ひと・まち・くらしをネットワーク
首都高速道路株式会社

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2回委員会資料）

1. 損傷の発生要因の整理
2. 検討箇所の絞込み
3. LCC検討の考え方

平成24年5月8日
首都高速道路株式会社

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

損傷発生要因の整理

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

過酷な使用状況の整理

【過酷な使用状況（第１回委員会資料より抜粋）】

- 首都高速道路は、東京23区内の道路延長の約１５％であるが、走行台キロ・貨物輸送量はその２倍となる約３０％を占めており、その果たすべき役割が重大。
- 最大断面交通量は16.5万台※（葛西JCT～辰巳JCT）と膨大。　※H23年2月平日の日平均交通量
- 大型車交通量は都内（23区）道路の約５倍。
- 床版の設計荷重（軸重10トン）を超える過積載車両が通行。
- 総延長約３００ｋｍのうち、経過年数４０年以上の構造物が約３割（約９０ｋｍ、３０年以上が約５割（約１４０ｋｍ）あり、高齢化※が進展。

※過酷な使用状況の下で損傷が多く発生している状態を、「高齢化」と定義。

第1回委員会資料より抜粋

↓

過酷な使用状況と損傷発生状況を整理

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

累積軸数（10t換算）

●過酷な使用状況を表すデータとして、累積軸数（10t換算）を使用。

●供用からの累積交通量を10t車換算するため、供用経過年数、大型車交通量、総交通量を包含する指標。

●10tへの換算は、疲労損傷度に対する荷重の影響程度（3乗）により算出。

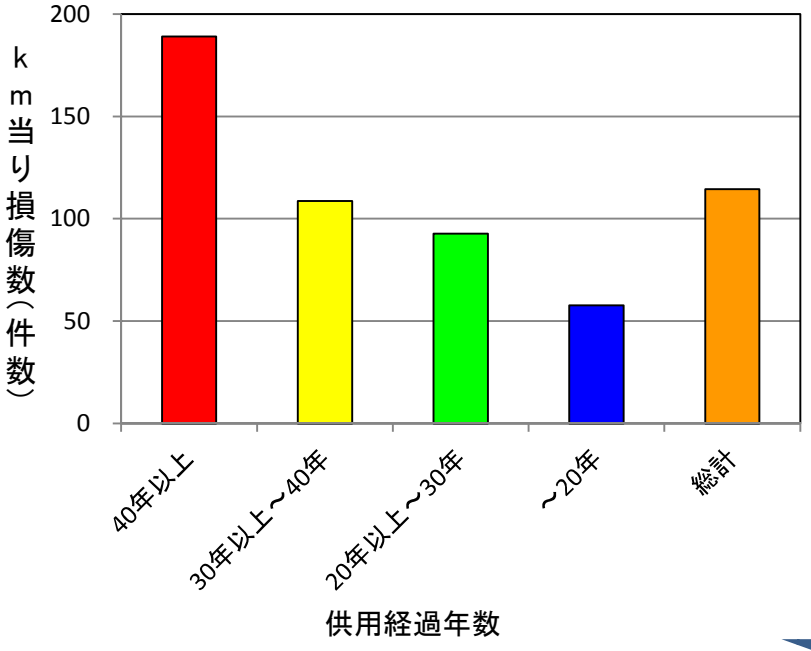
●3号線が最も多く6,000万軸数を超えている。

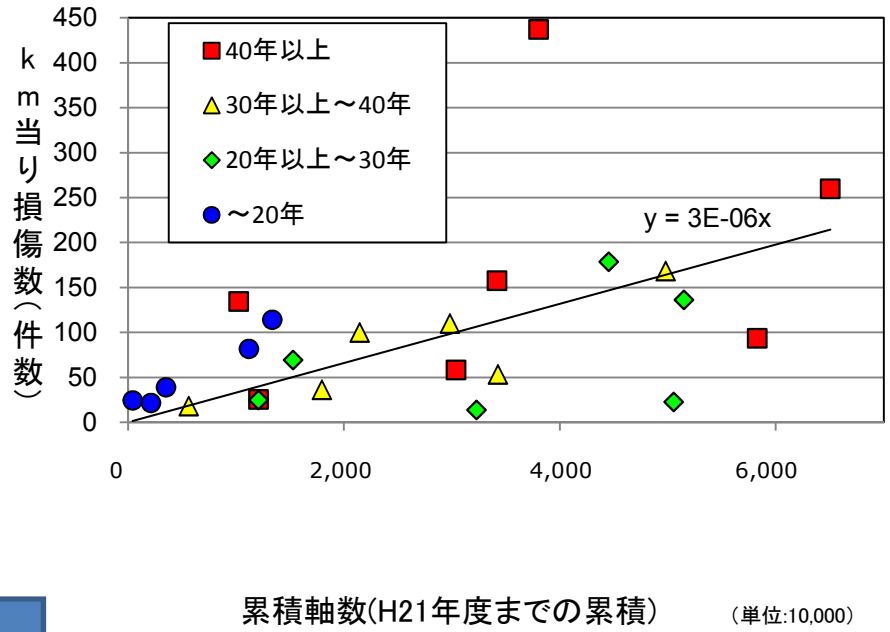
No	路線名	H21年度までの累積軸数（×10,000）
1	3号渋谷線	6,500
2	都心環状線	5,800
3	中央環状線（東）	5,100
4	6号三郷線	5,000
5	6号向島線	4,900
6	湾岸線（東京）	4,400
7	4号新宿線	3,800
8	9号深川線	3,400
9	1号羽田線	3,400
10	川口線	3,200
11	7号小松川線	3,000

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

損傷発生に関連する要因

●供用年数の経過に比例して、本体構造物の損傷が増加する傾向
●累積軸数が多いほど、本体構造物の損傷が増加する傾向
●累積軸数が多くても損傷発生が少ない路線が存在





累積軸数が多くても損傷発生が少ない路線が存在

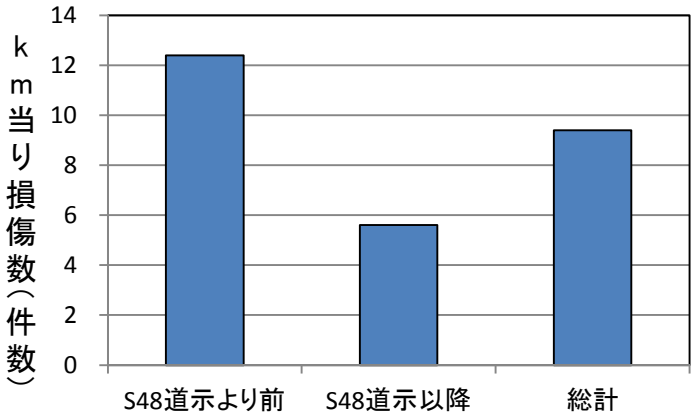
構造特性（適用した設計基準、構造形式等）の違い

※1：平成13～22年度の発見損傷データにより分析
※2：湾岸線の損傷数及び累積軸数は4車線換算

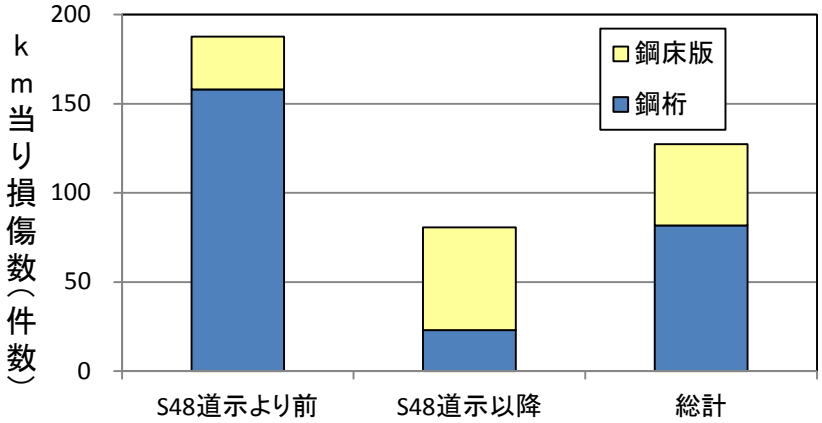
© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

損傷発生に関連する要因

●RC床版・鋼桁・鋼床版ともに昭和48年より前で設計された路線の本体構造物の損傷は、それ以降に設計された路線の約2倍
●累積軸数が3,000万軸数をこえる範囲において、昭和48年道路橋示方書より前の基準により設計された路線の損傷が多い傾向

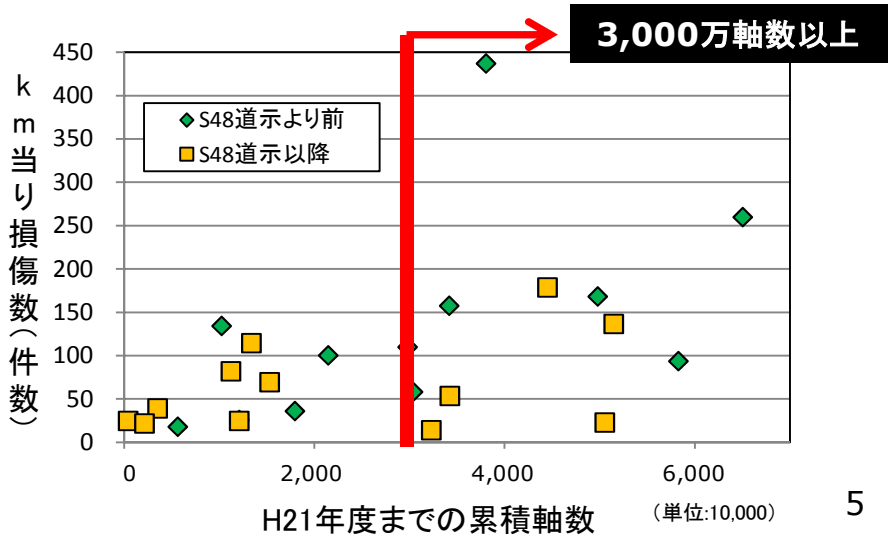


適用基準とKm当り損傷数
（RC床版のひびわれ）



適用基準とKm当り損傷数
（鋼桁・鋼床版のクラック）

○昭和48年設計基準（道路橋示方書）
◆活荷重の変更（8t→9.6t）
◆鋼桁たわみ制限の強化



© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

大規模更新検討箇所の絞込み

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

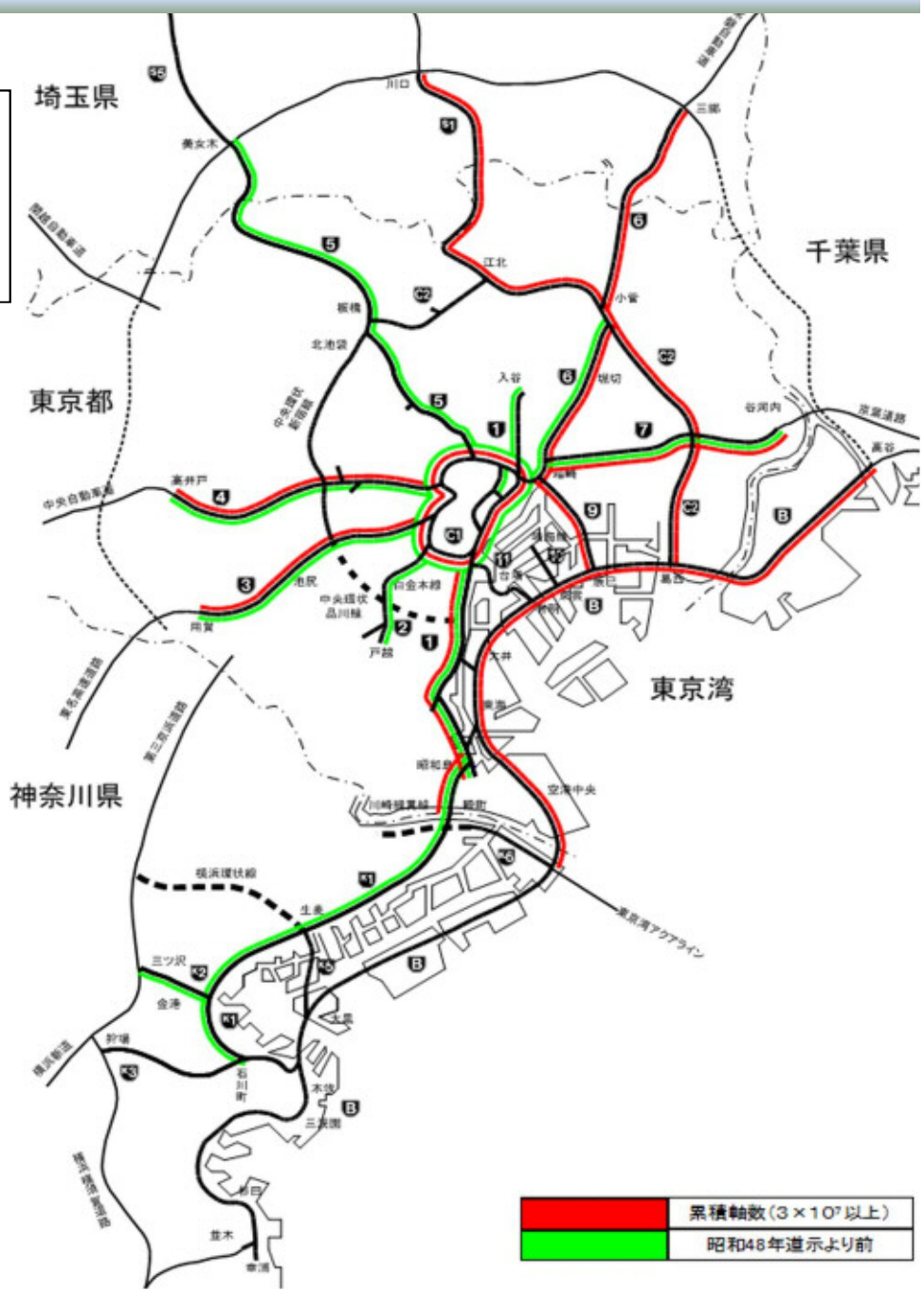
大規模更新検討路線の1次抽出

★2つの指標に該当する路線を抽出

1. 累積軸数（3×10^7以上）を抽出
2. 昭和48年より前で設計された路線を抽出

①都心環状線（14.8km）
②1号羽田線（13.8km）
③3号渋谷線（11.9km）
④4号新宿線（13.5km）
⑤6号向島線（10.5km）
⑥7号小松川線（10.4km）

合計　74.9km
首都高全路線の約25%
（74.9km／301.3km）

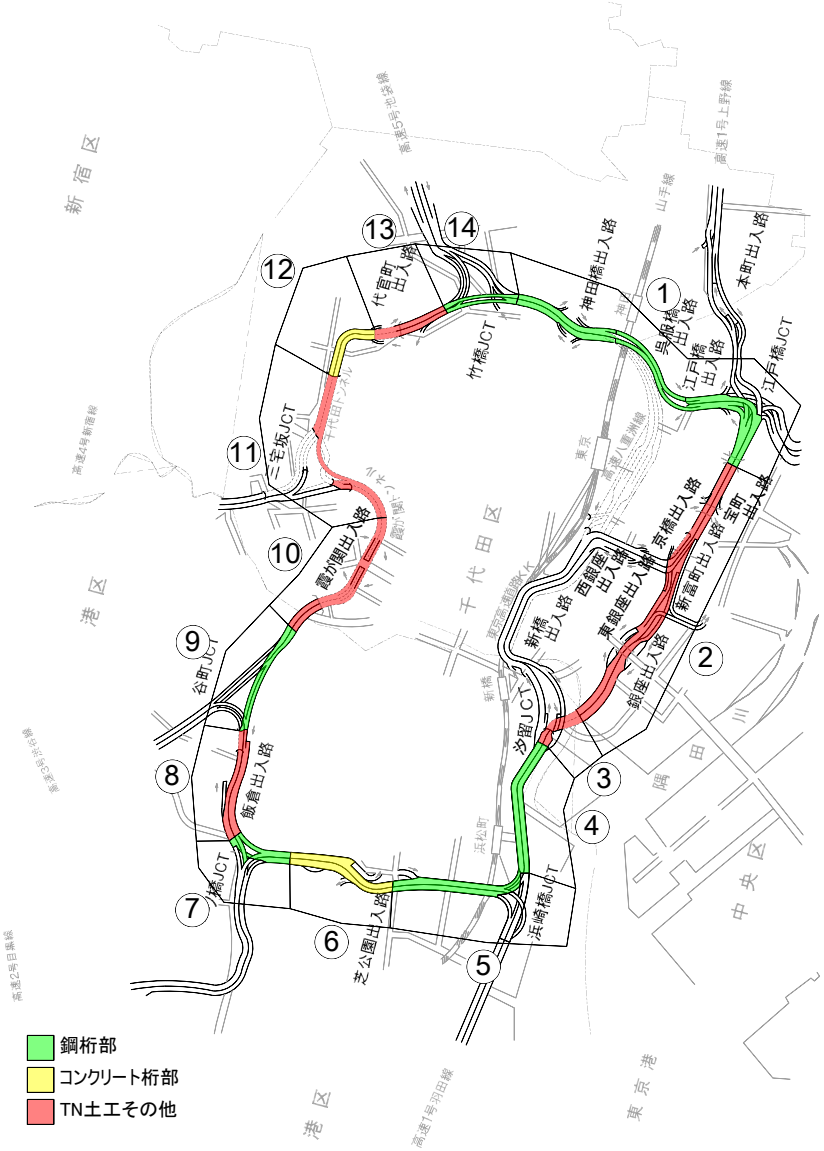


© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

抽出された路線の区間

①都心環状線

路線延長：14.8km



・構造形式や立地条件から14区間に分割
・区間延長は、0.8km～5km程度
・径間数は28～114径間

区間名	延長（km）	径間数
①日本橋（神田橋）	5.1	114
②旧築地川掘割	4.3	-
③汐留トンネル	1.0	-
④浜崎橋～汐留JCT間	1.7	113
⑤芝公園出入口Sカーブ区間（浜崎橋～芝公園）	3.1	58
⑥芝公園（コンクリート桁）	0.8	68
⑦一の橋（鋼桁）	1.1	36
⑧飯倉（トンネル土工）	1.3	-
⑨谷町（鋼桁）	1.9	60
⑩霞ヶ関トンネル	1.9	-
⑪千代田トンネル	2.9	-
⑫千鳥ヶ淵（コンクリート桁）	0.9	42
⑬北の丸（トンネル土工）	0.9	-
⑭竹橋（鋼桁）	1.0	28

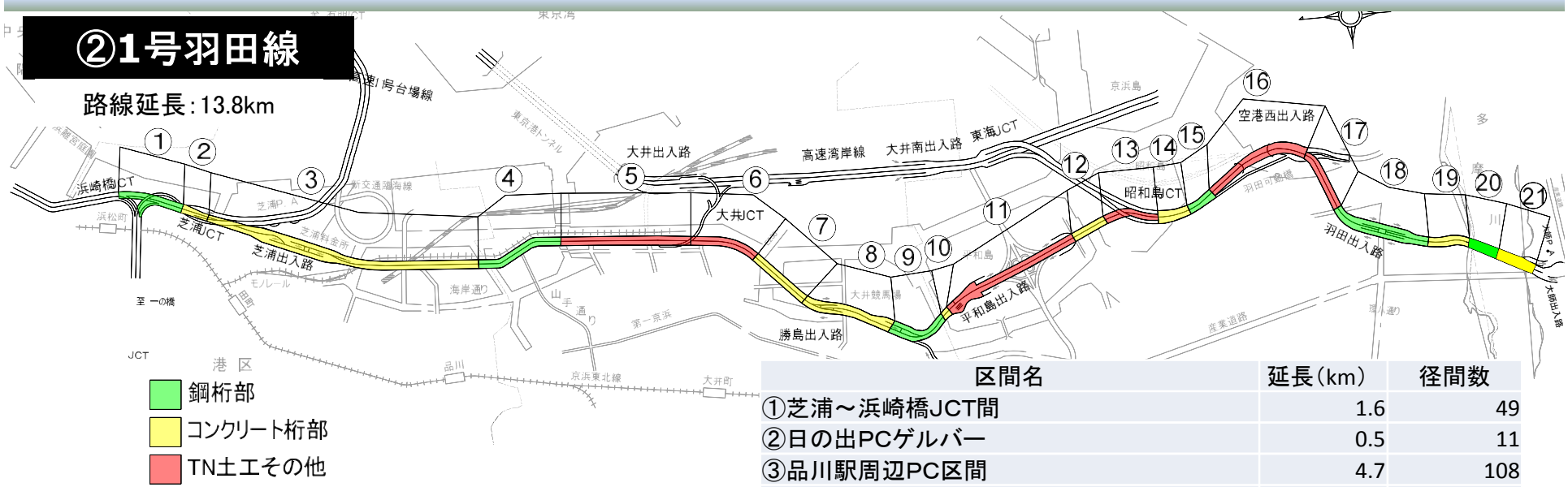
※区間延長は上下線別でたしあわせた延長

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

抽出された路線の区間

②1号羽田線

路線延長：13.8km



区間名	延長（km）	径間数
①芝浦～浜崎橋JCT間	1.6	49
②日の出PCゲルバー	0.5	11
③品川駅周辺PC区間	4.7	108
④天王洲鋼桁部	1.7	24
⑤東品川桟橋部	2.5	42
⑥鮫洲埋立部	1.0	-
⑦勝島PC桁部	0.8	23
⑧勝島PCゲルバー部	1.5	56
⑨鈴ヶ森鋼桁部	1.4	41
⑩平和島PC桁	0.3	8
⑪平和島土工部	2.6	-
⑫勝島運河	0.5	12
⑬昭和島土工部	0.7	-
⑭昭和島コンクリート桁部	0.5	18
⑮森ヶ崎橋梁+桟橋部	0.8	8
⑯羽田トンネル	2.0	-
⑰海老取川	1.2	31
⑱羽田出入口付近（鋼桁）	1.8	66
⑲羽田出入口付近（コンクリート桁）	0.9	17
⑳大師橋（鋼桁）	0.6	3
㉑大師橋（コンクリート桁）	0.5	4

・構造形式や立地条件から21区間に分割
・区間延長は、0.3km～5km程度
・径間数は3～108径間

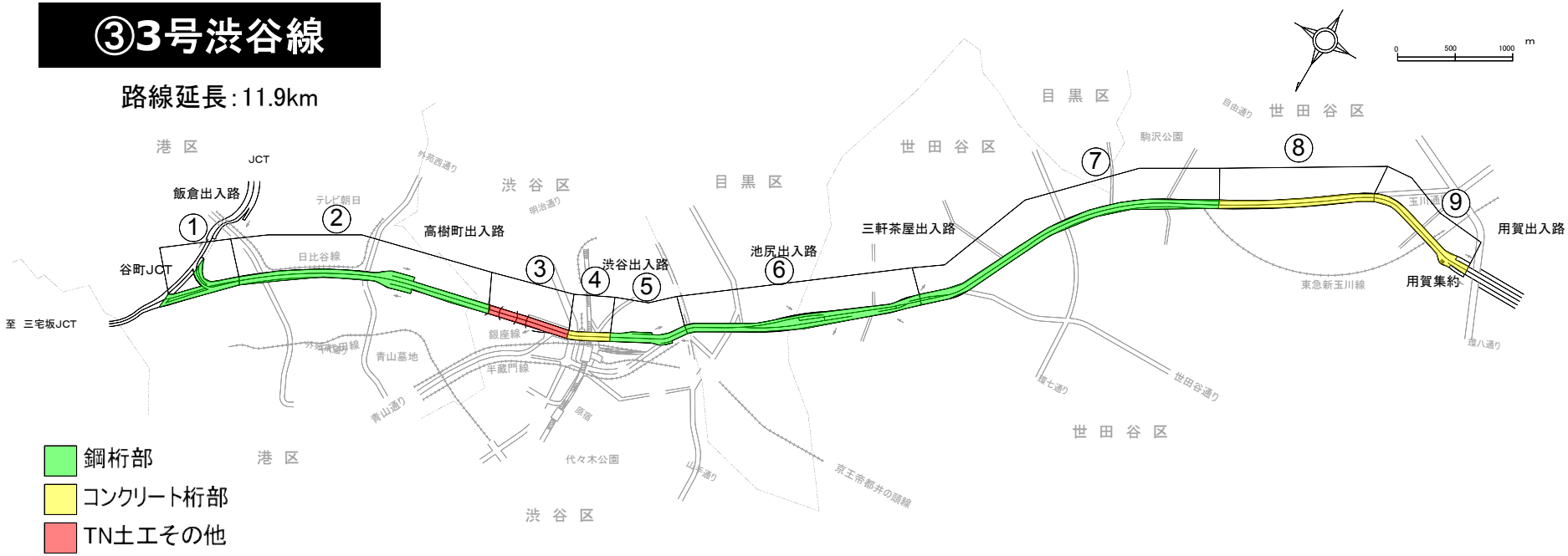
※区間延長は上下線別でたしあわせた延長

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

抽出された路線の区間

③3号渋谷線

路線延長：11.9km



区間名	延長(km)	径間数
①谷町ＪＣＴ部	1.2	42
②六本木～青山	4.4	71
③青山トンネル	1.2	-
④246バイパス	1.0	18
⑤渋谷～大橋	2.5	49
⑥大橋～三軒茶屋	3.5	103
⑦三軒茶屋～駒沢	5.3	94
⑧駒沢～用賀	2.9	49
⑨用賀	2.5	60

・構造形式や立地条件から9区間に分割
・区間延長は、1km～5km程度
・径間数は18～103径間

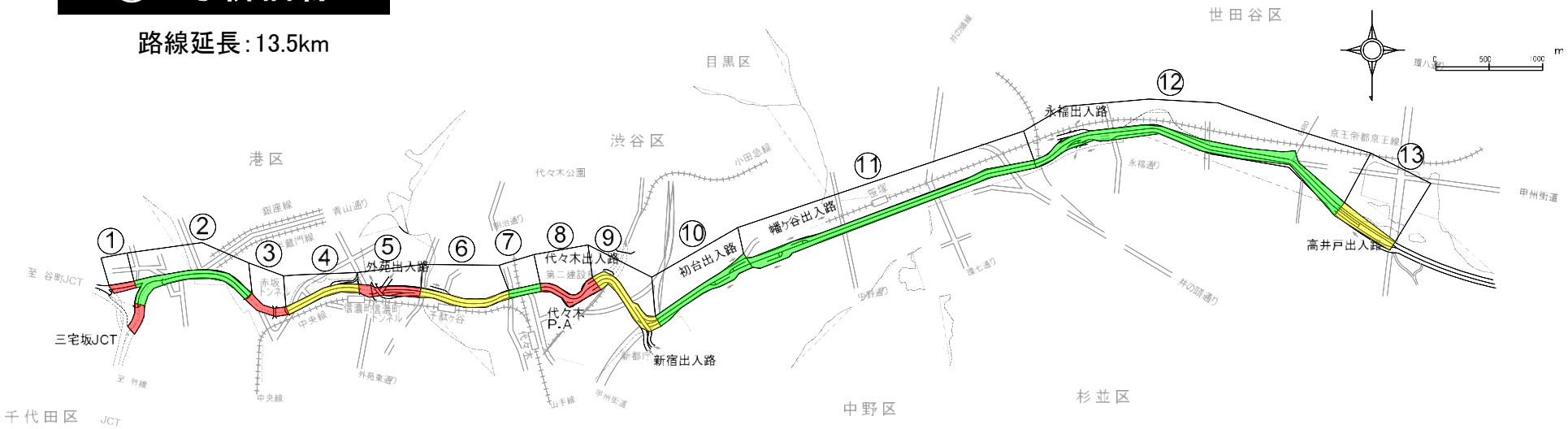
※区間延長は上下線別でたしあわせた延長

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

抽出された路線の区間

④4号新宿線

路線延長：13.5km



区間名	延長(km)	径間数
①千代田トンネル	1.8	-
②三宅坂～赤坂（鋼桁）	2.3	72
③赤坂トンネル	1.1	-
④赤坂～外苑（コンクリート桁）	1.2	35
⑤信濃町トンネル	1.0	-
⑥千駄ヶ谷（コンクリート桁）	1.5	23
⑦北参道（鋼桁）	0.8	10
⑧代々木（土工）	1.3	-
⑨参宮橋～新宿カーブ	1.5	52
⑩新宿カーブ～初台（鋼桁）	2.2	40
⑪初台～永福カーブ（鋼桁）	5.9	98
⑫永福カーブ～高井戸（鋼桁）	5.4	98
⑬高井戸（コンクリート桁）	1.9	67

・構造形式や立地条件から13区間に分割
・区間延長は、0.8km～6km程度
・径間数は10～98径間

※区間延長は上下線別でたしあわせた延長

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

抽出された路線の区間

⑤6号向島線

路線延長：10.5km

区間名	延長(km)	径間数
①江戸橋JCT部	1.7	37
②江戸橋～箱崎織り込み部	0.9	12
③箱崎JCT	1.6	36
④箱崎～両国JCT間（新大橋カーブ）	2.0	33
⑤両国～駒形	2.9	38
⑥駒形～向島	4.0	61
⑦向島出入口	1.8	39
⑧堤通カーブ	3.6	84
⑨堀切ＪＣＴ	1.3	24

・構造形式や立地条件から9区間に分割
・区間延長は、0.9km～4km程度
・径間数は12～84径間

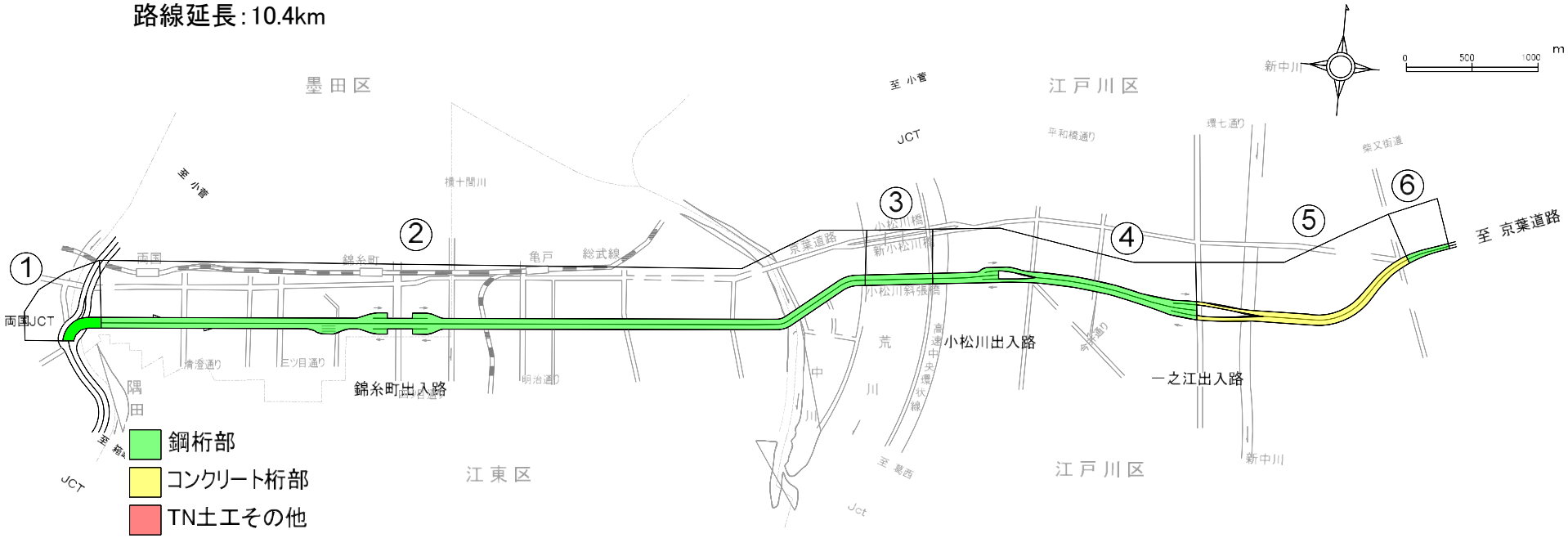
※区間延長は上下線別でたしあわせた延長

ⓒ Metropolitan Expressway Company Limited 2012

抽出された路線の区間

⑥7号小松川線

路線延長：10.4km



区間名	延長(km)	径間数
①両国JCT	0.7	12
②両国～荒川	11.9	153
③小松川斜張橋	0.6	3
④中川放水路～環七	4.8	90
⑤環七～一之江第二カーブ	2.7	59
⑥一之江第二カーブ～谷河内	0.7	9

・構造形式や立地条件から6区間に分割
・区間延長は、0.6km～12km程度
・径間数は3～153径間

※区間延長は上下線別でたしあわせた延長

ⓒ Metropolitan Expressway Company Limited 2012

大規模更新検討箇所の選定フロー

抽出路線の区間の分割

・抽出した6路線の合計区間数は、72区間
・区間延長は、0.3km～12km程度
・径間数は3～153径間

STEP1

区間別の整理

4つの指標で整理
【損傷状況、維持管理性、渋滞、事故発生状況】

a)損傷状況
・交通荷重や気候の経年により劣化の進展が想定される損傷を整理し、全体・上部工・下部工（橋脚）に着目して、それぞれ上位10位を抽出
<u>※トンネルについては、別途検討予定</u>

b)維持管理性
・立地条件により維持管理困難な場合を抽出
（河川、海上、鉄道を抽出）
・構造的に点検困難及び補修困難な構造を抽出
（箱桁ｹﾞﾙﾊﾞｰ、箱桁切欠き、桟橋、埋立を抽出）

c)渋滞状況
・渋滞発生時間上位10位を抽出

d)事故状況
・事故件数ワースト10位を抽出

STEP2

更新検討区間の選定

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

大規模更新のイメージ

条件整理

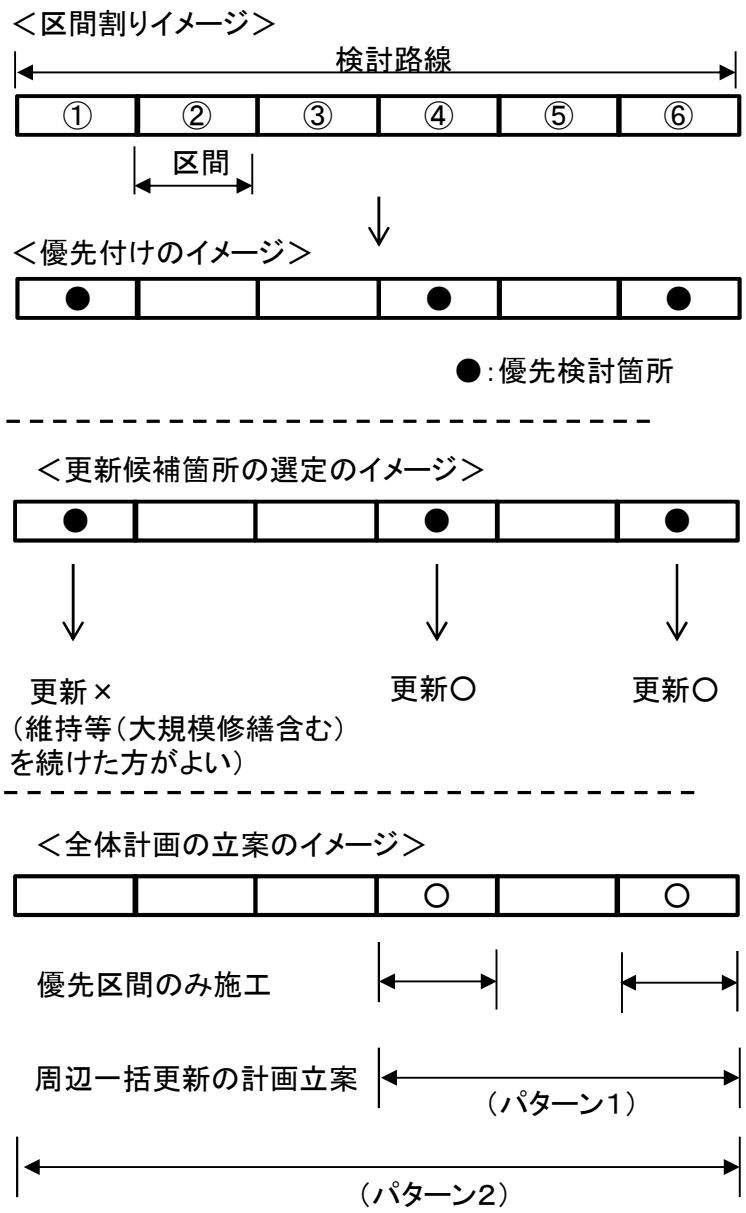
- 検討箇所の抽出条件
- 検討路線のブロック割り（構造形式等により区間に分割）
- 優先的に検討する区間の抽出（１次選定）

個別区間評価

- 個別区間の更新案作成
  （迂回路確保、通行止め、事業費等）
- LCCによる比較検討
- 更新候補箇所の選定

更新全体計画立案

- 優先検討箇所の前後の検討区間の照査
- 隣接区間の損傷状況や、周辺のまちづくり等に配慮した、周辺一括更新の計画立案の検討



© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

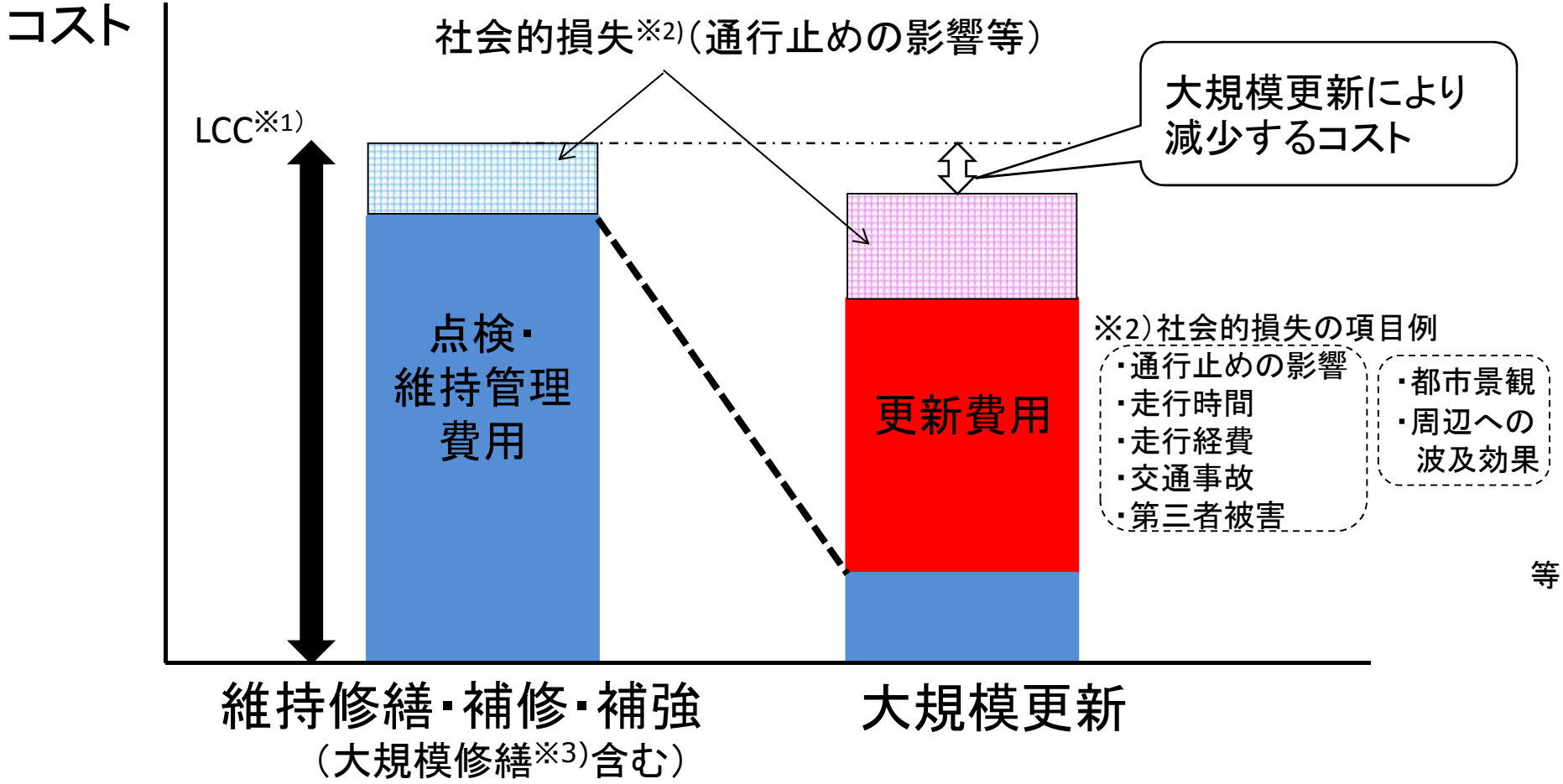
LCC検討の考え方

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

ライフサイクルコストの概念（1）

1．ライフサイクルコストの比較イメージ

○点検、維持管理費用、更新費用の他、工事に伴う通行止めの影響などの社会的コストを考慮

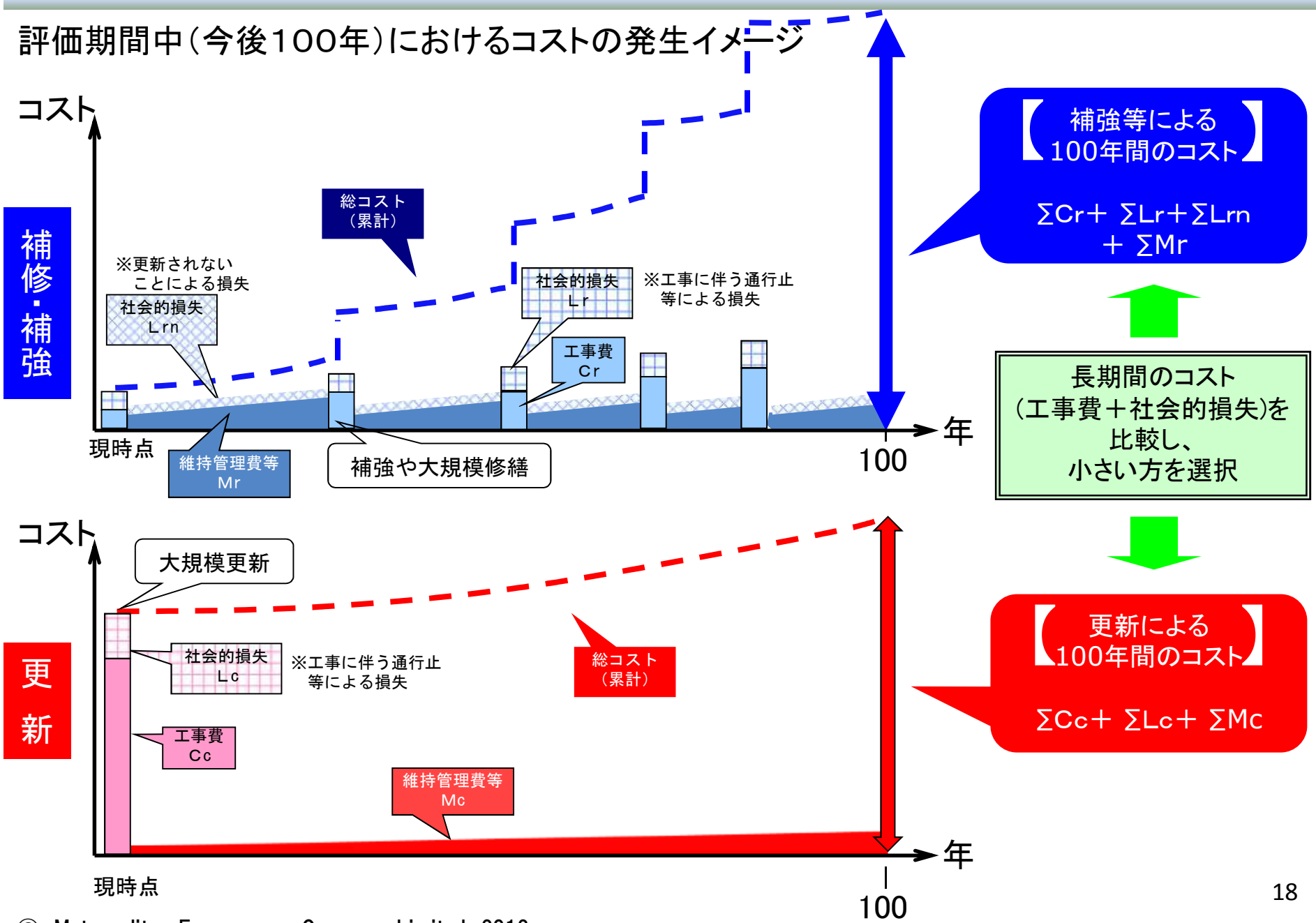


※1)ライフサイクルコストの比較の際は、社会的損失を考慮
※1)ライフサイクルコストの比較の期間は、適切な期間を設定
※1)費用算出時に用いる社会的割引率の考え方が課題
※3)床版打替え等

© Metropolitan Expressway Company Limited 2012

ライフサイクルコストの概念（2）

評価期間中（今後100年）におけるコストの発生イメージ



© Metropolitan Expressway Company Limited 2012