

# 基調講演

## 首都高速道路の大規模更新

## LARGE-SCALE RENEWAL OF METROPLITAN EXPRESSWAY

宇佐見健太郎\*, 高橋三雅\*\*

Kentaro USAMI and Mitsumasa TAKAHASHI

**ABSTRACT** A lot of damages of Metropolitan Expressway's structures have been caused by aging and severe using condition. Metropolitan Expressway Co. Ltd. decided the sections for the project of large-scale renewal and large-scale repair which is very likely to be closed to traffic due to the serious damages. This paper discusses current situation and problems in the maintenance of Metropolitan Expressways, then reports the process and a summary of the large-scale renewal and large-scale repair project that started in 2014.

**KEYWORDS** : 首都高速道路, 重大な損傷, 大規模更新, 大規模修繕  
Metropolitan Expressway, serious damage,  
large-scale renewals, large-scale repairs

## 1. まえがき

首都高速道路は、1962年の京橋～芝浦間(4.5km)の開通に始まり、その後の放射路線の整備・都市間高速道路との接続・中央環状線等のネットワーク整備を経て、2015年度末現在で延長310.7kmが供用されている。

最初の供用から50年以上が経過している現在も、首都圏の自動車交通の大動脈としての役割を担い苛酷な使用状況にあり構造物の損傷が多数発生している状況下で、きめ細かな点検と様々な補修・補強を続けることにより、構造物の安全性を確保している。

首都高速道路株式会社(以下「当社」とする)ではこのような状況を踏まえ、2012年3月に、涌井史郎・東京都市大教授を委員長とする「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」(以下「委員会」とする)を設置し、2013年1月には委員会より提言を頂いた。

その後、この提言を踏まえて社内で検討を進め、2013年12月に首都高速道路の更新計画の概要を、2014年6月には精査した更新計画を発表した。引き続き、事業化の手続きを進め、2014年11月には、日本高速道路保有・債務返済機構と協定を締結し、また国土交通大臣より事業の実施が許可された。

本稿は、首都高速道路の現状と課題、更新計画の検討経緯を踏まえ、2014年より事業に着手している大規模更新・大規模修繕事業の概要、及び、大規模更新事業の進捗状況について報告するものである。

## 2. 首都高速道路の現状

### 2.1 交通の現状と課題

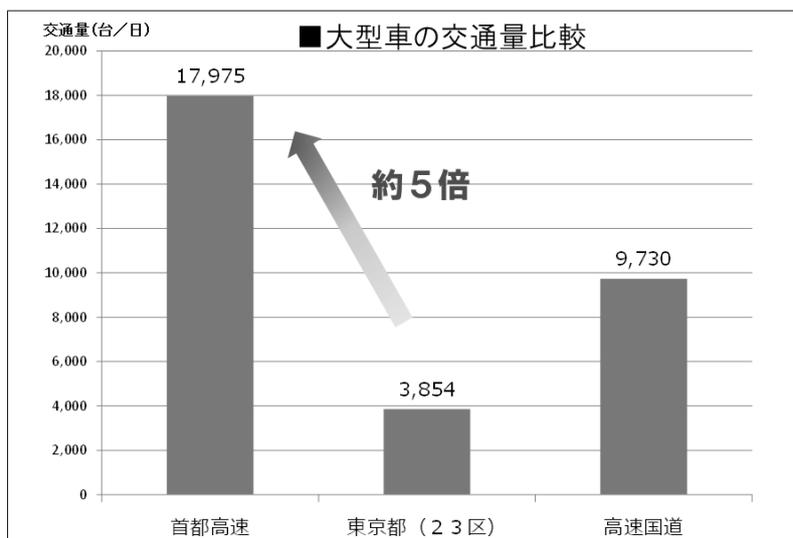
図-1に首都高速道路等の大型車の交通量の比較を、図-2に首都高速道路の軸重違反車数を示す。

---

\*工修 首都高速道路(株)技術コンサルティング部 部長 (〒100-8930 東京都千代田区霞が関 1-4-1)

\*\*工修 首都高速道路(株)プロジェクト部 構造設計室長 (〒100-8930 東京都千代田区霞が関 1-4-1)

首都高速道路は、1日の平均利用交通量は約95万台、大型車の交通量は国道や都道の約5倍となっている。また、軸重10トンを超える軸重違反車数は、1993年度で約130万台に上っており、その後減り続けているが、2013年度でも1日当たり約500台となっている。このように、首都高速道路の交通は大型車が多くかつ過酷な使用状況と言える。



出典：道路交通センサス（2010年）  
首都高・地方道・高速国道のいずれも平日の大型車断面交通量  
（平日24時間大型車走行台キロの総計を総延長で除した値）

図-1 大型車交通量の比較

## 2.2 構造物の現状と課題

図-3 に首都高速道路等の構造物比率を、図-4 に開通後経過年数を示す。

首都高速道路は、総延長310.7kmのうち高架橋やトンネルなどの構造物比率が約95%である。また、経過年数40年以上の構造物が約35%、30年以上の構造物が約56%となっている。

首都高速道路の構造物は、高齢化とともに過酷な使用状況にあること、鋼部材は2002年まで疲労を考慮した設計をしていないこと、古い設計基準で設計・施工されたRC床版は薄いものが多く配筋も少ないこと、等の理由により重大な損傷も含めた損傷が多数発見されている状況にある。なお、構造物を安全な状態に保つため、日夜、様々な方法によりきめ細かな点検を実施し、点検の結果に応じた補修・補強に取り組んでいるところである。

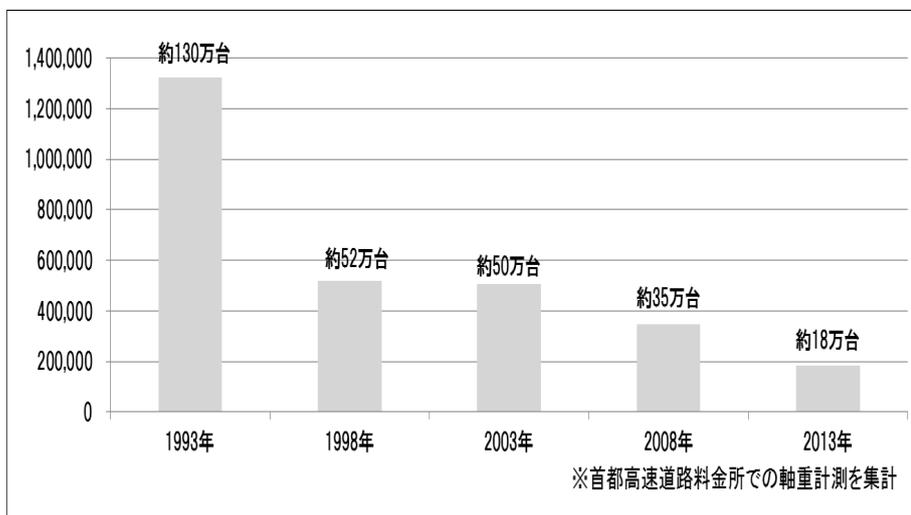


図-2 軸重違反車両台数の推移

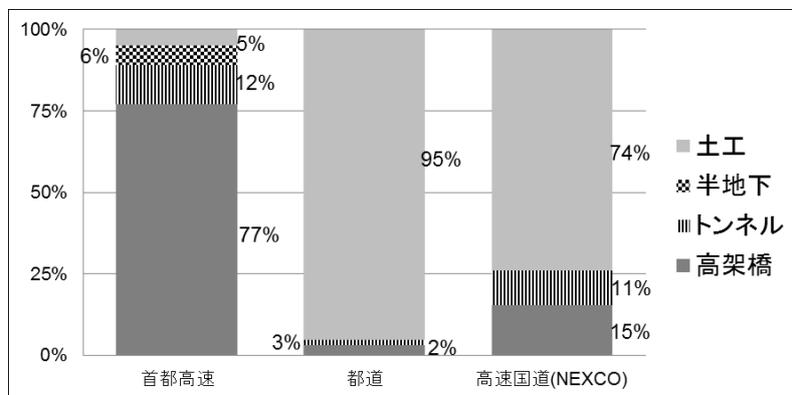


図-3 道路構造比率

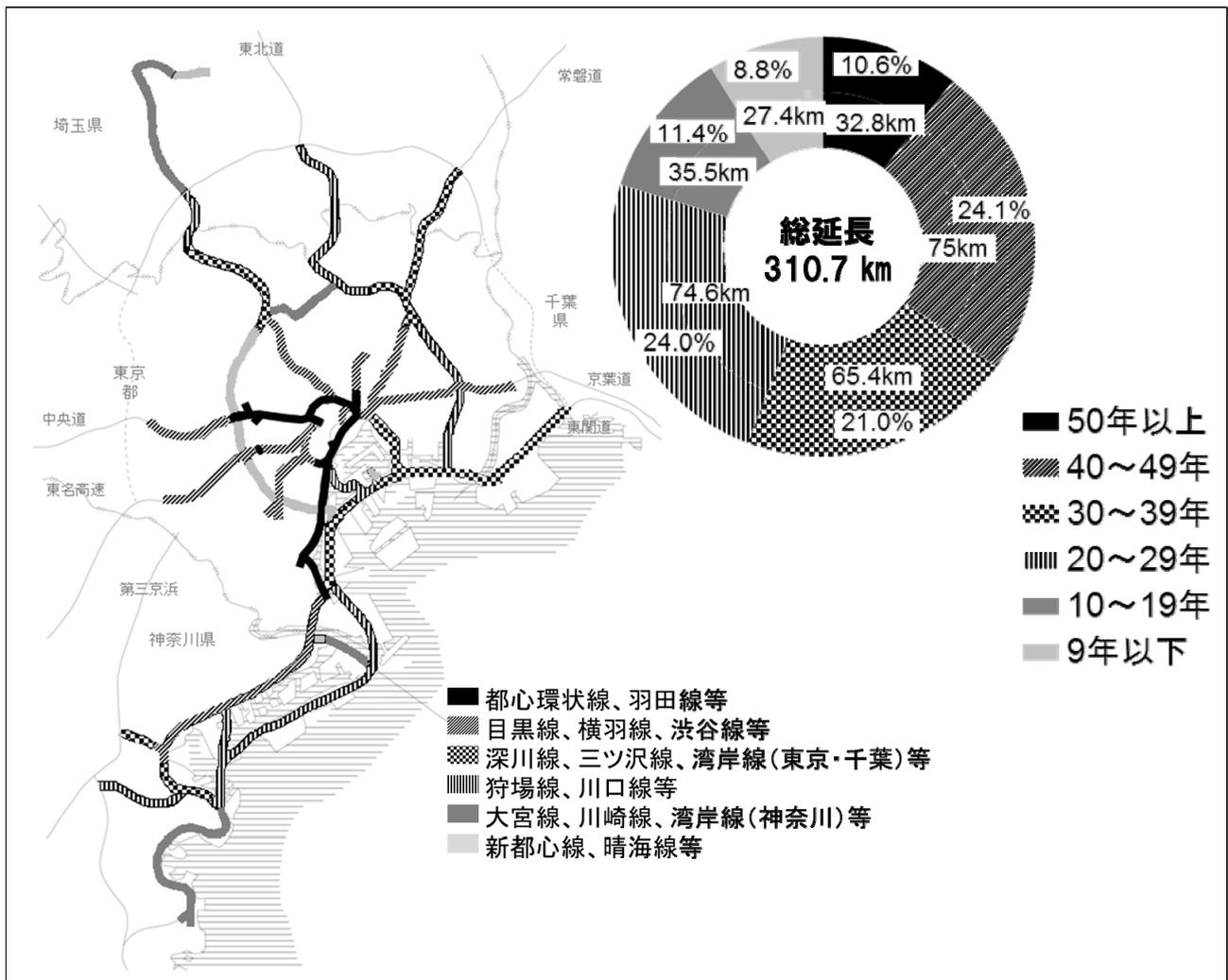


図 - 4 開通後経過年数

### 3. 大規模更新・大規模修繕事業全体の検討経緯

#### 3.1 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

2012年3月に、首都高速道路の大規模更新・大規模修繕を検討するため、表-1に示す方々を委員とする委員会を設けた。委員会では計7回の審議を含めた活発な検討がなされ、2013年1月に委員会より提言が出された。<sup>1)</sup>

表 - 1 委員会名簿

委員長	涌井 史郎	東京都市大学環境情報学部 教授
委員	秋池 玲子	ポストコンサルティンクグループ パートナー&マネージング・ディレクター
	石田 東生	筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授
	勢山 ・直	(独) 日本高速道路保有・債務返済機構 理事長
	藤野 陽三	東京大学大学院工学系研究科 教授
	前川 宏一	東京大学大学院工学系研究科 教授
	真下 英人	(独) 土木研究所道路技術研究グループ グループ長
	三木 千壽	東京都市大学総合研究所教授

役職は委員会時点のもの

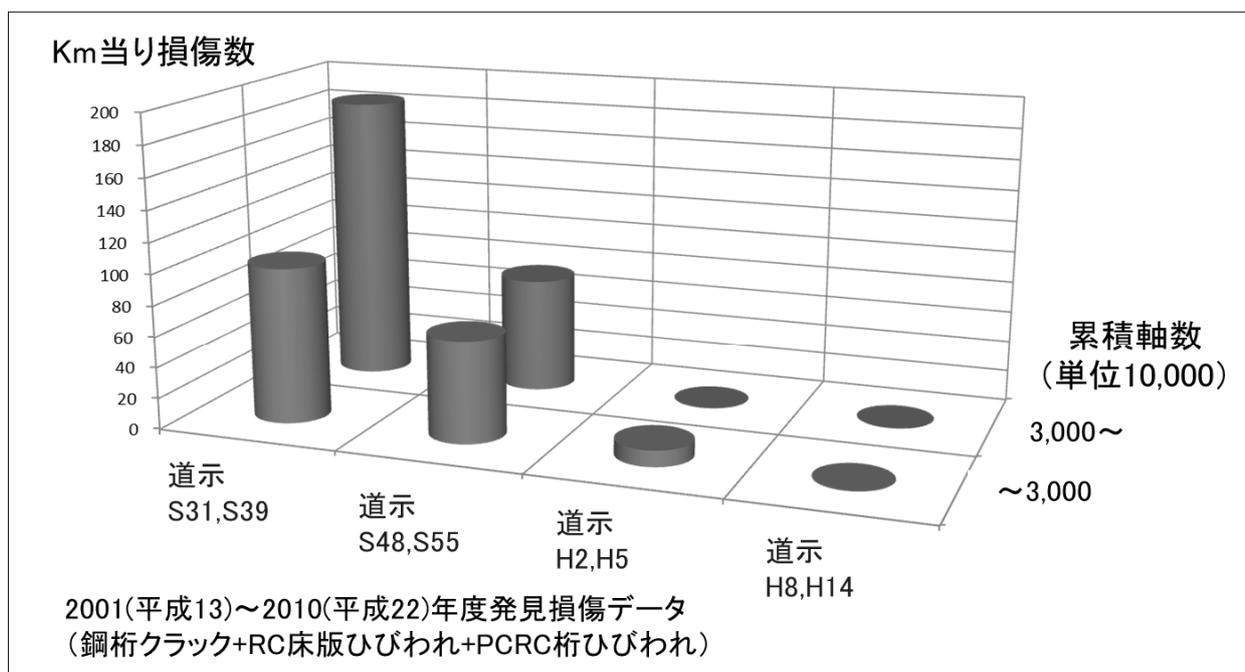


図 - 5 累積軸数及び適用基準と Km 当り損傷数

図-5 に委員会での検討に用いたデータの整理結果の一例として、「供用開始からの 20 トンダンプが通過した台数の累積に相当する(10 トン換算)軸数(累積軸数)」と「適用した設計基準」と「Km 当りの損傷数」を取りまとめた結果を示す。図-5 より、1973(昭和 48)年の設計基準(道路橋示方書)より前に設計された路線の損傷発生が際立って多く、特に、累積軸数が 3,000 万軸数を超える場合には、その傾向が顕著となっていることがわかる。このような検討を含め、委員会で計 7 回の審議を含めた活発な検討がなされ、2013 年 1 月に委員会より提言が出された。

委員会の提言の概要は以下の通りである。

- ・現在の償還計画には含まれていない、構造物の一部を新たに作りかえる工事や新たな損傷の発生を抑制する補強工事などを行う大規模修繕を適切に実施することが必要である。
- ・構造上、維持管理上問題があり、迂回路の設置が可能で工事に伴う社会的影響の小さい、1号羽田線の東品川栈橋・鮫洲埋立部等については、実施に向けて早急に検討に着手すべきである。
- ・事業実施にあたっては、「社会的な認識の醸成」「国、地方公共団体等との連携」「技術開発と専門技術者の養成」「日常点検の強化」「大規模更新実施時期の詳細な検討」「大規模更新に伴う通行止めによる社会的影響の提言」「都市環境との調和」が必要である。
- ・都市の再生に寄与するまちづくり、魅力ある都市環境の創造、災害に強い都市構造の構築などの社会的要請が首都高速道路に寄せられることが想定され、技術的実現可能性や事業採算性を踏まえ、首都高速道路の必要な機能を維持しつつ、適切かつ柔軟に対応していくべきである。
- ・首都高速道路の安全、安心を確保するためには、それに見合う投資は避けられず、大規模更新、大規模修繕等に必要な財源を確保することが必要である。今後、検討が速やかに進められるよう、関係機関に要請することを期待する。

### 3.2 大規模更新・大規模修繕実施箇所の選定

委員会からの提言を受け、当社でプロジェクトチームを立ち上げ検討を進め、首都高速道路全線の構造上、維持管理上の問題や損傷状況等を改めて精査し、2013 年 12 月に「首都高速道路の更新計画(概略)」を、2014 年 6 月には精査した更新計画を発表した。

大規模更新、大規模修繕を実施する箇所の選定は、委員会の提言を踏まえつつ、首都高速道路全線のうち、特に重大な損傷が発見されており、大規模更新もしくは大規模修繕を実施しなければ通行止め

などの可能性が高い箇所とした。

2014年6月には、建設債務の償還後に料金徴収期間を15年延伸して更新費用を償還するように道路整備特別措置法が改正された。これを受けて、首都高速道路株式会社は、2014年11月に日本高速道路保有・債務返済機構と変更協定を締結するとともに、同じく2014年11月に国土交通大臣から事業実施についての許可を取得し、大規模更新・大規模修繕を事業化した。

図-6に首都高速道路の更新計画の一覧を示す。大規模更新とは橋梁の架け替え、床版の取替えなどを行うことであり、1号羽田線の東品川栈橋・鮫洲埋立部、高速大師橋、3号渋谷線の池尻～三軒茶屋、都心環状線の竹橋～江戸橋、銀座～京橋の計5箇所（延長約8km）を選定している。また、大規模修繕とは構造物全体の大規模な補修を行うことであり、延長約55kmを選定している。

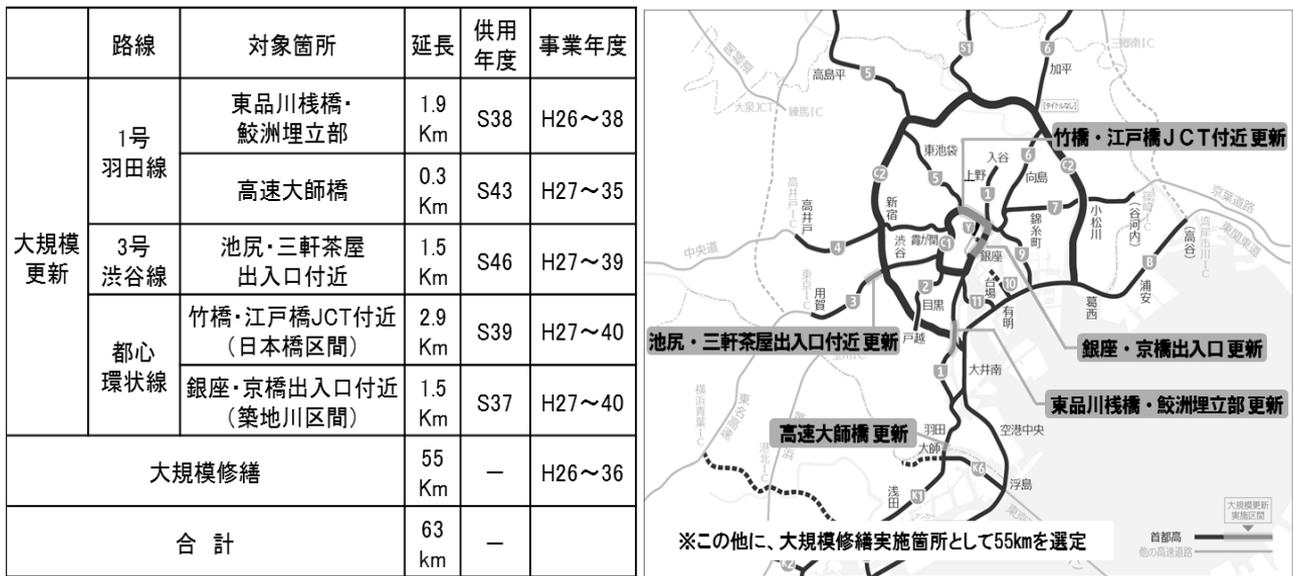


図-6 首都高速道路の更新計画

#### 4. 大規模更新事業の進捗状況

##### 4.1 東品川栈橋・鮫洲埋立部

東品川栈橋・鮫洲埋立部は、1963年12月に供用し、供用後50年を経過した延長約1.7kmの区間である。図-7に更新前の現在の構造を示す。海上部に建設されており、点検・補修が非常に困難なうえ、海水による激しい腐食環境によりコンクリート剥離や鉄筋腐食等の重大な損傷が多数発生していることから、構造物全体を造り替えることとした。図-8に更新後のイメージを示す。施工にあたっては、交通への影響を軽減するため迂回路を設置し、2車線ずつ交通を切回しながら工事を行う事としている。

更新工事の契約にあたっては、2014年6月に改正された「公共工事の品質確保の促進に関する法律」第18条に基づき、「技術提案を公募の上、その審査の結果を踏まえて選定した者と工法、価格等の交渉を行うことにより、仕様を確定した上で契約する」方式（当社においては、この方式を「技術提案審査・価格等交渉方式」と呼称）を試行導入した。本工事では、「技術提案審査・

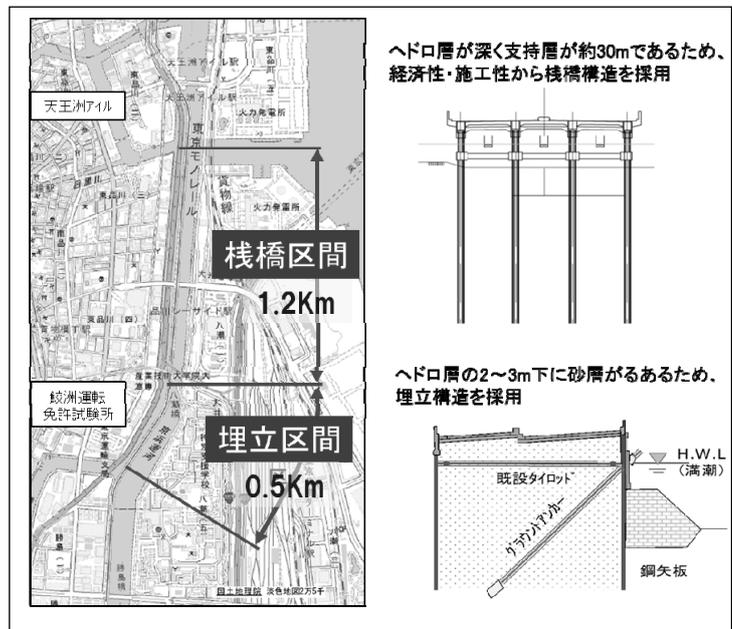


図-7 東品川栈橋・鮫洲埋立部の構造(更新前)

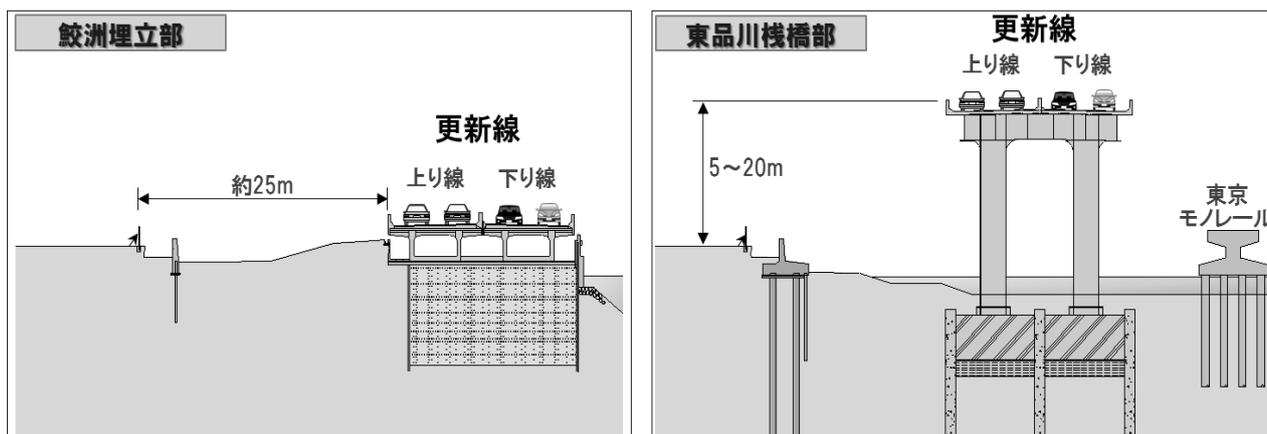


図 - 8 東品川栈橋・鮫洲埋立部の構造(更新後)

価格等交渉方式」のうち、設計と施工を一括して契約する「設計・施工一括タイプ」を採用したが、発注時に設定した工期を14ヶ月短縮することが可能となったほか、耐久性・維持管理性の確保、近接交差構造物等への安全対策、環境への配慮等においても優れた技術提案を採用することができた。

更新工事は2015年8月5日に契約し、着工準備を経たのち、2016年2月より工事用進入路等の工事に着手している。

## 4.2 高速大師橋

多摩川を渡る高速大師橋は、1968年11月に供用した延長292mの3径間連続鋼床版箱桁橋である。図-9に更新前の構造概要を示す。本橋は多摩川への河積阻害を極力回避するために橋脚間隔を長支間にする必要があり、当時の最先端技術であった閉断面リブ(Y型)を用いた鋼床版を採用し、上部工の軽量化を図っている。軽量化した剛性の低い上部工であり、橋梁全体がたわみやすい構造であることに加え、多くの自動車交通による使用状況などから、橋梁全体に多数の疲労き裂が発生している。

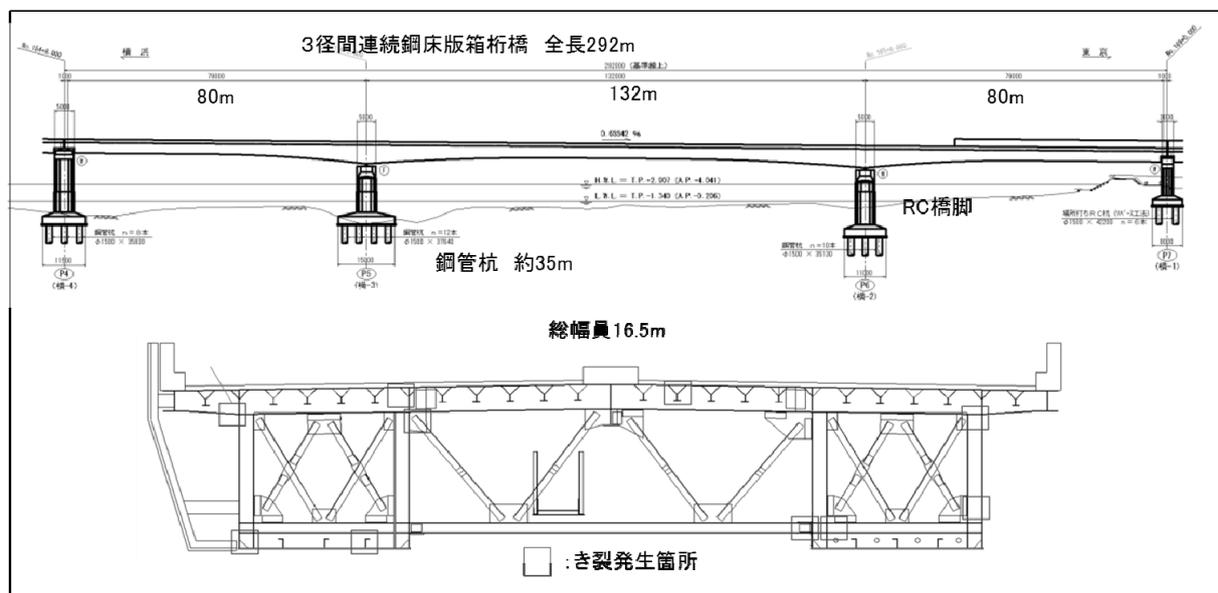


図 - 9 高速大師橋の構造(更新前)

疲労亀裂は1985年頃より確認されており、これまでに約1,200件のき裂が発生している。日々、点検・補修を行っており、発生した疲労き裂の補修を実施しているものの、補修した後も新たなき裂が発生している状況である。

図-10 に高速大師橋の鋼床版の損傷事例を示す。これは補修した後も新たなき裂が発生している状況を示したものである。

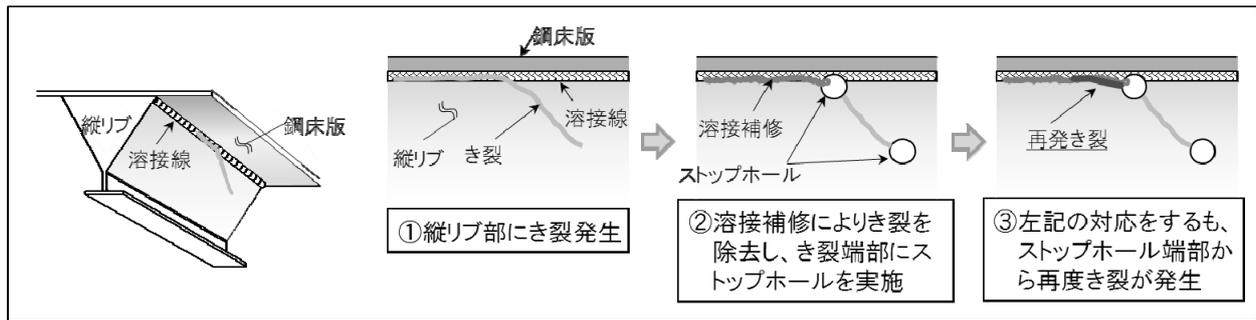


図-10 高速大師橋の損傷事例

このような状況を鑑み高速大師橋の上部工全体を架け替えることとした。また、現在の技術基準に基づいて上部工を設計すると、上部工の死荷重が既設を大きく上回り、下部工の耐力が不足することから、上部工と合わせて下部工も更新することとした。

高速大師橋は、2016年3月に都市計画変更の告示がなされ、同年5月に更新工事の契約手続きに着手したところである。契約手続きについては、東品川栈橋・鮫洲埋立部と同様に「技術提案審査・価格等交渉方式(今回は設計と工事を別個に契約する「設計交渉・施工タイプ」)」を採用することとし、2016年9月に設計契約の予定であり、引き続き、2017年の4月には工事契約の予定である。

#### 4.3 池尻・三軒茶屋出入口付近

東名高速に通じ、交通需要の高い3号渋谷線のうち、池尻・三軒茶屋出入口付近は1971年12月に供用した区間である。図-11に構造概要を示す。橋梁の基礎は共同溝及び鉄道トンネルと一体構造となっており、一般的な橋脚に比べ横梁の張り出しが長いなどの構造的な特性から、コンクリート床版に亀甲状のひび割れが多数発生している。この区間の大規模更新にあたっては、地下のトンネルと一体である構造上の特徴と損傷状況を鑑み、床版をより軽量の構造に取替えることとした。

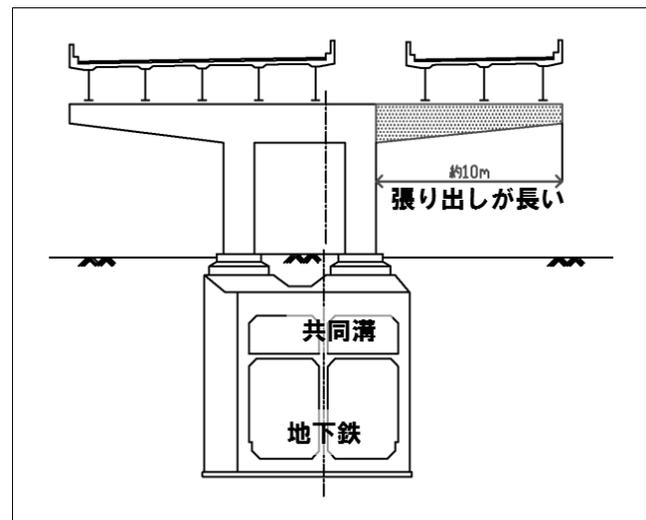


図-11 池尻三軒茶屋付近の構造

また、当該区間については、大規模更新と合わせて付加車線を設置(改築事業)することにより渋滞の緩和を図る計画としている。図-12に付加車線の設置イメージを示す。

当該区間は、2016年3月に都市計画変更の告示がなされたところである。2020年東京五輪後の更新工事着手に向け、現在、地下構造物の影響検討及び補強設計を実施中である。

#### 4.4 竹橋・江戸橋 JCT 付近、銀座・京橋出入口付近

都心環状線の竹橋・江戸橋 JCT 付近と銀座・京橋出入口付近はともに1964年の東京オリンピック前に供用した区間であり、構造物の高齢化や多くの自動車交通による使用状況などから構造物全体に多数の損傷が発見されている。両区間については、都市開発の動きと連携して更新事業を進めていくことを計画しており、現在、関係機関(国、東京都、中央区、千代田区等)とその実施手法等を検討しているところである。

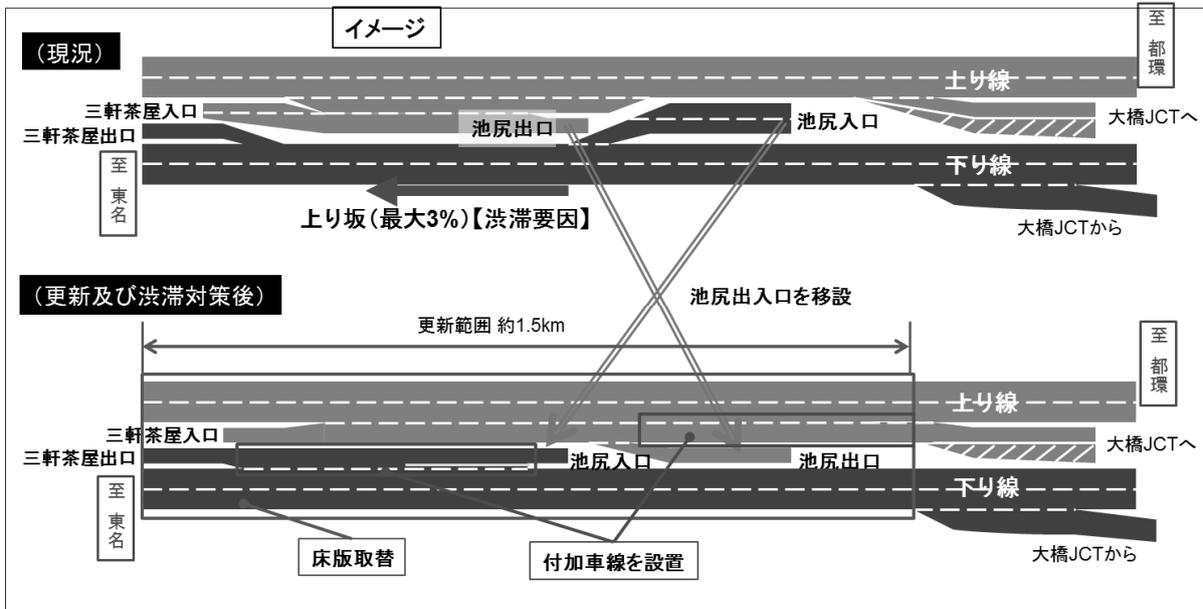


図-12 池尻・三軒茶屋出入口付近 付加車線設置イメージ

図-13は、銀座・京橋出入口付近を例として、道路上部空間の活用をイメージしたものである。

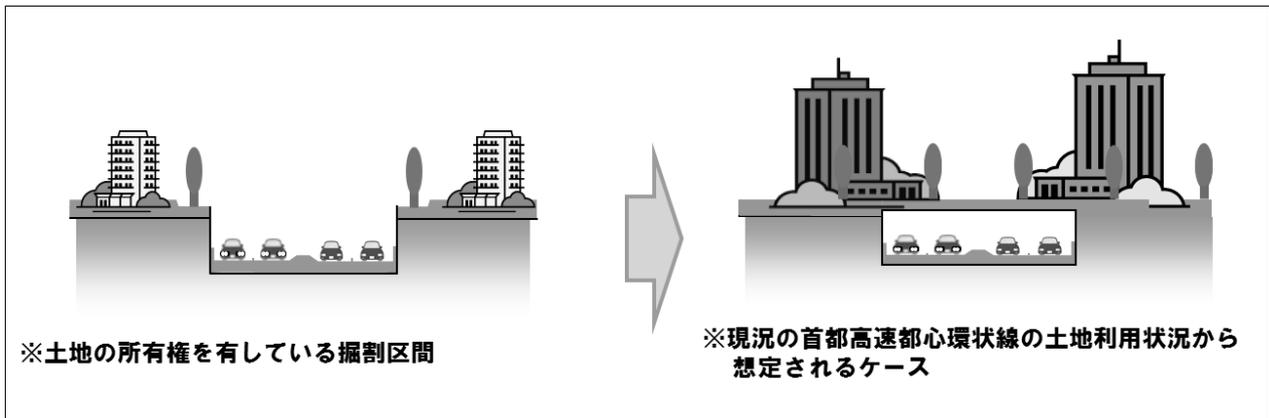


図-13 上部空間の活用イメージ（銀座・京橋出入口付近の例）

## 5. あとがき

首都高速道路の更新事業は、道路の安全・安心の確保のためには不可欠なものであり、早期の実施が必要である。今回報告のとおり、大規模更新については既に現場工事に着手した区間があるなど、着々と事業を進めているところである。また、大規模修繕についても、鋼桁の当て板補強、鋼床版のSFR C（鋼繊維補強コンクリート）補強、RC床版の炭素繊維補強、塗装の高耐久化等、損傷・腐食その他の劣化等に対する橋梁単位の全体的な補修工事を進めているところである。

今後とも、事業の実施のために何よりも大切な首都高速道路のお客様と沿道の方々のご理解・ご協力を得られるように、関係機関との調整や社内の検討を進めて、事業全体の早期完成を目指していく考えである。

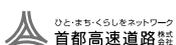
## 参考文献

- 1) 首都高速道路の大規模更新のあり方に関する調査研究委員会報告書 平成25年1月15日

## 首都高速道路の大規模更新

---

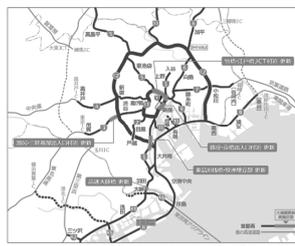
首都高速道路株式会社  
技術コンサルティング部 部長  
宇佐見 健太郎



ひとまちくらしネットワーク  
首都高速道路株式会社

## 首都高速道路の更新計画

路線	対象箇所	延長	供用年度	事業年度
1号羽田線	東品川橋・鼓洲埋立部	1.9 Km	S38	H26～38
	高速大師橋	0.3 Km	S43	H27～35
3号渋谷線	池尻・三軒茶屋出入口付近	1.5 Km	S46	H27～39
都心環状線	竹橋・江戸橋JCT付近(日本橋区間)	2.9 Km	S39	H27～40
	銀座・京橋出入口付近(築地川区間)	1.5 Km	S37	H27～40
大規模修繕		55 Km	-	H26～38
合計		63 Km	-	-



※この他に、大規模修繕実施箇所として55kmを予定しています。

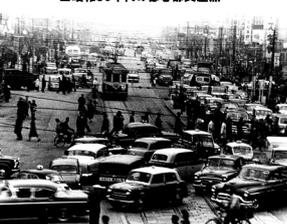
© Metropolitan Expressway Company Limited 2016

## 首都高の生い立ち

首都高速道路

- 1962(昭和37)年12月 1号線京橋～芝浦間の約4.5kmが開通
- 1964(昭和39)年10月 東京オリンピック開幕までに合計約33kmが開通
- 放射路線の整備、都市間高速道路との接続、中央環状線等のネットワーク整備を経て、2012(平成24)年12月首都高速開通50周年
- 現在、310.7kmが供用中

■昭和30年代の都心部交差点



■首都高速4号線

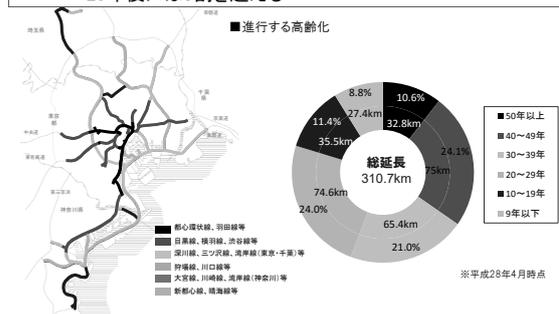


© Metropolitan Expressway Company Limited 2016

## 首都高の構造物の高齢化

○ 経過年数が50年を超える路線は、現在は1割程度  
⇒ 20年後には5割を超える

■進行する高齢化



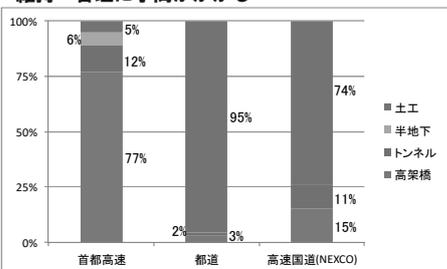
経過年数	割合	延長 (km)
50年以上	10.6%	22.8
40～49年	24.1%	75.0
30～39年	21.0%	65.4
20～29年	24.0%	74.6
10～19年	11.4%	35.5
9年以下	8.8%	27.4
<b>総延長</b>		<b>310.7</b>

※平成28年4月時点

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016

## 首都高の道路構造

- 橋梁やトンネルなどの構造物比率が95%
- 維持・管理に手間がかかる



道路種別	土工	半地下	トンネル	高架橋
首都高速	6%	12%	77%	5%
都道	2%	3%	95%	0%
高速国道(NEXCO)	11%	15%	74%	0%

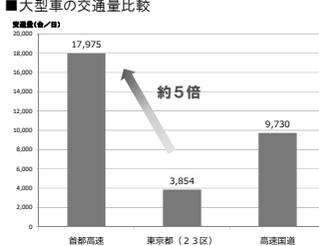
首都高速：2015(H27)4時点  
都道：2007(H19)4時点(東京都建設局HPより)  
NEXCO：高速道路便覧2013より

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016

## 首都高の自動車交通量

- 1日の平均利用交通量は約95万台
- 大型車の交通量は、東京23区内の地方道の約5倍

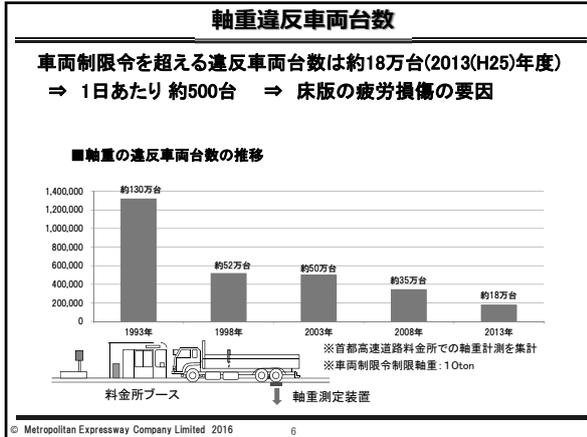
■大型車の交通量比較



道路種別	交通量 (台/日)
首都高速	17,975
東京都(23区)	3,854
高速国道	9,730

出典：道路交通センサス(2010年)  
首都高：地方道・高速国道のいずれも平日の大型車断面交通量(平日24時間大型車走行台半口の総計を総延長で除した値)

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016



### 構造物の点検

#### 日常点検

【巡回点検】  
【パノラマカーによる車上からの目視点検】

(2~3回/週実施)

【徒歩点検】  
【高架下からの目視点検】

(2回/年実施: 第三者被害が想定される箇所)  
(1回/2年実施: その他の箇所)

#### 定期点検

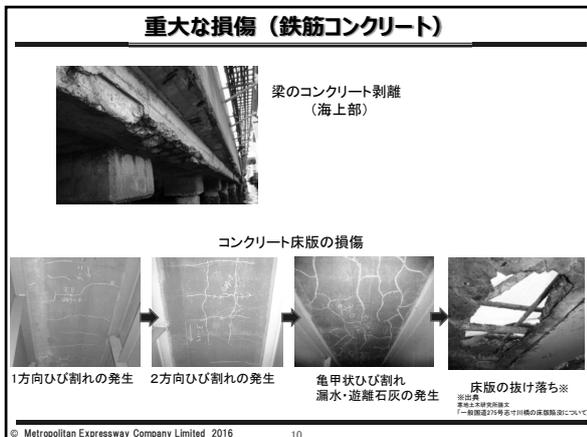
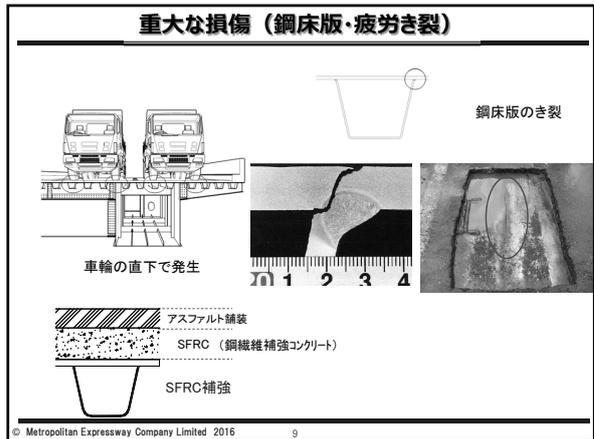
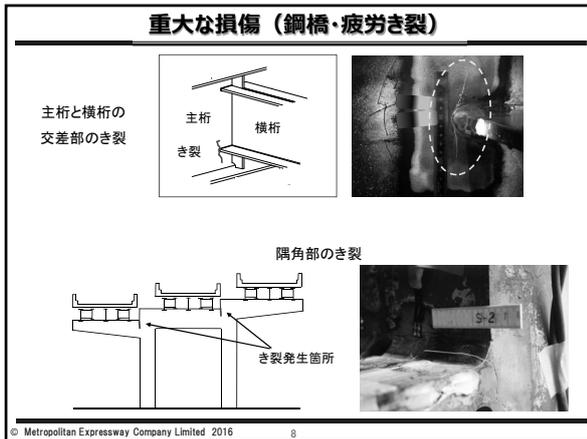
【工事用仮設吊足場内での接近点検】

(工事用吊足場設置時に実施)

【機械足場(高所作業車)を用いた接近点検】

(1回/5年実施: 路線を定めて実施)

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 7



### 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

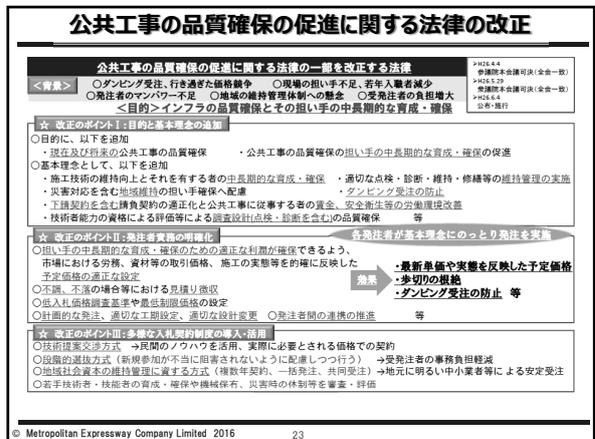
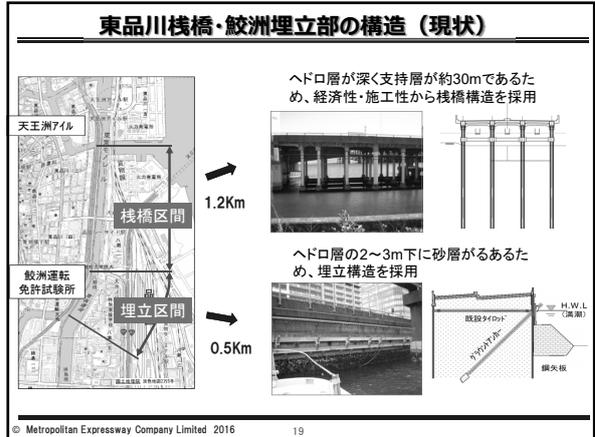
- 増大する将来の補修費用の低減
- 首都高速道路ネットワークの長期健全性の確保

委員長: 涌井 史郎 東京都市大学 教授  
委員: 秋池 玲子 ホストコンサルティンググループパートナー&マネージング・ディレクター  
石田 東生 筑波大学 教授  
勢山 廣直 (独)日本高速道路保有・債務返済機構 理事長  
藤野 陽三 東京大学 教授  
前川 宏一 東京大学 教授  
真下 英人 (独)土木研究所道路技術研究グループ グループ長  
三木 千壽 東京都市大学 教授  
(役職は委員会当時のもの)

第1回 2012(H24)年3月5日  
~  
第7回 2013(H25)年1月15日 提言

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 11





### 東品川棧橋・鮫洲埋立部 工事契約

#### 公共工事の品質確保の促進に関する法律（品確法）

○2014(平成26)年6月改正

**(技術提案の審査及び価格等の交渉による方式)**  
 第十八条 発注者は、当該公共工事の性格等により当該工事の仕様様の確定が困難である場合において自らの発注の実績等を踏まえ必要があると認めるときは、技術提案を公募の上、その審査の結果を踏まえて選定した者と工法、価格等の交渉を行うことにより仕様様を確定した上で契約することができる。この場合において、発注者は、技術提案の審査及び交渉の結果を踏まえ、予定価格を定めるものとする。

↓

東品川棧橋・鮫洲埋立部の工事契約において品確法第18条に基づく「技術提案審査・価格等交渉方式」を日本で初めて試行的に採用

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 24

### 東品川棧橋・鮫洲埋立部 工事契約

**「技術提案審査・価格等交渉方式」採用理由**

- 大規模更新という前例の無い工事
- 2020年東京五輪までに現道から交通を切り替える厳しい工程や、全区間に渡り東京モノレールが近接する現地条件など、非常に難易度が高い。

↓

○工事のリスクを最小化するために多種多様な構造、各社独自の高度で専門的なノウハウ・工法等の中から、最も優れた提案技術の採用が必要

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 25

### 東品川棧橋・鮫洲埋立部 工事契約

**○契約者決定の流れ**

①学識経験者への意見聴取  
 ②学識経験者への意見聴取  
 ③学識経験者への意見聴取  
 交渉成立  
 受注者の決定  
 契約締結

H26 12/25 4/13 4/17 4/28 5/8 5/13 5/19 5/22 5/27 6/30 7/23 7/30 8/5

**○外部委員会の設置**  
 「技術提案審査・価格等交渉方式」の適用、技術提案の審査の実施において、広範囲な知識や豊富な経験に基づく技術的・専門的な知見を有し、かつ、中立の立場で公正な判断をすることができる学識経験者のご意見を頂くため、「高速1号羽田線(東品川棧橋・鮫洲埋立部)更新工事 技術評価検討委員会」を設置

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 26

### 東品川棧橋・鮫洲埋立部 工事契約

**○技術提案に対する技術評価項目**

評価項目	具体的な評価項目
現場施工に関する工夫 (120点)	① 工程管理 (60点) - 工程遵守のための工夫 - 工程遅延時に対する工程回復策
	② 工程短縮 (30点) - 2020年東京五輪までの早期の現道からの交通切り替え及び早期の更新完了に関する工夫 - 八潮連絡路の通行止め期間の短縮に関する工夫
	③ 品質管理 及び安全管理等 (30点) - 施工計画における特筆すべき配慮・工夫
構造仕様に關する工夫 (120点)	④ 耐久性の確保 (60点) - 本体構造における、100年間の耐久性確保、確実な耐震性確保に関する工夫 - 迂回路における、供用期間中の耐久性確保、確実な耐震性確保に関する工夫
	⑤ 維持管理性の確保 (60点) - 本体構造及び迂回路における、維持管理(点検・補修・改良等)の容易性、維持管理費の削減に関する工夫
周辺環境への配慮 (60点)	⑥ 安全対策 (30点) - 工事中の近接・交差構造物への影響回避に関する工夫 - 工事中の高速道路、モノレールの安全確保に関する工夫
	⑦ 環境及び景観性への配慮 (30点) - 工事中の沿道環境及び海洋環境への配慮に関する工夫 - 工事中及び供用後における、沿道、高速道路、モノレールからの景観性に関する工夫
合計 (300点)	

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 27

### 東品川棧橋・鮫洲埋立部 更新構造概要

**更新範囲**

大井JCT(東行き)上り  
 水面からの高さ約21m (マンション7階相当)  
 大井北埠頭橋  
 大井水管橋  
 八潮橋  
 更新後の高速1号羽田線  
 現在の高速1号羽田線  
 水面

**鮫洲埋立部**  
 更新線  
 約25m  
 上り線 下り線  
 公私境界

**東品川棧橋**  
 更新線  
 5~20m  
 上り線 下り線  
 公私境界  
 東京モノレール

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 28

### 東品川棧橋・鮫洲埋立部 更新工事ステップ

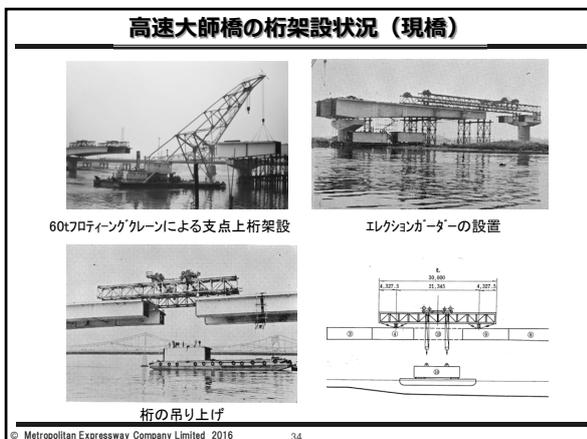
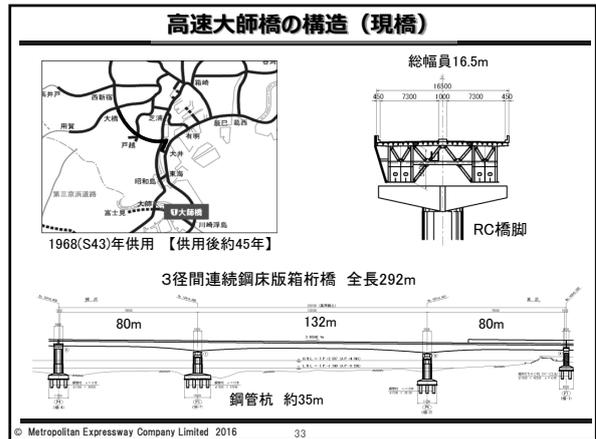
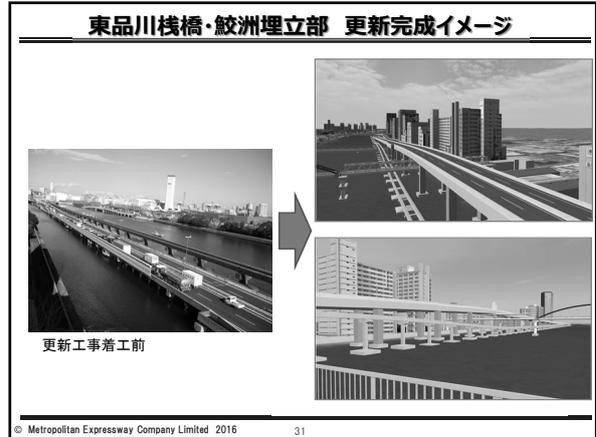
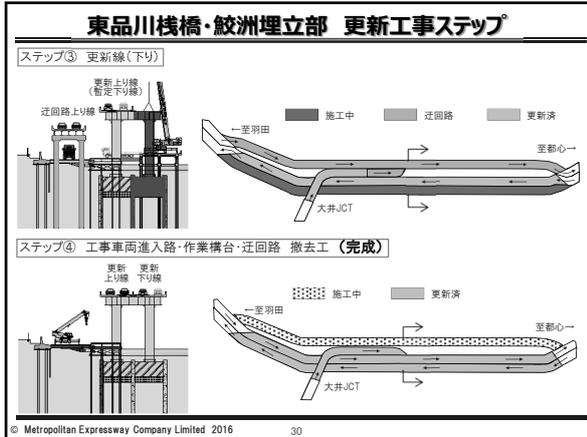
**ステップ① 工事車両進入路・作業構台の設置、迂回路の設置**

迂回路  
 現道 現道  
 上り線 下り線  
 一至羽田  
 大井JCT  
 至都心

**ステップ② 更新線(上り)**

迂回路 上り線  
 現道 下り線  
 一至羽田  
 大井JCT  
 至都心

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 29



### 高速大師橋の損傷

○ 昭和60年頃より疲労き裂が確認されており、これまでに約1,200件のき裂が発生。  
○ これまでも補修を実施しているものの、新たなき裂が多数発生。

①き裂発生  
②溶接補修  
③再発き裂

鋼床版  
溶接線  
継ぎ目  
溶接補修  
ストップホール  
再発き裂

①継リブ部にき裂発生  
②溶接補修によりき裂を除去し、き裂端部にストップホールを実施  
③左記の対応をするも、ストップホール端部から再度き裂が発生

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 36

### 高速大師橋の損傷

● さまざまな補修を実施

鋼床版の補強  
桁内対傾構の増設  
対傾構下弦材の補強

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 37

### 高速大師橋の更新事業

事業内容：「実施設計」及び「工事」  
設計・施工延長※ 292m 橋梁上部工 鋼3径間連続鋼床版箱桁1連(鋼重:約2,800t)  
橋梁橋脚工 一式  
橋梁基礎工 一式  
道路付属物工 一式  
構造物撤去工 一式  
仮設工 一式  
隣接PC橋梁補強工 一式

事業期間：【実施設計の履行期間】実施設計の契約締結日の翌日から平成29年3月31日まで  
【工事の工期】工事の契約締結日の翌日から平成36年2月29日まで  
※ただし、技術提案及び実施設計に基づき、価格等交渉後、工事の工期を短縮する場合がある。

高速大師橋 概略工事工程

項目	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度	平成33年度	平成34年度	平成35年度
手続き等	■							
実施設計		■						
関係機関協議		■						
工事			■	■	■	■	■	■

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 38

### 高速大師橋の更新事業

基本条件  
・平面線形、縦断線形ともに現位置での更新  
・支間割は現況通り(近接橋梁の存在により、変更不可)  
・現在の幾何構造基準(道路構造令第2種2級)に基づき道路の幅員を16.5mから18.2mに拡幅

工事範囲  
高速大師橋  
断面図  
更新前 16.5m  
更新後 18.2m  
車道幅 0.85m

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 39

### 高速大師橋更新事業 契約の基本的考え方

◆河川内施工・高速道路や一般道路への影響を特に配慮した施工  
⇒非常に難易度の高い工事  
⇒工事のリスクを最小化する必要

◆多様な構造及び各社独自の高度で専門的なノウハウ・施工法の存在  
⇒幅広く技術提案を求め、最も優れた提案技術を採用  
⇒最適な構造及び施工法(仕様)を選定

■「公共工事の品質確保の促進に関する法律」第18条に基づき、「技術提案を公募の上、その審査の結果を踏まえて選定した者と工法、価格等の交渉を行うことにより仕様を確定した上で契約する」方式を試行的に実施

◆河川内施工のため、河川管理者による許可が必要  
⇒河川法許可のためには、河川管理者協議により構造及び施工法(仕様)の確定が必要  
⇒工事契約に先行して、設計契約を施工予定者と締結し、施工予定者による実施設計に基づき、河川管理者協議を行い、仕様を確定し、その仕様に基づき工事契約

■「技術提案審査・価格等交渉方式(設計交渉・施工タイプ)」を試行的に実施  
(東品川橋樑・鮫洲埋立部)「設計・施工一括タイプ」で工事契約

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 40

### 高速大師橋更新事業 契約手続き 基本的な流れ

平成28年5月9日

(1) 競争参加資格者より技術提案書及び概算工事費内訳書\*を提出  
(2) 技術提案内容に係る技術対話を実施  
(3) 技術対話の結果を踏まえて、最終技術提案書及び修正概算工事費内訳書\*を提出  
(4) 最終技術提案書の技術審査を行い、技術評価点が最も高い者を選定(以下、「優先交渉権者」という。)  
(5) 優先交渉権者と基本協定及び実施設計契約締結  
(6) 優先交渉権者による実施設計の結果に基づき、工事費内訳書及び工事費内訳書作成条件を受け付け、価格等交渉  
(7) 価格等交渉が成立しなかった場合は、次順位者(次次交渉権者)と基本協定書の締結及び実施設計契約手続を行い、以降交渉が成立するまで次順位以降の者と同様の手続を実施  
(8) 価格等交渉が成立し、予定価格の範囲内で有効な工事見積書を提出した場合は、工事の契約の相手方として決定  
※価格交渉準備の基礎資料とするために用い、技術提案書の評価には用いない。

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 41

### 高速大師橋更新事業 契約手続きスケジュール

平成28年5月9日	手続開始の公示
平成28年6月3日	競争参加資格確認申請書提出
平成28年7月22日	技術提案書、概算工事費内訳書提出
平成28年7月下旬	技術提案者による技術提案書の説明
平成28年7月下旬～8月中旬	技術対話
平成28年8月24日	最終技術提案書、修正概算工事費内訳書提出
平成28年8月下旬～9月上旬	技術審査
平成28年9月上旬	優先交渉権者の決定・実施設計見積書提出要請
平成28年9月中旬	基本協定書、実施設計契約締結
	実施設計(事前価格交渉を含む)
平成29年4月上旬	価格等交渉
平成29年4月下旬	工事契約締結
平成29年11月上旬	工事着工予定
上記スケジュールは契約手続の進捗により変更する場合があります	

■技術提案の範囲: 工事事務物の構造及び施工法(ただし、上部工は鋼3径間連続鋼床版箱桁とする)

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 42

### 高速大師橋更新事業 技術提案に対する技術評価項目

評価項目	具体的評価項目
①事業の実施方針 (30点)	・事業の着眼点(事業の重要項目の理解度) ・事業の実施方針(実施設計、工事のそれぞれについて実施方針、実施体制、共同企業体の場合は各構成員間の協力関係構築に向けた方針、提案構造に関する設計上の留意点等)
②工程に関する工夫 (90点)	・本線の車線規制及び通行止め期間を極力短縮するための工夫 ・工程遅延リスクの抽出と全体工程遵守及び工程遅延回復のための工夫
③コスト削減・コスト管理に関する工夫 (60点)	・工事事務物や仮設物の設計、施工方法、使用資機材等に関するコスト削減に有効な工夫 ・工事費抑制のためのコスト管理に関する工夫
④周辺環境への配慮 (60点)	・沿道環境(騒音・振動他)への配慮・工夫 ・自然環境への配慮・工夫 ・景観への配慮・工夫 ・河川内施設等への配慮・工夫
⑤耐久性・維持管理性に関する工夫 (60点)	・耐久性(耐疲労性等含む)及び耐震性の確保に関する工夫 ・維持管理性(点検・補修等)向上に関する工夫 ・維持管理費の削減に関する工夫
⑥安全管理・品質確保に関する工夫 (60点)	・工事中の河積阻害を極力抑えるための工夫、出水期の安全確保に関する工夫 ・安全管理における本事業にて特筆すべき配慮・工夫 ・構造物の品質確保(架設精度、現場溶接性等含む)に関する工夫
合計 (360点)	

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 43

### 池尻・三軒茶屋出入口付近 昭和46年12月供用





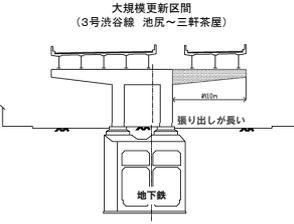


© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 44

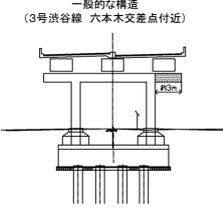
### 池尻・三軒茶屋出入口付近 構造

- 当該箇所は、地下鉄と一体構造になっている
- 一般的な橋脚に比べ横梁張出長が長い構造となっている
- 床版においてたわみ差が生じ、損傷が発生しやすい

大規模更新区間  
(3号渋谷線 池尻～三軒茶屋)



一般的な構造  
(3号渋谷線 六本木交差点付近)



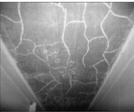
© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 45

### 池尻・三軒茶屋出入口付近 損傷状況

○ コンクリート床版に亀甲状のひび割れが多数発生。

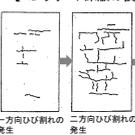
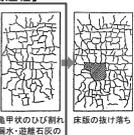
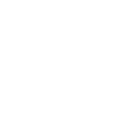
【現在の状況】






1方向ひび割れ      2方向ひび割れ      亀甲状ひび割れ

【コンクリート床版の損傷過程】

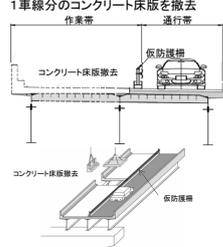
一方ひび割れの発生      二方向ひび割れの発生      亀甲状のひび割れ発生・浸水・遊離石灰の発生      現在の状況

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 46

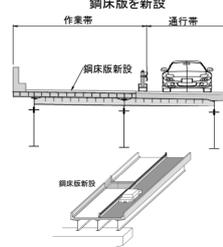
### 池尻・三軒茶屋出入口付近 更新イメージ

- 地下鉄への影響があるため、床版の重量を増やさずに耐久性が高くなるよう、コンクリート床版から鋼床版に取替え。
- 工事中の交通影響を低減するため、1車線毎にコンクリート床版を鋼床版に取替え。
- 床版取替えのための事前補強工事等を進め、その後速やかに床版を取替え(オリンピック中は工事を中断)

1車線分のコンクリート床版を撤去



鋼床版を新設



夜間施工(昼間は車線規制無し)

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 47



### 銀座・京橋出入口付近 概要

1962(S37)年供用【供用後約50年】  
構造形式:半地下構造(逆T型擁壁等)  
延長:約1,500m  
幅員構成:3.25m×4車線

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 54

### 銀座・京橋出入口付近 概要

- 築地川を干拓して構築  
当時の築地川は下水道、消防用水として用いられていた

建設状況(昭和36年頃) → 現在

万年橋付近  
公園として整備

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 55

### 銀座・京橋出入口付近 損傷

- 建設後50年が経過しており、コンクリートの剥離、鉄筋腐食が顕著
- 加えて、古い基準で建設されているため、強度が不足しており、巨大地震時には擁壁が損傷し、第三者被害発生の可能性がある

コンクリート剥離・鉄筋腐食 (補修前) → (補修後)

コンクリートのひび割れ

断面図  
鉄筋腐食  
ひび割れ  
鉄筋

拡大図  
43mm  
鉄筋のひび割れは43mmであり、現行建設標準(方眼)に比し、鉄筋の最小ひび割れ70mmを満足していない

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 56

### 銀座・京橋出入口付近 概要

- 橋脚が車道を分断

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 57

### 都市再生(まちづくり)との連携

- 都市開発の動きと連携して更新事業の検討を進めていく予定(日本橋、築地川)

都心環状線の周辺  
日本橋区間  
築地川区間  
新倉橋付近  
未活用の状態にある首都高速の上部空間

【築地川区間における上部空間の活用イメージ】

※土地の所有権を有している掘削区間  
(上部空間の活用イメージ)

※現状の首都高速都心環状線の土地利用状況から想定されるケース

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 58

### 大規模修繕

- 大規模修繕では、橋梁単位で全体的に補修を行う事により、新たな損傷の発生・進行を抑制しつつ長期の耐久性を向上させる。

床版補強  
鋼床版  
SFRCC補強  
コンクリート床版  
炭素繊維補強

桁補強  
鋼桁  
コンクリート桁  
疲労補強  
被覆補強

橋脚補強  
鋼橋脚  
隅角部補強  
コンクリート橋脚  
被覆補強

© Metropolitan Expressway Company Limited 2016 59

## 首都高速道路の更新計画

	路線	対象箇所	延長	供用 年度	事業年度
大規模 更新	1号 羽田線	東品川橋樑・ 般洲埋立部	1.9 Km	S38	H26～38
		高遼大跡橋	0.3 Km	S43	H27～35
	3号 渋谷線	池原・三軒茶屋 出入口付近	1.5 Km	S46	H27～39
	都心 環状線	竹橋・江戸橋JCT付近 (日本橋区間)	2.9 Km	S39	H27～40
		銀座・京橋出入口付近 (築地川区間)	1.5 Km	S37	H27～40
大規模修繕			55 Km	—	H26～36
合計			63 km	—	



※この他に、大規模修繕実施箇所として55kmを予定しています。

ご清聴ありがとうございました

# 話題提供・事例紹介