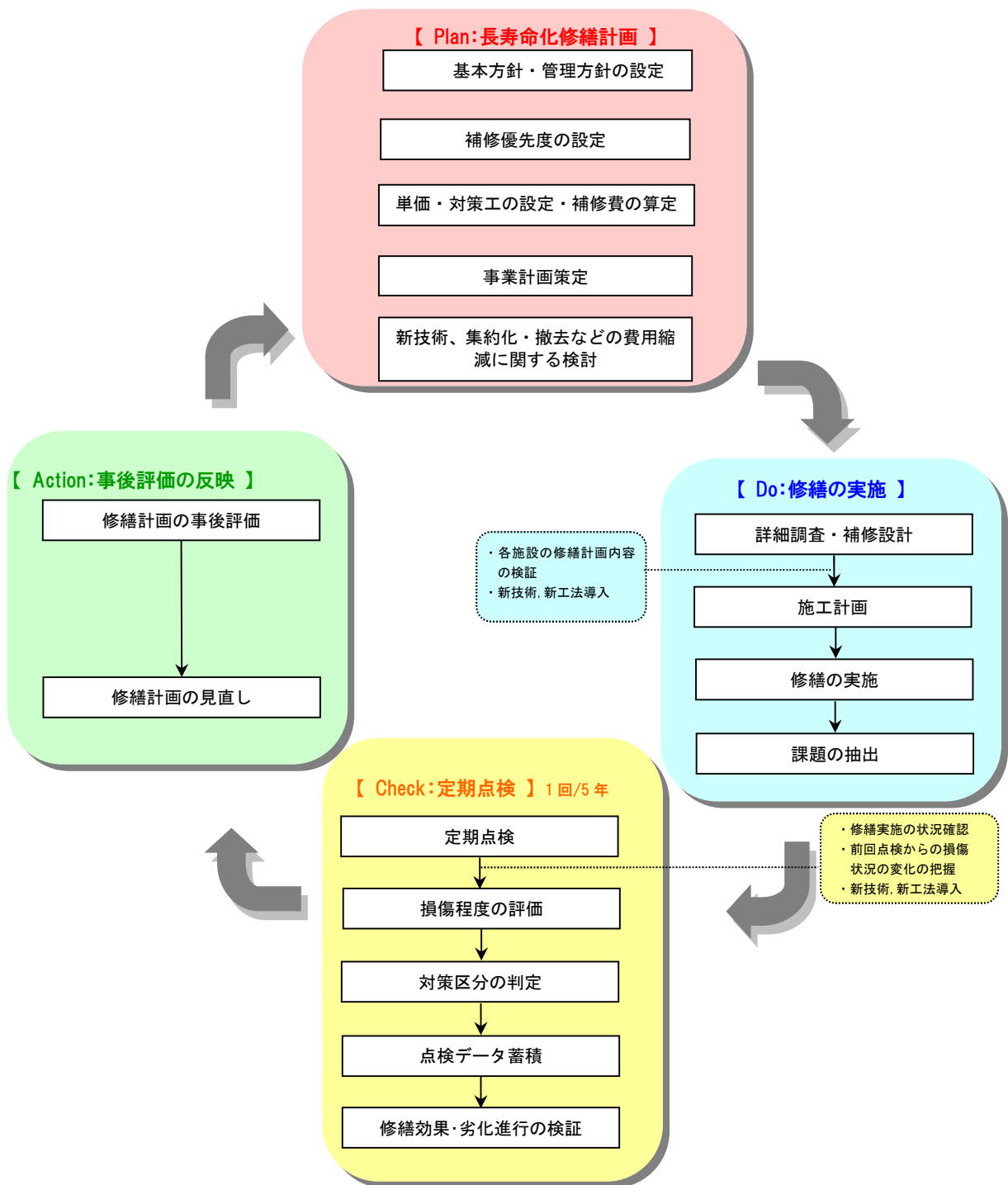
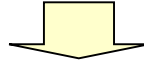


図 長寿命化修繕計画におけるPDCAサイクルのフロー図

【定期点検】

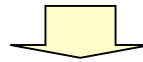
- ◆ 継続的な点検の実施（5年に1回の定期点検）、部材の診断に有効なデータの収集
- ◆ 損傷の進行状況および補修後の状況について前回点検結果等と対比が出来る記録
- ◆ 点検費の削減および作業効率の向上を含め、新技術の採用検討



収集したデータを基に計画を見直すことで長寿命化修繕計画の実効性が向上する。

【補修工法について】

- ◆ 施工条件等を考慮した補修設計および補修工事の実施
- ◆ 補修設計実施の際の定期点検を含めた計画策定時に設定した工法が妥当性の検証
- ◆ 最新技術による詳細調査等の実施、定量的計測、データの収集、記録、分析の実施による設定補修工法の妥当性向上
- ◆ 補修費の削減および部材の機能回復の向上を含め、新工法の採用検討
- ◆ 集約化・撤去も視野に入れ、補修設計の際に、比較検討を行った上で補修対策を選定する。



必要に応じて補修工法選定の見直しを実施し、計画に反映することが重要。

【長寿命化修繕計画の運用方法見直し】

- ◆ P D C Aサイクルにおける Plan（計画）の継続的な見直し
- ◆ 劣化予測の精度向上
- ◆ 損傷状況の変化、再劣化の状況の反映
- ◆ 設定補修工法、補修単価の妥当性を検証
- ◆ 道路交通網の変化などの社会的変化
- ◆ 交通老朽化が著しい大型カルバートについては、その必要性に応じて更新または集約化・撤去の実施を検討していく必要がある。
- ◆ 2回目以降点検のデータを蓄積し、さらに精度の高い検討を行う。



P D C Aサイクルの Plan において長寿命化修繕計画を更新し、実態により近付ける。

【日常管理】

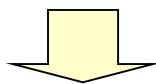
- ◆ 日常点検（徒歩レベルのパトロール）を実施し、目視による損傷状況確認、異常等の発見
- ◆ 維持工事対応の実施
（路面などの土砂撤去、排水管の土砂詰り撤去等）



損傷の早期発見、部材の損傷要因を早期に取り除くことにより、大型カルバートの長寿命化に有効。

【耐荷性・耐震性について】

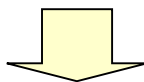
- ◆ 損傷を速やかに補修する健全性を優先した対策の実施
- ◆ 耐震補強の実施による耐震性の向上



長寿命化修繕計画を優先しながら、別途、耐荷性・耐震性の向上に対する対策を順次実施する。

【新技術等の活用方針】

- ◆ 定期点検の効率化や高度化、補修等の措置の省力化や費用削減などを図るために積極的に検討、活用をする。
- ◆ NETIS 等に登録されている点検支援新技術や補修に関する新工法を活用する。

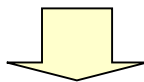


R9 年度（次回点検）までの定期点検、補修工事等で少なくとも、**1 構造物**に対して新技術の採用を目指す。

主に（2）で示した、ひびわれに対する点検方法（ひびみつけ（KT-190025-VR））および、ひびわれ補修工法（ひびわれ補修浸透性エポキシ樹脂塗布工法（CB-130007-VE））を積極的に採用することを目指す。

【費用の縮減に関する具体的な方針】

- ◆ 定期点検、補修工事等における、新技術の検討、活用による、費用縮減検討
- ◆ 損傷状況、利用状況、維持管理費用などを考慮した集約化・撤去も含んだ検討
- ◆ 地域住民の合意を得られた上での集約化・撤去→維持費用縮減へ



上記で示した通り、少なくとも **1 構造物**に対して新技術の活用等を検討し、R9 年度（次回点検）までに事業費（定期点検、補修工事等）**5～10%程度***の費用縮減を目指す。

※総工事費 950 万円に対し、ひびわれ補修工は 240 万円である。新工法の適用により 50%程度の費用縮減が見込まれることから 830 万円程度まで縮減可能と考えられる。

よって、5～10%程度の費用縮減が見込まれる。

【2. 個別の構造物ごとの事項】

（1）事業計画（修繕計画）

短期計画として5年後まで（次回点検まで）の修繕計画を示す。

なお、設計委託費については最初に補修を行う前年度に大型カルバート単位で計上した。

短期計画の設計及び補修時期・費用については、下表に示す。

また、補修設計費は今回点検結果から弊社が想定して提示した参考見積から推定した、点検費は今回業務を参考に推定した。

下記の通り補修設計費と点検費を設定した。

表 7.1 補修設計費、点検費

番号	大型カルバート名	補修設計費	点検費
1	寿町第二地下道	11,000,000円	15,000,000円
2	リリアパークトンネル	18,000,000円	
3	並木町地下道	12,000,000円	

※補修設計費について

上記のとおり参考見積から推定し、概算見積であるため、100万円単位で切上げた値を採用した。

	参考見積金額	→	採用金額
寿町第二地下道	: 10,505,000円		11,000,000円
リリアパークトンネル	: 17,974,000円		18,000,000円
並木町地下道	: 11,649,000円		12,000,000円

※点検費について

今回業務を参考に推定した。

業務契約額 2300 万円のうち、点検業務を 1500 万円程度と想定した。

事業計画は、来年度から順次対応していくことを基本とし、次項以降に示す【CASE1】・【CASE2】・【CASE3】のうち、予算状況に応じた CASE を選定することとした。

なお、全 CASE とも次回点検時（R9 年度）までに補修を実施する計画とした。

※リリアパークトンネルの優先補修箇所（ひびわれ）は微量であるため、現段階では計上しない。

【CASE1】：構造的に理想形（同年度に一つの大型カルバートの全工種の補修を実施）

表 7.2 補修・点検時期・事業費【CASE1】

番号	大型カルバート名	路線名	所在地	延長	道路部幅員	構造形式	点検年度	判定結果	○：定期点検の時期 ★補修設計 ●修繕の時期 ・事業費（千円）					
									R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	寿町第二地下道	市道幹線第2号線	川口市川口1丁目ほか	48.6	6.5	RCボックスカルバート	R4	II	○		★ 設計 11,000	● 全工種 1,000		○
2	リリアパークトンネル	市道幹線第20号線	川口市幸町3丁目ほか	111.5	7.8~8.3	RCボックスカルバート	R4	II	○			★ 設計 18,000	● 全工種 4,200	○
3	並木町地下道	市道幹線第17号線	川口市並木1丁目ほか	78.0	7.5	RCボックスカルバート	R4	II	○	★ 設計 12,000	● 全工種 4,300			○
							合計 (年度)		15,000	12,000	15,300	19,000	4,200	15,000
											80,500			

【CASE2】：優先工事を最優先で行い、他工種を振り分け（平準化は考えない）

表 7.3 補修・点検時期・事業費【CASE2】

番号	大型カルバート名	路線名	所在地	延長	道路部幅員	構造形式	点検年度	判定結果	○：定期点検の時期 ★補修設計 ●修繕の時期 ・事業費（千円）					
									R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	寿町第二地下道	市道幹線第2号線	川口市川口1丁目ほか	48.6	6.5	RCボックスカルバート	R4	II	○		★ 設計 11,000	● 断面修復 600	● ひびわれ 400	○
2	リリアパークトンネル	市道幹線第20号線	川口市幸町3丁目ほか	111.5	7.8~8.3	RCボックスカルバート	R4	II	○	★ 設計 18000	● ひびわれ (一部) 0	● ひびわれ 1,400	● 断面修復 2,800	○
3	並木町地下道	市道幹線第17号線	川口市並木1丁目ほか	78.0	7.5	RCボックスカルバート	R4	II	○	★ 設計 12,000	● 断面修復 800	● ひびわれ 600	● 舗装 2900	○
							合計 (年度)		15,000	30,000	11,800	2,600	6,100	15,000
											80,500			

【CASE3】：事業計画的に理想形（年度ごとに工種を振り分け、事業費をできるだけ平準化）

表 7.4 補修・点検時期・事業費【CASE3】

番号	大型カルバート名	路線名	所在地	延長	道路部幅員	構造形式	点検年度	判定結果	○：定期点検の時期 ★補修設計 ●修繕の時期 ・事業費（千円）					
									R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	寿町第二地下道	市道幹線第2号線	川口市川口1丁目ほか	48.6	6.5	RCボックスカルバート	R4	II	○		★ 設計 11,000		● ひびわれ 断面修復 1,000	○
2	リリアパークトンネル	市道幹線第20号線	川口市幸町3丁目ほか	111.5	7.8~8.3	RCボックスカルバート	R4	II	○			★ 設計 18000	● 断面修復 ひびわれ 4,200	○
3	並木町地下道	市道幹線第17号線	川口市並木1丁目ほか	78.0	7.5	RCボックスカルバート	R4	II	○	★ 設計 12,000	● 断面修復 800		● ひびわれ 舗装 3,500	○
							合計 (年度)		15,000	12,000	11,800	18,000	8,700	15,000
											80,500			