

首都高速道路における更新事業の取り組み

坪 野 寿美夫

首都高速道路㈱では、2013年1月に「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」より提言を受け、首都高速道路全線にわたる構造上、維持管理上の問題や損傷状況などを精査しながら検討を進め、首都高速道路の更新計画を策定し、2014年11月より大規模更新・大規模修繕としてその取り組みに着手した。

本稿では、先行して着手した1号羽田線（東品川栈橋・鮫洲埋立部）の更新工事を中心に、大規模更新箇所として選定した5箇所の事業の進捗状況について報告する。

キーワード：大規模更新、大規模修繕、橋梁架け替え、床版取替え、長期耐久性、維持管理性

1. はじめに

首都高速道路は、1962年の京橋～芝浦間（4.5 km）の開通に始まり、2015年度末現在で延長310.7 kmが供用している。最初の供用から50年以上が経過する現在においてもなお、首都圏の自動車交通の大動脈としての役割を担っているが、構造物の高齢化の進行や過酷な使用状況などから構造物に多数の損傷が発生している状況にある。

このような状況の中、当社では2013年1月15日に「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」（委員長：涌井史郎・東京都市大学環境情報学部教授）より提言を受け、首都高速道路全線にわたる構造上、維持管理上の問題や損傷状況などを精査しながら検討を進め、首都高速道路の更新計画を策定し、2014年11月より大規模更新・大規模修繕として、その取り組みに着手したところである。

2. 更新事業の概要

大規模更新・大規模修繕は、2014年11月17日に（独）日本高速道路保有・債務返済機構との変更協定を締結するとともに、同年11月20日に国土交通大臣から事業実施についての許可を取得して事業化している。

大規模更新・大規模修繕の実施箇所としては、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、対応しなければ通行止めなどの可能性の高い箇所を選定した。なお、重大な損傷とは、橋桁の脱落や床

版の抜け落ちなど、構造上も走行安全上も道路の用に供せない状態につながる損傷である。

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8 km）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55 kmを選定している（図—1）。

3. 大規模更新の進捗状況

（1）1号羽田線（東品川栈橋・鮫洲埋立部）

1号羽田線（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1.9 kmの区間である。東品川栈橋は海上部に建設されており、橋桁と海面との空間が極めて狭く、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（写真—1）。また、鮫洲埋立部は、鋼矢板を用いた仮設と同等の埋立て構造となっており、鋼矢板等の損傷により、過去に路面の陥没等の重大な損傷が発生したこともある（写真—2）。

更新にあたっては、最新の技術的知見及び技術基準の適用により更新構造物の計画立案・設計を行い、長期にわたる耐久性を確保する。また、維持管理の容易な構造の採用や維持管理設備の設置等により、維持管理性についても考慮する。

	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	東品川栈橋・ 鮫洲埋立部	1.9km	S38	H26～38
		高速大師橋	0.3km	S43	H27～35
	3号 渋谷線	池尻～三軒茶屋	1.5km	S46	H27～39
	都心 環状線	竹橋～江戸橋 （日本橋区間）	2.9km	S39	H27～40
		銀座～京橋 （築地川区間）	1.5km	S37	H27～40
大規模修繕			55km	—	H26～36
合 計			63km	—	



図—1 更新事業概要



写真—1 東品川栈橋部の損傷状況



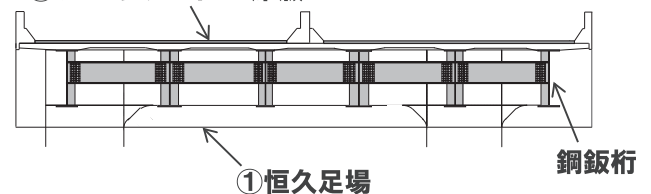
写真—2 鮫洲埋立部の損傷状況

東品川栈橋の更新では、海水面から一定程度離れた高架構造とするため、栈橋全体を架け替えることとしており（図—2）、栈橋構造区間約1,200mを鋼6径間連続鈑桁橋4橋と鋼3径間連続鈑桁橋1橋に架け替える計画である。設計における主な工夫点は以下のとおりである（図—3）。



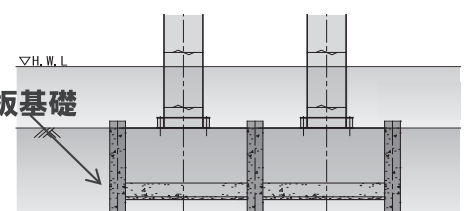
[上部構造]

②プレキャストPC床版



[基礎構造]

③鋼管矢板基礎



図—3 東品川栈橋の更新構造イメージ



図—2 更新前後のイメージ図

- ①維持管理性を確保するため、上部工に恒久足場を設置
- ②現場工程を短縮するため、工場製作のプレキャスト床版及び鋼製橋脚を採用
- ③周辺構造物への影響低減が可能であり、仮締切兼用とすることで現場工程を短縮することも可能な鋼管矢板基礎を採用

鮫洲埋立部では、埋立土の地盤改良を行い、その上にプレキャストU型ボックスを設置して路面を嵩上げする計画である。設計における主な工夫点は以下のとおりである（図—4）。



図—4 鮫洲埋立部の更新構造イメージ

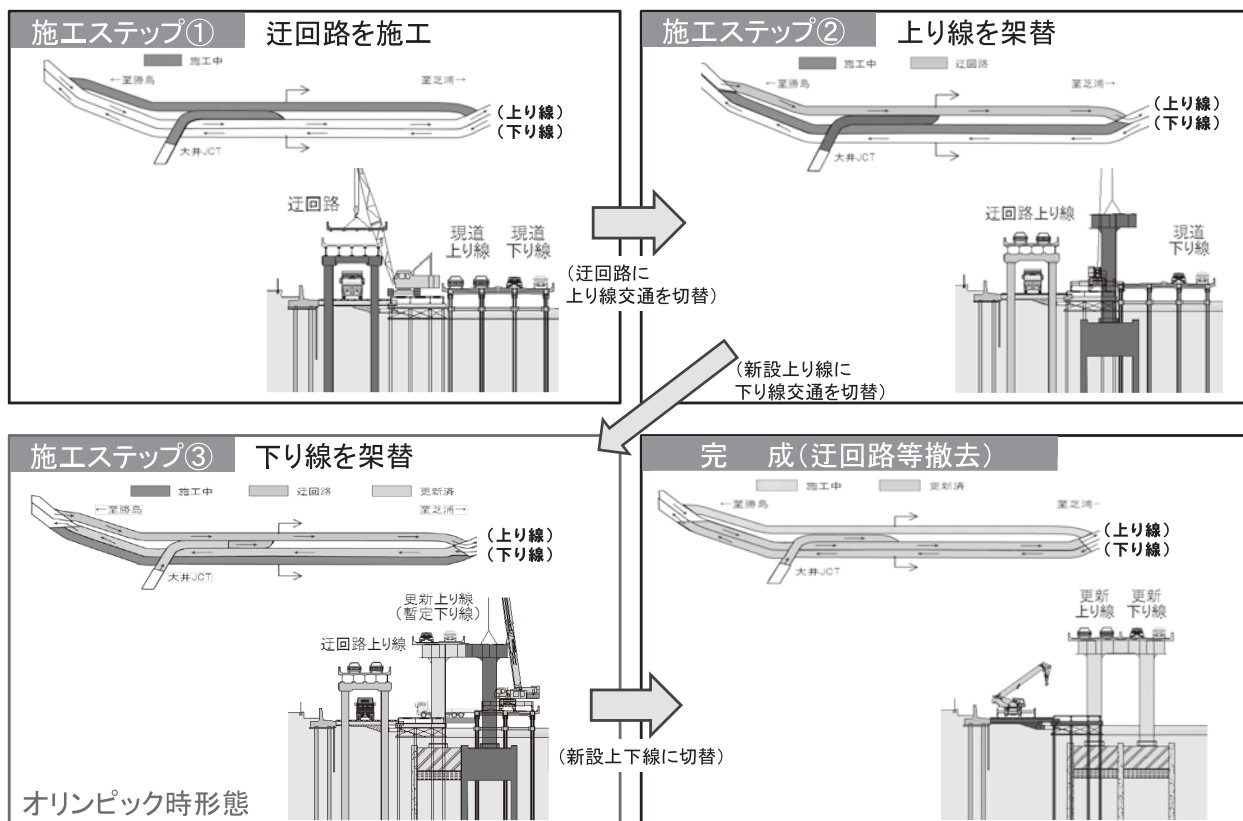
- ①プレキャストU型ボックスには海際での耐久性を確保するためエポキシ樹脂鉄筋を採用
- ②地盤改良では現場工程の短縮と周辺構造物への影響を低減するため大口径の噴射型地盤改良工法を採用

また、更新工事においては、長期の通行止めを行うことは社会的影響が大きいため、施工時には交通への影響を極力低減させる工夫が必要である。東品川栈橋・鮫洲埋立部では、迂回路を設置し、半断面ずつ施工することで長期にわたる通行止めを行わない施工を計画している（図—5）。

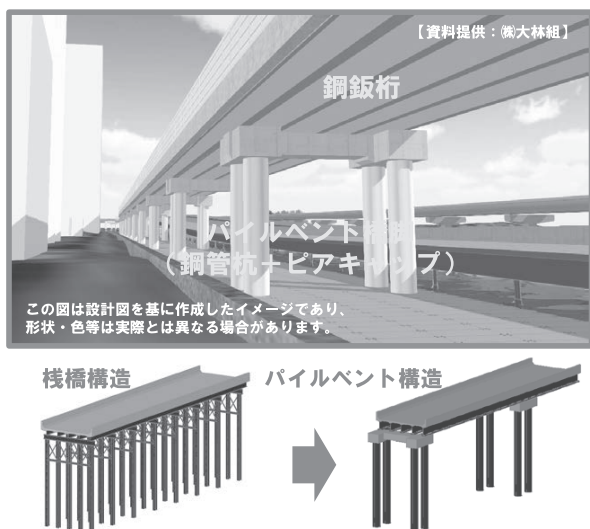
迂回路の構造については、栈橋構造を検討していたが、周辺への圧迫感を低減し、杭本数を削減できるパイルベント構造を採用することとした。これにより、桁下空間を工事用道路として確保することも可能となった（図—6）。

(2) 1号羽田線（高速大師橋）

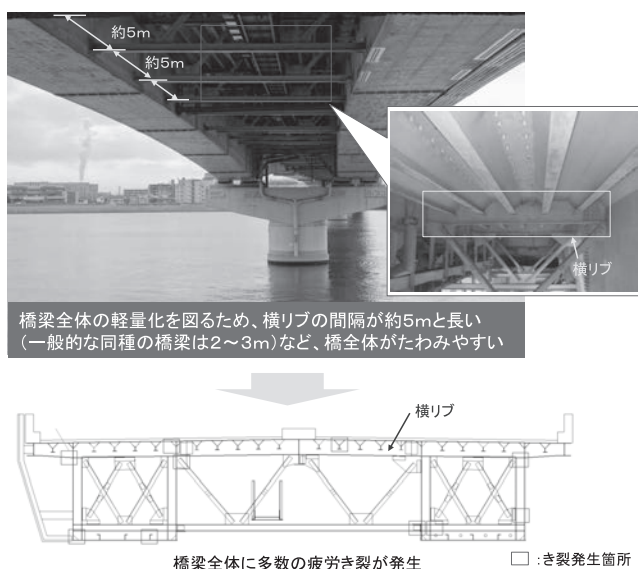
多摩川を渡る高速大師橋は、1968年11月に供用した3径間連続鋼床版箱桁橋である。本橋は多摩川への河積阻害を極力回避するために橋脚間隔を長支間にする必要があり、当時の最先端技術であった閉断面リブ（Y型）を用いた鋼床版を採用し、上部工の軽量化を図っている（図—7, 8）。軽量化した剛性の低い上部



図—5 1号羽田線（東品川栈橋・鮫洲埋立部）の更新施工ステップ



図—6 迂回路の構造イメージ



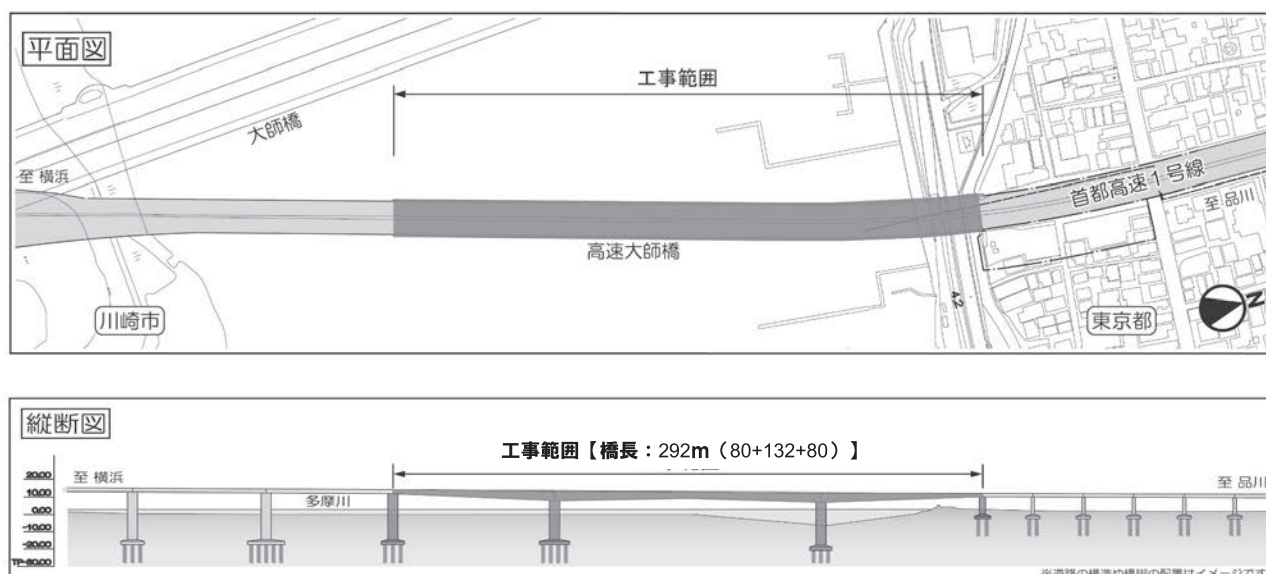
図—7 高速大師橋の構造概要

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。

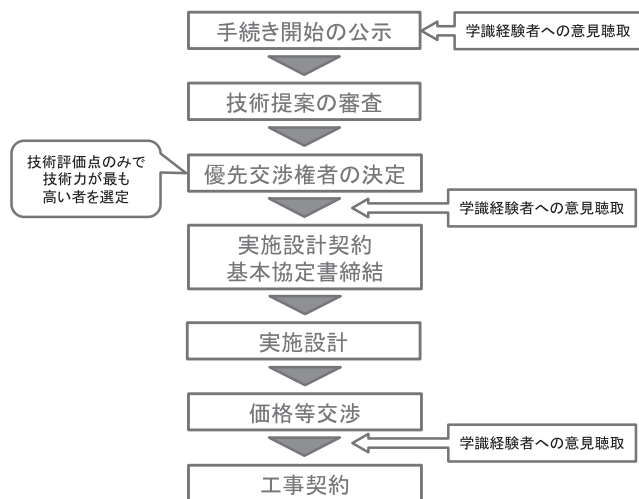
補修・補強はその都度実施しているものの、新たな疲労き裂が後を絶たない状況にあることから上部工を架け替えることとした。架け替えにあたっては、現在の構造基準に基づき、道路幅員を16.5mから18.2mに拡幅する。また、現在の基準に基づいて上部工を設計すると、上部工の死荷重が既設を大きく上回り、下部工の耐力が不足することから上部工と合わせて下部工も更新する。

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。工事は、河川内施工であるとともに、高速道路や一般道路への影響を特に配慮した施工となるなど、非常に難易度の高い工事のため、契約方式は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。

なお、本方式は1号羽田線（東品川栈橋・鮫洲埋立部）の更新工事でも採用しているが、本工事では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仕様を確定した後、その仕様に基づき工事契約の締結を行う「設計交渉・施工タイプ」を試行的に採用した（図—9）。



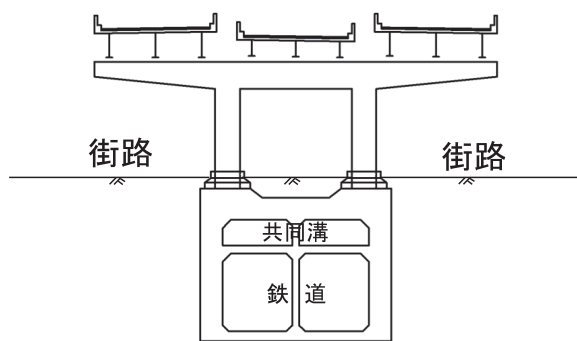
図—8 高速大師橋構造概要図



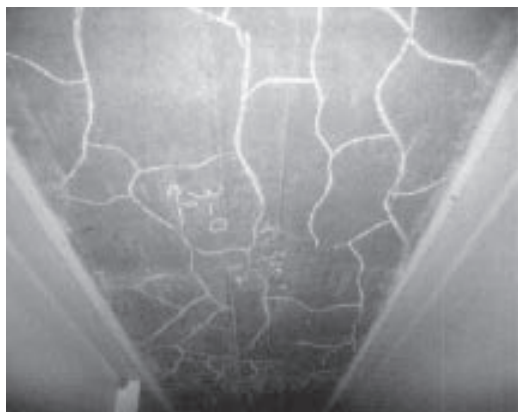
図一 9 設計交渉・施工タイプの手続きの流れ

(3) 3号渋谷線（池尻～三軒茶屋）

東名高速に通じ、交通需要の高い3号渋谷線のうち、池尻～三軒茶屋は1971年12月に供用した区間である。共同溝及び鉄道トンネルと一体構造となっており（図一10）、一般的な橋脚に比べ横梁の張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（写真一3）。この区間の大規模更新にあたっては、損傷状況に鑑み、床版を取替えることとした。



図一 10 池尻～三軒茶屋の構造



写真一 3 コンクリート床版の損傷状況

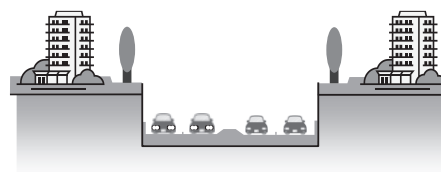
床版の取替えにあたっては、地下構造への影響を考慮し、床版の重量を増やさずに長期の耐久性が確保できるよう、コンクリート床版から鋼床版等の軽量な床版に取替えることを考えている。施工法については、交通影響を軽減するため、交通量が比較的小さい夜間の車線規制による施工を検討している。また、当該区間については、大規模更新と合わせて付加車線を設置（別事業）することにより渋滞の緩和を図る計画としている。なお、施工期間中は、付加車線の設置等により上部工死荷重が現況よりも増加するため、本体工事の施工に先立ち、地下構造物の補強を実施する予定である。

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) 都心環状線（竹橋～江戸橋、銀座～京橋）

都心環状線の竹橋～江戸橋と銀座～京橋はともに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（図一11）、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。

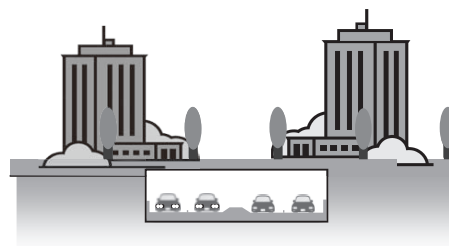
【築地川区間における上部空間の活用イメージ】



※土地の所有権を有している掘割区間



（上部空間の活用イメージ）



※現況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

図一 11 都心環状線（銀座～京橋）における上部空間活用イメージ

4. おわりに

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、今回報告できなかったが、大規模修繕についても、鋼桁の当て板補強、鋼床版のSFRC（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。

引き続き、お客様及び沿道の方々への丁寧な説明を行い、ご理解、ご協力を得ながら事業を進めて参りたい。

J C M A

〔筆者紹介〕

坪野 寿美夫（つぼの すみお）
首都高速道路㈱
プロジェクト部 構造設計室 更新設計課
課長

