

首都高速道路構造物の大規模更新のあり方 に関する調査研究委員会

(第4回委員会資料)

- 資料4－1 委員からの主な意見と論点整理
- 資料4－2 首都高速道路における大規模更新と大規模修繕の定義
- 資料4－3 大規模修繕と大規模更新の比較検討
- 資料4－4 総合評価の実施方法
- 資料4－5 今後の検討の進め方(案)

平成24年8月29日
首都高速道路株式会社

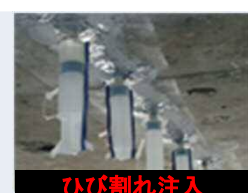
委員からの主な意見と論点整理

委員からの主な意見と論点整理(概要)

論 点	委員からの主な意見(要旨)
1. 損傷状況、現状分析	・経年変化ではなく、過酷な使用状況が、構造物にダメージを与えている ・詳細データに基づく分析が必要である
2. 検討区間の抽出方法	・幅広に抽出するよう、絞り込みを整理する必要がある
3. 大規模更新のシナリオ	・通常修繕のみ、大規模修繕の場合、大規模更新の場合など、いくつかのシナリオを作成し、必要な方策を検討する必要がある ・償還満了時点において、目標とする首都高速道路のクオリティを定め、そのために必要な方策を検討する逆算的(バックキャストिंग)検討が必要である
4. 更新するかしないかの判断基準	・大規模更新決定要因(キラー要因)があるのではないか。 ・致命的な損傷、メンテナンスコスト、サービスレベル等の大規模更新決定要因の整理が必要である。 ・安全、安心、快適性の観点から、道路の機能面からの検討が必要である。
5. 財源確保	・必要な財源を確保するため、現行制度の改定等について、検討が必要である。
6. 外的要因との関係	・将来の東京の姿と、密接に関係するものがある。 ・大災害時のレジリエンス等、外的要因を変数として列挙し、大規模更新との関係を整理する必要がある。
7. 評価方法(ライフサイクルコスト等)	・従来のアセットマネジメントの概念との違いを説明する必要がある ・大規模更新施工時の渋滞の影響が大きいと予想される ・大地震が発生した後の復旧までの社会的損失を見込むべきである
8. 技術的課題	・劣化予測や点検方法など、技術開発が必要である

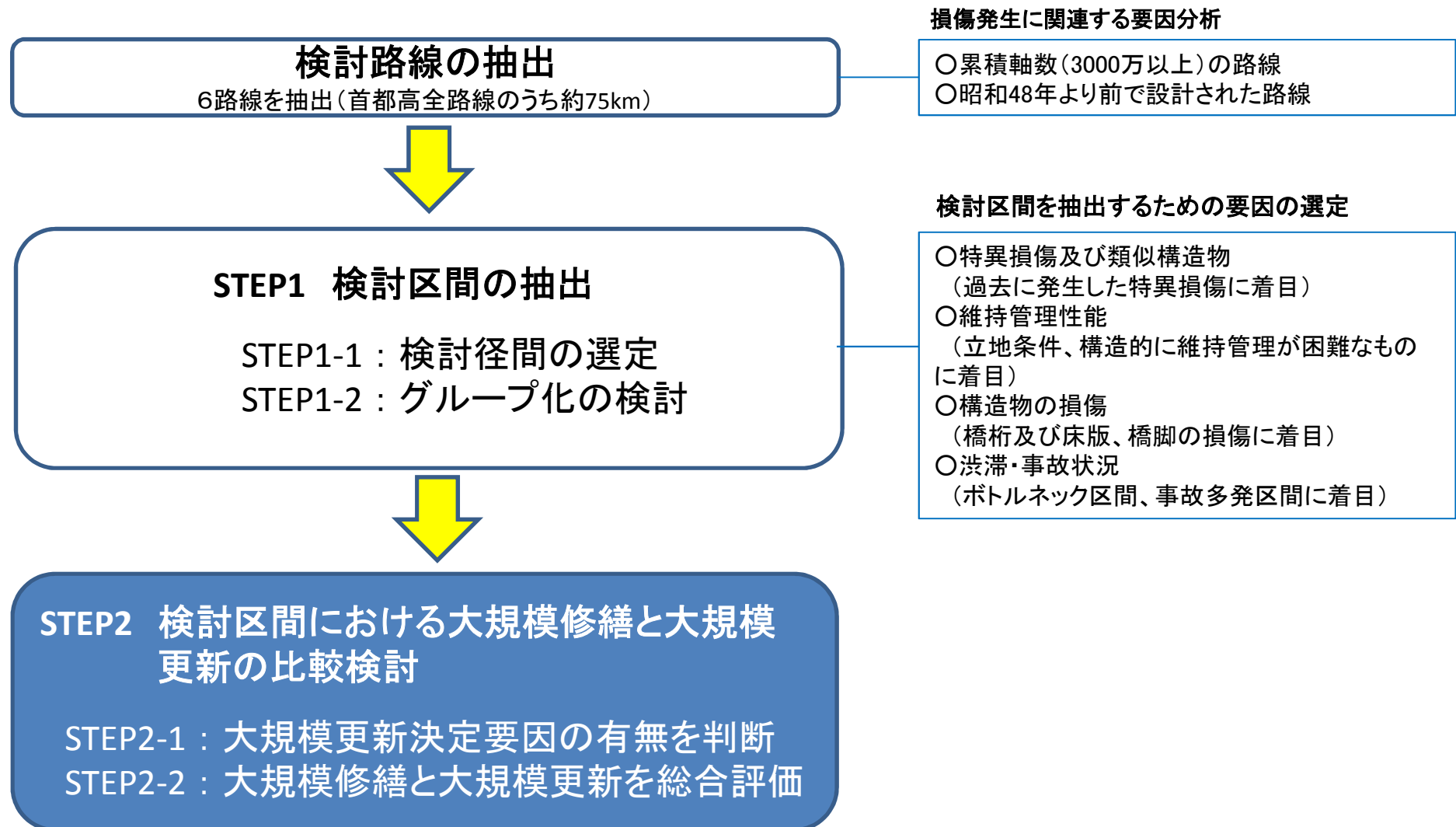
首都高速道路における 大規模更新と大規模修繕の定義

首都高速道路における大規模更新と大規模修繕の定義

	定 義	交通影響 (通行止)	耐久性	工 種	写真事例	
大規模更新	既存の構造物を全て新たな <u>構造物</u> に作り替えること。	2年以上 2年程度	100年	上下部の架け替え (床版、桁、橋脚、基礎、支承) 上部の架け替え (床版・高欄、桁、支承)		・上下部の架け替え(イメージ)
	既存の構造物を構造種別単位(床版)で新たな <u>構造物</u> に作り替えること。	1年程度	100年	高性能床版化 (鋼床版等による軽量化、高耐久化など)		
大規模修繕	同上	3～6ヶ月程度	50年	RC床版の打替え		・RC床版の打替え(イメージ)
	通常修繕のうち特に規模の大きなもの (耐久性向上対策含む)	通行止なし	30～50年	<u>RC構造物</u> ・RC床版(炭素繊維補強) ・PC・RC桁(剥落防止) ・RC橋脚(剥落防止) など		・RC床版下面に炭素繊維シート補強(5号池袋線東池袋付近)
			30～50年	<u>鋼構造物</u> ・鋼床板(補強) ・鋼桁(桁端切欠補強、主桁-横桁交差部補強) ・支承(取替え) ・鋼橋脚(隅角部補強) など		・鋼製橋脚の隅角部に当て板補強(3号渋谷線大橋付近)
通常修繕	損傷した構造物の性能・機能を保持、回復する工事	通行止なし	—	・個別の損傷補修・補強 (RCひび割れ注入、RC断面修復、鋼き裂補修、鋼腐食補修等) ・舗装補修 ・塗装補修 など		・RC床版下面にひび割れ注入(イメージ)

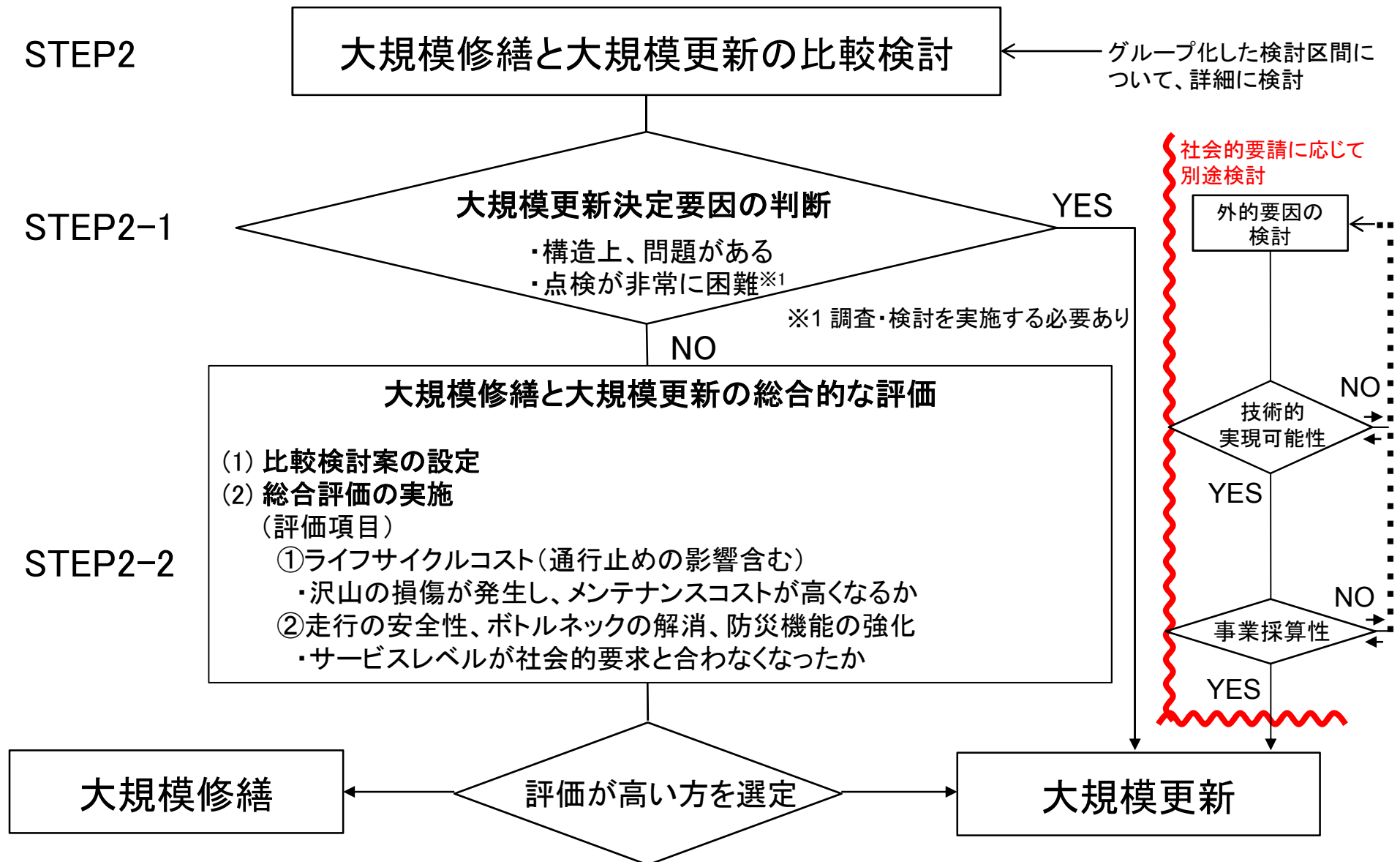
大規模修繕と大規模更新の比較検討

検討フロー



※「検討区間」とは、永続的に構造物を健全に保つため、大規模修繕や大規模更新を、優先的に検討する区間をいう。

大規模修繕と大規模更新の比較検討の考え方



(注) 上記フローに基づき検討する場合には、ライフサイクルコストなどを算定する際に、前提となる仮定を置く必要があること、評価に当たっては、技術的判断を要することに留意する必要がある。

〔グループ化した区間の中に、更新するスパンと更新しないスパンが混在することがある〕

大規模更新決定要因

○大規模更新決定要因

更新決定要因			対策の可否	
			× : 大規模修繕では対応不可(大規模更新) △ : 大規模更新検討に際して、要調査・検討 ○ : 大規模修繕で対応可能	
1	構造上、問題がある	栈橋構造	×	現行基準では選択しえない構造
		護岸埋立構造	×	〃
		複合的な疲労損傷が多数発生している橋梁	×	疲労補強が極めて困難
		鋼桁切欠き構造	○	点検可能であり、補強方法が確立されている。
		鋼製橋脚隅角構造	○	〃
			△	点検が非常に困難な場合
			×	構造的・施工技術的問題から補修が困難な場合※2
		トラフリブの鋼床版	△	点検・補強技術の今後の開発が必要
		主桁－横桁交差構造	○	点検可能であり、補強方法が確立されている。
		PC箱桁のゲルバー構造	△	ゲルバー部の空間が非常に小さく、十分な点検保守が困難
		その他	△	構造的・施工技術的問題から、補修困難
2	点検が非常に困難	基部が水中にある鋼製橋脚	△	水中での点検が非常に困難

○大規模更新検討時に加味する評価項目

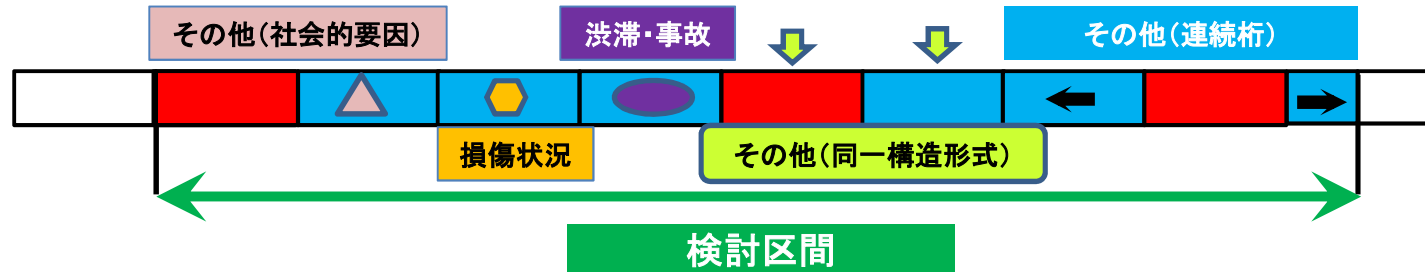
- ・事故の発生状況
- ・渋滞発生状況 など

※1 : 大規模更新検討路線の6路線における代表事例

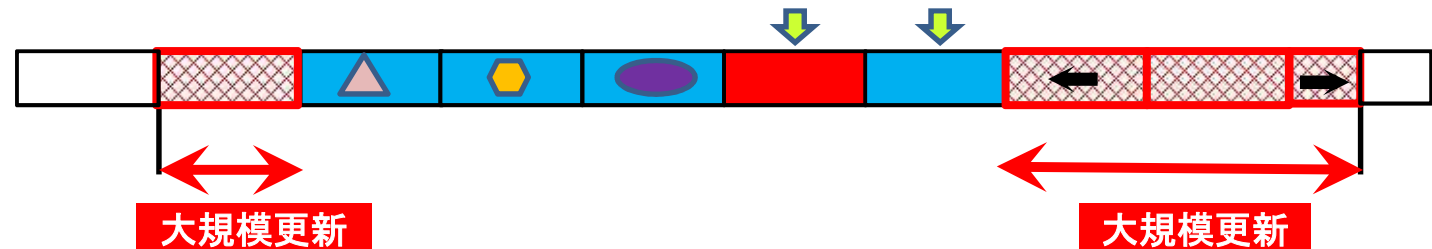
※2 : 検討路線以外であっても調査・検討を実施

大規模修繕と大規模更新の比較方法の手順

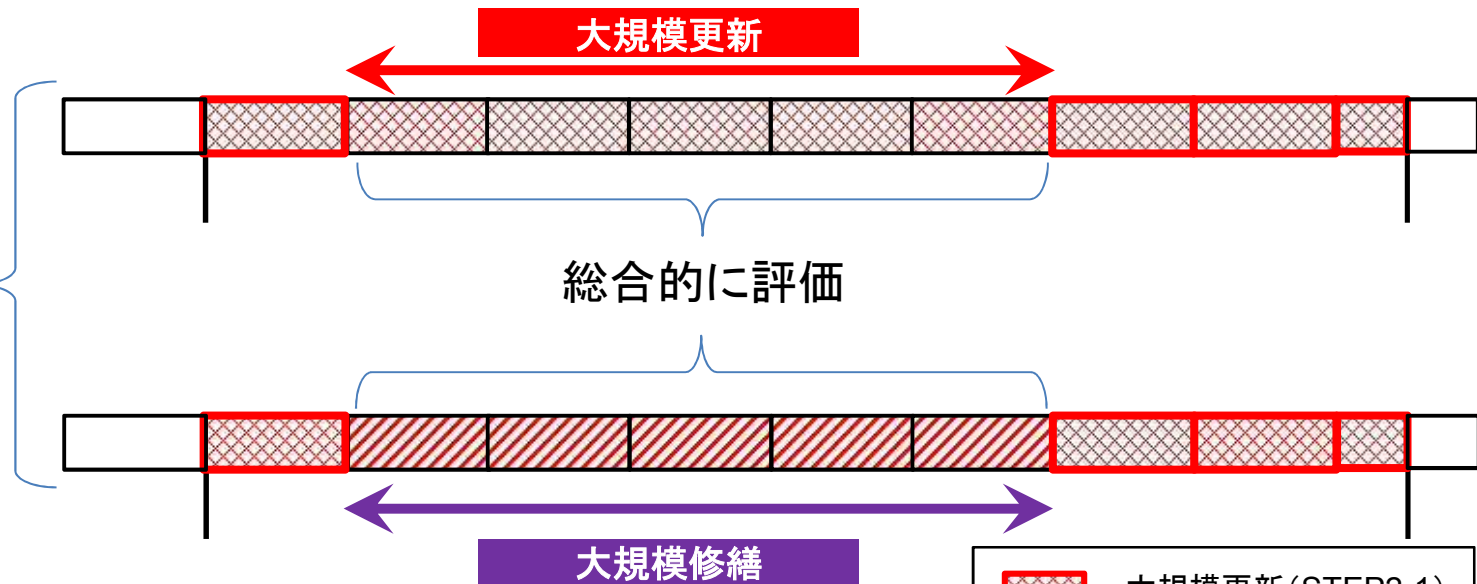
<~STEP1-2>
区間抽出で選定



<STEP2-1~>
STEP2-1の項目に該当するスパンは、大規模更新が決定



<STEP2-2~>
STEP2-2の評価により、残りの区間を大規模更新するか大規模修繕するかを総合的に評価

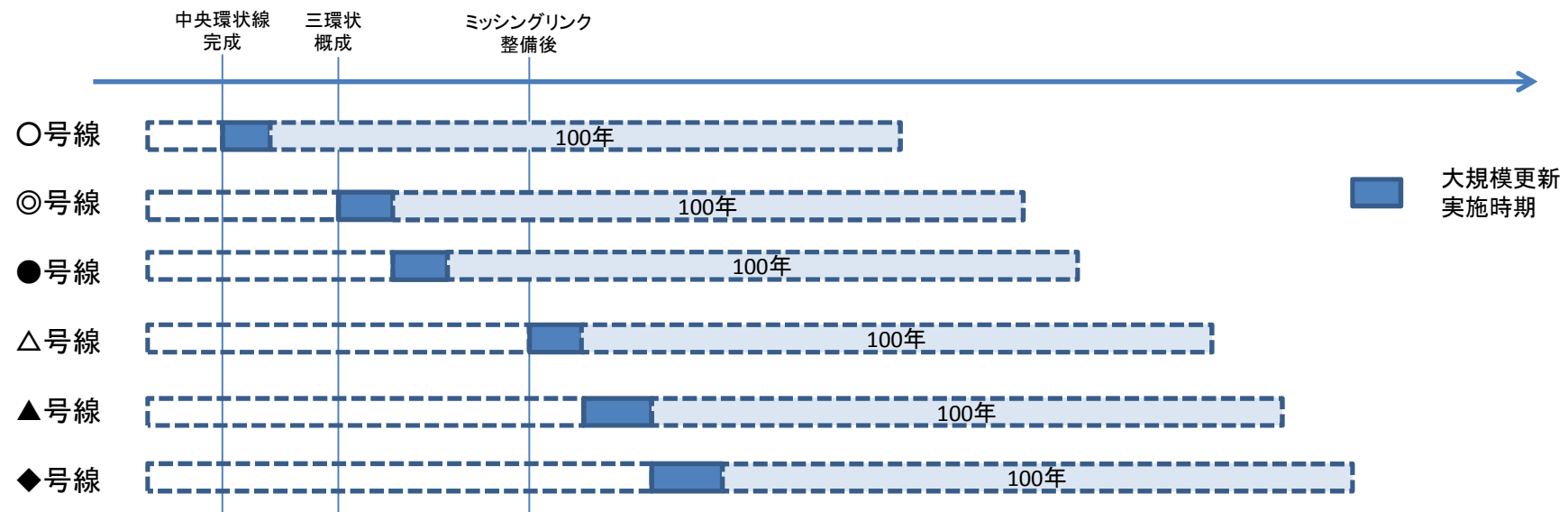


- 大規模更新(STEP2-1)
- 大規模更新(STEP2-2)
- 大規模修繕(STEP2-2)

(1) 比較検討案の設定

1. 比較検討期間

- 大規模更新の実施においては、場所や工種により差異はあるが、通行止めは必ず必要
- ↓
- したがって、実施時期についてはネットワークの整備状況との関連付けが必須
- ↓
- このため、ネットワーク整備を考慮した路線ごとの、大規模更新の実施時期を設定
- ↓
- 現時点から大規模更新の実施100年後までの期間を比較検討期間とする。



(1) 比較検討案の設定

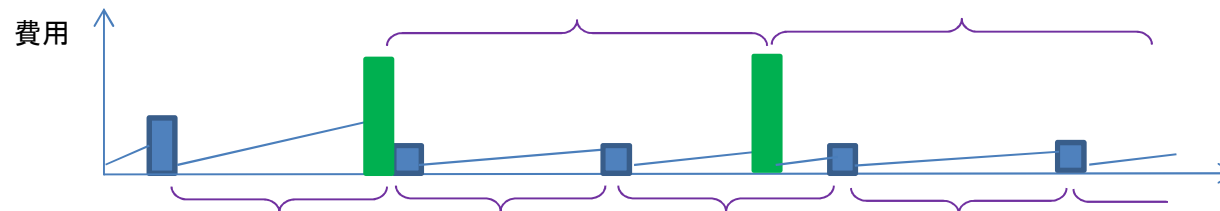
2. 比較検討案

ケース1: 大規模更新を実施するケース

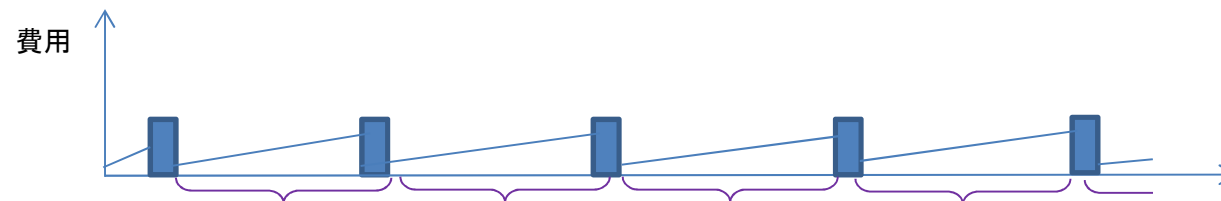
- ・大規模更新の実施時期により、それ以前に大規模修繕も実施



ケース2: 通行止めを伴う大規模修繕を実施するケース



ケース3: 通行止めを伴わない大規模修繕のみを実施するケース



区間ごとの検討は、ケース1の場合と、ケース1～3を組み合わせた場合との比較となる。

総合評価の実施方法

総合評価の実施方法

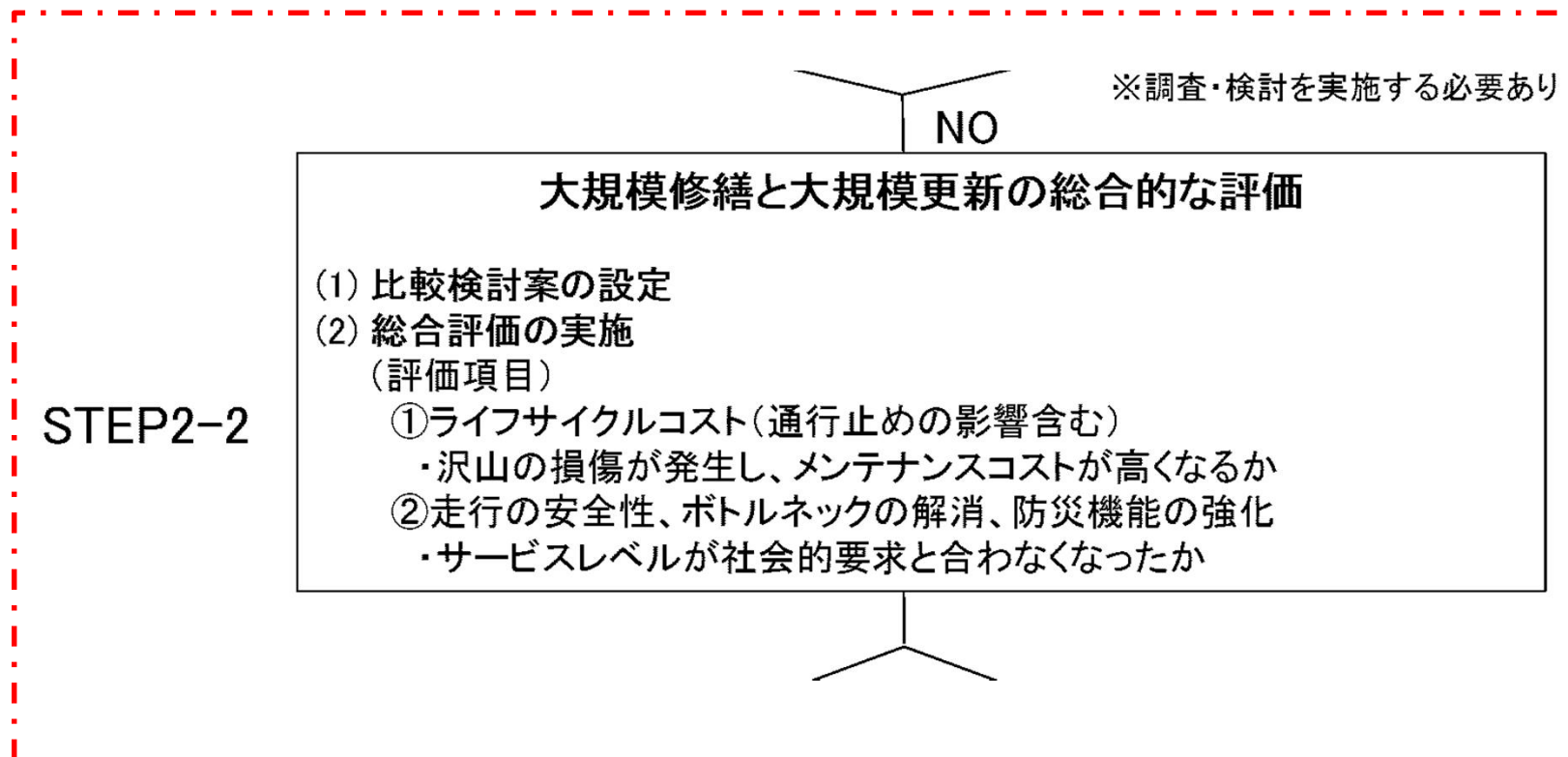
STEP2-2 (2) 総合評価の実施

- ①ライフサイクルコスト(通行止めの影響含む)
- ②サービスレベル(走行の安全性、ボトルネックの解消、防災機能の強化)
を評価項目として、以下3ケースについて比較検討を実施

○ケース1:大規模更新を実施するケース

○ケース2:通行止めを伴う大規模修繕を実施するケース

○ケース3:通行止めを伴わない大規模修繕のみを実施するケース



総合評価の実施(評価項目と確認方法)

- ・当該事業実施による効果、改善度は次のような評価項目を設定し、効果を確認する

【総合評価項目(案)】

① ライフサイクルコスト

- ・ケースごとにライフサイクルコストを算出し、経済的な施策を選択する

②-1 走行の安全性確保

- ・設計速度に対し、現行の幾何構造基準を満足し、安全に走行できる道路環境の整備を図る

※貨幣換算が可能な場合は、参考値として算出

②-2 ボトルネックの解消

- ・目的地までの定時性確保により、利用者の利便性向上を図る
- ・定時性の確保により、一般街路との差別化を図る

※貨幣換算が可能な場合は、参考値として算出

②-3 防災機能の強化

- ・災害時の緊急物資輸送道路としての構造的性を担保する

【確認方法(案)】

社会的影響を含めたコスト

- ・維持管理、大規模修繕、大規模更新費用
- ・高速道路、一般街路における社会的影響等

線形改良

- ・急曲線区間の改良
- ・事故多発箇所の事故率低減

路肩拡幅

- ・上部工拡幅による狭小な路肩区間の解消
- ・上部工拡幅による視距不足区間の解消

分合流部の改良

- ・十分な加速区間長の確保
- ・合流挙動の整流化促進のために線形改良

車線数の増加

- ・交通容量不足区間の車線数増加

旅行速度の向上

- ・サグ部の改良

基礎・橋脚の補強・更新

- ・増杭増設等による基礎の補強
- ・下部工の更新

路面高の変更、水没対策

- ・津波を避けるため、道路線形の縦断を変更
- ・坑口部の浸水対策

管理施設との連携、出入口増設

- ・管理施設との管理用直結ランプの増設
- ・ランプ間隔が長い区間の出入口増設

総合評価の考え方

◆総合評価の考え方

① ライフサイクルコスト(通行止めの影響含む)

ライフサイクルコスト算出の際、考慮する費用は次のとおりとする。なお、通行止めによる社会的影響については、ネットワーク整備の状況から、社会的影響が小さくなった時点を想定し、社会的コストを算出する。

- ・大規模修繕に係る費用
- ・維持管理費用
- ・大規模更新費用
- ・高速道路、一般街路における社会的影響

表.1 社会的影響に関する項目

評価項目		評価の考え方	算出方法
通行止 の影響	渋滞の影響	工事に伴う通行止めによる渋滞の影響を評価。	通行止めの有無別の交通量推計から、通行止めによる走行時間費用、走行経費の増加額を算出
	環境への影響	工事に伴う通行止めによるCO2排出増加の影響を評価。	通行止めの有無別の交通量推計から、通行止めによるCO2排出増加量を算出し、貨幣換算

総合評価の考え方

◆総合評価の考え方

② サービスレベル(走行の安全性、ボトルネックの解消、防災機能の強化)

- ・線形改良、車線数の増加、路面高等の改良を行う場合、評価する。なお、貨幣換算が可能な場合は、参考値として、算出する。

表.2 貨幣換算する評価項目(参考値)

評価項目		評価の考え方	算出方法
道路事業 3便益	走行時間短縮	車線拡幅等の大規模更新が行われた場合に走行時間短縮、走行経費削減、交通事故減少効果を評価	大規模更新有無別の交通量推計から、「費用便益分析マニュアル」に準じて算出
	走行経費減少		
	交通事故減少 (交通の円滑化)		
	交通事故減少 (局所的な改良)	線形改良等が行われた場合に、更新区間の発生事故率が平均事故率に改善されるものと想定し評価	現況の事故率と平均事故率から事故件数減少件数を算出し、貨幣換算。
環境負荷(CO2削減)		大規模更新により、走行速度が改善された場合に、CO2排出量削減効果を評価	更新の有無別の交通量推計から、走行速度改善によるCO2排出増加量を算出し、貨幣換算

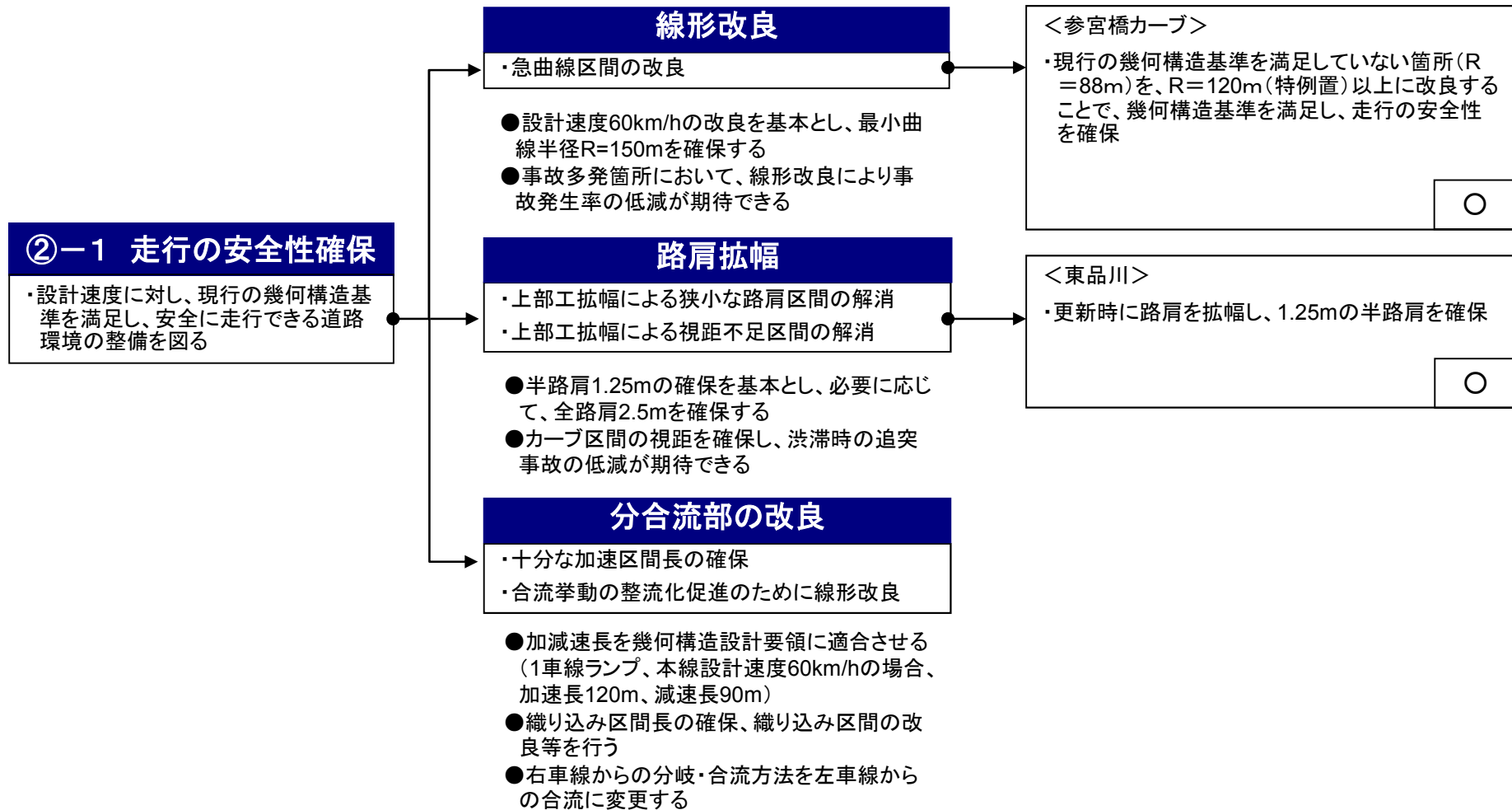
総合評価の実施(確認方法例)

・当該事業実施による効果、改善度は下記のように確認する

【総合評価項目(案)】

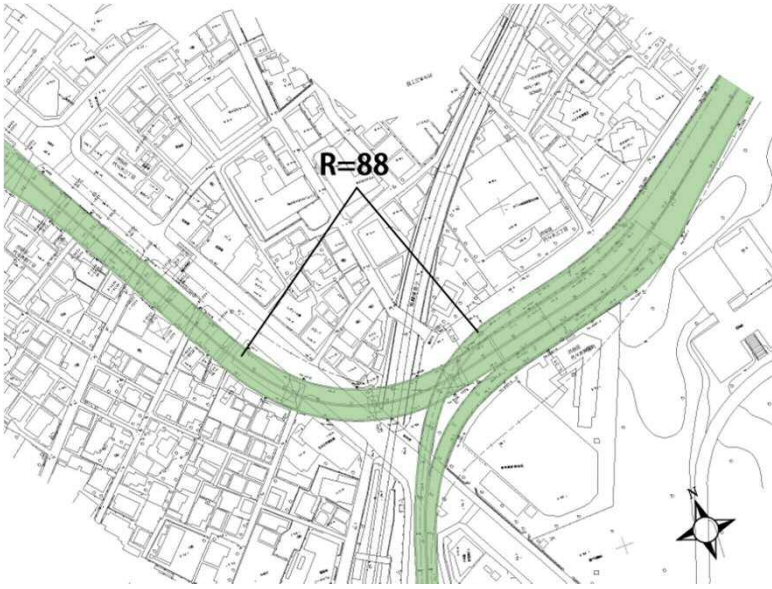
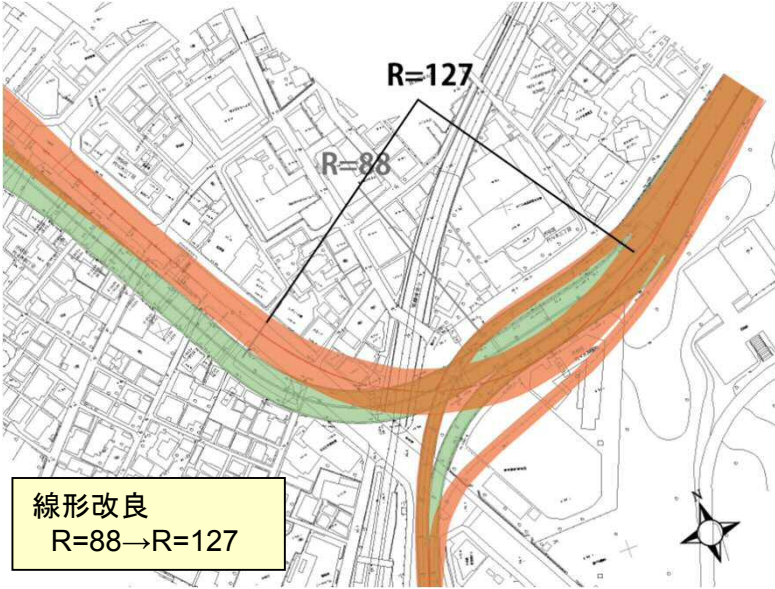
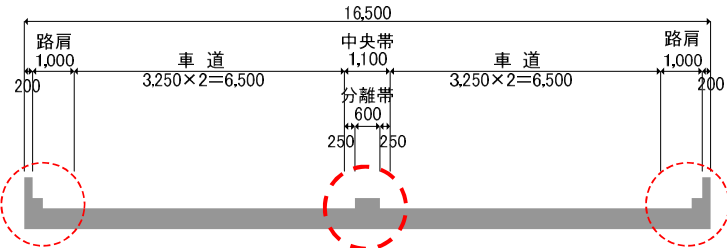
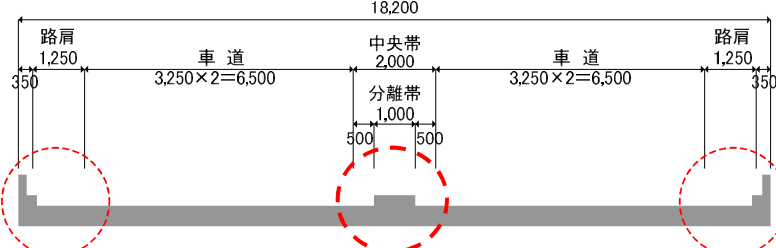
【確認方法(案)】

【確認(例)】



◎: 大幅な改善が見られる ○: 改善が見られる △: 多少の改善が見られる -: 影響がない

総合評価の実施イメージ

		更新なし	更新あり
走行の安全性確保	線形改良		
	路肩拡幅		

総合評価の実施(確認方法例)

- ・当該事業実施による効果、改善度は下記のように確認する

【総合評価項目(案)】

【確認方法(案)】

【確認(例)】

②-2 ボトルネックの解消

- ・目的地までの定時性確保により、利用者の利便性向上を図る
- ・定時性の確保により、一般街路との差別化を図る

車線数の増加

- ・交通容量不足区間の車線数増加

- 車線数の増加することにより、交通容量を確保する

走行速度の向上

- ・サグ部(上り坂含む)および合流摩擦部の改良

- サグ部等の要因による渋滞発生箇所において、縦断線形の変更や、合流位置の変更等を行い、走行速度を向上させる

＜箱崎～両国間＞

- ・交通容量不足区間(混雑度1.35)において、片側3車線化(現況片側2車線)による交通容量拡大



＜総合評価の実施イメージ＞

		更新なし	更新あり
ボトルネックの解消	車線数の増加		車線の増加 4車線→6車線
		—	◎

◎: 大幅な改善が見られる ○: 改善が見られる △: 多少の改善が見られる —: 影響がない

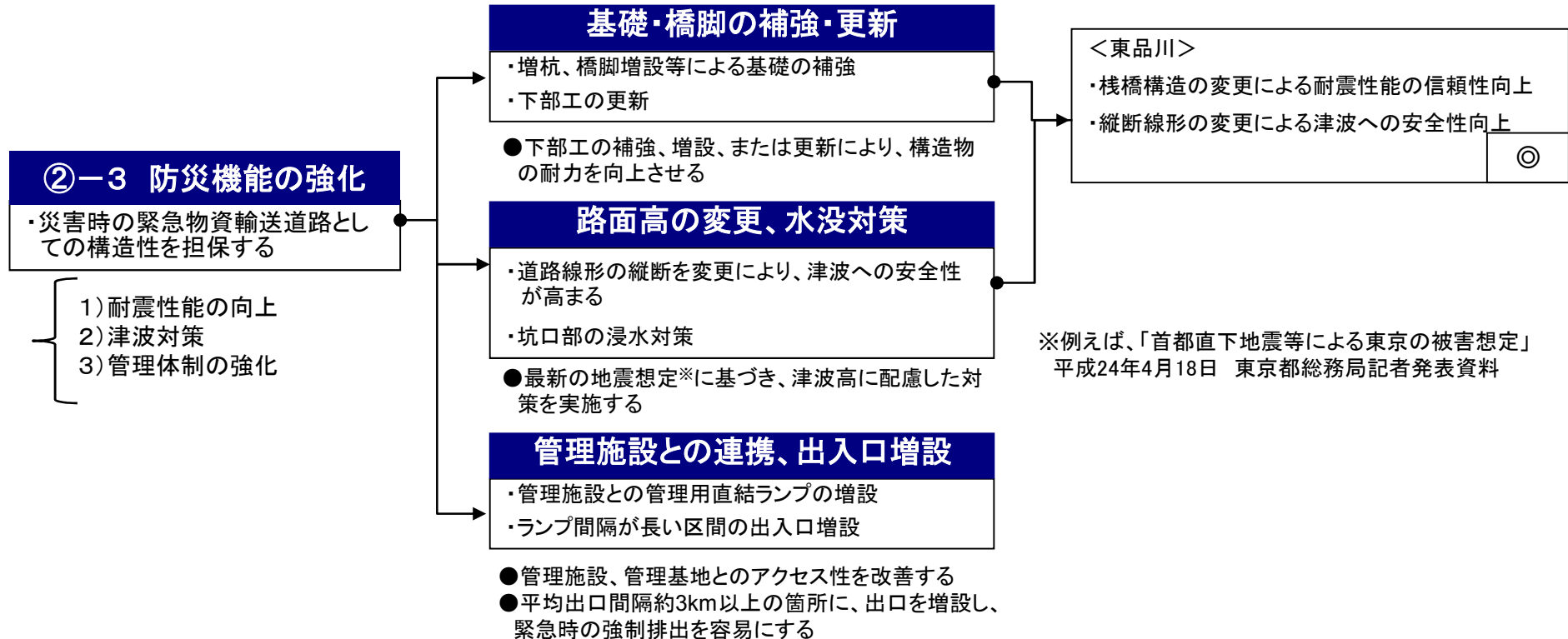
総合評価の実施(確認方法例)

- ・当該事業実施による効果、改善度は下記のように確認する

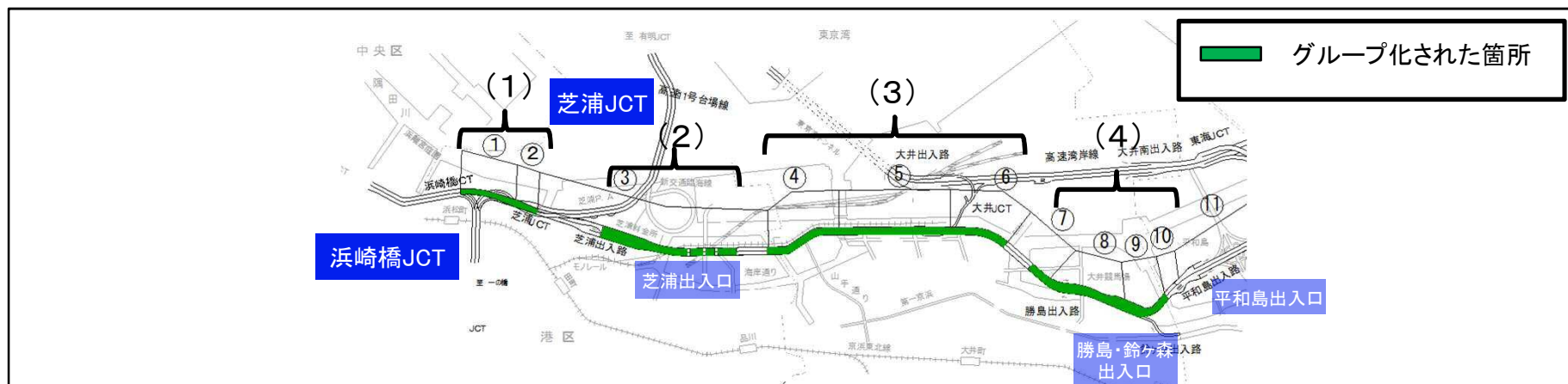
【総合評価項目(案)】

【確認方法(案)】

【確認(例)】



総合評価の実施(評価イメージ)

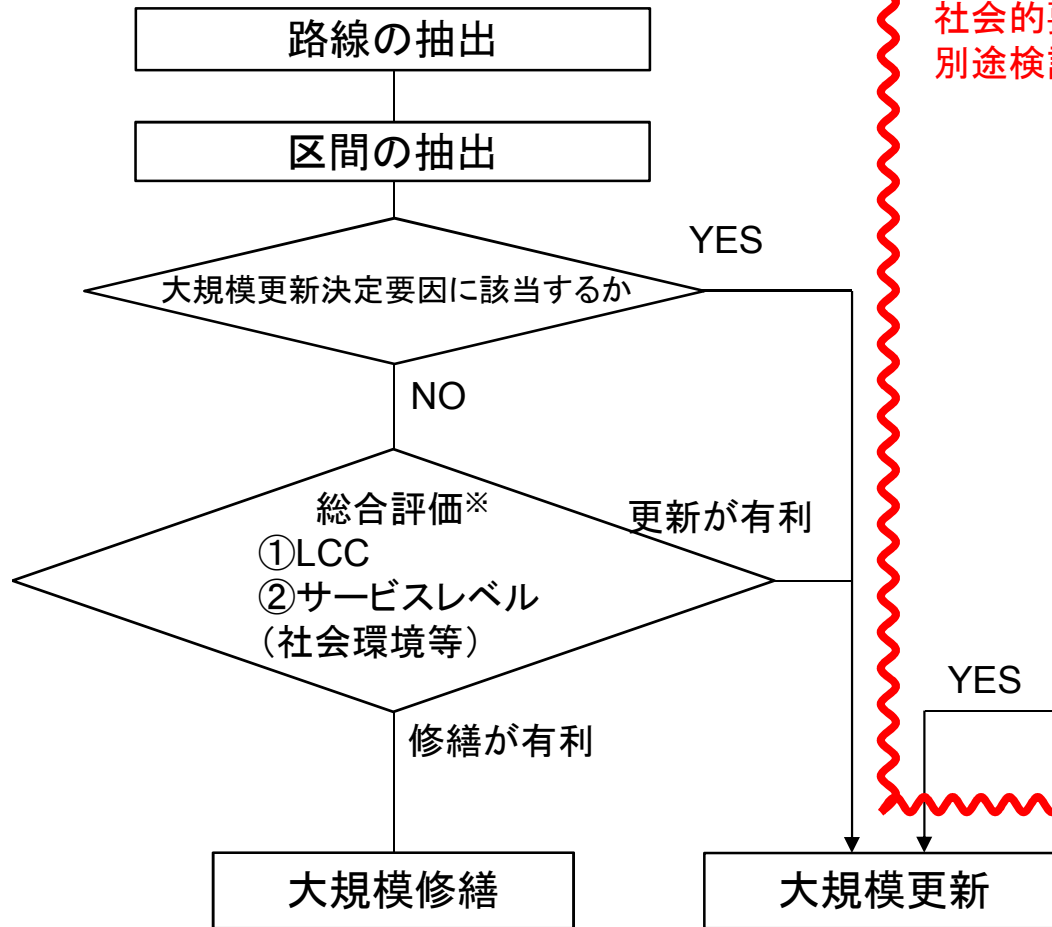


			(1)	(2)	(3)			(4)
評価項目					大規模更新	大規模修繕 (通行止めあり)	大規模修繕 (通行止めなし)	
①LCC(通行止めの影響含む)					△	△	○	
②サービスレベル	走行の安全性確保	線形改良			—	—	—	
		路肩拡幅			△	△	—	
		分合流部の改良			—	—	—	
	ボトルネックの解消	車線数の増加			—	—	—	
		走行速度の向上			—	—	—	
	防災機能の強化	基礎の補強・更新			○	—	—	
		路面高の変更			◎	—	—	
		管理施設、出入口増設			—	—	—	
総合評価					☆			

◎: 大幅な改善が見られる ○: 改善が見られる △: 多少の改善が見られる —: 影響がない

外的要因の評価

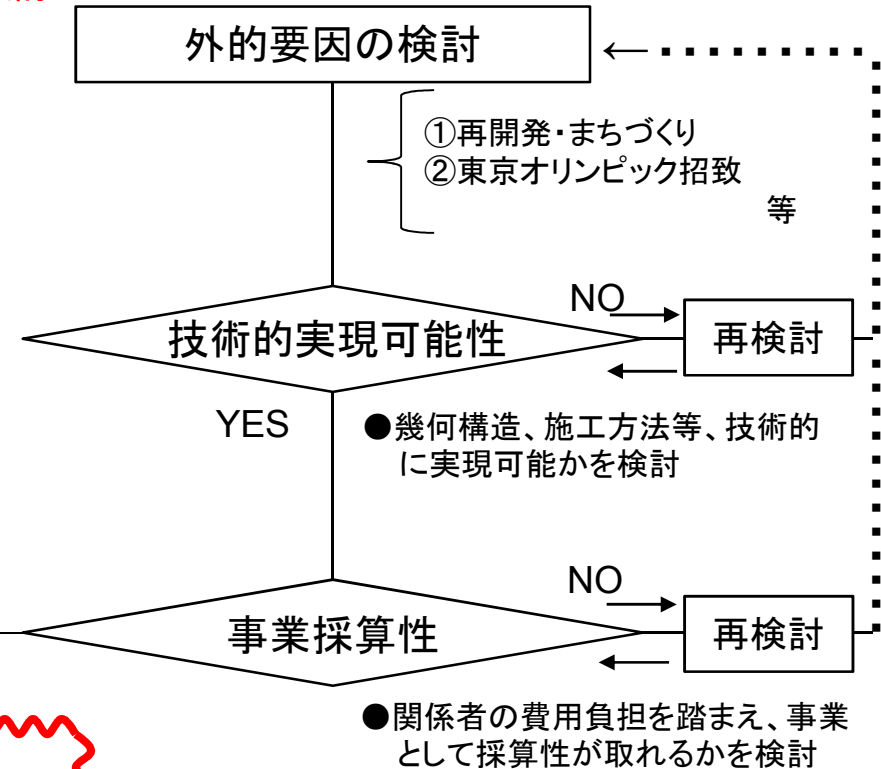
(大規模修繕と大規模更新の比較)



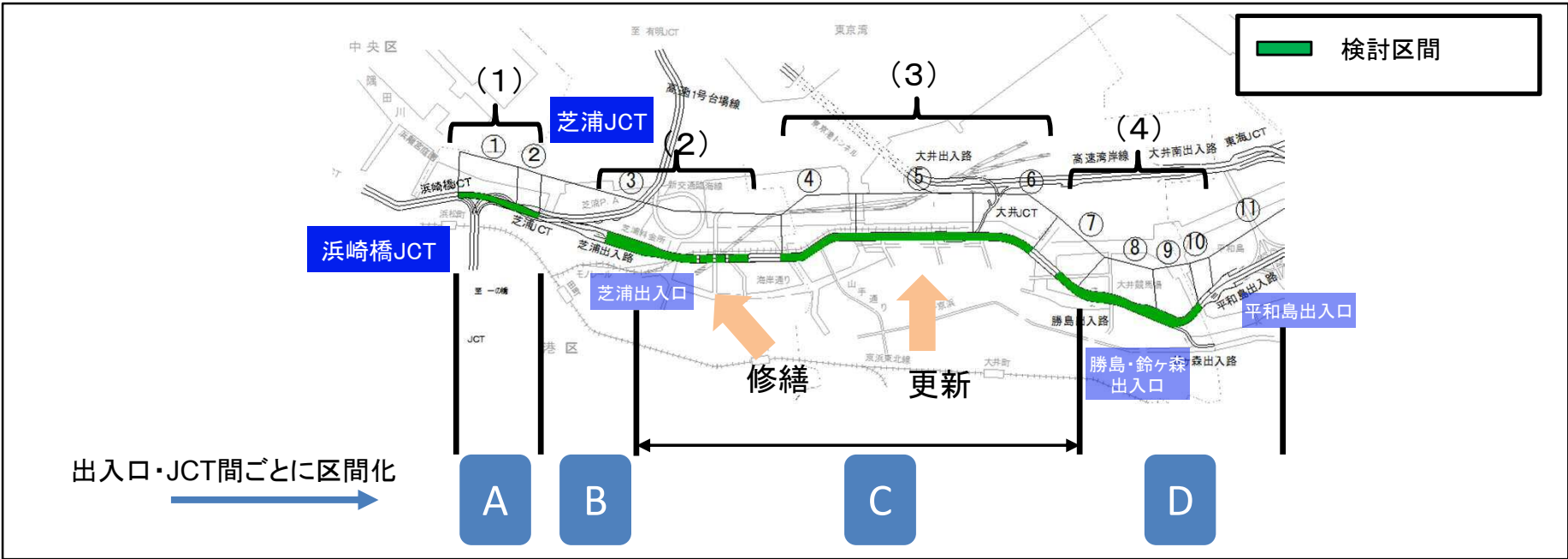
※社会的影響に配慮したLCCを含め総合的に評価し、判断
外的要因に起因する更新については、まちづくりの熟度などや社会情勢等を考慮し、個別プロジェクトごとに検討する

(外的要因の評価)

社会的要請に応じて
別途検討



区間化に伴う再評価



- ## ● 出入口・JCT間または迂回路区間内に大規模修繕と大規模更新に選定された検討区間が存在した場合の考え方

【第1段階総合評価】

(仮定)

- ・各検討区間ごとの総合評価の結果、検討区間(3)が大規模更新、検討区間(2)が大規模修繕となった
- ・検討区間(3)の大規模更新のため、区間Cの通行止めが必要

区間(2)の対策案が、通行止めの条件下でも、大規模修繕が最適か照査が必要

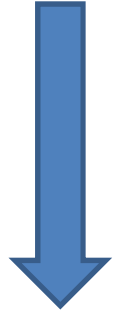
【第2段階総合評価】(区間化に伴う再評価)

- ・区間Cが通行止めとした現場条件で、大規模修繕、大規模更新比較案を立案し再評価

今後の検討の進め方(案)

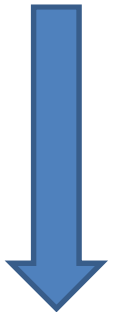
今後の検討の進め方(案)

第5回首都高速道路構造物の大規模更新のあり方に関する調査研究(10月)



○提言の中間とりまとめ

第6回首都高速道路構造物の大規模更新のあり方に関する調査研究(11月)



○最終提言に向けた整理について

第7回首都高速道路構造物の大規模更新のあり方に関する調査研究(12月)

○提言