

名古屋高速道路の長期維持管理及び
大規模修繕等に関する技術検討委員会

提 言

2025年6月30日

提言にあたって

名古屋高速道路公社は、将来にわたる安全・安心・快適を確保するための維持管理のあり方について、「名古屋高速道路の長期維持管理^{注1}及び大規模修繕^{注2}等に関する技術検討委員会」から2014年3月に「提言」を受け、2015年7月に大規模修繕計画を策定した。以降、概ね10年間にわたり、この計画に基づく修繕事業を進めている。

この「提言」の内容は、主に以下の点について方向性を示している。再検証が必要とされる概ね10年を経過したことから、今回、将来に向けて新たな提言をすることとした。

〔提言の概要（2014年）〕

長期的な視点での構造物の大規模な修繕や計画的なメンテナンス体制の構築の必要性などをとりまとめた。主な内容は以下のとおり。

- ・名古屋高速道路は、他団体に比べて早い段階で長寿命化事業に着手できたことから、橋梁の架け替え等の大規模な更新をすることなく、大規模修繕、予防修繕を計画的に着実に実施することで、将来にわたって健全性を確保できる。
- ・将来に向けて、交通量の変化や構造物の劣化進行に変化があること、経験のない長期間にわたって寿命を延ばしていく計画であることから、不確定な要素を多く含んでいるため、定期的（概ね10年間）に実施状況を検証していくとともに、維持管理体制の強化、他機関との連携、広報活動、最新の知見への対応、社会的影響の低減、劣化抑制対策について具体的に検討を進めることが必要である。

ところで、前回の提言から概ね10年の間、名古屋高速道路を取り巻く環境も変化している。近年、リニア中央新幹線の建設に加え、持続的な地域経済の発展などから、名古屋都市圏の道路ネットワークの充実がより一層期待されている。また、2021年の名古屋第二環状自動車道の全線開通や対距離料金制への移行など、利用されやすい環境が整ったことから名古屋高速道路の交通量は増加している。この交通量の増加により構造物の劣化速度が大きくなり、必要な修繕の事業量が増加する。

一方で、社会構造の変化によって人材不足が顕著化し、計画的な点検や修繕を実施していくためには、更なる効率化や高度化が求められる時代となり、これまでのメンテナンス体制を見直す必要が生じている。

注1）構造物の劣化や損傷に対して、計画的に対応して概ね100年間安全、安心、快適に利用できる高速道路を維持するための取り組み

注2）構造物の長寿命化を目的として、路線単位で抜本的に性能の回復・改善を図るための修繕

構造物の管理に目を向けると、道路法等に基づく5年に1回の定期点検の2巡目が完了し、多くの点検結果が得られている。これを分析すると、損傷が進展する外的要因及び建設当時の構造的な要因が徐々に明らかになってきたことから、2015年7月に策定した大規模修繕計画の課題が見えてきた。

具体的には、高速11号小牧線及び高速16号一宮線のコンクリート床版の劣化が進行しており、日常の維持補修対応を続けるだけでは構造物の健全性を長期に保つことが困難となる可能性がある。そのため、これらが大規模修繕の対象路線として新たに加えることにより、構造物の性能の抜本的な回復・改善を図り、予防保全による維持管理を行う体制を整備する必要がある。

さらに言えば、前回提言の時点では顕在化していなかった構造物の劣化事象や損傷事例が、これまでの点検により確認されている。具体的には3点あり、鋼床版のデッキプレートの溶接部のき裂、ゴム支承のき裂、鋼製高欄の劣化の3点が挙げられる。本提言では、これらの新たな知見を踏まえた課題に対する対策の方向性を示すこととした。

また、これらの対策に加えて、従来は個別に実施してきた付属物等の修繕を現状の大規模修繕の対策項目に追加し、パッケージ化した対策を橋梁単位で集中的に実施することで、合理化を図ることが長期維持管理につながると考えられる。

以上のように、概ね10年間における名古屋高速道路を取り巻く環境の変化、社会状況の変化、法定の定期点検の結果分析を踏まえ、予防保全型を前提とした長期維持管理の観点で見れば、大規模修繕のあり方について、新たに提言が必要と認められる。本提言をもとに、速やかに具体的な計画の見直し等に着手し、適切に実施することが必要である。

また、今後も継続する定期点検や技術の進歩などにより、現時点で分かっていない構造物の劣化や損傷が判明することも想定されることから、劣化や損傷に関する新たな知見を蓄積しつつ、補修・補強に関する最善の技術の活用など、必要に応じて大規模修繕計画の見直しを行うことも重要である。

さらに、人材不足等の社会状況の変化も見据え、デジタル技術等を活用しながら維持管理コストの削減対策や、将来的な維持管理に活かせるようなデジタルデータの活用方法等を検討していかなければならない。その他にも、構造物への劣化抑制対策や関連する技術的知見の蓄積、他の道路管理者の知見を取り入れていくことも必要であることも付け加えておく。

2025年6月30日

名古屋高速道路の長期維持管理及び

大規模修繕等に関する技術検討委員会

委員長 中村 光

1. 名古屋高速道路の状況

1.1 名古屋高速道路のネットワーク

名古屋高速道路は、約45年前の1979年7月に最初の路線である高速3号大高線（高辻から大高間10.9km）が開通して以降、順次開通区間を拡大し、2013年11月に計画延長81.2km全線が開通した。ネットワークの拡大とともに交通量は増加しており、2024年度においては約28.4万台となり、名古屋都市圏の人々の暮らしや産業を支える極めて重要な役割を担っている。

さらに、近年ではリニア中央新幹線開業を見据えた都心アクセス事業等を進めることにより、道路ネットワークの更なる充実と機能の向上を図り、名古屋都市圏の更なる発展に貢献していくことが期待されている。

1.2 名古屋高速道路を取り巻く状況

現在の供用延長81.2kmのうち、橋梁の比率が約9割(74.9km)を占める。令和3年度道路交通センサスを基にする大型車平均交通量の比較によると、名古屋高速道路の大型車の利用台数は一般道路の約7倍であり、構造物にとっては負担が大きい環境である。そうした中、2024年時点、経過年数が20年以上の構造物の割合は約77%となっている。10年後の2034年時点で、現存する全ての構造物が開通後20年以上を経過することとなり、計画的かつ着実な老朽化対策が必要である。

また、この地域の冬季の日平均最低気温は首都圏や近畿圏と比べて低い傾向にあり、高架道路の路面の無降水凍結が発生する目安となる最低気温(2℃)を下回ることが多く、凍結防止剤の散布回数が多くなりやすい状況であることから、首都圏や近畿圏よりも厳しい環境条件であるとの認識での取組が求められる。

1.3 点検・維持管理の取組

安全かつ円滑な交通の確保、構造物の保全及び第三者被害の発生を未然に防止するため、日常点検や定期点検など必要な点検を実施し、予防保全型の維持管理を行うために劣化及び損傷の早期発見に努めている。なお、定期点検は2014年の道路法施行規則の一部改正により、5年に1回の頻度で実施している。点検は近接目視を基本とし、現場状況に合わせて高所作業車、橋梁点検車等の適切な方法により実施し、狭隘な部位については必要に応じてファイバースコープを用いている。また、状況に応じてコンクリートの塩化物イオン濃度調査など詳細調査を行っている。

1.4 現行の大規模修繕計画

2014年の提言を受け、愛知県・名古屋市・名古屋高速道路公社の3者で名古屋高速道路の長寿命化に向けた具体的な実施内容等について検討した上で、大規模修繕計画が策定された。

この計画では、1973年（昭和48年）の設計基準で設計された橋梁のうち、厚さが薄い鉄筋コンクリート床版や、1994年（平成6年）より前の基準で設計された車両大型化に対応した設計がされていない鉄筋コンクリート床版など、古い基準で設計された橋梁を持つ路線（高速都心環状線、高速1号楠線、高速2号東山線、高速3号大高線、高速5号万場線）を修繕の対象としている。

なお、対策区間の延長は37.9kmであり、具体的な対策内容としては、コンクリート床版の損傷の補修に加え、床版下面への繊維シートによる補強や、コンクリート床版上面の高機能防水、主桁の端部や鋼製橋脚の梁天端部等への重防食塗装、伸縮装置取替工、排水管・遮音壁取替、点検施設の設置等を行うこととしている。

2. 維持管理における現状と課題

2.1 点検結果の分析

(1) 損傷発見数と補修数の推移

① 現行の大規模修繕工事対象路線（以下、対象路線という。）

2015年度に策定した大規模修繕計画に基づき修繕工事を着実に進めており、対象路線においては工事の進捗状況に比例して損傷発見数が減少傾向となっており、修繕効果が現れている。

② 高速11号小牧線及び高速16号一宮線

現行の大規模修繕工事の対象外（以下、対象外路線という。）である高速11号小牧線及び高速16号一宮線においては、大半の区間においてコンクリート床版を採用しており、コンクリートの剥落やうき、鉄筋の腐食等の損傷が多く見られたことが影響し、補修数が増加傾向となっている。

なお、これらの損傷に対する補修は、コンクリート片の叩き落としや鉄筋の錆止め処理等の措置を維持補修工事の中で実施するものであり、あくまでも第三者被害の防止が目的で行われる応急的な措置であることから、補修箇所の劣化の進行が早く、再補修が必要になるケースも増加している。

③ 高速4号東海線及び高速6号清須線

高速4号東海線及び高速6号清須線においては、現時点では損傷発見数が比較的小なく、当面の間は、維持補修工事で対応が可能と考えられるが、他路線の傾向からみても、将来的に損傷が増加していくことが懸念される。

(2) 定期点検2巡目の結果分析

定期点検1巡目から2巡目への点検結果の変化としては、現行の対象路線においては修繕が着実にされていたことから、総じて健全性の回復傾向が確認された。

一方、対象外路線である高速11号小牧線及び高速16号一宮線では、2巡目点検における新たな損傷の発見や、1巡目で発見した損傷が進展している悪化傾向が確認された。損傷箇所が床版に多く見られるのは、大型車交通量が多いことが要因の一つであると考えられる。また、供用から20年以上が経過していることから、経年による劣化が顕在化した可能性も考えられる。

構造的な特徴としては、高速4号東海線及び高速6号清須線は比較的設計年次が新しく、合理化設計として合成床版を多く採用しており、コンクリートの劣化による損傷数が少ない状況であった。それに対し、高速11号小牧線及び高速16号一宮線ではコンクリート床版を多く採用しており、コンクリートの損傷数が増加傾向にあった。また、床版上面の防水工においては、建設時に経済性や施工性を重視した材料選定、施工方法が採用されていたため、床版上面からの劣化因子が侵入しやすい環境であったことも

要因の一つと考えられる。現在は、順次リフレッシュ工事を実施し、高機能防水を施工することで床版上面からの劣化要因を遮断する措置を施している。

また、地理的な特性として、北部路線に位置する高速 11 号小牧線及び高速 16 号一宮線では冬季の凍結防止剤散布回数が多いことから、塩害による影響が考えられる。

(3) 点検結果を踏まえた課題

前述(1)、(2)のとおり、対象外路線である高速 11 号小牧線及び高速 16 号一宮線においても、前回の提言以降にメンテナンス体制を強化するとともに、点検結果に基づき、必要な維持補修対応を実施してきたところではあるが、様々な要因から劣化が進行している。それゆえ、これまでと同様に日常の維持補修対応を続け、応急的な補修を繰り返すだけでは、健全性を維持できなくなるほど劣化が進行することとなり、予防保全での対応が困難になり抜本的な回復のための費用が増大するだけでなく、性能の回復が見込めなくなる可能性がある。

そのため、この 2 路線についても、高速 3 号大高線等で実施の効果を確認している大規模修繕と同等の修繕を実施することで、維持管理コストの縮減を図り、将来にわたって予防保全型の維持管理で健全性を確保することが可能な体制を整備することが課題といえる。

一方、前述の 2 路線を除いた対象外区間においても、将来的に損傷が顕在化する可能性があることから、今後の点検結果等を踏まえ、健全性の変化を注視する必要がある。

2.2 新たな知見を踏まえた課題

本技術検討委員会では、2014 年度の提言以前には顕在化していなかった新たな課題について、検討してきた。これらの課題は、既に大規模修繕を実施した対象路線を含め、更なる修繕が必要であると判断したため、本提言において、示すこととした。

(1) 鋼床版における損傷

鋼床版はデッキプレートを縦リブ及び横リブで補剛した構造であり、名古屋高速道路では総延長の約 30% を占めている。コンクリート床版と比較して軽量かつ短期間で施工可能であることから、大規模交差点等の長スパンとなる区間で多く採用されている。

鋼床版の損傷として、鋼部材の溶接接合部に生じる「疲労き裂」が一般的に知られている。名古屋高速道路においても、デッキプレートと垂直補剛材の溶接部に発生するき裂、デッキプレートとＵリブの溶接部にき裂などが確認されている。

前者は輪荷重によるデッキプレートのたわみ変形を垂直補剛材が拘束することにより、その先端に応力集中が発生すること、後者は輪荷重によるデッキプレートの局所的な曲げにより、デッキプレートとＵリブとの溶接継手のルート部に応力集中が生じる

ことが原因と考えられる。き裂が進行すると舗装面の損傷、交通荷重の支持機能の低下に繋がる可能性が懸念される。

(2) ゴム支承における損傷

名古屋高速道路においては、建設年度が古い路線では大半の橋梁で鋼製支承が採用されていたが、橋梁の耐震性能向上を目的として、多くの橋梁でゴム支承が採用されるようになった。

設置から10年以上が経過したゴム支承において、ゴム支承本体を保護する被覆ゴム表面にひび割れ・き裂が生じている事例が確認された。原因としてはオゾン等の劣化因子の影響でゴムが硬化した後に、桁の移動等により引張ひずみが生じることで、被覆ゴム表面にひび割れが発生、これが繰り返されることでき裂が進展していくと推定される。被覆ゴムのみに損傷がある場合、ゴム支承の機能までは損なわれることはないが、将来的に被覆ゴムのき裂がゴム支承本体へと進展した場合、き裂から劣化因子が浸入し、内部構造の劣化や損傷の発生が懸念される。

(3) 鋼製高欄における損傷

名古屋高速道路では鉄道跨線部等の長スパンとなる橋梁の一部で、上部工の重量低減等を目的に鋼製高欄を採用している。

鋼製高欄が設置されている区間において、高欄外側の地覆部を中心に車両の跳ね水や雨水の滞水が原因と推定される腐食・孔食が発生している事例が確認された。孔食が発生している箇所に対しては当て板等の部分的な補修を行っていたが、高欄内部の詳細調査結果から、腐食が広範囲に確認された。高欄は密閉構造であるため、孔食部から浸入した水が抜けず、湿潤状態が続くことが原因と推定される。損傷が進行すると、将来的に高欄の耐荷性能に影響を及ぼすことが懸念される。

3. 今後の長期維持管理のあり方について 【提言】

3.1 大規模修繕について

(1) 対象区間の見直し

現在、名古屋高速道路の供用延長約 81.2km のうち、約 37.9km で大規模修繕事業を実施中であり、既に大規模修繕を実施した箇所においては、健全性が回復傾向にある。一方で、対象外路線の内、高速 11 号小牧線及び高速 16 号一宮線（約 17.1km）においては、2.1 で述べたとおり、様々な要因から劣化が進行していることが確認された。

このため、この 2 路線を大規模修繕の対象路線とすることで、計画的かつ着実に予防保全型の維持管理を実施することが必要である。

(2) 新たな知見を踏まえた対策の追加

前回の提言以前には顕在化していなかった課題について、以下の対策を対象路線において実施する必要があると考えられる。なお、これらの損傷に対して適切に事後保全を行うことで損傷の進展抑制及び構造物の性能回復を図るとともに、予防保全的に新たな損傷の発生を防止することが、構造物の長寿命化に繋がると考えられる。

- ① 鋼床版の疲労き裂を補修し、進展抑制を図った上で応力伝達機能を確保しつつ、予防保全対策として溶接部への応力低減を実施することで新規のき裂発生を防止する。
- ② ゴム支承の被覆ゴムのき裂については、補修材料によるき裂補修及び表面保護を行うことでき裂の進展及び発生の防止を行う。
- ③ 鋼製高欄の損傷の腐食・孔食については、排水性、耐久性及び維持管理性に配慮した構造変更ないしは補修を実施する。

(3) 合理的な補修・修繕の実施（必要な対策のパッケージ化）

都市部における橋梁の大規模修繕工事は、厳しい制約等の中で交通規制や仮設足場を設置して行われることが多いことから、対象区間内に存在する全ての損傷の修繕を大規模修繕の中で集中的に行うことが望ましい。

このため、前項（2）で挙げた項目に加え、これまで別の機会に対応してきた付属物（排水管、遮音壁等）の修繕をパッケージ化して、従来から抱える損傷や課題を橋梁単位で集中的に解決することで合理化を図り、新たな損傷の発生を抑え、構造物全体の長期耐久性の確保や維持管理性の向上を図ることが重要である。

3. 2 維持管理の効率化・高度化に向けて

我が国では建設業就業者数、技能者数はともに減少傾向にあり、今後、生産年齢人口が減少する社会に入っていることを踏まえると、技術力のある技術者が将来的に不足する可能性が高い。また、予算の制約がある中で長期にわたって膨大な数の構造物の健全性を維持していくためには、維持管理のコストの縮減も大きな課題となってくる。

これらの課題に対して、これまで人手に依存してきた構造物の維持管理を最新の技術の活用によって効率的かつ効果的に行い、省力化することによって人手不足を解消するとともに、維持管理コストの縮減を図ることが重要である。そのためには、デジタル技術等を積極的に活用し、限られた人材や費用で計画的な補修を実施する方法を考えなければならない。特に点検・診断においては、新技術やデジタル技術を積極的に活用して作業を高度化することにより、点検が困難な箇所の精度向上や重大損傷に至りそうな損傷の診断精度を向上させることが急務である。

なお、現在、公社においてはGISを用いたプラットフォームの構築が進められている。既往の各業務支援システムと連携し、保有情報を重ね合わせ可視化することで、維持管理に必要な情報の検索、確認、検証業務を効率化し、迅速に補修計画を立案することが可能となるため、今後の新技術の活用と合わせていけば、更に効率化につながると考えられる。

これまで述べたとおり、維持管理の効率化・省力化を図るために新技術、とりわけデジタル技術等を積極的に活用することが必要であり、ひいては公社ならびに業務に関わる全ての技術者、技能者の働き方改革に繋がることが望まれる。同時に、将来にわたって維持管理コストの縮減を図り、構造物の維持管理を長期にわたって持続可能なものとし、地域社会を支える基幹インフラとしての役割を果たすことが責務である。

4. 今後の事業実施に向けて

名古屋高速道路は開通から約45年の年数が経過しているが、過酷な状況下で長期にわたり構造物が利用され続けてこられたことは、完成から現在に至るまで適切に維持管理されてきた結果といえる。しかしながら、これまでの維持管理は事後保全的な対応が多かったため、今後、長期にわたって健全な状態で維持していくためには、予防保全による維持管理を実施することが望ましい。

繰り返しになるが、大規模修繕を実施している路線は、点検結果の分析によってその有効性が確認されている。それゆえ、老朽化の進行が見られる路線については、適切なタイミングで大規模修繕に着手し、予防保全型の維持管理を実施することが、今後の長期維持管理を考える上で大切となる。さらに言えば、大規模修繕の対策内容は、既存の対策を繰り返すだけでは不十分であり、時代に合った適切な手法を継続的に取り入れていくことが重要である。言い換えれば、5年サイクルのメンテナンスを実行するだけでなく、継続的に新たな知見を蓄積しつつ、補修・補強に関する最善の技術を反映しながら、必要に応じて大規模修繕計画の内容を見直していくことが必要である。

一方、現段階で損傷が顕在化していない構造物や、大規模修繕で回復を図った構造物についても、将来的に再度の修繕や部分的な更新が必要となることまで想定しておくべきであり、構造物の健全性を更に長期にわたって維持できるよう、最大限の努力を継続していくことを忘れてはならない。

なお、将来に向けては、以下に示す内容について、具体的に検討を進めていくことを要望する。

○構造物の長期的な健全性の確保

今後も継続する定期点検や点検技術の進歩により、現時点で分かっていない構造物の損傷等が判明することも想定される。このため、構造物の損傷等に関する知見を蓄積しつつ、将来の社会状況や交通量の変化も見据えながら、構造物の長期的な健全性の確保と今後の大規模修繕のあり方について引き続き検討が必要である。

なお、対策の立案にあたっては、単に構造物を元の状態に戻すのではなく、維持管理性の向上を考慮した対策内容の改善や高耐久な材料への取替等についても検討していく必要がある。

また、これまで構造物への劣化抑制対策に取り組んでいるところではあるが、構造物にとって塩化物は大きな劣化要因となることから、日常の維持管理を適切に行うとともに、引き続き凍結防止剤の散布量の最適化や、材料選定も含めた使用方法の見直しなど、総合的な対策に取り組むことが必要である。

○デジタル技術や新技術の活用の取り組み

前章でも述べたとおり、生産年齢人口が減少する今後の社会においては、維持管理の効率化・高度化を図り、人材不足を解消するとともに、維持管理のコストを縮減することがより一層重要となってくる。適切な維持管理を続けていくためにも、デジタル技術や新技術の積極的な活用による労働環境の改善や作業の省力化など多面的に検討していく必要がある。

そのためには、インハウスエンジニアの技術力の向上が不可欠である。技術力が向上すれば、新たな知見や新技術を活かして維持管理業務を効率化・省力化することが可能となり、人材不足やコスト縮減の対策となる。

また、デジタル技術を活用すると同時に、デジタルデータを活用することにも意義がある。長期にわたる維持管理において、過去・現在・将来をデジタルデータで繋ぐような活用の仕方やシステム構築への取組が必要である。

○他の高速道路管理者との連携の強化

道路構造物の維持管理に関する知見・技術開発は日進月歩といっても過言ではなく、今後も出来るだけ多くの損傷事例や対策方法などの情報を収集し、活用することが重要となる。また、今後の構造物の高齢化に伴い、対処すべき内容の高度化・難度化も予想される。

特に、構造形式や立地環境、維持管理上の制約等が類似し、共通課題も多い高速道路管理者間においては、これまで以上に技術連携を強化していくことは非常に有用である。