

阪神高速道路のネットワーク



阪神高速先進技術研究所の仕事

HANSHIN EXPRESSWAY RESEARCH INSTITUTE for ADVANCED TECHNOLOGY COMPANY PROFILE



有資格者

工学博士／技術士（総合技術監理部門・建設部門）／
 RCCM／測量士／1級土木施工管理技士／
 1級舗装施工管理技士／土木鋼構造診断士／
 舗装診断士／コンクリート診断士／コンクリート構造診断士／
 プレストレストコンクリート技士／コンクリート主任技士／
 コンクリート技士／社会保険労務士／労働安全コンサルタント
 [建設コンサルタント登録番号：建 30-9156]

hit 一般財団法人
阪神高速先進技術研究所

愛称 "HIT" (エイチ・アイ・ティ) とおぼえてください

〒541-0054 大阪市中央区南本町4丁目5番7号・東亜ビル内
 Tel: 06-6244-6060 <https://www.hit.or.jp/>



202007-ACC-RH-300J

hit 一般財団法人
阪神高速先進技術研究所



ごあいさつ

一般財団法人 阪神高速先進技術研究所
理事長

西岡 敬治

阪神高速先進技術研究所は、1978年に設立されて以来40年以上にわたり、阪神高速道路を中心とする都市高速道路などの建設、管理に関する調査研究を行ってきた阪神高速道路技術センターの名称を変更して、2020年7月に再出発いたしました。

技術センターはその時々の要請にこたえ、長年にわたり培った豊富な経験を活かし、関西を中心とした学識経験者や専門技術者の技術力を結集して課題解決を図り、シンクタンクとしての役割を果たしてきました。

特に近年は、大きな社会問題となってきた道路構造物の老朽化に関して、単にその修繕対策にとどまらず、構造物の耐久性や健全度評価、あるいはアセットマネジメントの分野にまで研究領域を拡大し、深刻化する道路構造物の長寿命化対策を総合的見地から取り組んできました。また、関西の悲願であった阪神高速道路湾岸西伸部や淀川左岸線延伸部の建設も始まり、21世紀にふさわしい新たな都市高速道路に必要な最先端の技術開発なども手掛けてきています。

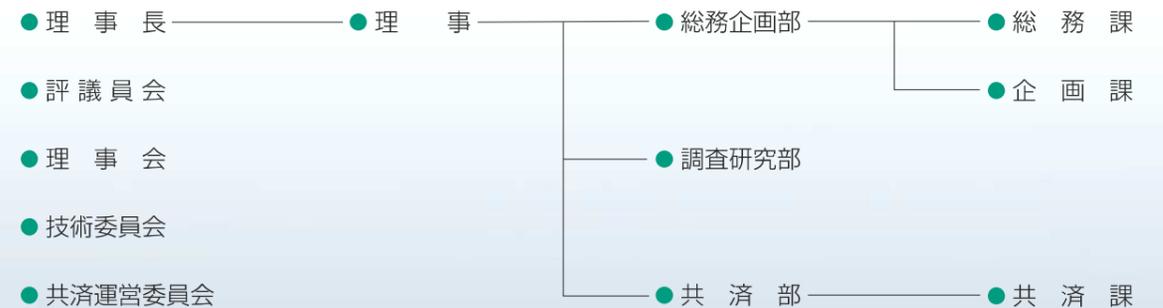
一方で、昨今の情報技術の発展は目覚ましいものがあり、インターネットの普及を背景に、国においても、科学技術イノ

ベーションの中核として、Society5.0の実現を目指すとされています。これはサイバー空間とフィジカル（物理）空間を高度に融合させることであり、関係官庁、産業界、学会が一体となって進めるとされているところです。阪神高速グループにおいても、今後予想される人的資源確保の困難さや交通量の減少に伴う管理コストの削減、働き方改革の推進といった課題に対処するためには、このような高度な先進的な情報技術の活用が不可欠であり、自ら研究体制を構築して将来に備える必要が生じています。

そこでこの度、中長期的な研究テーマや新たな情報通信技術の活用など先進技術の研究開発にもチャレンジし、関西を中心とする都市高速道路事業へ一層貢献するため、体制を強化するとともに、その決意を込め、法人名を「一般財団法人 阪神高速先進技術研究所」に変更いたしました。

この法人名変更を機に役職員一同、「創造的先進技術への挑戦」という、技術センター時代より変わらぬ経営理念を掲げ、大いなる希望をもってさらなる努力をしていく所存でございます。今後とも何卒倍旧のご支援ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

組織



先進技術研究所の目的と事業

■ 設立目的

阪神高速先進技術研究所（愛称 HIT" エイチ・アイ・ティ"）は、阪神高速道路及びその他の道路の建設・管理に関する総合的な調査研究及び技術開発を行うとともに技術者の養成を行うことにより、道路事業の発展と都市機能の維持及び増進に寄与することを目的とし設立されています。また、阪神高速道路事業に従事する関連法人共済会員（以下「会員」という）などへの福利厚生事業も行っています。

■ 経営理念

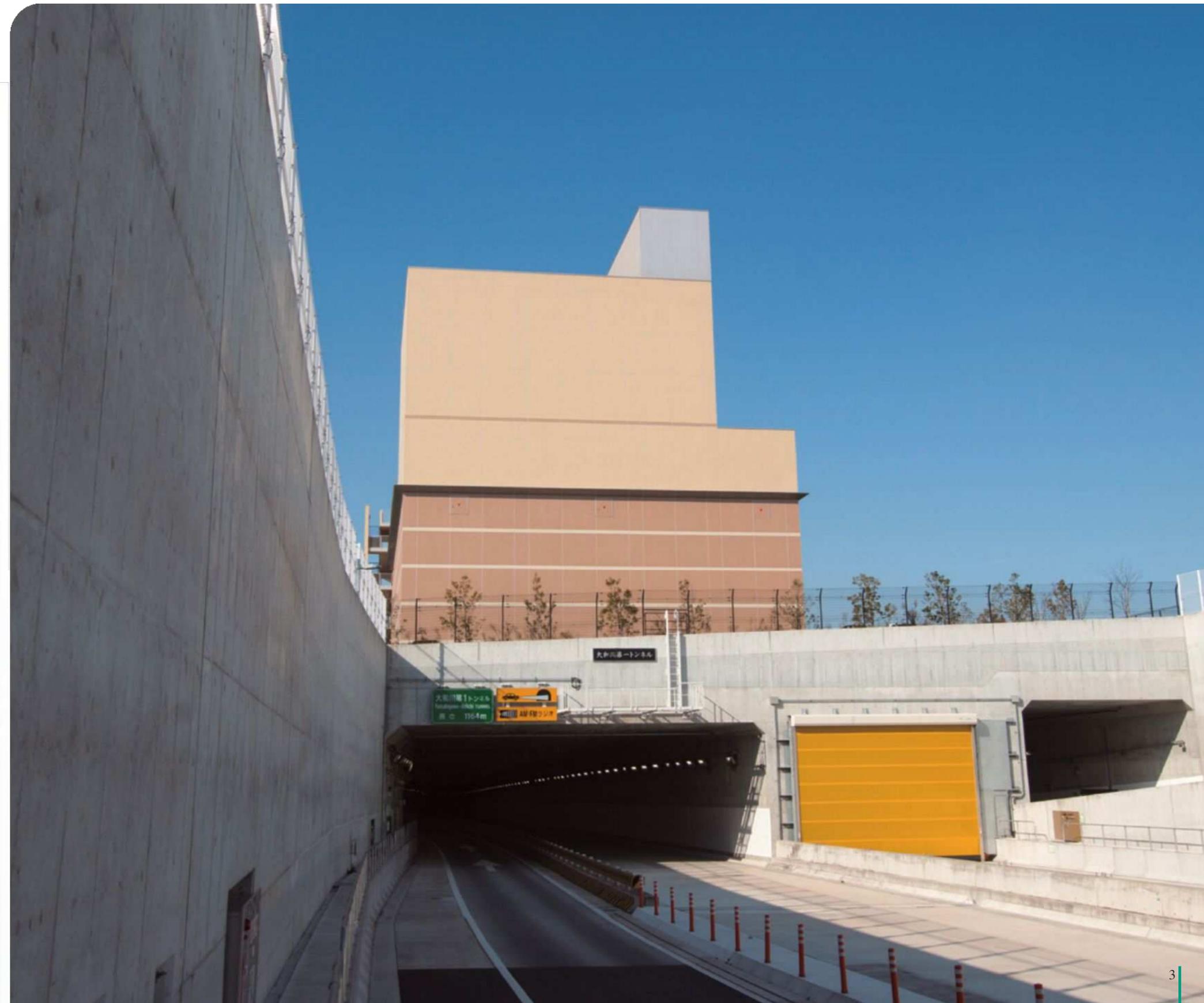
【創造的先進技術への挑戦】

創造的先進技術に挑戦し、阪神高速道路を含む関西を中心とした道路ネットワークの発展、良好な維持に貢献します。

■ 事業

先進技術研究所は、道路等の建設・管理に関して下記の事業を実施しています。

1. 調査研究及び技術開発
2. 調査研究等に関する業務の受託
3. 研究発表会、講演会の開催
4. 技術図書の刊行
5. 道路等事業の推進のための啓蒙、宣伝、協力等
6. 土木構造物点検診断技術者資格の認定
7. 会員に対する福利厚生に関する事業



調査研究及び技術開発

■ 検討体制

技術委員会：先進技術研究所では、常設の技術委員会を設置しています。技術委員会には、鋼構造、コンクリート構造、基礎構造、アセットマネジメントなどの分野に精通した7名の学識経験者が在籍しており、技術的な課題解決のための相談、継続的な勉強会などを実施し貴重なアドバイスを受けることができる体制を整えています。個別の研究課題に対しては、学識経験者と経験豊富な実務者からなる鋼構造、PC構造、RC構造、基礎・地下構造、耐震、舗装、情報技術の7分野の専門委員会を設置し、技術委員会の統括の元に検討を実施しています。

大学などとの共同研究：大学や企業との共同研究では道路構造物の維持管理に関する新技術開発に取り組んでいます。長大橋梁の耐風安定性に関する研究、鋼製橋脚隅角部や鋼床版の疲労損傷に関する調査研究、プレストコンクリート構造の有限要素法解析モデルの検証に関する共同研究、排水性舗装や高耐久性舗装の開発研究など広範囲な開発研究を行っています。

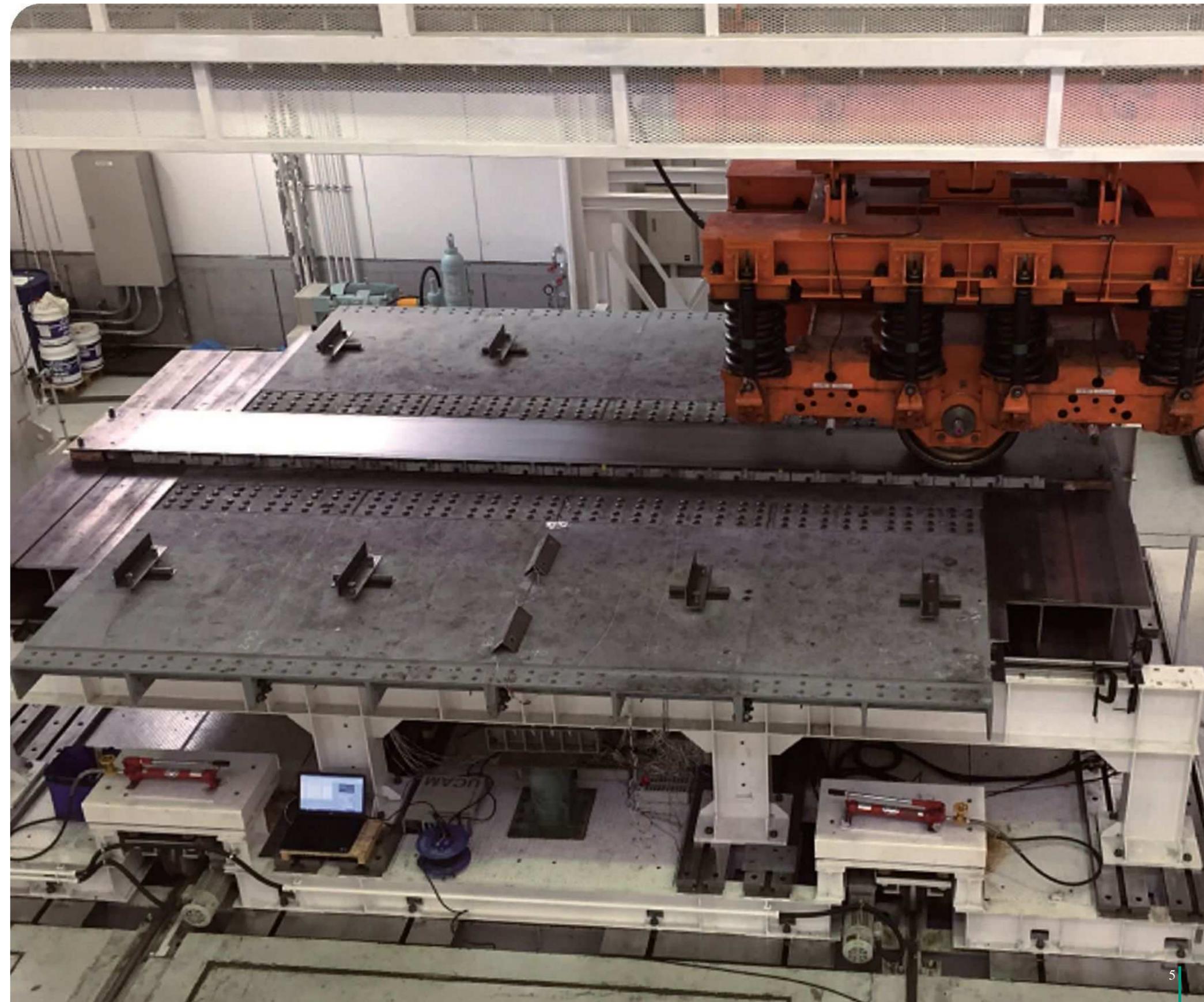
■ 研究テーマ

阪神高速道路の大規模更新事業に係る技術的検討：阪神高速道路は、昭和39年に供用を開始して以来既に50年以上が経過し、老朽化が進行しており、重大な損傷が顕在化しています。そのような箇所は、繰り返し補修を実施しても構造物の健全性を引き上げることが難しく、致命的な損傷に発展する恐れがあることから、大規模更新、大規模修繕が必要となっています。一方、阪神高速道路は、1日約71万台（2019年度）が利用する京阪神の大動脈で、その機能を一刻たりとも止めることができません。供用中の路線の大規模更新や大規模修繕の実施にあたっては、最新技術や新工法の導入など多くの技術的課題を解決し、損傷の発生を抑制する対策や構造物の一部または全体を更新するといった抜本的な対策を検討していく必要があります。

阪神高速道路の中長期的な技術開発：AIやIoT、BIM・CIM、ロボットといった情報技術は日々目覚ましく進化しています。阪神高速道路においても、企業理念である「先進の道路サービスへ」を実現するため、また、今後懸念される労働人口減少に対応するため、最新の情報技術を活用し、将来の高速道路管理の高度化・効率化に向けて、技術開発を推進します。

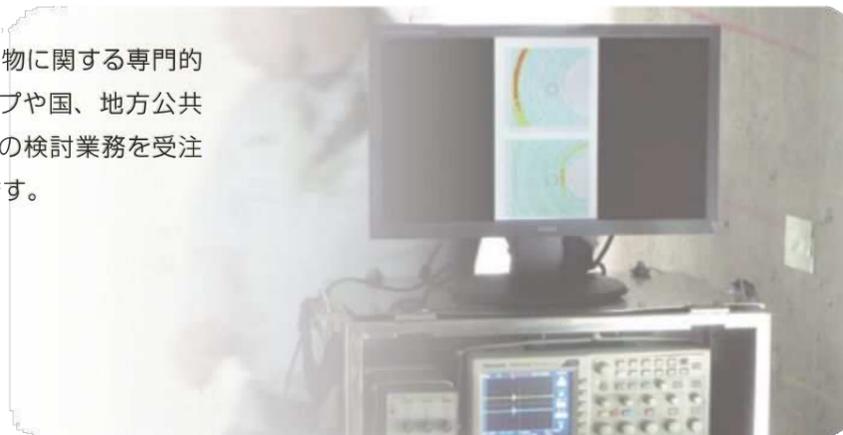


技術委員会



調査研究等に関する業務の受注（1）

先進技術研究所が保有する道路構造物に関する専門的な技術力を生かし、阪神高速グループや国、地方公共団体などから維持管理の諸課題解決の検討業務を受注し、効率的な維持管理に貢献しています。

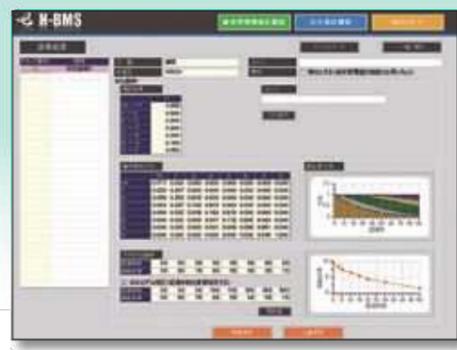


■ アセットマネジメント

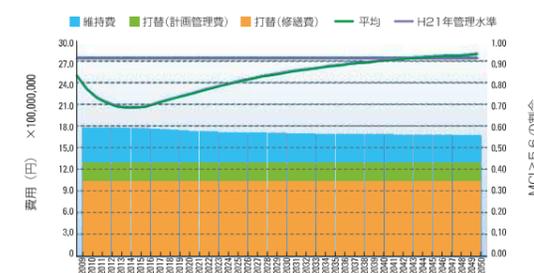
阪神高速道路は総延長約 260km に及ぶネットワークを有しており、その維持管理に関する膨大なデータは保全情報管理システムに納められています。そのシステムとデータを活用して、ライフサイクルコスト（LCC）が最小になるような補修計画の提案や大規模修繕・更新計画を策定するアセットマネジメントシステムの検討を行っています。



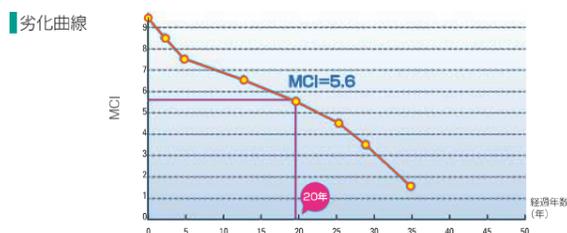
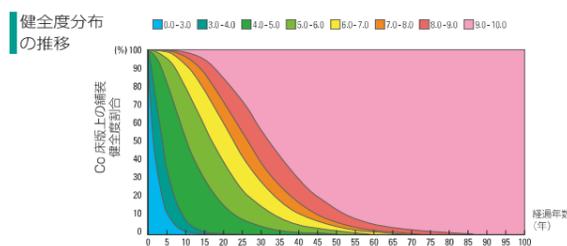
H-BMS とは？ 阪神高速道路の維持管理計画を策定するために開発されたブリッジマネジメントシステムです。阪神高速道路の資産情報、点検情報、補修情報を管理する保全情報管理システムを活用して構造物の劣化予測を行い、長期の維持管理費用の推計と、補修箇所抽出のための短期劣化予測を行う機能を備えています。



舗装の維持管理費用と MCI ≥ 5.6 * の割合推移



舗装の劣化モデル



* わだちが A ランク以上、あるいはひび割れ率が A ランク以上となる時の路面性状を MCI に変換した時の値 [MCI とは] 道路面の状態を定量的に表す指数で、わだち離れ量、ひび割れ率により算出する [MCI=5.6] 路面のわだち離れやひび割れによる震動や騒音が少なく、お客さまが不快に感じない舗装の状態

■ 鋼構造

Uリブ鋼床版の疲労耐久性検証のための実験的検討

阪神高速道路の構造物は高齢化に伴い、近年、鋼床版に発生する疲労き裂が増加傾向となっており、損傷ストックを増加させないためにき裂発生を事前に予防する対策が求められています。これに対し、阪神高速で提案されている予防対策工法の効果を検証するために、対策が施された鋼床版の輪荷重走行試験を実施し、試験結果の分析・評価を行っています。



■ コンクリート構造

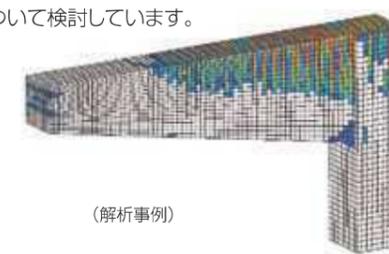
補強済み RC 床版の疲労耐久性検証のための実験的検討

下面に鋼板接着補強が行われ数十年が経過する RC 床版において、鋼板部の浮き音を伴う劣化・損傷が確認されています。これらの床版を将来にわたって効率的に活用していくために、現状の疲労耐久性や各種補修工法の効果を確認することを目的として、供用下の実橋より切り出した鋼板接着済み RC 床版を対象に輪荷重走行試験を実施し、実験結果の分析・評価を行っています。



ASR 構造物の対策検討

一般にコンクリート構造物の損傷は複雑であり、対策方法を検討するためには詳細な構造計算などを実施する必要があります。ASR(アルカリシリカ反応)はコンクリート内部で反応が進み構造物の損傷が進行する現象であり、その挙動は複雑です。本研究では、実構造物を模擬した試験体で ASR が構造物に与える影響を実験したうえで、FEM などの数値解析モデルを作成し ASR の進行に伴う構造物の安全性を評価するとともに、適切な対策方法について検討しています。



(解析事例) ASR 橋脚のひび割れひずみ図 (実橋梁 1/2 モデル)

■ 舗装

高耐久グースアスファルト混合物の性能規定に関する検討

舗装は道路利用者に最も近い道路構造物の一つであり、ポットホールやひび割れ等の舗装に発生する損傷は走行安全性を損なうことや、舗装補修時の交通規制によって道路利用者への負担が大きくなります。阪神高速道路の舗装はコンクリート床版上舗装と鋼床版上舗装に大別されますが、鋼床版上舗装はコンクリート上舗装と比較し損傷の発生割合が高いことが過去の検証から分かっています。本研究は、鋼床版上舗装の基層に用いられているグースアスファルト混合物の高耐久化を目指し、配合試験や性能照査を行い、高耐久化した混合物に求める要求性能と性能照査方法および規定値を定めることを目的に取り組んでいます。



リュエル流動性試験

曲げ試験

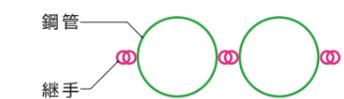
■ 基礎

鋼管矢板基礎の設計合理化に関する検討

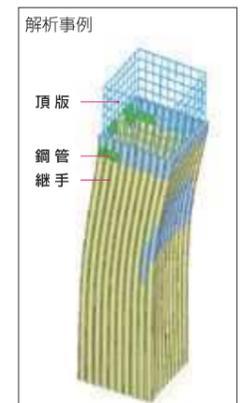
鋼管矢板基礎の設計法は 2 次元解析による簡易的な構造計算方法が踏襲されているのが現状ですが、3 次元解析である立体骨組解析を適用することにより、任意な基礎形状のモデル化が可能となり、より合理的な基礎構造の設計が可能になると考えています。本研究では鋼管矢板基礎の設計における立体骨組解析の積極的な導入に向けて、鋼管矢板基礎を模した縮小模型実験の再現による立体骨組解析の妥当性を確認するとともに、継手を部分的に省略した鋼管矢板基礎などの合理的な基礎構造の構造成立性について解析的に検討しています。



鋼管矢板基礎打設状況 (阪神高速大和川橋梁)



鋼管矢板基礎の構造



解析事例

頂版

鋼管

継手

調査研究等に関する業務の受注 (2)

■ 耐 震

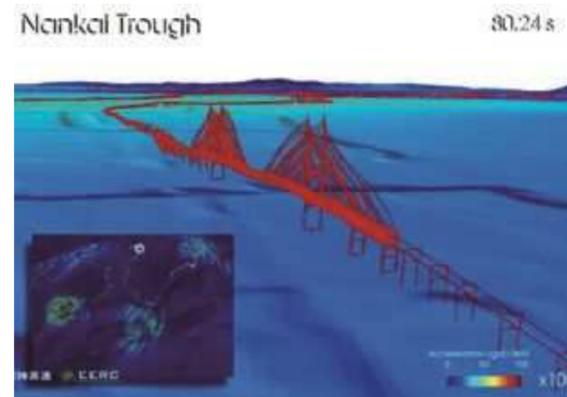
大規模解析による耐震性評価に関する検討

阪神高速道路のような広域道路ネットワークの防災・減災対策を検討するにあたっては、設計実務で用いられている橋梁単位の地震応答解析ではなく、広域の地震応答シミュレーションを行い、路線単位やランプ間の区間単位の損傷程度を評価することが有効と考えられます。

また、橋梁の被害は、橋梁振動単位の境界部や単柱式・ラーメン形式などの橋脚形式の変化点等で生じる場合があり、連続する橋梁の弱点部を明確にするためには、橋梁単位ではなく、路線単位のモデルを用いた評価が求められます。

このため、本検討では、広域道路ネットワークの地震被害シミュレーションの実現に向けた検討として、国立研究開発法人理化学研究所のスーパーコンピュータ「京」を使用し、阪神高速道路の路線・区間単位の損傷程度の評価、地震時の耐荷性や地震直後の走行性の評価に関する研究を行なっています。

南海トラフ地震を想定した地震被害シミュレーション(変形倍率100倍)

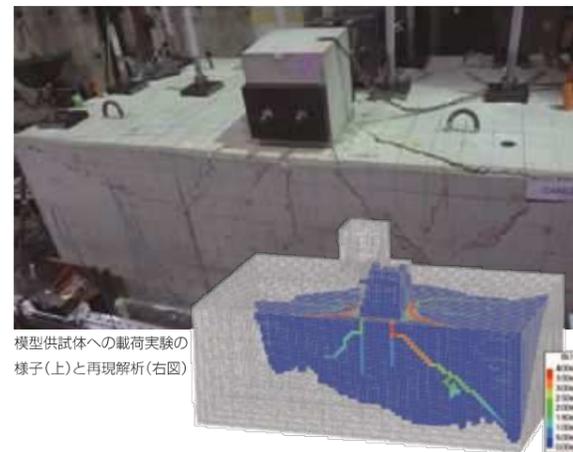


橋脚の被災度判定



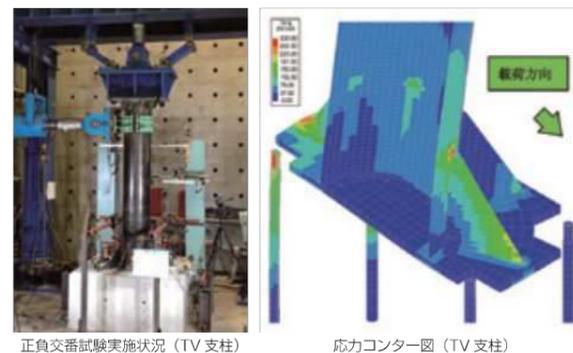
耐震補強構造の設計法に関する検討

既設構造物に対して耐震補強対策として横変位拘束構造を設置するにあたっては、設置スペースに限りがあるため、横変位拘束構造を橋脚や橋台の縁端近くに設置せざるを得ない場合があります。その場合、コンクリートの抵抗面積が確保できず、押し抜きせん断破壊する可能性が考えられるため、横変位拘束構造定着部の設計法を確立することを目的に、実物大相当の供試体模型への載荷実験及びその再現解析を実施しています。



柱状付属構造物の耐震性向上に関する検討

1995年兵庫県南部地震では、TV支柱や照明柱などの柱状付属物がアンカーボルトの破断などにより倒壊する被害が生じました。この一因として、高架橋との共振により振動が増幅された可能性があると考えられることから、その耐震性を評価し必要に応じて構造改良を図ることが重要です。本研究は、阪神高速道路が現在採用している柱状付属物を縮小した供試体に静的正負交番載荷試験を行い、その破壊順序・破壊形態及び非線形特性を把握し、その結果を解析モデルに反映し橋梁全体の共振影響評価、構造改良の必要性の検討を行っています。



道路管理者支援

先進技術研究所では、道路・橋梁管理者のためのメンテナンス実務者コミュニティ（MEC）を立ち上げ、阪神高速道路の維持管理で培った先進的な技術を阪神高速グループと協同して関西地区を中心とした自治体の維持管理担当者に講習会などを通じて技術支援を行っています。

■ MEC 活動 / 自治体支援活動の概要

道路・橋梁管理者のための メンテナンス実務者コミュニティ Maintenance Engineer Community

主催：一般財団法人 阪神高速先進技術研究所

MEC (Maintenance Engineer Community)
問い合わせ：mec@hit.or.jp

- [設立主旨]
- ▶ 管理実務者同士で気軽に話し合う機会の提供
 - ▶ 管理実務者の皆が主役となって課題を共有
 - ▶ 予算・人材制約下の維持管理手法・技術の模索
- [テーマ]
- ▶ 損傷事例及び点検・診断方法・補修・補強方法
 - ▶ データベース及びアセットマネジメント
 - ▶ 長寿命化計画・予算・道道対策など

取り組み 1 現場見学 / 点検・調査実習などの実施

通行止め工事を利用した補修現場の見学会、阪神高速を活用した点検の実習とともに意見交換を行い、管理者としての悩みや疑問の解決と維持管理に関する情報共有を図っています。

取り組み 2 会員自治体への業務支援

一部の自治体では、橋梁点検をMECで実施し、点検調書を作成するなど自治体の維持管理業務を支援しました。



フレッシュアップ工場の現場見学



目視点検実習



橋梁点検の実習



床版下面の目視点検

[MECの活動記録]

2006年10月	第1回	通行止め	現場見学、意見交換 (13団体)
2007年1月	第2回	座学	道路・橋梁維持管理に関する動き、阪神高速道路点検業務概要、他 (10団体)
5月	第3回	点検実習	現場視察・実習、MEC会員の維持管理取組状況紹介、他 (12団体)
9月	第4回	座学	被災構造物見学、ミネアポリス橋梁落橋報告、MEC会員の維持管理取組状況紹介、他 (10団体)
2008年1月	第5回	座学	道路・橋梁維持管理に関する動き、MEC会員の維持管理取組状況紹介 (10団体)
6月	第6回	通行止め	阪神高速道路通行止め現場見学、他 (15団体)
10月	第7回	座学	MEC会員の維持管理取組状況紹介、他 (13団体)
2009年6月	第8回	座学	青森県維持管理取組状況紹介、他 (20団体)
2010年1月	第9回	座学	特別講演 - 橋梁の長寿命化について - (近畿地方整備局道路保全企画官) (13団体)
2011年6月	第10回	座学	特別講演 - 橋梁維持管理と地域連携 - ((株)BMC)、パネルディスカッション、他 (37団体)
10月	第11回	点検実習	疲労き裂現場見学、疲労き裂概要説明、他 (17団体)
2012年4月	第12回	点検実習	橋梁点検実習、MEC会員の維持管理取組状況紹介、他 (16団体)
10月	第13回	点検実習	橋梁点検実習、他 (12団体)
11月	第14回	通行止め	阪神高速フレッシュアップ工事現場見学、他 (10団体)
2013年8月	第15回	座学	アンケート調査報告、阪神高速の損傷・補修事例紹介、意見交換、他 (11団体)
11月	第16回	通行止め	阪神高速フレッシュアップ工事現場見学、意見交換、他 (17団体)
2014年6月	第17回	座学	MEC会員の維持管理取組状況紹介、意見交換、他 (17団体)
11月	第18回	通行止め	阪神高速フレッシュアップ工事現場見学、意見交換、他 (17団体)
2015年5月	第19回	通行止め	阪神高速フレッシュアップ工事現場見学、意見交換、他 (19団体)
2016年6月	第20回	座学	アンケート調査報告、意見交換会、熊本地震被災状況調査報告 (12団体)
2017年2月	第21回	点検実習	非破壊点検実習、意見交換会 (9団体)
9月	第22回	点検実習	損傷構造物見学、意見交換会 (8団体)
2018年2月	第23回	点検実習	ドローン飛行デモ、意見交換会 (11団体)

歴史を後生に伝える仕事

平成7年に発生した阪神淡路大震災は、阪神高速道路3号神戸線及び5号湾岸線に多大の被害をもたらしました。その被災状況を保管した震災資料保管庫では、実際に被災した損傷構造物を見学していただけるだけでなく、地震発生から阪神高速道路の全線復旧までの623日間の緊迫した時間と復旧の状況を広く一般市民にお伝えしています。さらには、この震災を教訓にした新しい耐震技術ならびに防災支援や防災教育の取り組みも紹介しています。先進技術研究所は、阪神高速道路株式会社と協力して震災資料保管庫の運営を実施しています。

■ 震災資料保管庫（神戸市東灘区深江浜）



阪神淡路大震災で被害を受けた構造物の一部を、そのままの状態でも多数保存・展示し、DVDの上映やパネル展示を交えた館内の見学（予約制）を実施しています。

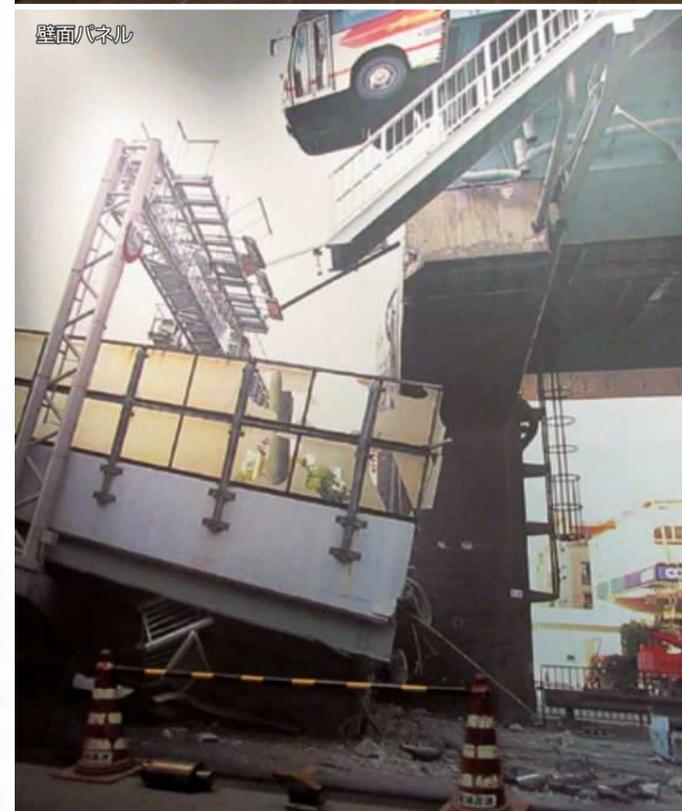
施設に関する詳しい情報は下記のホームページをご覧ください
▶ <https://www.hit.or.jp/hokanko>



エントランス



RC橋脚主鉄筋段落とし位置での曲げせん断破壊



壁面パネル



RC橋脚のせん断損傷



鋼製橋脚の損傷



鋼連続箱桁橋の中間支点部の変形

技術者の認定／講演会・講習会開催

■ 土木構造物点検診断技術者資格認定制度

● 点検診断技術者資格認定制度

先進技術研究所では、土木構造物の点検及び診断業務の技術水準と信頼性の向上を図り、阪神高速道路などにおける土木構造物の保全に寄与するため、技術者資格認定制度を設けています。資格認定試験は「筆記試験」と「実地試験」を行い、点検の実施、損傷程度の評価、健全性の診断などに必要な知識及び技術が認められた技術者に対し、点検診断技術者資格を認定しています。

【国土交通省の技術者資格として登録】

先進技術研究所が資格認定している「主任点検診断士」及び「点検診断士」は「公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者登録規程(平成26年国土交通省告示1107号)」に基づく技術者資格登録簿に平成28年2月に登録されました。このため、国や地方公共団体などが行う点検・診断業務などへの当資格の活用が見込まれます。

【認定部門】

資格名称	技術者資格登録簿における区分	
	施設分野	業務
「主任点検診断士」 及び 「点検診断士」	橋梁(鋼橋)	点検・診断
	橋梁(コンクリート橋)	点検・診断
	トンネル	点検・診断
	舗装	点検・診断
	小規模附属物	点検・診断
	道路土工構造物(土工)	点検・診断

【認定実績】

資格名称(年)	2015	2016	2017	2018	2019
主任点検診断士	12人	36人	29人	17人	13人
点検診断士	31人	33人	33人	36人	26人

【資格認定試験】

点検・診断に関する筆記試験や、実際の構造物にて行う実地試験など、取得する資格に応じた認定試験を定期的実施しています。



筆記試験



実地試験

● 土木構造物点検診断技術者の認定

【点検診断講習会】

土木構造物の点検ならびに診断技術の向上を図るため、技術者を対象とした点検・診断の手法及び法令等の講習会を実施しています。



■ 建設・維持管理技術のPR／出前講座／講演会・講習会の開催

● 建設・維持管理技術のPR

展示会などで、阪神高速グループと共に先進技術研究所が保有する最新技術をパネルなどで一般の方に紹介しています。



● 講演会・講習会の開催

道路の建設、維持管理、防災等に関して造詣の深い学識経験者や技術者を招いて講演会や講習会を実施しています。



技術講演会 2019年12月「高速道路の維持管理と先進技術」

【講演会・講習会の開催事例】

●建設	挑戦する建設技術	～世界における日本の建設技術の挑戦～(2017年11月) ～建設技術の新たなステージに向かって～(2017年11月)
●維持管理	道路保全に関する技術講習会	～異分野技術が融合する最新建設技術～(2015年12月) ～高速道路の維持管理と先進技術～(2019年12月)
●交通・計画	交通シミュレーション活用セミナー	～最新事例を踏まえた技術動向の解説～(2012年10月) ～次世代インフラと高速道路の未来～(2016年8月)
●地震・防災	地震との戦い	～なぜ橋は地震に弱かったのか～(2015年4月)
●設計不具合事例	道路インフラの設計品質向上に関する講習会	各年度ごと不定期に開催 (2013年2月、2014年3月、2015年6月、2017年2月)

一般財団法人阪神高速先進技術研究所に 社名変更いたしました。(2020年7月1日付)

先進技術研究所は、1978年(昭和53年)5月18日に建設大臣の許可を得て「財団法人阪神高速道路管理技術センター」として設立し、2013年(平成25年)4月1日に「一般財団法人阪神高速道路技術センター」への移行しました。

そして2020年(令和2年)7月1日、中長期的な研究テーマや新たな情報通信技術の活用など創造的先進技術に挑戦し、阪神高速道路を含む関西を中心とした道路ネットワークの発展、良好な維持に一層貢献する決意を込め、法人名を「一般財団法人 阪神高速先進技術研究所」に変更を行いました。

