



道路

計画的な予防保全を推進し  
将来を見据えた対策を実施

私たちの生活・経済活動の大動脈ともいべき国道と高速道路における、最先端の技術開発や地道な点検作業など、さまざまな取り組みを紹介します。

中部地方整備局  
沼津河川国道事務所・静岡国道事務所

橋梁・トンネルを含む  
道路施設の長寿命化に向けた  
設計・保全を实践

静岡県沼津市と下田市を結ぶ伊豆縦貫自動車道にあり、国道1号に近い



建設中の伊豆縦貫自動車道谷田北高架橋



防水層は通常、舗装の段階で隠れてしまうが、さらに高く塗布することで(手で差している部分)、床版のコンクリートを雨水から守ることが期待されている。

谷田北高架橋(三島市)。平成24年度に中部地方整備局がとりまとめた「橋梁の長寿命化に向けた設計の手引き(案)」に基づいて沼津河川国道事務所が整備を行っています。長寿命化を意識した「予防保全を実現させた高架橋」などの工夫をしています。一見すると非常に細かい対策のようですが、長い目で見ると、橋梁のライフサイクルコスト<sup>\*</sup>の縮減に貢献すると考えています。ここで取り入れたさまざまな改善や工夫をまとめ、対応項目として掲げること、今後の道路づくりの網羅的かつ確実な対応を実現していきます。また、同地域の既存施設の保全管理

橋の桁端部だけでもさまざまな工夫が。止水板を付け、下部工天端(てんば)に水が溜まらないようにしている。



は静岡国道事務所が担当。点検・補修は交通規制に対する配慮が不可欠です。トンネルの対策区分は3段階に分け、区分ごとに一定の周期で点検を行います。静岡県東部地区はトンネルが密集し、交通量も多いことから、短時間で効率的に点検できるよう作業スケジュールを調整する必要があります。近年では、打音検査などに加え、トンネルの壁面を画像計測する車両など最

新技術も試験的に導入し、より高い精度と効率化の実現に努めています。  
※ライフサイクルコスト：構造物の企画・設計・建設から維持管理・解体・廃棄までの費用の総額

中日本高速道路株式会社  
事後保全から計画保全へ  
大きくシフト  
老朽化が進む高速道路の  
耐久性向上を目指して

約4割が建設から30年を超える日本の高速道路。中日本高速道路が管理する中日本地域は特に老朽化の割合が高く、平成23年より高速道路を健全な状態で百年以上維持し、後世に優良な資産を継承するため、「百年道路」計画を推進してきました。その中には蓄積データをもとに、損傷が深刻化する前に補修を行うなど、事後保全から計画保全への変革が盛り込まれています。その中の中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故の衝撃は大きく、調査・検討委員会の報告書を踏まえ、自らの「安全性向上3カ年計画」に反映。経年劣化や潜在的リスクに対応した点検要項の見直しや、情報マネジメントに力を入れるなど、より安全性を強化し

た内容となっています。今後はウェブサイトを通じて点検・管理のための新技術の募集や、他の企業との共同研究を行うなど、道路資産を後世に継承するため、積極的に取り組んでいます。

### 橋梁点検技術の 追究・研究・継承を目的に 民学連携で研究用施設を設立

点検技術者の不足が懸念される中、中日本高速道路など三団体が連携し、名古屋大学構内に橋梁の点検技術者の育成や技術の継承、研究などを目的とする研究施設「2U BRIDGE（ユー・ブリッジ）」を設置。同施設では、実際に使用されていた橋梁などを移設し、点検の実体験ができる世界で



さまざまな劣化・損傷が生じ撤去された橋梁の部材を全国から集めて造られたニュー・ブリッジの全景。

も珍しい施設です。設立以降、同大学の講義以外にも、官公庁・民間企業の社会人技術者や管理者を対象にした研修を開催し、これまで約370名が受講しました。今後は研修の頻度とレベルを高め、検定制度や情報交換ネットワークなど、技術者の育成から技術的サポートまで、総合的に提供する仕組みづくりを進める予定です。

打音検査研修用の壁にはさまざまな大きさの空洞があり、実際に壁をたたいて、音の違いを学ぶことができる。また壁が剥り抜かれ、鉄筋が何mmの厚さで埋まっているか、内部構造も確認できる。



## 河川

# 築56年の大リニューアル工事

## 江戸川行徳可動堰

関東地方整備局江戸川河川事務所

江戸川は首都圏約1千万人の水道用水や工業用水、農業用水として利用されています。

この江戸川の河口から3kmの位置に、洪水や塩水遡上を防止するために設置したのが行徳可動堰。昭和32年の設置から56年が経過し、堰柱の鉄筋露出、ゲートの老朽化（一番ひどいところで4mm以上の腐食）が見られ、現在リニューアル工事をしています。

平成5年に老朽化対策の事業に着手。河川域の生態系調査、模型実験などによる技術的検証を重ねてきました。その結果、当面は現況施設を最大限に

活かした延命措置として、腐食が激しいゲートや堰柱の補修、耐震補強をとにかく早く進め、機能維持を図ることにしました。

検討を進めていた平成19年、台風9号が襲来。洪水を防ぐため、堰を開けなければいけないというときに、2号ゲートが操作不能となり、このことが老朽化対策を急ぐきっかけになりました。

現在は1号・2号堰柱の補修を終え、1号ゲートをシェル構造ローラゲートに取り替えました。平成25年11月には第3期工事がスタート。次の台風時期に間に合うよう、工事を完了させる予定です。



新旧の堰柱が見られる行徳可動堰（平成25年8月現在）。



旧ゲート（ローリングゲート）の溝を利用して、剛性が高いシェル構造ローラゲートへ更新。



鉄道

# 運休無しで大規模な「若返り工事」を実施中 開通50年を迎える東海道新幹線

東海旅客鉄道株式会社

平成26年、開通から50年を迎える東海道新幹線。平成25年度より、全区間10年に及ぶ大規模改修工事スタートさせました。しかも平常運行しながらの工事という、これまでに例のない工事に挑んでいます。

## 構造物専門チームにより 補修工法を研究

日本の大動脈路線をストップさせることなく工事を進めるため、同社では平成14年7月、大規模改修の具体的な工法・時期を検討する総合技術本部技術開発部を創設し、現場を熟知した技術者12名による構造物チームを編成。愛



新幹線が駆け抜ける高架橋の下で若返り工事が行われている。



足場が組まれた高架橋下。中性化抑止のための表面保護工の工事中。

知県小牧市に研究施設を設立し、実物の構造模型を設置。構造解析、実態調査、大型試験装置を使用した経年による影響と予測、維持・強化に関する対策工法などの検証を重ねていきました。その結果、既存構造物の耐久性はまだあることが分かり、補強でも新しく造り替えた場合と同等の効果が得られることが実証され、これにより、コストも工期も短縮されました。

## 予防保全により さらなる長寿命化へ

さらに事後保全から「予防保全」へ、考え方もシフトしていきました。鋼橋はコンクリートと比べ、列車荷重の影響が大きいといえます。新幹線

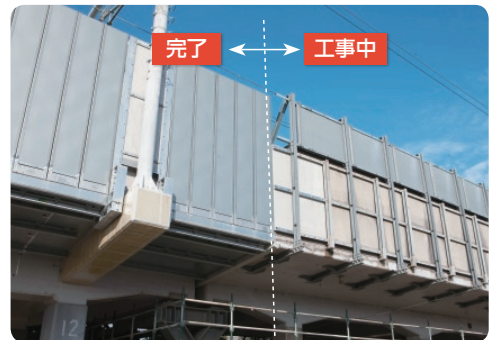
の車体は、最新のN700系は0系より70%軽量化されましたが、運行本数は1日60本から330本に。これが影響して起こる溶接部の疲労亀裂を防ぎ、かつ耐久性を高めるため、溶接の接合部を補強する工法のほか、補助の枕木を敷くなど、応力を分散させる工法を開発しました。

また、トンネル全般検査では、当面問題ないと診断されている軽微なひび割れが、新幹線の走行による振動・空気圧の変動により進行することがないように、対策を実施することになりました。

例えば1cmでも空隙<sup>くうげき</sup>があつてはいけないので、この空隙を埋めるための工法も開発しました。充填する注入剤もさまざまなものを試し、さらに良い物を



全断面修復工法(鋼板巻き)が施工された高架橋。鋼板自体もメンテナンスフリーの材質を使用。取り付け方法も防音壁と一体となるように改良されたことで支柱レス構造にすることができた。



写真右側が工事中、左側は完了した高架橋。防音壁も従来のものとはかなり変わっている。また取り付け方も、荷重分散させコンクリートのひび割れを防ぐ取り付け方に改良している。

と検討を重ねています。

最近では技術の進歩により、微細なひびも分かるようになりました。トンネル点検で導入した覆工撮影車は平成25年度、搭載しているデジタルカメラを3000画素から900万画素に交換。0.5mmのひび割れまで検出できるように became possible.

また、異状を見つけたときに適切に判断できる点検技術者の人材育成も、積極的に進めています。予防保全と日々の点検が、これからの50年への布石となっていくでしょう。



トンネル覆工撮影車による撮影の様子

※1 応力：物体が外力を受けたとき、それに応じて内部に現れる抵抗力。  
※2 空隙：トンネル本体と地盤とのすきま

## 港湾

# 老朽化対策と高機能化のW対策

横浜港本牧ふ頭

港湾局 技術企画課

港湾の岸壁は、建設後50年を超える施設が20年後には半数以上と加速度的な増加を予測しています。また港湾施設の老朽化の進行は海水(塩害)が大きく影響します。例えば棧橋式の岸壁は、潮の干満によって床版(貨物や人を載せるためのコンクリート版)のひび割れ部分から海水が入ると、コンクリート内の鉄筋が腐食。この影響でコンクリートが剥離した場合、床版の強度が下がります。コンテナなどの重量物を置くことができなくなり、物流に大きな影響が出てしまうなどの影響があるため、老朽化対策が必要となります。

一方で首都圏を背後に抱え、国際基幹航路の拠点となっている横浜港は

国際コンテナ戦略港湾<sup>※</sup>に選定しており大型コンテナ船が寄港しています。本牧ふ頭地区では建設から40年以上経過した「くし形」のふ頭を埋め立て、ヤード(積み荷を置く場所)を拡張し、大型岸壁(棧橋式の岸壁)を整備することで老朽化対策と合わせ機能の向上を図り、大型コンテナ船の接岸を可能にしています。横浜港の事例のように老朽化対策と併せ、各港湾施設が担う役割を見据えて高機能化を行うことも港湾の老朽化対策の特徴です。

※国際コンテナ戦略港湾：大型化が進むコンテナ船に対応し、アジア主要国と遜色のないコストサービスの実現を目指すため、「選択と集中」に基づいて選定した港湾。現在、京浜港(横浜港、東京港、川崎港)、阪神港(大坂港、神戸港)を選定している。



埋立部

(写真上) 工事前の本牧ふ頭  
(写真下) 工事後の本牧ふ頭  
老朽化したくし形部分の埠頭を埋め立てヤードを広くしながら、大型船が接岸可能となる対応を図った。

## 空港

# 24時間空港を守る安全管理の目

東京国際空港(羽田空港)

東京航空局 東京空港事務所

国内線・国際線合わせて現在39万回と日本一の発着数を誇る羽田空港は、「24時間空港」として稼働しています。滑走路や誘導路などの舗装点検は、

年1回の頻度で実施している「定期点検」のほか、全域を主に徒歩による目視で行う「巡回点検(Ⅰ)」「(滑走路年9回誘導路・エプロン年6回)、主に車両から目視で行う「巡回点検(Ⅱ)」(夜間は毎日、昼間は週2回)があります。8月に行った巡回点検(Ⅰ)は、先導車1台、照明車2台、トラック1台、徒歩8名(打音点検7名、赤



赤外線カメラ



打音点検の様子。ひび割れは注入材で補修。軽度なものはこのまま経過観察するが、緊急性の高いものはすぐに工事を行う。



舗装工事の様子

外線カメラ点検(1名)という編成で、路面にひび割れや剥離などがなければ目視点検と打音点検などで確認。軽微なひび割れはその場で注入材を充填して補修します。この日は軽微な処置だけでは済まないひび割れが見つかり、緊急工事に。舗装面のひび割れは、航空機の走行に支障が生じるだけでなく、壊れた舗装の破片をジェット機のエンジンが吸い込むと、航空機の安全運航に支障が生じるため、直ちに補修が必要。しかも時間内に終わらせないと、多くの航空便に影響が出てしまいます。また、23時半から翌朝5時半までの短時間で点検・補修だけでなく路面の清掃や草刈りなども行う時間との勝負。24時間稼働し続ける空港を、昼夜問わず見守っています。