

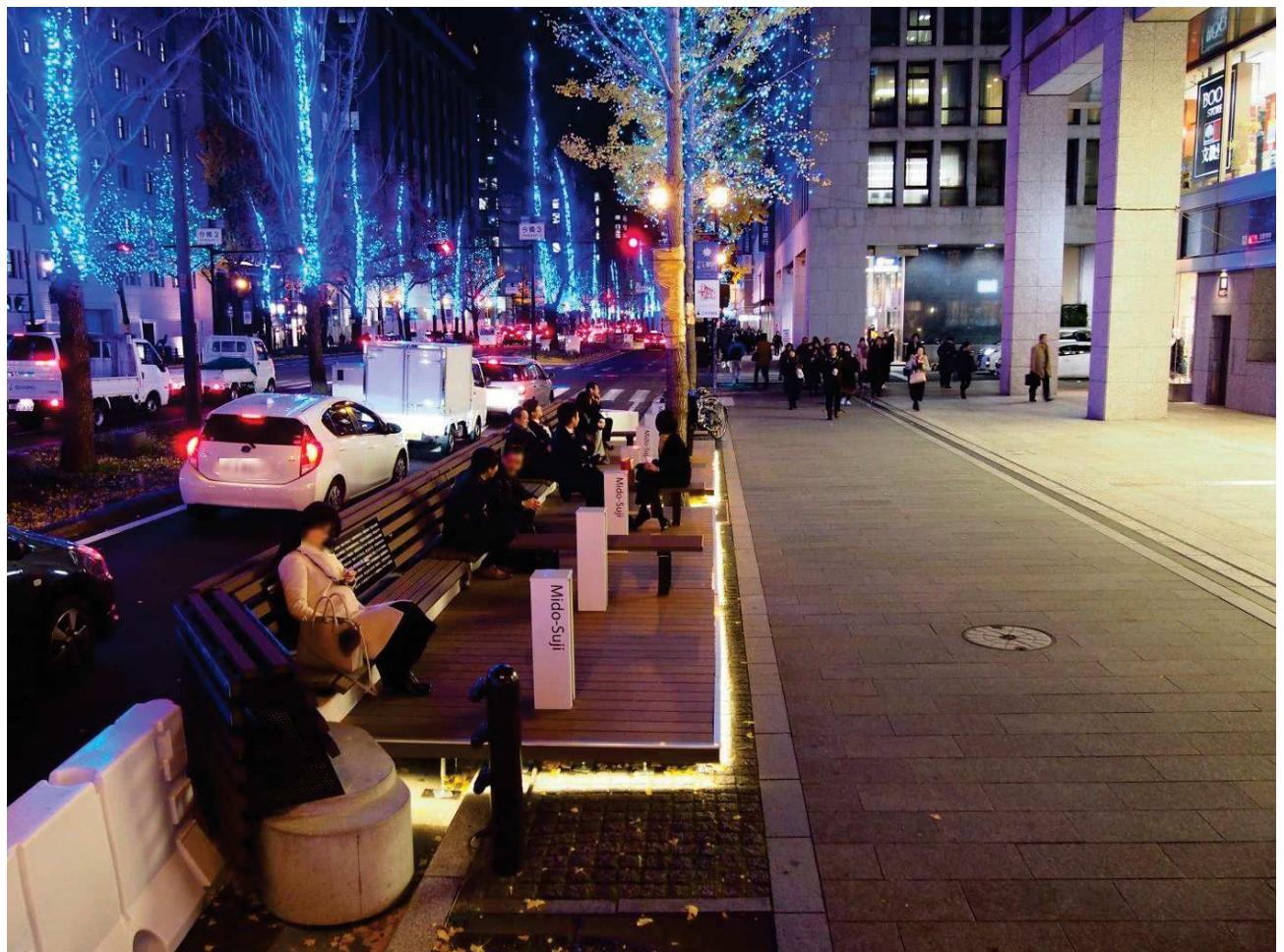
関西道路研究会会報

2018
Vol. 42

Kansai

Road Study

Association



特集 「道路における新材料・新工法・新技術の活用」

道路分野における新技術活用への期待

究極のチャレンジへ

これから的新技術・新材料に期待すること

マスク機能を用いた車両除去による路面情報の抽出

アクリル樹脂系接着剤を用いたあと施工アンカーの開発

橋梁用ゴム支承の長期耐久性実現に向けた技術的な取り組み

LPデータおよびMMSデータを活用した六甲山道路防災計画策定について

【表紙写真】

昨年 5 月 11 日に御堂筋が完成 80 周年を迎えることを契機として、御堂筋完成 80 周年記念事業が実施されました。

写真は、記念事業において淀屋橋付近で御堂筋の将来像を可視化する社会実験として、道路空間に休憩施設（愛称「いちょうテラス淀屋橋」）を設置している様子です。

議事風景



表彰式と講評



講演会



平成29年度の道路視察は、会長以下40名が参加し、「阪神高速6号大和川線工事現場」、「2025年万博誘致現場」、「国道2号 淀川大橋修繕工事現場」、「三宮駅周辺 道路のリデザイン事業の取組み現場」の4つの現場を視察いたしました。

最初の視察場所、「大阪府堺市の阪神高速6号大和川線工事現場」では、足場から常盤西出入口の街路接続部分に降り、堺建設部大和川線建設事務所様より工事の概要について説明いただきました。

大和川線は、4号湾岸線と14号松原線を接続する約9.7kmの自動車専用道路で、今回は、常盤工区開削トンネル工事の函体内において、ランプシールド到達部では矩形シールドを見学し、本線シールド立坑では中床版の施工状況を視察しました。開通後では入れない本線函体内を見学することができ、貴重な体験となりました。

次に、2025年万博誘致中の大阪市此花区夢洲地区では、「2025年万博誘致現場」を大阪市経済戦略局万博誘致推進室様の説明を頂きながら、付近を見渡せる高台から見学しました。

昼食後、大阪市福島区の「国道2号 淀川大橋修繕工事現場」に移動し、現場事務所で国土交通省近畿地方整備局大阪国道事務所様より補修工事の概要の説明をいただき、なかでも昭和20年の大阪大空襲で米軍爆撃機の攻撃をうけ機銃掃射による弾痕が貫通した充弾痕が残っているとの興味深い説明がありました。現場では淀川大橋歩道上の狭い検査路入口から橋の下に降り、老朽化による鋼桁の腐食やコンクリートの剥離等の状況を見ました。先に説明のあった爆撃機による貫通痕を見ることができ当時の空襲の激しさを肌で感じました。

最後の神戸市中央区の「三宮駅周辺 道路のリデザイン事業の取組み現場」では、小野八幡神社会議室内で神戸市建設局道路部工務課様より、視察場所の葺合南54号線の整備概要およびKOBEパークレットについて説明をいただきました。現地に移動し葺合南54号線で、速度抑制を施し道路の幅員構成を再配分により生まれた空間に置かれベンチを、三宮中央通りでは、日本で初めてのKOBEパークレットを見学し道路のリデザイン事業の取組み状況をそれぞれ視察しました。

淀川大橋補修工事の視察では、安全のためヘルメット・安全帯・ライフジャケットを装着して、狭い検査路入口から梯子を昇降しての見学でしたが、特に怪我もなく無事に今年度の道路視察を終えることができました。

阪神高速6号大和川線工事現場視察（堺市北区）



現場での工事概要説明



立坑へ移動



シールド立坑



本線シール

2025年万博誘致現場視察(大阪市此花区夢洲)



万博誘致地についての説明



高台からの視察

国道2号 淀川大橋修繕工事現場視察(大阪市福島区)



現場事務所で概要説明



現場へ移動



検査路入口（梯子を降りる）



床板下の検査路から見学
(機銃掃射の弾痕跡あり)

三宮駅周辺 道路のリデザイン事業の取組み現場視察（神戸市中央区）



小野八幡神社会議室での概要説明



葺合南 54号線視察



三宮中央通り KOBE パークレットを見学



目 次

卷頭写真	第 121 回総会	I
	道路視察	II
企画特集	テーマ「道路における新材料・新工法・新技術の活用」	1
	[寄稿]	
	道路分野における新技術活用への期待	2
	～情報インフラを軸とした道路管理イノベーション～	
	神戸市建設局長　　油井　洋明	
	究極のチャレンジへ	4
	阪神高速道路株式会社技術部部長　加賀山　泰一	
	これから的新技術・新材料に期待すること	6
	大阪市建設局長　　永井　文博	
	[投稿]	
	マスク機能を用いた車両除去による路面情報の抽出	8
	明石工業高等専門学校　　鍋島　康之	
	株式会社エムアールサポート　　草木　茂雄	
	〃　　　　　　　　　森　　誉光	
	アクリル樹脂系接着剤を用いたあと施工アンカーの開発	12
	～各種性能確認試験および現場施工事例の紹介～	
	株式会社駒井ハルテック技術本部技術研究室　　平野　穂菜美	
	〃　　　　　　　　　橘　　肇	
	〃　　　　　　　　　工事本部橋梁保全事業室　　三輪　浩二	
	橋梁用ゴム支承の長期耐久性実現に向けた技術的な取り組み	18
	株式会社川金コアテック技術本部開発部　　鈴木　康寛	
	〃　　　　　　　　　姫野　岳彦	
	〃　　　　　　　　　営業本部　　藤原　博	
	〃　　　　　　　　　〃　　　　　　　清水　和弘	
	同志社大学理工学部化学システム創成工学科	
	〃　　　　　　　　　塩井　章久	
	〃　　　　　　　　　山本　大吾	
	〃　　　　　　　　　村田　弘太郎	
	LP データおよび MMS データを活用した六甲山道路防災計画策定について	25
	神戸市建設局道路部工務課　　小松　恵一	

一般論文・報告

供用後 40 年以上が経過した料金所コンクリート舗装の補修事例	29
阪神高速道路株式会社神戸管理部保全工事課	中田 謙
大成ロテック株式会社関西支社神戸事業所	前田 武士
ティーアール・コンサルタント株式会社関西営業所	草薙 博明
御堂筋完成 80 周年記念事業	35
大阪市建設局道路部道路課	
会員の声 東北被災地の視察報告「岩手県被災地の復興状況」	42
阪神電気鉄道株式会社不動産事業本部技術部顧問	立間 康裕
紹 介 平成 28 年度表彰事項の概要（総会資料より）	45
総会講演 世界の橋並み	51
松村 博	
特別委員会活動	61
自主研究会活動	69
会務報告	75
会則等	83
法人会員一覧	93

特集 道路における新材料・新工法・新技術の活用

近年、各方面において生産性・施工性・安全性の向上に大きな効果を与える新技術等の活用促進に向けた取り組みがされております。

前号は「道路の管理・メンテナンスとその新技術」をテーマに、維持管理における点検・検査システムの開発、またその検証及び舗装の維持修繕の延命に伴う新工法の事例や温室効果ガスの排出削減新技術の研究などを紹介いたしました。

本号では、前号からテーマの内容を広げ、『道路における新材料・新工法・新技術の活用』を特集テーマとし神戸市建設局長 油井洋明様、阪神高速道路株式会社技術部長 加賀山泰一様、大阪市建設局長 永井文博様に寄稿いただきました。

また、会員の皆様からは、マスク機能を用いた車両除去による路面情報の抽出、アクリル樹脂系接着剤を用いたあと施工アンカーの開発、橋梁用ゴム支承の長期耐久性実現に向けた技術的な取り組み、LPデータおよびMMSデータを活用した六甲山道路防災計画策定の4件の投稿をいただきました。

ご紹介した記事が会員の皆さまのご参考となれば幸いです。

道路分野における新技術活用への期待

～情報インフラを軸とした道路管理イノベーション～

神戸市建設局長 油井 洋明

1. はじめに

関西道路研究会会員の皆様におかれましては、それぞれの専門分野で技術と経験を活かし、神戸市・関西圏の安全円滑な道路交通の実現にご尽力いただき、感謝申し上げます。

道路行政に携わり、安全で円滑な道路交通を確保し、次世代に安心して使える道路を引き継げるよう、日々邁進しているところです。

2. これからの神戸を支えるみちづくり

神戸市は、震災から23年が経過し、復興から発展の新たなステージに向かおうとしています。道路は、それを支える基盤として重要な役割を担っています。

その柱となる事業が「大阪湾岸道路西伸部」です。



図-1 大阪湾岸道路西伸部延伸イメージ

平成5年に六甲アイランドまで開通した大阪湾岸道路は、それから約20年間整備は進んでいませんでした。平成28年度に国土交通省事業として事業化され、29年度には阪神高速(株)による有料道路事業が導入され、整備に向けて動き出しました。神戸市としても、その推進に協力しているところです。また4月1日から、関西、大阪、

神戸の3空港の一体運用が始まりましたが、3つの空港を活かし関西の可能性を高める点からも、重要な役割を担います。海上部は航路をわたる長大橋となり、将来を見据えたメンテナンス方法やコスト削減手法が導入されることと思いますが、国土交通省、阪神高速道路(株)の力を結集した橋梁技術を身近に接することは、神戸市としても貴重な経験ととらえています。

大阪湾岸道路と並び神戸の将来を支えるものが「都心三宮再整備」です。都心の主要駅の魅力づくりは、神戸だけでなく各地で行われていますが、神戸の顔であり玄関口である「三宮」を魅力ある空間に再整備していく取り組みが始まっています。



図-2 三宮駅前の将来の姿

現在の道路空間の中でできる取り組みとして葺合南54号線再整備やKOBEパークレットの取り組みを会員の皆様に紹介させてもらいましたが、さらに道の使い方を考える取り組みを進めていきます。都市の顔となる駅前を人中心の空間に変えていく、これまでに例のない自動車交通の流れ、人の流れを大きく変えていくもので、様々なデータを活用し、その予測・分析をしていくことが重要となります。

3. 建設分野での新技術への期待

これらの事業を進める上では、様々な新技術を使いながら展開していくこととなりますが、一方で、日々の道路交通の問題解決や、日常維持管理においても、その技術を活用し、既存のやり方を変えていくことも重要となります。

建設業界全体の課題としても、IoT、ビッグデータ、AI 等の技術革新を駆使した i-Construction の取り組みが展開されています。これにより生産性革命を進め、小さな投資で大きな効果を生み出す方向への転換が必要となります。

道路管理をとりまく環境を見ても、ETC2.0 をはじめ、GPS データを集める情報インフラが整備され、これまでわからなかった情報が入手できるようになっています。

また、インフラメンテナンス分野においても、3 次元測量等の技術が進み、より精緻な情報が簡単に得られるようになっています。

コスト面、データ利用の制約などの課題はありますが、活用が進めば、インフラ整備、メンテナンスの革命が進むものと期待しています。

4. 道路分野に活用したい様々な技術

(1) 情報基盤を使ったコミュニケーション

中でも、道路分野への活用として期待するものは、情報基盤を活用した利用者へのきめ細やかな情報提供です。

情報技術の進歩により、リアルタイムでの道路情報が手軽に提供できるようになりました。

本市でも、河川のリアルタイム情報や、台風時の冠水状況など、リアルタイムで監視し、提供しています。また、職員が道路の危険を見つければ、その場でスマートフォンから通報できるアプリ「P I C S」の運用もしています。

このような、情報技術をより道路利用者に使ってもらい、ユーザー側から安全円滑な道路交通につなげることが重要と考えます。

さらに将来的には、自動運転や新たな物流システムの実現につながればと期待しています。

(2) ビッグデータの活用

もうひとつ情報技術の活用として期待したいものが、ビッグデータを用いた自動車・人の流れのきめ細やかな分析です。

ETC2.0 や、自動車に搭載されたプローブデータ

により、これまでわからなかった自動車交通の動き、人の流れがわかるようになっています。

昨今の時代の変化のスピードはめまぐるしく、都市計画道路網を計画通り整備しただけでは対応できず、より細かな交通の分析が求められることもあります。データ利用上の制約や利用環境の整備など課題はありますが、オープン化により、様々な課題解決につながることを期待しています。

また、ETC2.0 のセンサーとしての機能を活用し、渋滞課金や環状道路への誘導など、ダイナミックな交通誘導へつなげるなど、その機能面と制度面の強化もあわせて進めが必要と考えます。

(3) 効率的なメンテナンスの展開

もうひとつ期待することが、メンテナンスの効率化です。ドローンや 3 次元のレーザー測量など、それらを活用することは、より多くの構造物の点検、精度を高めていくことができます。

神戸市の管理する道路は、国道から市道まで約 6,000km、橋梁は 2,150 橋になり、法定点検や日常維持管理にも多大な労力を要しています。

事故・破損を未然に防ぐためには、限られた予算と職員数で、どれだけ効率的に進めるかが重要です。アセットマネジメントに加え、ドローンやタブレット端末の使用など ICT を用いて、生産性の向上を図ることが急務となります。

おわりに

新技術の導入・活用は、今後の行政運営における重要な取り組みであり、神戸市でも平成 30 年度に「都市技術研究室」を設置し、その技術研究に力を入れているところです。

一方で、職員がこれまでに培ってきた「技能」を継承することも重要であり、「技術」と「技能」双方を使うことが、安全で円滑な道路交通を将来にわたり提供することにつながるものと考えます。

多様な技能をもつ会員の皆様の力、先進技術を有する企業の皆様の力を結集し、関西、神戸の道路交通がますます発展していくよう、お力添えをお願い申し上げます。

究極のチャレンジへ

阪神高速道路株 技術部 部長 加賀山泰一

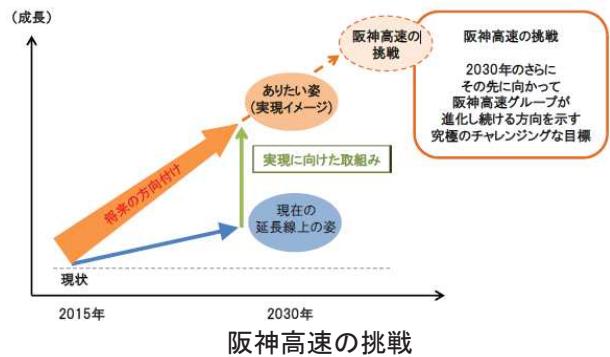
今から40年近く前、阪神高速道路公団（当時）に設置された「防錆橋梁研究委員会」報告書の序文に次のような記載がある（一部略）「・・・鋼橋の数の増加とともに大きな問題となってきた・・・鋼橋の再塗装などの維持管理費用を節減することは、鋼橋の現在の技術的問題と言わねばならない・・・この問題に対処するために昭和54年5月より「防錆橋梁委員会」を発足させた」とある。

昭和54年といえば阪神高速道路の供用延長が現延長（約260km）の半分に満たない100km少しで、国内はもとより阪神高速道路もネットワーク整備に軸足を置いていた時代で、維持管理に対する認識が希薄であったと言わざるを得ない。このような状況にもかかわらず、我々の先輩技術者たちが、将来を展望して取り組むべき維持管理上の技術的課題を的確に捉えるだけでなく、解決する要素技術（材料）が存在しないなら、その開発から取り組もうとする使命感、挑戦意欲と熱意に対し感服するとともに、これらの成果として、当時のJIS規格に無い無塗装で使用可能な耐候性鋼材の独自規格の提案、そしてその実橋での試験施工まで至っており、北神戸線での本格採用に繋がっている。このような技術者の強い熱意が、果たして我々にあるかと自問しても、いささか自信がないのは恥ずかしい限りである。

「2030年のありたい姿」

- 1 最高の安全と安心を提供する阪神高速
- 2 もっと便利で快適なドライブライフを実現する阪神高速
- 3 世界水準の卓越した都市高速道路技術で発展する阪神高速
- 4 お客様や社会に満足をお届けする多彩なビジネスを展開する阪神高速
- 5 関西の発展に貢献し、地域・社会から愛され信頼される阪神高速
- 6 経営基盤を確立し、グループ社員がやりがいを実感できる阪神高速

さて2016年4月には、会社の2030年にありたい姿として“ビジョン2030”を策定、その中で阪神高速グループが2030年において「ありたい姿」6つを掲げ（左参照）、これらの実現に向け、各社員が『徹底したお客さま目線』で取り組むことを通じ、理念の具現化を図ることとしている。同時に、ありたい姿の達成に向けた目標は、今までの単なる延長線上でなく、究極のチャレンジングな内容で、より一步高い目標を目指す“阪神高速の挑戦”としている（下図参照）。この“究極のチャレンジ”こそ、まさに前述の「防錆橋梁研究委員会」のチャレンジ精神であり、その遺伝子をしっかりと引き継ぎ、熱意をもって挑んでいきたい。



阪神高速道路では上記ビジョンの達成を含め、多様な技術的課題に対応するため、限られたリソースのもと、種々の技術開発に取組んでおり、平成29年度は、土木以外の設備部門も全て含め、51件の共同研究に取り組んでいる。以下、代表的な内容をいくつか紹介する。

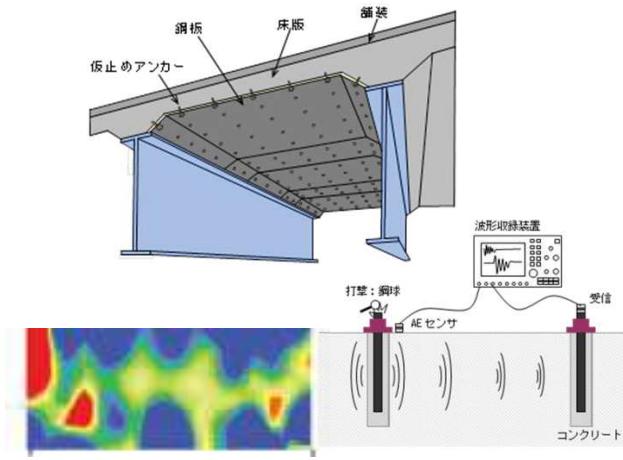
まず、地域の安全・安心に貢献し、地域社会の形成・発展に寄与するための包括的かつ持続的な連携、相互協力の目的で、防災・減災を基軸とし、IoT、AIなどの先端分野、さらには経済・経営分野までの広い連携を目指し2015年に神戸大学との連携協定を締結している。その協定に基づき、今まで実施困難であった、阪神高速全線の広域ネットワークを対象とした地震シミュレーションを、

スーパーコンピューターを用いて実現することで、橋梁単体の解析では得られない、ネットワーク全体としての地震時挙動やその弱点の有無等を把握し、防災計画に反映させるなど、実務への応用を目指している。



湾岸線のシミュレーション

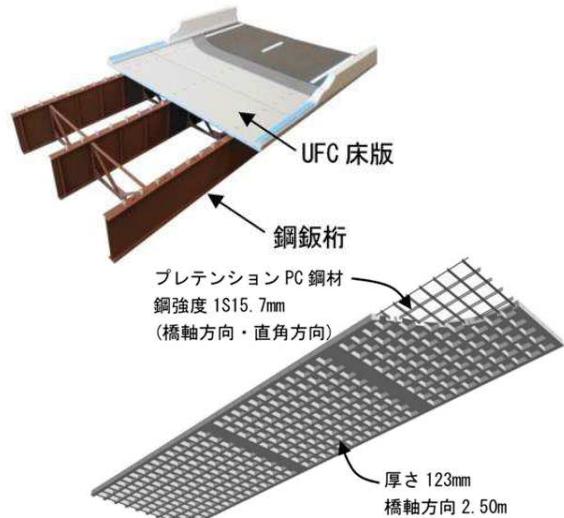
次にリニューアル関連では、NEXCO西日本と共同して京都大学に講座（インフラ先端技術共同研究講座）を設立し、可視化できない土木構造物内部の劣化を調査診断できる先端技術の研究開発を実施している。具体には、昭和48年より前の道路橋示方書により設計された大半のRC床版には、下面から補強鋼板が接着されている。従って、その点検は鋼板の外観・接着状況等から間接的に内部状況を診断しているため、床版内部の損傷状況を正確に把握、耐久性を評価し、更新が必要な対象を選定する必要がある。そこで、これらが評価可能な検査手法として、AEトモグラフィ技術の活用を検討中である。



AEトモグラフィのイメージ

そして昨年より新しく事業化された新規路線に対する技術開発として、軽量かつ耐久性の高いコンクリート系床版、UFC（超高強度繊維補強コ

ンクリート）床版の実用化を目指している。UFC床版には大きく二つのタイプがあり、一つは既存のRC床版の取替えなどリニューアルでの活用を目指すものと、一方は従前の鋼床版と同等の重量とし、新設での活用を目指すものである。いずれも今後の実橋での試験施工を行い、実用化に向けた課題解決に向け検討中である。



UFC床版の一例

また、従前より開発を進めている鋼管集成橋脚についても、フーチングを省略するなど更なる効率化を目指し、その適用範囲拡大を検討中である。

以上、現在では、工事中の大和川線、西船場JCTに加え、新規路線の二大プロジェクトの事業化、及びリニューアル工事本格化と盛り沢山であり、これらに比例し解決すべき技術課題も山積の状況である。これら課題達成に向けて、弊社単独で実施可能な内容は多くなく、前述の共同研究はじめ、あらゆる関係者との連携を深め、技術の粹を結集し難題に挑むことこそが“究極のチャレンジ”と考え取り組んでいく所存です。また、過去より関西では産官学が有機的に連携し、課題達成を実現してきた風土があり、今こそ、その良き風土を示す絶好のチャンスでもあり、皆様方の熱いご指導のほど、ぜひともよろしくお願ひ致します。



これからの新技術・新材料に期待すること

大阪市建設局長 永井 文博

1. はじめに

大阪市建設局では、「①持続可能な都市を支える都市基盤施設の機能維持」「②震災・風水害などに備えた都市基盤施設の機能拡充」「③都市の魅力と成長」の3点を重点的に取組む経営課題とし、これらの施策の三点鼎立を限られた財源の中で実現することを目指している。

都市基盤施設については、高度成長期を中心早くから整備を進めたことから施設の高齢化が進んでいるため、今後は老朽化施設の改築・更新にかかる費用の増大が見込まれている。また、団塊世代の大量退職の結果、技術職員の減少などに対応した業務の効率化が重要な課題となっている。

こうした背景から、都市基盤施設の安全を維持しつつ効果的・効率的な維持管理する技術及びマネジメントが不可欠である。

2. 先人の知恵に学ぶこと

当局の歴史を振り返ると、昔から積極的に新しい取組みを行う土壤がある。道路分野では100年先を見据えた御堂筋の拡幅工事を含む都市計画事業を実施し、戦後には西ドイツ（当時）を中心に著しい発展を遂げた橋梁工学を積極的に取り入れた我が国初の合成桁橋となる神崎橋の架橋、当時中央支間が日本最長であった斜張橋の豊里大橋架橋、近年においても予防保全による維持管理を行うことで長寿命化を図ることを目指した「橋梁維持管理システム」など新技術を導入してきた。また、下水道分野では、江戸時代の遺産である背割り下水を改造・活用することで安価かつ短期間に市域大部分へ下水道を普及させ、狭隘な下水道処理場用地内での処理能力確保のための多階層施設、合流式下水道の放流負荷量削減のための処理水量増大技術の開発など、従来から効率化やコスト縮減のための技術開発、創意工夫に柔軟な発想で取組んできた。

これらの歴史から学ぶべき点としては、時代の

要請に基づく課題に対処するため、常に新たな展開を図り、新技術を導入してきたことの積み重ねであると言える。

3. 新技術・新材料に期待すること

現在、「維持管理の時代」と呼ばれているが、大阪市においても、高架橋からのコンクリート剥落、老朽化した水道管の漏水や下水道管渠の破損による道路の陥没などが発生しており、都市基盤施設の老朽化が原因で大事故になりかねない事象が発生している（写真-1）。

今後は、スピード感のある実態把握が行え、顕在化する構造物の劣化を食い止め、長寿命化に寄与し、さらには改築・更新までカバーする技術が必要不可欠と考えている。



写真-1 道路陥没状況

一方、大阪市では、平成29年2月に大阪商工会議所と「先進的なまちづくりに資する‘実証事業都市・大阪’実現に向けた包括提携協定書」を締結することにより、先端技術を活用した産業振興を推進することで、地域の様々な課題に迅速に適切に対応し、地域経済の活性化を図ることを目的に、先進的なまちづくり、IoT、RT（ロボットテクノロジー）、ドローン、AI（人工知能）、ヘルスケア（スポーツ含む）、オープンデータ、ビッグデータといった実証事業の実施、社会実装を推進することとしている。

本協定に基づき、当局においても、平成29年6月に大阪城六番櫓（写真-2）、同年12月には常吉大橋でドローン実証実験（写真-3）を行い、新技術の導入に向けての検証を進めている。



写真-2 大阪城六番櫓

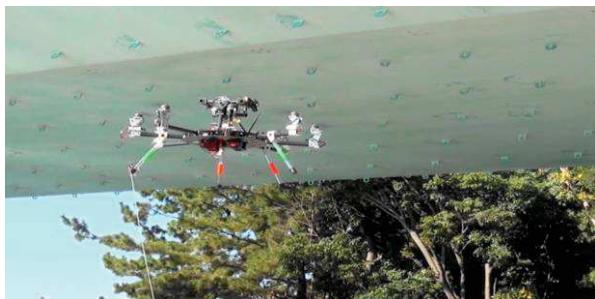


写真-3 常吉大橋

また、大阪市のシンボルロード御堂筋が完成80周年を迎える「みち」から未来を考える」をコンセプトに、今後の御堂筋のあり方や民間と連携したまちづくりなどを考える「御堂筋完成80周年記念事業」として、多様なテーマのシンポジウムやワークショップを開催し、その中で学識経験者や関係者等を交えたワークショップでは「ドローン活用による施設管理の可能性」並びに「ICT活用による施設利用調査の可能性」のテーマで御堂筋の新技術活用に係る将来の可能性について議論した（写真-4）。



写真-4 新技術活用ワークショップ

当局がこれまで整備してきた都市基盤施設は、高度な経済活動や快適な市民生活といった日々の都市活動を支えるとともに、今後も大阪市の成長を担う重要な施設として持続的にその機能を確保する必要がある。そのためにも、ICT、センサ、ロボット、非破壊検査技術、モニタリング技術等の活用による高度で効率的なインフラ点検・診断・補修技術といった新技術及びインフラ長寿命化に資する新材料の開発・活用が重要と考えている。

そのほか、効率的な道路の維持管理システム、自動制御技術を用いた防災システム、IoTやビッグデータなど、あらたなICTの活用による情報ネットワークの構築及びサービスの提供といった新技術は、効率的・効果的な維持管理、安心安全、大阪市の魅力の成長に大きく寄与するものと考えており、さらに、これからは都市部での施工が可能なICT建設機械の開発といった様々なまちの状況や時代の要請に速やかに対応出来るような新技術・新材料の開発が絶え間なく続くことを願っている。

4. 職員に期待すること

先に紹介した「御堂筋完成80周年記念事業」は新たな取組みであり、前例踏襲感覚の打破や未経験に対する抵抗感の緩和となっており、このような実経験は職員にとって将来の財産となる。新技術の展開に際しては、何が最適であるかを選別できるよう職員がICTスキルの向上に努め、将来的な戦略まで考えた目線で新技術に向き合う必要がある。

そこで、新技術を検討する場合、職員には「一部の機能が使用できなくても簡単にあきらめず、使える可能性があるのであれば試行などを踏まえ、しっかりと結果を出して採用検討の土台に乗せること」「未経験な新規取り組みを避けて前例踏襲型の対応とならないよう、常に問題意識を持ち、意欲的にチャレンジすること」を求めている。

今後も、本市の市政・建設事業の発展に寄与する新技術・新材料の導入に積極的に取組み、都市基盤施設に求められる多様な時代の要請に柔軟に対応できるよう永続的な機能向上を図っていきたいと考えている。

マスク機能を用いた車両除去による 路面情報の抽出

明石工業高等専門学校 鍋島 康之
(株) エムアールサポート 草木 茂雄
(株) エムアールサポート 森 誉光

フォトスキャンのマスク機能とは、被写体画像の立体化において背景などの不要な箇所を指定する機能である。このマスク機能を用いて UAV で撮影した画像から走行車両や停車車両の除去を行い、舗装路面の情報のみを抽出した。この方法を用いることで不必要的車両だけでなく、街路樹や信号・標識も除去することが可能となり、有用な路面情報のみを抽出することができ、舗装の維持管理・修繕に役立てることができる。

1. はじめに

土工では測量・設計から、施工、管理に至る全プロセスにおいて、ICT 技術の全面的な導入を目指した新基準（i-Construction）が進んでおり、i-Construction の推進を通じ、生産性の向上や労働環境の改善、安全性の向上が見込まれている。全体的な流れは、まず UAV などによる三次元測量を行い、設計・施工計画には三次元測量データを活用し、施工・施工管理では設計図面と比較し、その差分を施工量として自動的に算出、そこで作成された設計データを ICT 建機を自動制御することで最終的な出来形についても UAV による測量を活用する。さらに検査だけでなく、維持管理・更新までの全てのプロセスにおいて ICT 技術を導入することを目指している。

道路の維持管理においても ICT 技術の導入が進められており、市販のビデオカメラやスマートフォン、加速度センサー、ドライブレコーダー等を搭載した点検車両で道路を走行することにより、道路状況の情報を収集することができ、収集した情報の解析により、路面性状の把握と正確な位置の特定を行う技術^①が開発されており、道路パトロールにより収集されるデータをもとに道路舗装の簡易的な点検手法ができる。

今回の報告では UAV を用いて交通量の多い道路上で待機させ、同一地点で連続写真を撮影する

ことで、複数枚の写真を取得し、走行車両などの障害物をマスク機能によって処理することで舗装面のみの情報を抽出することができた。

2. マスク機能を用いた車両除去方法

マスクとは、Photoshop などの画像処理ソフトが備える機能のひとつで、作業の対象にしたくない範囲を保護するために覆うことである。画像に含まれる特定の部分をマスクで覆っておくと、その部分を他の色で塗りつぶしたりしても、影響を与えない。この様にマスク機能は、複数の画像を合成や加工する際や、作業範囲を指定する場合に用いる機能である。

2.1 マスク機能による車両の消去

マスク機能を用いた車両の除去作業について説明する。図-1 に具体的な作業手順を示す。まず、交通量が多い道路では UAV（写真-1）を同一地点で一時的に待機させて複数枚の写真を撮影する。交通量が多い場合には撮影した写真に走行している車両が多数写っており、路面の状況を把握するためには走行車両によって欠落する箇所が無いように写真を取得することが重要である。次に走行車両をマスキング機能を使って消去する範囲を指定する（黒で囲った部分）。これによって路面部分は保護され、走行車両を消去しても影響を受けな

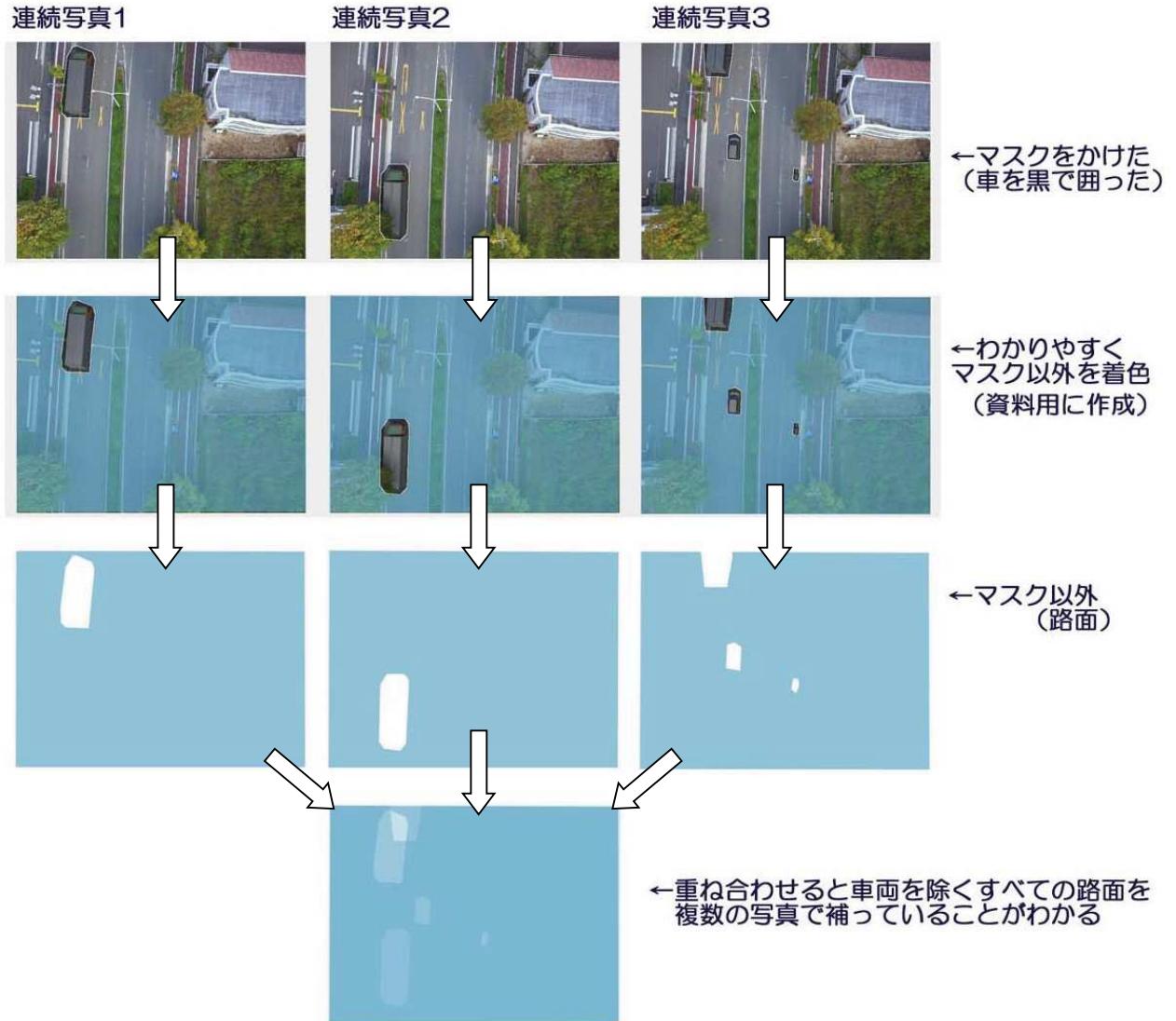


図-1 マスク機能を用いた車両の消去手順



写真-1 使用した UAV (DJI Inspire 1 Pro)

い。そして、走行車両を消去したことによって撮影した路面を補完することができ、すべての路面情報を入手することができる。

2.2 道路舗装維持管理への適用

2.1 で紹介した方法を道路舗装の維持管理へ適

用した事例について紹介する。図-2 は京都市西京区洛西中山で行った事例である。UAV で幸栄した写真から走行車両を消去し、さらに純粹に舗装路面の情報だけにするため、信号・標識や植栽もマスク処理を行い消去した(図-2(a))。走行車両だけでなく、停車車両や街路樹など遮蔽物があると舗装路面の情報を取得することが困難であるが、図-2(b)に示すように比較的良好な路面情報が抽出できている。図-2(c)は処理前の状況であり、道路範囲内ではないが中央部分に多数の車両が停車している。図-2(d)に示すような車両が多数ある場合には車両下の路面情報は取得することができない。また、停車車両を単純に消去した場合、車両周辺の路面情報は実際の状況と異なることが考えられる。これは図-3 に示すようにマスク機能を用いて車両を消去するだけでは実際の路面と

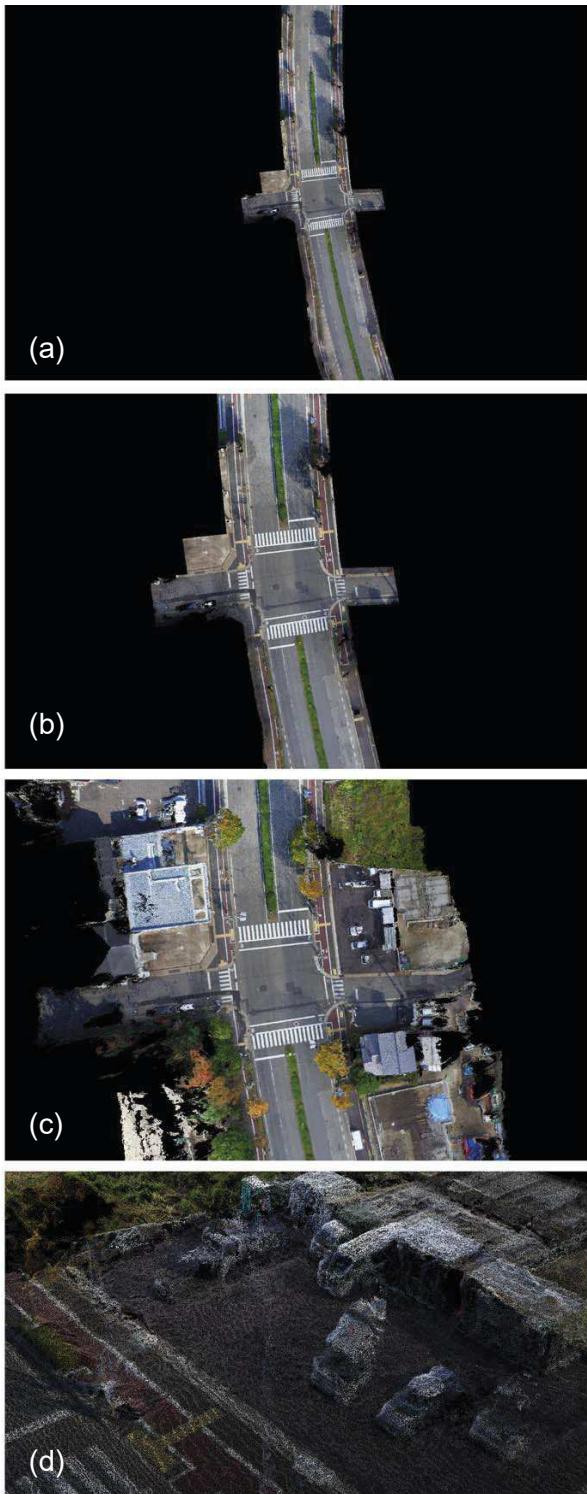


図-2 実際の舗装路面への適用

処理したデータの間に誤差が生じるためであり、停車車両の処理には注意が必要である。

3. 作業の効率化に向けた取り組み

一般に UAV の自動操縦プログラムは単純に指定された範囲を巡回してその間に等間隔で写真を撮影するだけである。この方法は、走行車両が少

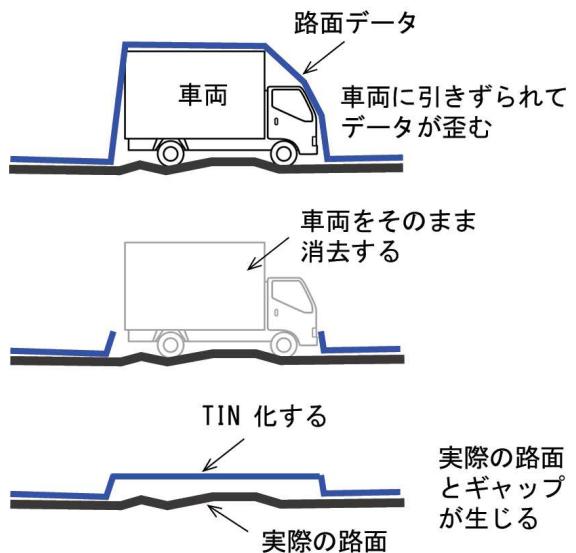


図-3 停車車両の処理

ない場合には有効であるが、走行車両や停車車両が多い場合には必要な情報を取得できない可能性があり、問題がある。図-4 は道路直上から UAV 直下のみを撮影した場合で、自動操縦のみの場合である。この場合の写真をもとに SfM (Structure from motion) を用いて三次元に再現した画像が図-5 である。この画像では、街路樹下部などで画像が欠落している。このため、自動操縦に加えて図-6 に示すように停車車両が移動するまで待機させ、街路樹の下も狙って撮影を行った写真を SfM で三次元化した画像が図-7 である。明らかに街路樹下の路面が改善されている。

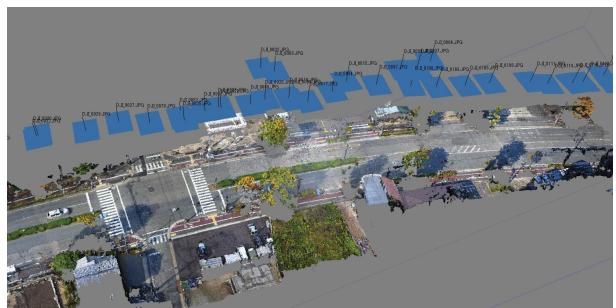


図-4 自動操縦による UAV の移動経路



図-5 SfM による三次元画像

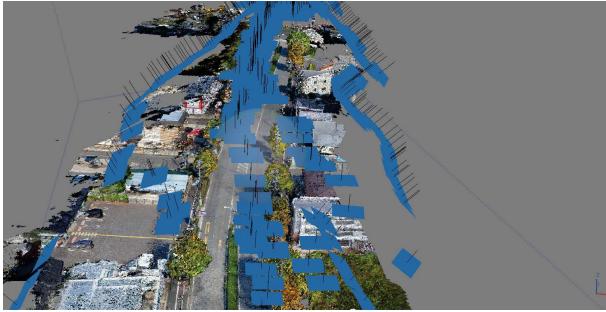


図-6 自動操縦と手動撮影を組み合わせた UAV の移動経路



図-7 SfM による三次元画像

上記のように、自動操縦による道路直上からのみの撮影では交通量の多い市街地では撮影画像に欠損箇所が生じることがあり、路面状況を正確に把握することができない。このため、正確な路面状況を把握するためには、手動操作による斜め方向からの撮影や停車車両が移動した後の撮影が欠かせない。

そこで、現時点では手動操作で行っている上空での待機・連続写真の撮影という作業を自動化することを検討している。利用できそうなコードとしては防犯カメラ等で現在利用されている動体観測認識アルゴリズムを流用することによって実現できるのではないかと考えている。動画等からオブジェクト抽出する代表的な手法に背景差分法があるが、あらかじめ背景となる画像を用意する必要があり、走行車両が多い道路では背景画像が与えられない。しかしながら、動画像から背景画像を作成する手法²⁾が提案されている。

さらに、マスク機能を補助するプログラムが作成できれば作業効率は大幅に改善すると考えている。走行車両が少ない場合には Photo Scan 等のソフトでは走行車両をノイズとして自動削除する機能があるが、停車車両がある場合や渋滞等で走行速度が遅い場合にはマスク処理が必要となり、作業効率が落ちることになる。

4. 最後に

UAV を用いた測量は今回紹介した事例だけでなく、様々な用途へ利用可能な技術である。市街地における i-Construction を進める上で、UAV の自動操縦プログラムの高度化と取得したデータの処理に必要なマスク機能を自動化する技術は今後ますます必要になると考えられる。また、図-8 は地上で撮影した写真を SfM で三次元に再現した画像である。これらの手法を用いて舗装路面の維持管理業務を省力化できればと考えている。

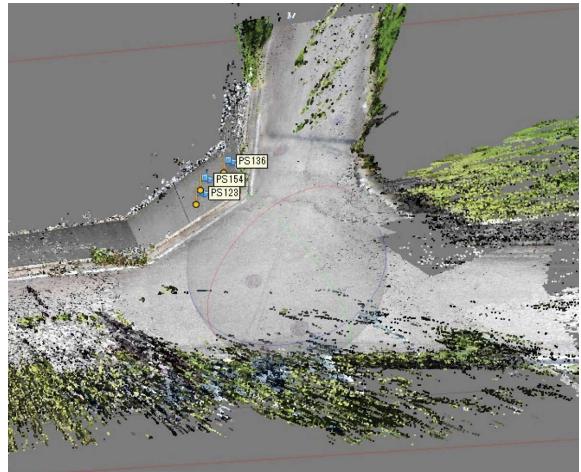


図-8 SfM を用いた三次元化した舗装路面

参考文献

- 1) 村上茂之・島田孝司・谷弘幸・葛西一良：社会インフラの効率的な維持管理の実現～道路の簡易点検から始める長寿命化～, FUJITSU, Vol.64, No.6, pp.630～637, 2013.
- 2) 境田慎一・金次保明：背景差分法と時空間 watershed による領域成長法を併用した動画像オブジェクトの抽出, 電子情報通信学会技術研究報告 IE, 画像工学, Vol.99, No.680, pp.15～22, 2000.

アクリル樹脂系接着剤を用いた あと施工アンカーの開発

～各種性能確認試験および現場施工事例の紹介～

(株)駒井ハルテック技術本部技術研究室 平野 穂菜美
 (株)駒井ハルテック技術本部技術研究室 橋 肇
 (株)駒井ハルテック工事本部橋梁保全事業室 三輪 浩二

橋梁構造物において、橋脚や鉄筋コンクリート床版等のコンクリート構造物に鋼部材を設置する際、接着系あと施工アンカーが広く用いられている。今回、接着系あと施工アンカーの施工性や汎用性を高めるため、アクリル樹脂系接着剤を用いたあと施工アンカーを開発した。さらに本技術を応用し、仮設材等のアンカーとして使用後、抜取りが可能なあと施工アンカーも開発した。本稿では、開発したアンカーの概要、各種性能確認試験および施工事例について報告する。

1. はじめに

橋梁工事の現場では、下部工へのジャッキアップブラケットの設置や鉄筋コンクリート床版への車両防護柵または仮設車両防護柵の固定（図-1）等、コンクリート構造物に鋼部材を取付ける際、接着系あと施工アンカーが広く用いられている。

従来、接着系あと施工アンカーに使用されているエポキシ樹脂系接着剤（以下、エポキシ樹脂）は、低温下では硬化しにくい、硬化時間が長い、施工に手間がかかる等の課題があった。そこで、これらの課題を解決し、より施工性や汎用性を高めるため、接着剤としてアクリル樹脂系接着剤（以下、アクリル樹脂）を用いたあと施工アンカー（以下、NR アンカー）を開発した^{1)~4)}。また、接着系あと施工アンカーを用いて設置したジャッキアップブラケットや車両防護柵等は、仮設材として使用後、撤去する場合がある。そこで NR アンカーの技術を応用し、仮設材のアンカーとして使用後、抜取りが可能なあと施工アンカー（以下、R アンカー）も開発した。

本稿では、NR アンカーおよび R アンカーの概要、開発にあたり実施した性能確認試験の概要、施工事例について報告する。

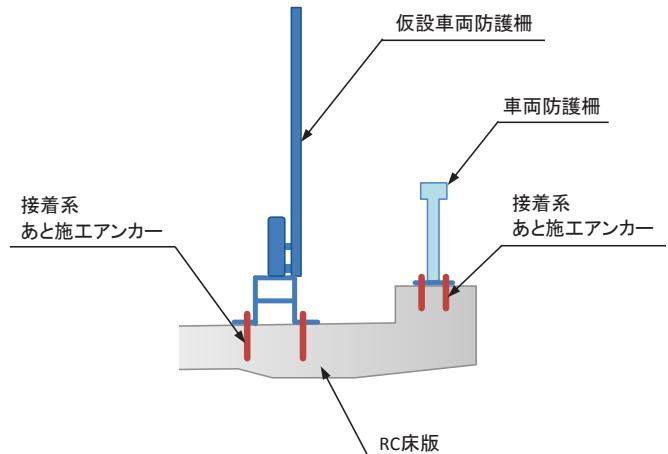


図-1 接着系あと施工アンカーの施工例
(床版への車両防護柵、仮設車両防護柵の固定)

2. 開発したあと施工アンカーの概要

2.1 NR アンカー

図-2 に NR アンカーの概要を示す。NR アンカーは、接着剤としてアクリル樹脂を使用しているほか、万が一接着剤とコンクリートの付着破壊が生じた場合、抜け落ち防止として機能する「アンダ

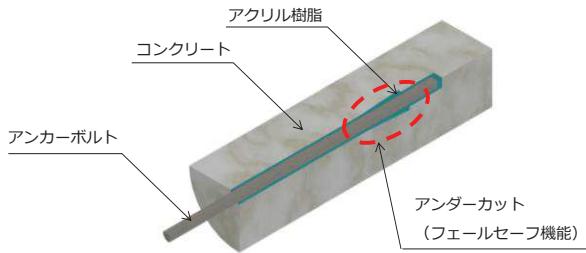


図-2 NR アンカーの概要

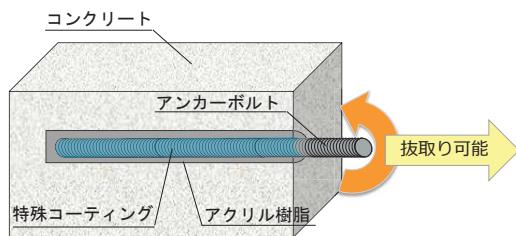


図-3 R アンカーの概要

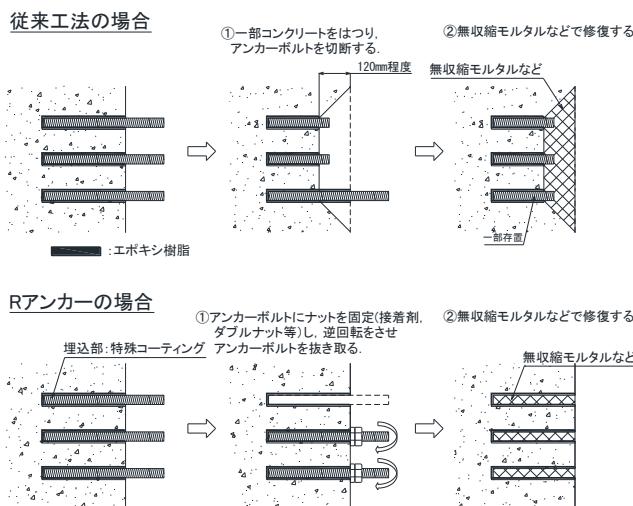


図-4 従来アンカー（上図）および
Rアンカー（下図）の撤去方法



写真-1 アクリル樹脂注入機器

「一カット」の施工が可能、アンカーボルトの埋込み部に防錆処理を施すことが可能といった特徴を有している。

NR アンカーは、コンクリート構造物に使用する接着系あと施工アンカー全般に適用することが可能であり、適用箇所は橋梁構造物における落橋防止装置や支承、防護柵のアンカーボルト等が挙げられる。

2.2 R アンカー

図-3にRアンカーの概要を示す。Rアンカーは、全ねじ加工したアンカーボルトの埋込み部に特殊コーティング剤を塗布し、アクリル樹脂を用いて定着させるアンカーであり、仮設材等の固定用に使用後、コンクリートから抜取ることが可能である。図-4（上図）に従来の接着系あと施工アンカーの撤去方法、図-4（下図）にRアンカーの撤去方法を示す。従来工法でアンカーを撤去する場合、コンクリートの表面をはり、アンカーボルトを切断後、モルタル補修をして対応していた。Rアンカーは、使用後のアンカーボルトにナットを固定し、レンチ等で反時計回りに回転させることで、特殊コーティング剤がアンカーボルトとアクリル樹脂を切り離し、ねじのように抜き取ることが可能である。これにより、コンクリートのはりやアンカーボルトの切断が不要となり、従来に比べて容易にアンカーボルトを撤去することが可能となった。

Rアンカーの適用箇所は、橋梁のジャッキアッププラケットや仮設防護柵等が挙げられる。

3. アクリル樹脂の特徴

NRアンカーおよびRアンカーに使用するアクリル樹脂は、以下の特徴を有している。

- (1) 低温下 (-10°C程度) でも施工が可能。
- (2) 粘性を高く調整しているため、注入時にパイプやシール材の設置が不要で、硬化時間も短く工程短縮が図れる。
- (3) 粘性を高く調整しているため、横向きや上向きでの施工が可能。
- (4) 穿孔内が湿潤状態であっても、水滴が除去されていれば施工が可能。
- (5) 専用の注入機器（写真-1）を使用し、樹脂を自動攪拌することで、樹脂の計量ミスや攪

拌ミスによる施工不良を防止することが可能。上記のように、アクリル樹脂は従来工法の課題であった「低温施工」、「硬化時間」、「工程」の改善を図ることが可能な材料である。

4. 各種性能確認試験

NR アンカー、R アンカーの性能を確認するため、(1) 樹脂の硬化時間計測、(2) NR アンカー引抜き試験、(3) R アンカー引抜き試験、(4) R アンカ一抜取り試験、(5) NR アンカー温度変化時引抜き試験を実施した。

4.1 樹脂の硬化時間

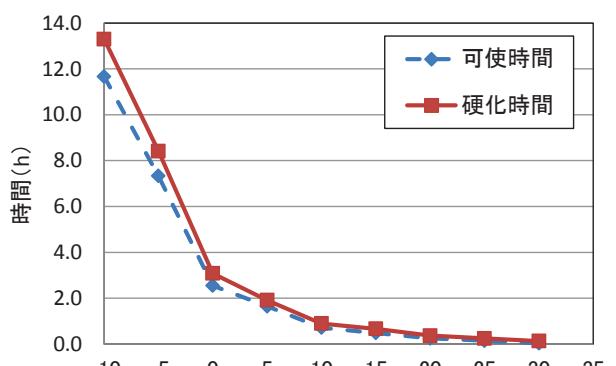
アクリル樹脂の可使時間および硬化時間を確認するため、JIS A 6024:2015 「建築補修用及び建築補強用エポキシ樹脂」に準拠し、温度上昇法により試験を実施した。樹脂の攪拌直後から熱電対を用いて樹脂の温度を計測し、温度が急激に立ち上がった時間を 0.7 倍した値を可使時間と定義した。また、最高温度到達時間を硬化時間と定義した。試験結果を図-5 に示す。

アクリル樹脂は最低-10°C の低温下でも硬化し、冬用と夏用を使い分けることで-10°C ~ 35°C の範囲で使用可能であることが確認できた。実施工における樹脂の適用温度は、冬用が-10°C ~ 20°C 、夏用が 10°C ~ 35°C である。

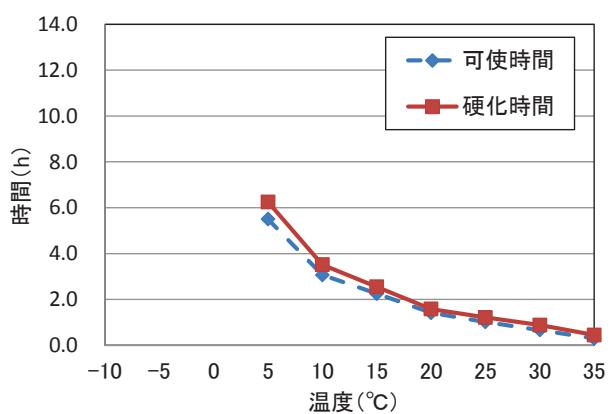
4.2 NR アンカー引抜き試験

アクリル樹脂を用いた NR アンカーとエポキシ樹脂を用いた従来あと施工アンカーの引抜き強度を比較するため、それぞれをコンクリート試験体に施工し、アンカーの引抜き試験を実施した。落橋防止プラケット等の大口径アンカーを想定し、アンカー径は D38 (ねじ部 M36、SD345)、定着長はアンカー径の 15 倍とした。アンカー施工から 1 週間後、試験体に直接設置したセンターホールジャッキにて引張り、荷重とアンカーボルトの変位を計測した。

引抜き試験の結果を図-6 に示す。NR アンカーの荷重-変位関係は、従来アンカーと同様の挙動を示している。最大荷重は NR アンカーで 466kN、従来アンカーで 467kN であり、同等の強度を有していることが確認できた。



a) アクリル樹脂冬用



b) アクリル樹脂夏用

図-5 樹脂の可使時間および硬化時間

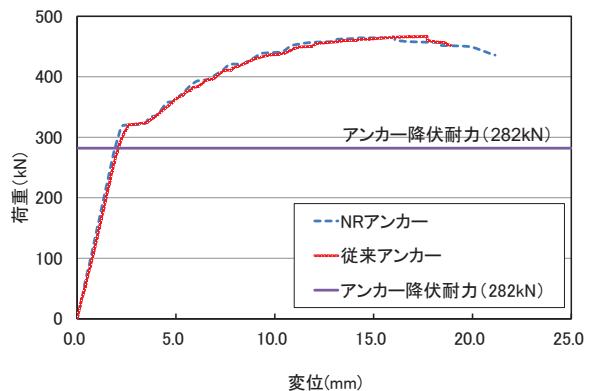


図-6 NR アンカー引抜き試験結果
(荷重-変位関係)

4.3 R アンカー引抜き試験

R アンカーの特殊コーティングが引抜き強度に及ぼす影響を確認するため、コンクリート試験体に R アンカーと比較用の NR アンカーを施工し、アンカーの引抜き試験を実施した。鉄筋コンクリート床版に施工する仮設車両防護柵等の小口径アンカーを想定し、アンカー径は M16 (SS400)、定着

長はアンカー径の7倍とした。アンカー施工から3ヶ月間暴露養生した後、試験体に直接設置したセンターホールジャッキにて引張り、荷重とアンカーボルトの変位を計測した。

引抜き試験の結果を図-7に示す。Rアンカーの荷重-変位関係は、NRアンカーと同様の挙動を示しており、最大荷重はRアンカーで81kN、NRアンカーで85kNであった。Rアンカーの最大荷重は、アンカーボルトの降伏荷重である48kNの約1.7倍であり、特殊コーティングによる大きな強度の低下は見られなかった。

4.4 Rアンカー抜取り試験

Rアンカーの抜取り可否を確認するため、コンクリート試験体にRアンカーを施工し、アンカーボルトの抜取り試験を実施した。アンカーボルトは抜取り時にトルク値が大きくなる大口径アンカーを想定し、径はM30(SS00)、定着長はアンカー径の10倍とした。アンカー施工後試験体を暴露養生し、材齢1日および6ヶ月で、試験を行った。抜取りの際は、写真-2のようにアンカーボルトにダブルナットを固定し、トルク値の計測が可能なレンチを用いて反時計回りに回転させた。アンカーボルトが回転し始める時の最大トルク値を抜取りトルク値として記録した。

抜取り試験の結果を表-1に示す。材齢1日、6ヶ月の両ケースにおいて、トルクレンチを用いて人力でアンカーボルトを抜取ることができた。材齢1日と6ヶ月で抜取りトルク値を比較すると、大きな差異は見られず、6ヶ月の長期暴露後においても、問題なく抜取りが可能であることが確認できた。

4.5 NRアンカー温度変化時付着強度試験

アクリル樹脂は、-10°C～35°Cの範囲で適用が可能であるが、アンカー施工時とアンカーに引抜き荷重が作用する時では、温度が異なる場合がある。施工時と引抜き時の温度変化がアンカーの付着強度に及ぼす影響を確認するため、コンクリート試験体にNRアンカーを施工し、ケース毎に施工温度と引抜き温度を変化させ、アンカーボルトの引抜き試験を実施した。本試験では付着強度に着目するため小口径アンカーとし、アンカーボルトの降伏が先行しないよう、高強度材質のSNB7を用いた。

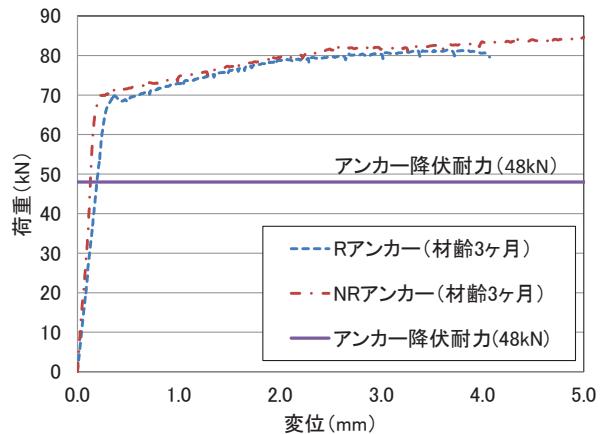


図-7 Rアンカー引抜き試験結果
(荷重-変位関係)



写真-2 Rアンカー抜取り試験状況

表-1 抜取り試験結果

	抜取りトルク値 (N・m)	
	材齢1日	材齢6ヶ月
平均値	345	351
最大値	480	470
最小値	150	260

また、定着長はアンカー径の5倍とした。表-2に試験ケースを示す。施工温度はアクリル樹脂の適用温度より、最低温度の-10°Cと最高温度の35°Cに設定し、引抜き温度は真夏や真冬の厳しい気象条件を考慮し、-10°Cと50°Cに設定した。施工温度に設定した恒温室内でアンカーを施工し、施工温度で24時間養生した後、恒温室内の温度を引抜き温度に変更し、更に24時間養生した。引抜き温度に保った恒温室内で、試験体に直接設置したセンターホールジャッキにてアンカーボルトを引張り、荷重とアンカーボルトの変位を計測した。計測した最大荷重をアンカーボルトの直径と定着長より求まる付着面積で除した値を付着強度とし、

表-2 試験ケース

ケース番号	施工温度(°C)	引抜き温度(°C)	試験体数	備考
a	-10	-10	5	低温施工-低温引抜き
b	-10	50	5	低温施工-高温引抜き
c	35	50	5	高温施工-高温引抜き
d	35	-10	5	高温施工-低温引抜き

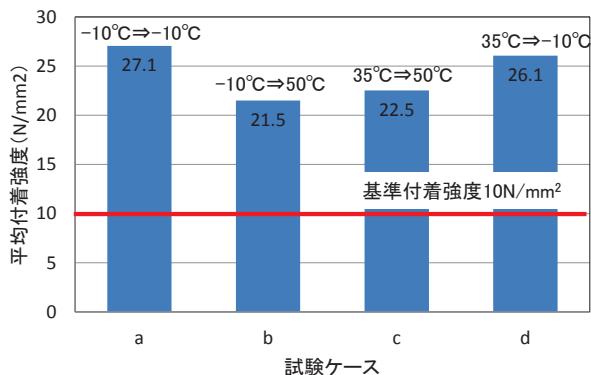


図-8 付着強度試験結果

日本建築あと施工アンカー協会の認証製品で確保されている 10N/mm^2 ⁵⁾以上であるか確認した。

図-8 に各ケースにおける付着強度の平均値を示す。各ケースにおける付着強度の平均値は、 $21.5\text{N/mm}^2 \sim 27.1\text{N/mm}^2$ であり、いずれも付着強度の基準値である 10N/mm^2 を上回っていることが確認できた。

5. 施工事例

NR アンカー、R アンカーは、橋梁工事の現場においてジャッキアッププラケットや支承、車両防護柵等のアンカーとして適用されている。本稿では実際に現場施工した一例を示す。

5.1 工事概要

本工事は、震災により損傷した橋梁の復旧を目的とした工事であり、支承取替工、変位制限構造復旧工、主桁補強工等を含んでいる。施工中の二次災害防止や、地震で移動した桁の挙動に留意しつつ、安全かつ早期の復旧を目指す必要があった。

5.2 NR アンカー、R アンカー適用箇所

本橋は地盤の変動により下部工が移動したため、ゴム支承に残留変位が生じていた。支承取替工では、残留変位の解放による急激な大変形を防ぐた

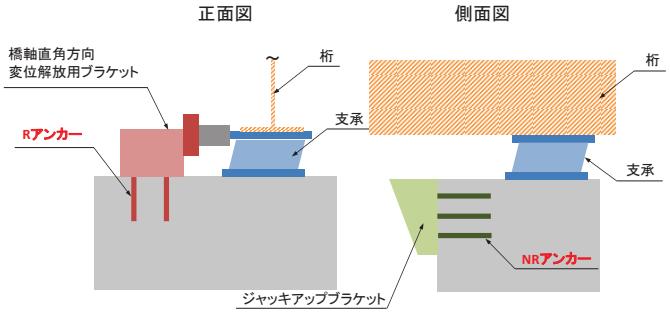


図-9 NR アンカー、R アンカー適用箇所概要

め、①橋脚、橋台に支承の変位解放装置およびジャッキアッププラケットを設置②上部工をジャッキアップ③上部工から支承を取り外す④変位解放装置を用いて徐々に支承の残留変位を解放⑤支承取替えの手順で行った。ジャッキアッププラケットおよび橋軸直角方向の変位解放用ブラケットは、下部工にアンカーボルトで固定する構造であった。そこで、工程短縮および現場作業を簡素化するため、NR アンカーおよび R アンカーを採用した。

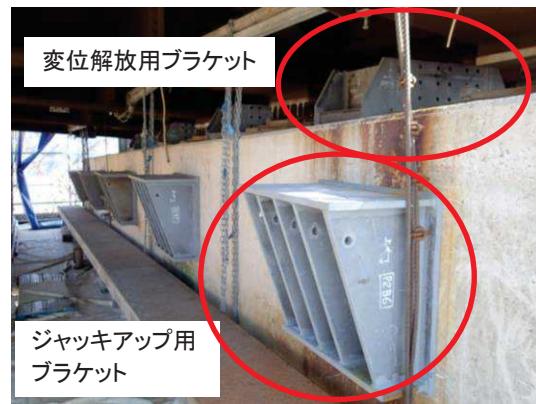
NR アンカー、R アンカーの適用箇所の概要を図-9 に示す。下部工側面に設置するアンカーボルトは、将来の維持管理におけるジャッキアップ時に再利用が可能であるため、作業後も残置となり、下部工天端に設置するアンカーボルトは、支承台座の再構築時に干渉することから、作業完了後に撤去する計画であった。よって、下部工側面には NR アンカー、天端には抜取り可能な R アンカーを採用した。採用本数は、NR アンカーが D38×埋込長 570mm : 298 本、M20×埋込長 200mm : 31 本、R アンカーが M33×埋込長 525mm : 56 本、M20×埋込長 340mm : 22 本の合計 407 本であった。

5.3 施工状況

写真-3にNR アンカーおよびR アンカーの施工状況を示す。写真-3a) のように、専用の機器を用いてアンカーホールにアクリル樹脂を注入し、NR アンカーおよびR アンカーを施工した。非破壊試験としてアンカーダイナミック試験を実施し、拔出し等が生じないことを確認し、写真-3b) のように変位解放用ブラケットおよびジャッキアップブラケットを設置した。支承の変位解放後、下部工天端に施工した R アンカーは、写真



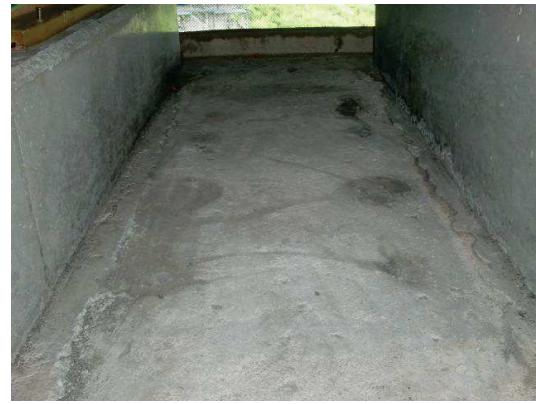
a) アンカーボルト施工



b) ブラケット設置完了



c) R アンカー抜取り



d) R アンカー撤去後モルタル補修完了

写真-3 NR アンカー、R アンカー施工状況

–3c) のように電動トルクコントロールレンチを用いて抜取り、写真–3d) のようにアンカーホールをモルタルにて補修した。

6. おわりに

本稿では、アクリル樹脂系接着剤を用いた新しいあと施工アンカーである NR アンカー、R アンカーの概要、性能確認試験結果および施工事例を紹介した。本技術は、橋梁工事の現場で徐々に適用されており、今後も必要に応じて性能確認試験を実施し、更なる安全性や信頼性の向上を図っていく。

参考文献

- 1) 岑山友紀、三輪浩二、橘肇、中本啓介、藤間誠司:アクリル樹脂系接着剤を用いたあと施工アンカーについて、日本材料学会、第 28 回信赖

- 性シンポジウム講演論文集、pp. 59–62、2014
- 2) 岑山友紀、平野穂菜美、三輪浩二、橘肇、中本啓介、藤間誠司:接着系あと施工アンカーに用いるアクリル樹脂系接着剤について、日本材料学会、材料、第 65 卷、第 5 号、pp. 397–402、2016
- 3) 平野穂菜美、橘肇、三輪浩二、藤間誠司:寒冷地施工を想定した接着系あと施工アンカーの性能確認試験、土木学会第 71 回年次学術講演概要集、CS3-005、2016
- 4) 平野穂菜美、橘肇、三輪浩二、中本啓介:抜取り可能なあと施工アンカーの性能確認試験、土木学会第 72 回年次学術講演概要集、CS5-023、2017
- 5) 日本建築あと施工アンカー技術委員会、あと施工アンカー設計委員会:あと施工アンカー設計指針(案)・同解説、p. 19、2005

橋梁用ゴム支承の長期耐久性実現に向けた技術的な取り組み

株式会社川金コアテック 技術本部 開発部 鈴木康寛, 姫野岳彦

株式会社川金コアテック 営業本部 藤原博, 清水和弘

同志社大学理工学部 化学システム創成工学科 塩井章久, 山本大吾, 村田弘太郎

1. はじめに

支承は、橋梁の上部構造である橋桁と下部構造である橋脚や橋台との間に設置される部材である。上部構造と下部構造を剛結するラーメン橋などを除き、多くの橋梁では、通行車両による活荷重や風荷重、地震時荷重等が作用すること、また、温度変化による橋桁の伸縮量等を考慮して、図-1に示すように、上下部接続部に支承を設けた構造が採用されている。

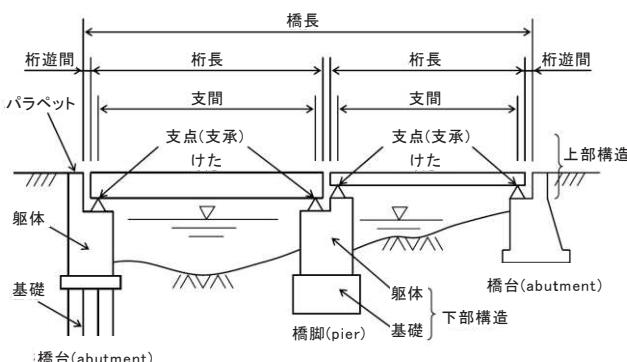


図-1 橋の構成と支承の設置位置¹⁾

支承は、鋼製支承とゴム支承に大きく分類される。ゴム支承（図-2）は、ゴム弾性により地震時における振動のアイソレート機能（長周期化）や、振動の減衰機能を付与できるので、橋梁の耐震性能を高めることができる。1995年の兵庫県南部地震では、鋼製支承が大きな損傷を受けて橋梁に大きな損傷が生じた一方、これらの機能を有した免震ゴム支承では、その採用橋梁の絶対数が少なかったものの傾向的には損傷が軽微であったことから、以降、高速道路や国道などの高規格道路を中心的に、ゴム支承の採用が増加している。

ところで、支承は橋の中でも特に腐食しやすい場所に設置され、長期間にわたり性能を維持することが求められる。このため、支承には高い耐久

性、耐候性が要求される。ゴム支承は腐食のような劣化が生じず、鋼製支承に比べて耐久性でも優位と考えられていた。

ところが、近年の支承点検調査の結果では、ゴム支承表面の被覆ゴムにき裂の発生が報告されるようになった。これらのゴム支承表面のき裂は、後述の発生事例に示すように、ゴム支承表面の引張力が大きく働く部分ほど多く発生していること、またそのき裂の発生形態などから、オゾン劣化により生じたと考えられている。

ゴム支承の長期耐久性を実現する上で、オゾン劣化の対策は極めて重要である。このため、ゴム支承のオゾン劣化対策は喫緊の課題となっている。

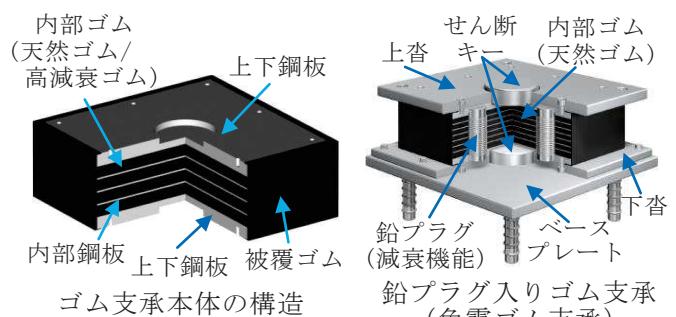


図-2 ゴム支承

2. ゴム支承のオゾン劣化

2. 1 オゾン劣化のメカニズム

オゾン劣化の要因となるオゾン（化学式 O_3 ）は、大気中の酸素に紫外線が作用することで発生し、地表付近では 2~5pphm 程度の濃度となる。自動車の排気ガスや工場排煙の多い地域では、窒素酸化物(NO_x)からオゾンが生成されるので、さらにオゾン濃度は高くなる。なお、光化学スモッグはオゾン濃度がおよそ 20pphm で警報が発せられる。オゾンによるゴムの劣化機構は図-3 のように考えられている。

- ① ゴムの2重結合の炭素原子がオゾン分子の作用を受け、オゾニド(I)を生じる。
- ② (I)は不安定な状態であるため酸素-酸素結合が切れてしまい、(II)のような両性イオンが生成される。
- ③ さらに炭素-炭素結合から電子を引き抜いて分子鎖を切断し、(III)の両性イオンと(IV)のアルデヒドまたはケトンを生じる。
- ④ オゾンとゴムが反応してゴム分子鎖が切断してもゴムに引張ひずみがない場合は、(III)と(IV)が結合して(V)となり、き裂は生じない。
- ⑤ 一方、引張力が加わっている場合は、(III)と(IV)のC-C間が引き離され再結合ができずにオゾンクラックとなる。

なお、オゾン劣化によるき裂は酸化劣化、紫外線劣化のような方向性が無いき裂と異なり、ゴムに加わる引張力に対して垂直方向に発生しているので、見分けることができる。

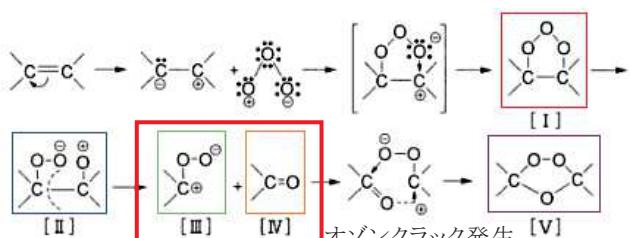


図-3 ゴムのオゾン劣化機構²⁾

ゴム支承は上部構造の支持による圧縮変形や、橋桁の温度変化による水平方向への伸縮によってせん断変形を常時受けている。被覆ゴムは継続的に引張を受けた状態となり、特に最上層/最下層の内部ゴムと上下鋼板との境目付近で、局部的に大きな引張ひずみが生じる。これにより、被覆ゴム表層部は、オゾン劣化のメカニズムによってオゾンクラックが発生、拡大し、内部へ進展していくと考えられている。

2. 2 オゾン劣化対策

ゴム支承表面の被覆ゴムの厚さは、道路橋示方書³⁾では5mm以上することが規定されており、通常は10mmほどの厚さが採られる。この他に、海上などの腐食環境の厳しい場所や低温環境下ではゴムの耐候性が著しく低下する例もあるので、被覆ゴムの厚さや素材の選定には注意を要する。

被覆ゴムに期待する耐オゾン性の改良策としては、表面に析出するパラフィン系ワックスを配合して、保護膜を形成させることで、繰り返し伸長が加わらない静的条件下でのオゾン劣化を有効に防止することができる。しかし伸長を繰り返し受ける動的条件下では、保護膜が損なわれる恐れがあるので、ワックスの添加よりアミン系オゾン劣化防止材を添加する方が効果が大きい。オゾン劣化防止剤は、ワックスと同じように表面に析出し、ゴムよりオゾンへの反応性が高いことをを利用してゴムのオゾン劣化を抑制する。通常は被覆ゴムには、ワックスとオゾン劣化防止剤の両方が配合される。

3. 橋梁用ゴム支承の損傷事例

オゾン劣化が原因と考えられる、橋梁用ゴム支承の損傷事例について取り上げる。

(1) 15径間連続PC箱桁橋

1997年3月に竣工した高速道路の高架橋である。橋長約600mの15径間連続PC箱桁橋部(P2~A2)に、計32基の高減衰ゴム支承が設置されている。

竣工より10年を経た2008年の冬季と夏季に、ゴム支承の調査が行われた(図-4)。

はじめの2月の冬季調査では、橋桁の収縮によって、ゴム支承は桁の中央方向に向かってハの字にせん断変形していた。せん断変形量は端支点で大きく、P2では84mm(せん断ひずみ36%)となり、被覆ゴムの全幅にわたってき裂が発生していた。これに対し、中間支点側の変形量は小さく、き裂は確認されなかった。

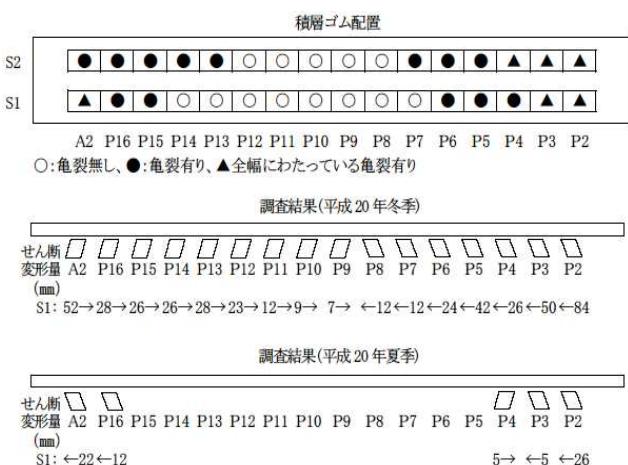


図-4 ゴム支承の損傷分布

ゴム支承のき裂発生箇所は、図-5、図-6に示すとおり、被覆ゴムの引張ひずみが最大となるせん断変形鋭角部の内部ゴム最上層／最下層と上下鋼板との境目付近に集中しているのが認められた。

端支点のゴム支承 P2 の形状とせん断ひずみを基に FEM 解析を行った結果、被覆ゴムのき裂発生部位に生じる引張ひずみ量は、局部的に最大で 20%弱であることが確認された。

次の同年 8 月の夏季調査では、P2 は 2 月の調査と同方向に最大 26mm の変形と減少し、A2 が逆方向に 22mm 变形していた。

ゴム支承 A2 では、図-6 の右上と左下の被覆ゴムにき裂が発生しており、これは冬季の変形で局部ひずみが大きかった部位に相当した。これに対し、夏季の変形で局部ひずみが大きかった左上と右下の被覆ゴムには、き裂は発生していなかった。



図-5 ゴム支承表面のき裂発生状況

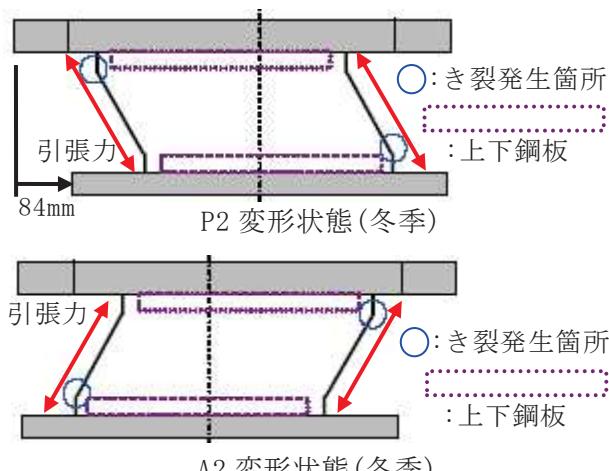


図-6 ゴム支承表面のき裂発生部位

ゴム支承表面のき裂は、被覆ゴムが局部的に大きく伸びている箇所で、ゴムの引張方向に対して直角に発生しているので、オゾン劣化により発生したと考えられる。

被覆ゴムに配合させているワックスやオゾン劣化防止剤は、低温時には内部から表面に析出しに

くくなることが確認されている⁴⁾。また、表面の状態より、風雪雨などにより支承表面に析出していたワックスとオゾン劣化防止剤が流出したことでも重なり、有効に機能しなかった可能性が考えられる。

(2) 20 径間連続鋼釣桁橋

2007 年に竣工した、橋長 1100m 以上になる多径間連続高架橋である。このうち 8 支点に計 24 基設置されている超高減衰ゴム支承を対象に、翌年に点検を行った結果、端支点寄りの 3 支点のゴム支承 9 基について早期のき裂発生が確認された。き裂の発生状況を図-7 に示す。

き裂の幅が狭くて計測器を挿入できず、き裂深さを計測することができなかったが、深さは被覆ゴム厚 10mm に対し、最大でも 2mm 未満であると推測された。ゴム支承表面のき裂は、ゴムが最大に伸びている箇所で、ゴムの引張方向に対して直角に発生しており、大きなき裂の近傍に小さなき裂があるのが認められた。これらは、「JIS K 6259 付属書 1(規定)き裂の評価方法」にあるオゾン劣化試験後のき裂の状態に酷似していた。



図-7 ゴム支承表面のき裂発生状況

また、原因究明のために実施した材料レベルのオゾン劣化試験および FEM 解析の結果からは、以下の点が判明した。

- ・オゾンクラックが発生した同じゴム材料に対して、道路橋支承便覧⁵⁾ではオゾン濃度 50pphm、ゴム引張ひずみ 20% の条件下で試験時間 4 日 (96 時間) を要求しているが、追加検証として 50 日間 (1200 時間) を与えてもクラックは発生しなかった。
- ・ゴム支承の変形状態を分析するために行った FEM 解析の結果 (図-8) では、オゾンクラック発生位置に相当する上下鋼板と内部ゴム 1 層目境界部近傍の被覆ゴムは、ゴム支承のせん断ひずみが 70% (25°C の温度変化時) のときに、局部的な引張ひずみが 40% に達することが分かった。これは、

上記の材料試験が 20%伸張であることから、実現象と一致していないことが示唆された。

これらのことから、従来の設計・製作基準である材料試験規格では、オゾン劣化に対して十分な性能評価ができていない可能性が明らかとなった。



図-8 FEMによるゴム支承のせん断変形解析結果

4. オゾンクラックの点検手法の検討

ゴム支承においてオゾンクラックの発見と対策が重要であることを述べてきたが、ここでは、微小なき裂を可視化して検出するための研究事例を紹介する。

ゴム支承表面に発生するき裂は、最初はマイクロメートル単位の微小き裂であり、微小き裂を支承点検現場で視認するのは困難である。通常は目視できる以上に被覆ゴムのき裂が大きくなり、更に多くは、緊急性の高い大きなき裂に進展してから、ゴム支承の補修が行われることになる場合が多い。き裂の可視化や深さの推定ができれば、支承点検時に、微小き裂を検出してオゾン劣化の有無を判断したり、き裂の進展を容易に把握することなどが可能になると考えられる。

筆者らは、き裂の可視化や深さ推定技術の開発として、実際の支承点検／補修現場にて実施可能で、その上で、費用、難易度、作業時間、安全性などに配慮できる方式の確立を目指し、研究を行っている。

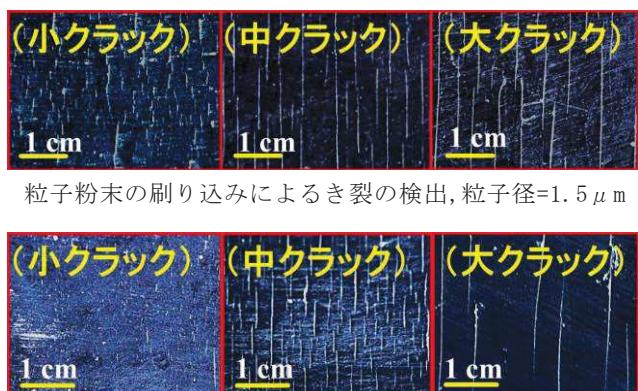
(1)き裂の可視化

き裂の可視化にはいろいろな方法が考えられる。シリコン油やコロイド溶液など薬品の塗布、テープングなど様々な方法を試行した。薬品の塗布の場合は、脱泡や硬化、ゴム表面の親水処理、乾燥などの化学処理の手順が必要となる。これらの試行の結果、粒子粉末を直接ゴム表面に刷り込む方法で、微小き裂の可視化が出来ることを確認した。コロイド溶液に比べ、微小き裂の検出を行う媒体粒子が、目視するのに十分な量がき裂に進入でき

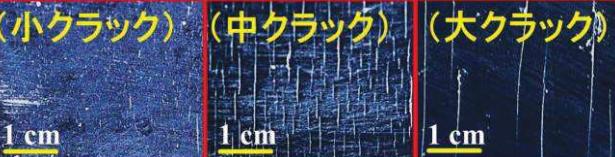
たためと考えられる。また、大小さまざまなクラックの中で、修復を必要とする比較的大きなクラックだけを可視化したい場合には、粒子のサイズを調整すれば実現できることも確認した。

図-9に示すとおり、粒子径 $1.5\mu\text{m}$ では大中小さまざまなサイズのクラックを検出可能であるのに對し、粒子径 $2.5\mu\text{m}$ では、中大サイズのクラックのみが検出可能となっている。

現在は、実験室による検証から、実際の橋梁支承での実証実験へ準備を進めているところである。



粒子粉末の刷り込みによるき裂の検出、粒子径= $1.5\mu\text{m}$



粒子径の調整によるき裂検出の選別化、粒子径= $2.5\mu\text{m}$

図-9 粒子粉末の刷り込みによるき裂の検出⁶⁾

(2)き裂深さの推定

ゴムのき裂の幅と深さには相関があると推測される。これを裏付けるため、オゾンクラックの入ったゴムシートについて、レーザー顕微鏡を使用して、表面から撮影した立体画像による深さ推定(表面観察)と、断面観察の2種類を行った(図-10)。

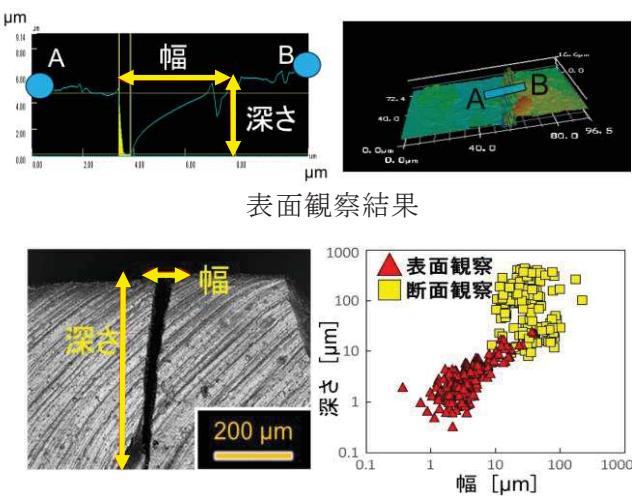


図-10 き裂深さ推定の検証結果⁶⁾

き裂の幅と深さの関係について、表面観察と断面観察の結果を比較した。その結果、表面観察ではき裂の幅と深さにある程度の相関があると予想されたのに対し、断面観察結果からは、深さが奥深くまで進展しており、表面観察結果に比べてき裂深さが遙かに大きい傾向が観測された。原因としては、表面観察では微細なき裂にレーザー光が十分に入りきらず、深さを精度よく測定できていなかったとためと考えられる。

これにより、き裂の深さはき裂の幅に対して相関なく成長ていき、き裂深さの推定は簡単にはできないことが分かった。被覆ゴム表面から見えているき裂以上に、奥深くまでゴム支承が損傷している可能性があり、表面観察からのき裂深さの推定は、危険側評価になる場合がある。現在は、引き続きき裂深さの推定方法について、研究を進めているところである。

5. オゾンクラックの現場補修工法の開発

5. 1 ゴム支承の補修およびコーティング

ゴム支承表面のオゾンクラックの発生では、き裂が被覆ゴムを貫通し、内部まで到達すると、そこから内部鋼板の腐食や内部ゴムとの接着力の低下、内部ゴムの劣化などが生じて、ゴム支承の性能低下を引き起こす可能性がある。

このように被覆ゴム内部まで損傷が進展すると、ゴム支承本体の取替という大がかりな工事が必要となってくる。しかし支承の取替はコスト、労力ともに負担が大きい。このため、ゴム支承のき裂が内部に達する前に、被覆ゴムのき裂を修復し、オゾン劣化防止策を行うことは、効果的な方法と考えられる。

オゾン劣化防止策としては、被覆ゴムにオゾン（外気）との接触を遮断するコーティングを設ける方法がある。本手法は、あらゆる既設のゴム支承の被覆ゴムに対して簡単に施工でき、また大がかりな工事を必要とせずにオゾン耐性を与えることができる点に特徴がある。また、新規に製造したゴム支承にも適用できるので、適用性が非常に高い。

オゾン劣化防止用のコーティング剤には、耐オゾン性能や施工のしやすさに加え、耐久性やゴム支承のせん断変形への追随性などが求められる。

筆者らは、これらの性能を兼ね備え、現場で適

用可能なコーティング補修法を開発した。これをK-PRO 工法^{7) 8)}と呼んでいる（図-11）。このコーティング補修法と、常温加硫性補修ゴムなどによるき裂修復を組み合わせれば、効果的にゴム支承を補修できると考えられる。以下、K-PRO 工法について紹介を行う。



図-11 K-PRO 工法の概要

5. 2 施工手順

K-PRO 工法では、独自開発したコーティング剤 K-Coat-R を使用する。K-Coat-R には、炭素の2重鎖を持たない耐オゾン性に優れた弾性コーティング剤を主成分に選定した。

K-PRO 工法の施工手順は、被覆ゴムのき裂を常温加硫ゴムやゴムシートで修復を行う以外は、コーティング剤 K-Coat-R により、通常の塗装とほぼ同じ手順で施工できるように配慮している（図-12、図-13）。

① 前処理

- ・ウェス、グラインダーなどでゴム表面の汚れを落とす。

- ・脱脂洗净用アルコールで表面を脱脂、洗净する。

② 補修

- ・（き裂の深さの目安 2mm 以下）グラインダーなどのケレン処理により傷口を削り取る。

- ・（き裂の深さの目安 10mm 以下）シリコン系の常温加硫可能なペースト状補修ゴムをき裂内部に充填し、クロロプレン系ゴムシートを貼り付ける。

③ 表面処理

- ・専用のプライマー剤の K-Primer で縦横方向交互に 2 層塗りを行う。

④ K-Coat-R の塗布

- ・オゾン劣化防止コーティング剤の K-Coat-R で縦横方向交互に 3 層塗りを行う。

K-Primerによる表面処理と、K-Coat-Rの塗布には市販の刷毛やローラーなどを使用できる。特殊な塗装技術や化学処理は必要なく、塗装と同じ要領で容易にコーティングを行うことができる。



図-12 K-PRO工法のコーティング手順



図-13 K-PRO工法の仕上がり状況

5. 3 コーティング剤の特長

(1) 耐オゾン性

オゾン濃度 50pphm、温度 40°Cの雰囲気条件下にて、ゴムの引張ひずみを道路橋支承便覧⁵⁾の 20%に対し 50%とした上で、試験時間の規格値 96 時間から 1000 時間以上に引き上げて評価した結果、き裂が発生しないことを確認した。

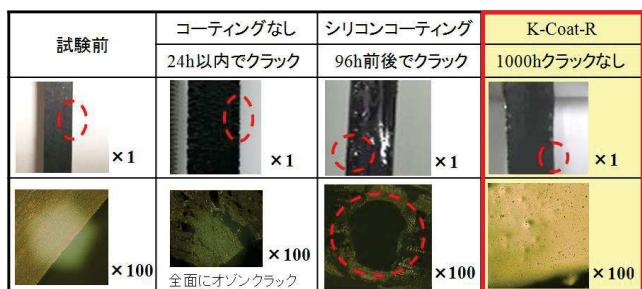


図-14 コーティング剤の耐オゾン性

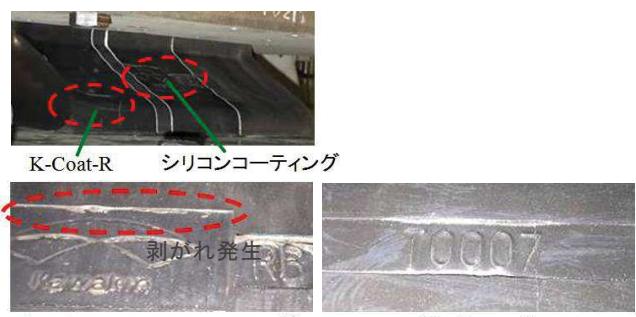
(2) 追隨性

K-PRO工法でコーティングしたゴム支承についてせん断変形試験を行った結果、ゴム支承の 300%以上のせん断変形にも追隨し、コーティング部分に剥がれなどの問題がないことを確認している。一方、比較のために施工したシリコンコーティング剤の部分では剥がれなどが生じて、十分な追随性を有していないことが分かった。



ゴム支承表面へのコーティング剤の塗布

	せん断ひずみ、繰返し回数	70%, 50cycle	150%, 5cycle	300%, 5cycle
シリコンコーティング		なし	なし	損傷あり
K-Coat-R		なし	なし	なし



シリコンコーティング K-Coat-R

ゴム支承のせん断変形試験結果

図-15 コーティング剤のせん断変形追随性

5. 4 コーティングによる補修実績

K-PRO工法は、平成26年度から新設ゴム支承と既存ゴム支承に対するオゾン劣化防止技術として提供を始めた。翌年にはNETIS(国土交通省:公共工事等における新技術活用システム)へ登録を行っている(NETIS登録番号:KT-140105-A)。

表-1、表-2には施工実績の一例を示す。

6. おわりに

橋梁の耐震性向上に寄与できるゴム支承は、鋼製支承に見られる腐食がなく耐久性にも優れることから、兵庫県南部地震を契機に、全国的に採用が増加している。しかしゴム支承は、オゾン劣化により表面にき裂が発生し、内部へ向かって劣化が進んでいくという弱点を持っている。

表-1 K-PRO 工法の採用案件(新設ゴム支承)

橋梁名・工事名	路線名
矢作川橋	国道153号 豊田北バイパス
伊南バイパス4号橋	国道153号 伊南バイパス
奥久慈橋修繕工事	国道118号
名港西大橋	伊勢湾岸自動車道
小田第1高架橋	国道9号 多伎・朝山道路
朝町高架橋	京奈和自動車道 大和御所道路
生津2号橋	滋賀県道47号 伊香立浜大津線
飯塚大橋	南貞山運河(名取市)
猪八重橋	東九州自動車道
藤沢オンランプ橋	国道468号 横浜湘南道路
上武大橋	群馬県道・埼玉県道14号伊勢崎深谷線
Mukgye 2 Bridge	Sangju-Youngdeok Section11(韓国)
新南跨線橋	国道354号バイパス 東毛広域幹線道路

表-2 K-PRO 工法の採用案件(既設ゴム支承)

橋梁名・工事名	路線名
刈谷高架橋	伊勢湾岸自動車道
沼津～富士地区橋梁付属物工事	新東名高速道路
石狩川橋	道央自動車道
下今井高架橋(JR跨線橋)	中部横断自動車道
胡桃橋	北海道道81号 岩見沢石狩線
泥の木橋	北海道道998号 古平神恵内線
釜無川橋	中部横断自動車道

このため、ゴム支承のオゾン劣化の防止技術は、ゴム支承の健全性を保ち、橋梁を安全に長期に供用していくために、極めて重要である。

筆者らはこのようなニーズに応えるため、オゾン劣化防止コーティング技術であるK-PRO工法を開発した。K-PRO工法は、施工が容易であり、ゴム支承表面にコーティングすることでオゾン耐久性を付与、強化できるので、ゴムの配合材による従来のオゾン劣化対策と比べ、幅広い適用性があると考えられる。K-PRO工法によって、橋梁用ゴム支承の健全化、長寿命化を推進し、社会にとって大切なインフラである橋の維持存続に貢献できたらと考えている。

また、K-PRO工法とあわせて、ゴム支承のき裂検知など、ゴム支承の点検・補修の効率化が期待できる周辺技術の研究についても紹介した。本記事では紹介できなかったが、筆者らはこの他に、橋や支承の効果的な点検や健全性診断技術などの研究も進めている。これら支承補修の周辺技術や、点検、診断技術の研究についても、また改めて進展を報告することができたら幸いである。

参考文献

- 1) 小林英治, 兼子一弘:橋梁に用いられる免震用ゴム支承 日本ゴム協会誌 第85巻, 第4号, 2012年
- 2) 日本ゴム協会 免震用積層ゴム委員会 編:設計者のための免震積層ゴムハンドブック, 2000年
- 3) 日本道路協会:道路橋示方書・同解説 共通編, 2012年
- 4) 杉本博之, 溝江実, 山本吉久, 池永雅良:天然ゴムの低温耐久性に関する研究 土木学会論文集No.693/VI-53, p73-86, 2001年
- 5) 日本道路協会:道路橋支承便覧, 2004年
- 6) 村田弘太郎:橋梁ゴム支承のき裂発見方法及び形状解析, 同志社大学理工学部化学システム創成工学科 2016年度卒業論文, 2017年
- 7) 川金コアテック:K-PRO工法技術資料, 2014年
- 8) K-PRO工法研究会ホームページ
<http://k-pro-a.jp/>

LP データおよびMMS データを活用した 六甲山道路防災計画策定について

神戸市建設局道路部工務課 小松 恵一

神戸市では平成 28 年度に六甲山アセスルートに特化した「六甲山道路防災計画」を策定し、平成 29 年度より重点的に道路防災対策を実施している。

道路防災計画の策定にあたっては、これまでの人力による点検に加えて、人力による点検では把握できない法面の地形状況を把握するため、航空レーザ測量（以下 LP データ）やモービルマッピングシステム（以下 MMS データ）を使用した。

これらの測量データと既往の災害履歴や点検結果を複合的に考慮し、法面や構造物等の危険箇所を抽出するとともに、それぞれの危険箇所に適応した恒久対策や減災対策の検討を行い、対策の優先順位を定めた道路防災対策計画を策定した。

1. はじめに

神戸市では、緊急輸送道路をはじめ、幹線道路の危険な法面・擁壁等を対象に定期的に道路防災点検を実施し、要対策箇所と判定された箇所については、防災対策工事を順次実施している。

一方、近年、頻発する集中豪雨により、道路法面の崩壊が多発しており、特に六甲山エリアについては長期の通行止めを伴う甚大な災害が発生し、市民生活に大きな影響を与えている。

災害を未然に防ぎ、安全・安心な道路ネットワークを維持するため、六甲山エリアの道路防災対策を強化する必要がある。

2. 道路防災点検（人力）に対する課題

従来、道路防災点検については、現地調査前に机上調査として地形図や空中写真等の判読により現地調査箇所の絞り込みを行う。

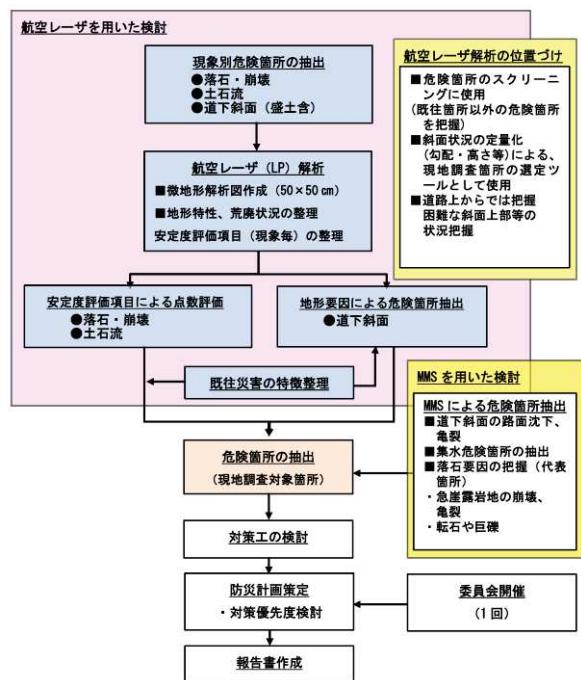
現地調査では、斜面の状況とともに、路面の亀裂や沈下箇所を目視確認し、変状の位置、形状、範囲及び変状量等を調査している。道路防災点検では、以下①～⑤のような課題があげられる。

- ① 斜面や路面全域の現地調査は、作業量が膨大で時間と費用を要し、現実的でない。
- ② 空中写真判読では、植生の影響などにより地形を十分に把握できない場合がある。
- ③ 急崖な斜面では、斜面内への侵入、近接目視

ができない箇所が存在する。

- ④ 目視調査では、面的な路面沈下の進行具合を定量的に把握することが困難である。
- ⑤ 山岳道路の場合、道下斜面への影響が懸念される降雨時の表流水の全容把握が難しい。

このような課題に対し、本事業では、机上調査において LP データや MMS データを用いて危険箇所の抽出を行った。（図-1）



3. 対象路線について

対象路線は、六甲山南斜面の灘区から登る神戸六甲線（表六甲ドライブウェイ）、北斜面の北区から登る有野六甲線（裏六甲ドライブウェイ）、東西の尾根沿いを登る明石神戸宝塚線が対象である。特に、神戸六甲線は市街地から山頂へ向かう主要ルートであり、大型車両の通行もあり観光路線として重要な役割を果たしている。（図-2）

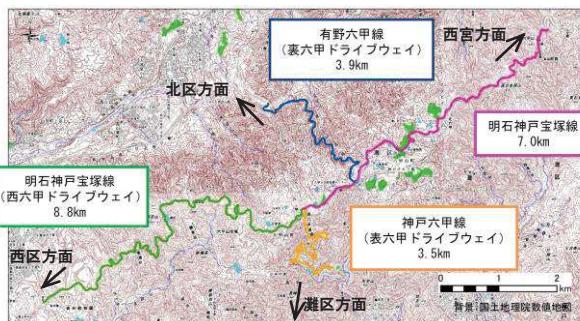


図-2 対象路線図

4. LP データを用いた危険箇所の抽出

4.1 微地形解析図による危険箇所の把握

LP データより微地形解析図を作成し、地形状況をより鮮明にし、標高や傾斜度等の地形量データを用い、人力の防災カルテ点検では把握できない災害の起こりうる斜面や流域等を把握し、危険箇所（落石・崩壊・土石流）を抽出した。（図-3）

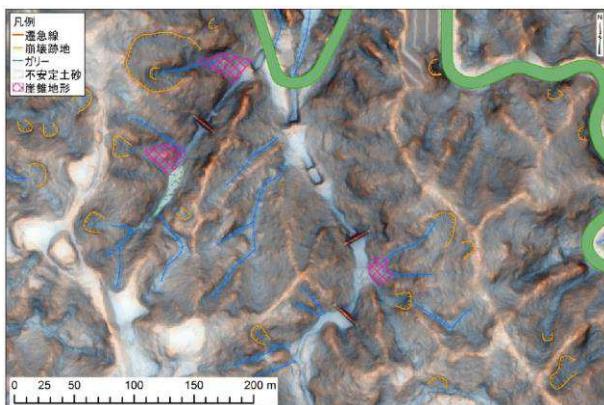


図-3 微地形解析図

次に、抽出した全箇所について道路防災点検における安定度調査の項目から、LP データを用いて評価できる項目（形状や崩壊性要因を持つ地形）を対象に評点を行い、机上における箇所別の評価を行い、現地調査箇所の選定を行った。（図-4）

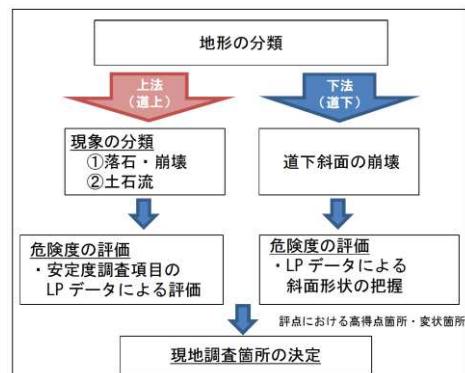


図-4 LP データによる調査箇所選定フロー

4.2 既往災害の被災傾向の把握

対象路線沿いで平成 25 年以降に発生した大規模災害箇所（全 9 箇所）について、被災前（H23）に取得された LP データを用いて被災傾向を整理し、危険箇所抽出の条件とした。（表-1）代表事例として神戸六甲線の被災事例を示す。（図-5）

表-1 LP データから読み取った被災箇所の傾向

【共通事項】
・斜面の平均勾配は概ね 30° 以上
・斜面の最大勾配は概ね 45° 以上
・南向き斜面が比較的多い(凍結融解による影響)
・崩壊跡地形の拡大やガリー侵食が要因
【道路上側斜面】
・凸型斜面 (遷急線より下方での崩壊や崩壊跡地の拡大)
【道路下側斜面】
・凹型斜面や直線斜面
・斜面脚部の侵食（斜面高が低くても流水を要因として崩壊に至る箇所）
・道上斜面または道路面からの集水による影響

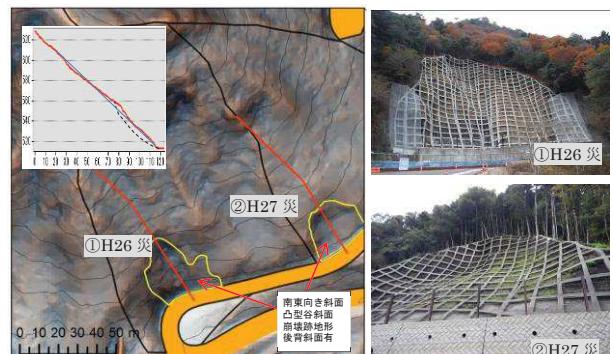


図-5 災害代表事例（神戸六甲線）

4.3 落石危険箇所の把握

LP データを用いて作成した 0.5m グリッドの陰影図および現地調査の結果より、2m程度の浮石や転石群が表現されることが確認された。

現地において個別の転石を確認することは困難であるが、転石群としてはとらえることが可能である。(図-6)

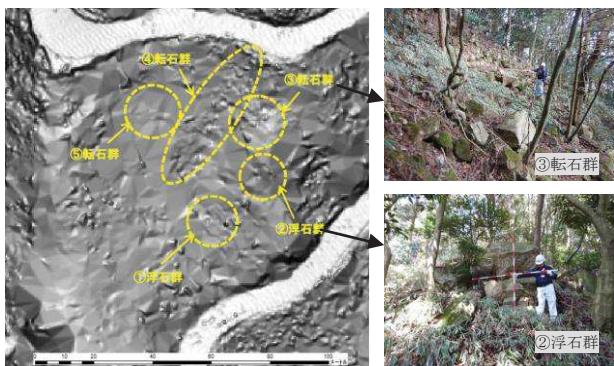


図-6 陰影図を用いた浮石・転石群

5. MMS データを用いた危険箇所の抽出

5.1 排水危険箇所の把握

対象路線における近年の豪雨災害は、道下斜面が崩壊する事例が多くなっており、被災箇所の中には道路面や集水地形からの流水が要因となって崩壊が発生したと考えられる箇所が存在している。

このため MMS データを活用して排水危険箇所の把握を行った。具体的には以下のような箇所を抽出し、排水危険箇所を選定した。

①道路縦断が凹型の線形をしている箇所 (図-7)

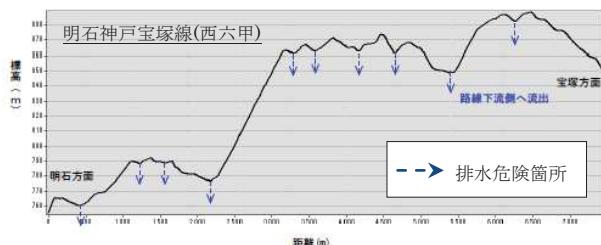


図-7 MMS データより作成した縦断図

②曲線部で谷側へ傾斜があり、路面から道下斜面へ流水が流出する箇所 (図-8)

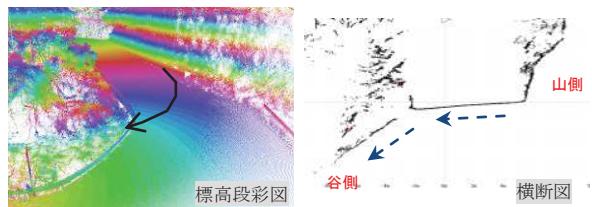


図-8 MMS データによる標高段彩図と横断図

5.2 危険箇所の把握 (LP データの補完)

MMS データにより取得された道路上側斜面の点群データで作成した陰影図は、LP データを基に作成したものより高精度で再現が可能である。

遷急線より下部の樹木が少ない斜面で 40~50 m 程度まで地形形状を詳細に把握することが可能である。また、斜面部の崩壊地形や急崖地形の把握、転石であれば 30 cm 以上で地面から突出して比較的高さのあるものは再現性が高い。

したがって、LP データを補完する意味でも非常に有用である。(図-9)

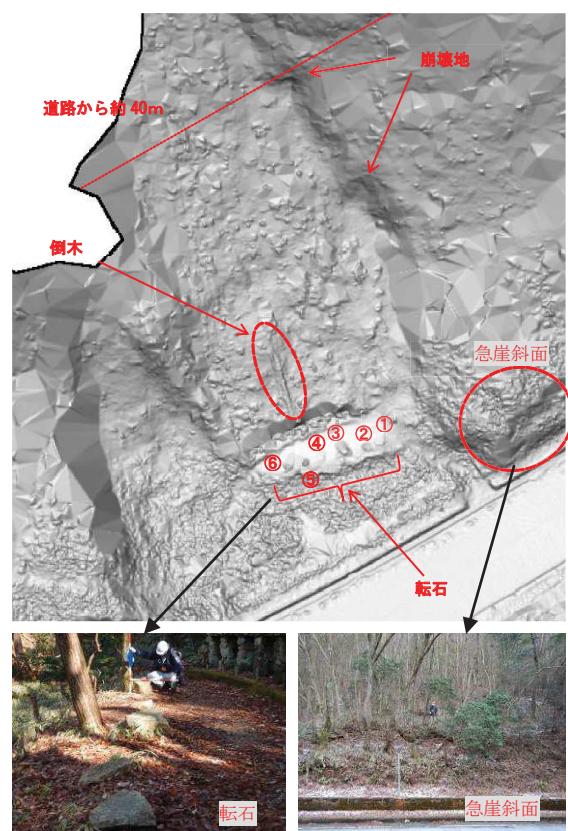


図-9 MMS データより作成した陰影図

5.3 路面変状 (クラックや沈下等) の把握

MMS データを基に作成した道路中心線と平均横断勾配から基準面を作成し、基準面との標高差を

抽出することで、クラックや沈下等の路面変状を面的にとらえる(可視化)ことができる。(図-10)

路面の沈下は、変状範囲を面で捉えることで災害規模の想定や経年変化を追う上で非常に役立つ基礎資料となる。

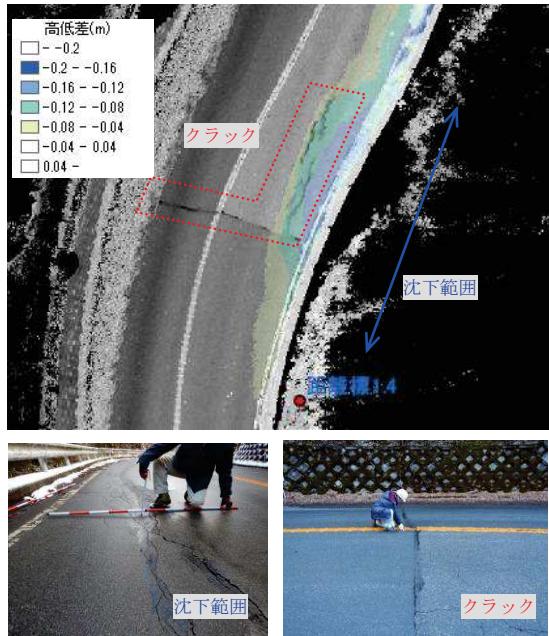


図-10 道路の沈下や亀裂の可視化例

6. 道路防災計画の策定

6.1 要対策箇所の優先度検討

机上調査により抽出した危険箇所を対象に現地調査を実施した。

これらの調査の結果、要対策と判断された箇所を対象に対策優先度を決定した。

対策優先度を決定するにあたっては、複数の要素を考慮する必要があるが、以下の項目について配点した合計点に基づいて決定した。(表-2、3)

表-2 法面対策箇所の優先度検討

視点	評価項目	評点方針	評点方法	データ	評価基準	ランク	箇所数	配点
危険度	灾害の危険性や遮断時の影響	変状ランクの高い箇所ほど、優先度を高く評価する。	ランクA ランクB ランクC	防災カルテ (安全部門 表)	70点以上 60点～70点 60点未満	A B C	18 17 16	10点 5点 1点
		航空レーザー解析の結果が高ければ優先度を高く評価する。	航空レーザー解析評価点: 高 航空レーザー解析評価点: 中 航空レーザー解析評価点: 低	航空レーザー解析評価結果	16点以上 15点～16点 15点未満	A B C	10 10 5	20点 10点 5点
		要対策箇所と道路との位置関係を評価し、要対策箇所と道路の間で十分な緩衝空間が無いほど優先度を高く評価する。	1. 要対策箇所と道路の間に緩衝空間がなく、被災した場合、直接道路に影響が及ぶ。 2. 要対策箇所と道路の間に十分な緩衝空間はなく、被災した場合に道路に影響が及ぶ。 3. 要対策箇所と道路の間に十分な緩衝空間があり、被災した場合でも、道路に影響が及ぶ可能性が低い。	防災カルテ	ランク1 ランク2 ランク3	A B C	5 27 10	10点 5点 1点
	被災リスク	概算工事費が安いほど、優先度を高く評価する。	概算工事費: 高 概算工事費: 中 概算工事費: 低	概算工事費 算出標準 (直接工事費)	2500千円未満 2500千円～7000千円 7000千円以上	A B C	18 18 15	10点 5点 1点
		より多くの交通量の箇所ほど高く評価する。	交通量: 多 交通量: 中 交通量: 少	道路交通センサ	1,000台/12h以上 500～1,000台/12h 500台/12h未満	A B C	12 5 20	10点 5点 1点
		対象地が異常気象時通行規制区間にあれば優先度を高く評価する。	異常気象時通行規制区間内 異常気象時通行規制区間外	防災カルテ (車両通行規制区間指定期)	真常気象時通行規制区間内 真常気象時通行規制区間外	A B	30 21	10点 5点
	経済性	より多くの交通量の箇所ほど高く評価する。	交通量: 多 交通量: 中 交通量: 少	道路交通センサ	1,000台/12h以上 500～1,000台/12h 500台/12h未満	A B C	12 5 20	10点 5点 1点
		対象地が異常気象時通行規制区間にあれば優先度を高く評価する。	異常気象時通行規制区間内 異常気象時通行規制区間外	防災カルテ (車両通行規制区間指定期)	真常気象時通行規制区間内 真常気象時通行規制区間外	A B	30 21	10点 5点
	道路特性	より多くの交通量の箇所ほど高く評価する。	交通量: 多 交通量: 中 交通量: 少	道路交通センサ	1,000台/12h以上 500～1,000台/12h 500台/12h未満	A B C	12 5 20	10点 5点 1点
		災害時のリスク	対象地が異常気象時通行規制区間にあれば優先度を高く評価する。	防災カルテ (車両通行規制区間指定期)	真常気象時通行規制区間内 真常気象時通行規制区間外	A B	30 21	10点 5点

表-3 排水対策箇所の優先度検討

視点	評価項目	評点方針	評価基準	ランク	箇所数	配点		
危険度	災害の危険性や遮断時の影響	流出箇所の変状【MMS画像を活用】	変状のある箇所ほど、優先度を高く評価する。	クラックあり 変状なし	A B	10 48	20点 10点	
		流出流量【MMS(鏡断勾配)及びLP(流れ)データを活用】	流量が大きいほど侵食作用が大きい。堆積等の危険性が高くなると想定されるため、流量が大きい箇所ほど優先度を高く評価する。	1.5 (m ³ /s)以上 0.5 (m ³ /s)	A B	18 21	20点 10点	
		勾配【LP(流れ)を活用】	対象とする道下斜面の勾配が大きい箇所ほど優先度を高く評価する。(航空レーザー計測データを参考とする。)	60°以上 45°～60° 45°未満	A B C	11 31 16	20点 10点 5点	
		道路特性	より多くの交通量の区間ほど優先度を高く評価する。	1,000 (台/12h)以上 500～1,000 (台/12h) 500 (台/12h)未満	A B C	5 7 46	10点 5点 1点	
		災害時のリスク	対象地が異常気象時通行規制区間にあれば優先度を高く評価する。	異常気象時通行規制区間内 異常気象時通行規制区間外	A B	11 47	10点 5点	
	経済性	概算工事費が安いほど、優先度を高く評価する。	概算工事費: 高 概算工事費: 中 概算工事費: 低	概算工事費 算出標準 (直接工事費)	2500千円未満 2500千円～7000千円 7000千円以上	A B C	18 18 15	10点 5点 1点
		対象地が異常気象時通行規制区間にあれば優先度を高く評価する。	異常気象時通行規制区間内 異常気象時通行規制区間外	防災カルテ (車両通行規制区間指定期)	真常気象時通行規制区間内 真常気象時通行規制区間外	A B	30 21	10点 5点
		道路特性	より多くの交通量の箇所ほど高く評価する。	道路交通センサ	1,000台/12h以上 500～1,000台/12h 500台/12h未満	A B C	12 5 20	10点 5点 1点
		災害時のリスク	対象地が異常気象時通行規制区間にあれば優先度を高く評価する。	防災カルテ (車両通行規制区間指定期)	真常気象時通行規制区間内 真常気象時通行規制区間外	A B	30 21	10点 5点

6.2 計画の概要

六甲山道路防災計画については、法面対策と排水対策に大別し計画を策定した。

法面対策 51 箇所、排水対策 58 箇所の計 109 箇所を 5 カ年での対策完了を目指して鋭意取り組んでいる。(表-4)

表-4 六甲山道路防災計画の箇所数

法面対策

対策種別	神戸六甲線 (表六甲)	有野六甲線 (裏六甲)	明石神戸宝塚線 (西六甲)	明石神戸宝塚線 (東六甲)
落石・崩壊	8	15	12	5
岩盤崩壊	0	2	0	0
土石流	0	0	0	0
盛土	1	0	1	0
擁壁	2	2	1	2
合計	11	19	14	7

排水対策

対策種別	表六甲	裏六甲	西六甲	東六甲
排水対策	4	7	31	16

7. おわりに

道路防災点検において、LP データや MMS データを活用することで現地調査を行うべき箇所の抽出や現地作業の効率化を図ることができる。

また、目視では把握できない変状も捉えることが可能である。

今後、作業の効率化・迅速化、調査精度の向上、統一した品質の確保、低予算での点検実施などの課題に対して、LP や MMS などの新技術を積極的に活用していくことが望まれる。

8. 謝辞

LP データについては、国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所より提供いただいたので、ここに感謝の意を表します。

供用後 40 年以上が経過した 料金所コンクリート舗装の補修事例

阪神高速道路株式会社 神戸管理部 保全工事課 中田 諒
 大成ロテック株式会社 関西支社 神戸事業所 前田 武士
 ティーアール・コンサルタント株式会社 関西営業所 草薙 博明

1 はじめに

阪神高速 32 号新神戸トンネルの北坑口近傍(神戸市北区)に位置する箕谷料金所は、阪神高速 32 号新神戸トンネルと兵庫県道 15 号神戸三田線および阪神高速 7 号北神戸線とを接続する料金所である。昭和 51 年 5 月に新神戸トンネルの供用開始と同時に料金所として使用されてきたが、平成 24 年 12 月に神戸市から阪神高速道路株式会社へ移管されたことから 7 号北神戸線からの渡り線にあたる 8 レーン、9 レーンでは料金収受を行わなくなった。

平成 27 年度に料金所ブースの撤去工事が行われ、それに合わせて既設コンクリート舗装の補修が計画されたが、補修工法の選定が課題となつた。

本文は、当該箇所において実施した既設コンクリート舗装の健全度を診断する FWD (Falling Weight Deflectometer) を用いた調査の概要と、その後の補修工法の選定および施工内容について報告する。

2 料金所内コンクリート舗装の状況

箕谷料金所におけるコンクリート舗装の平面図および断面図を図-1、図-2 に示す。

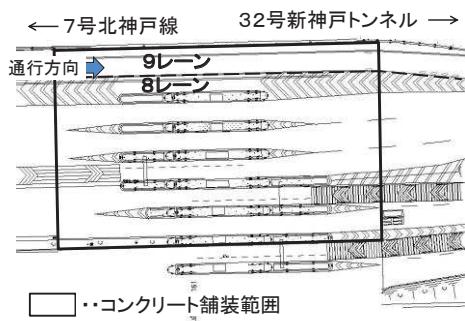


図-1 料金所内コンクリート平面図

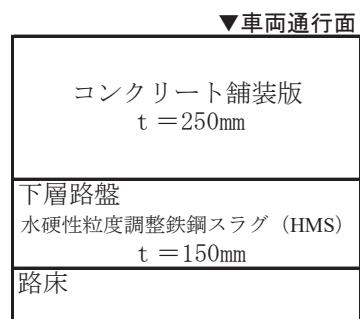


図-2 既設コンクリート舗装構成

建設当時の図面によると、料金所内コンクリート舗装の構成はコンクリート版厚 25cm、水硬性粒度調整鉄鋼スラグ (HMS) 15cm である¹⁾。

補修前のコンクリート舗装の状態は、所々ひび割れが発生しており、目地の交差部では約 10cm 程度沈下が生じていた。また、車両通過時に既設コンクリート舗装版の端部が上下に動いているのが確認された。なお、コンクリート舗装版表面に摩耗や骨材飛散などの損傷は見られなかった。



写真-1 料金所内コンクリート路面状況

3 現地調査

既設コンクリート舗装版の状態を調査するため平成29年6月に現地調査を行った。現地調査概要を以下に示す。

3.1 現地調査概要

(1) 調査場所：阪神高速32号新神戸トンネル上り線（図-3参照）

(2) 調査日時：平成29年6月6日、6月9日

(3) 調査項目：FWD調査、開削調査

現地調査は、既設コンクリート舗装版に発生しているひび割れの荷重伝達率、空洞の有無をFWDによって測定し、空洞の存在が考えられる場合は、コア採取によって範囲の特定を行うこととした。

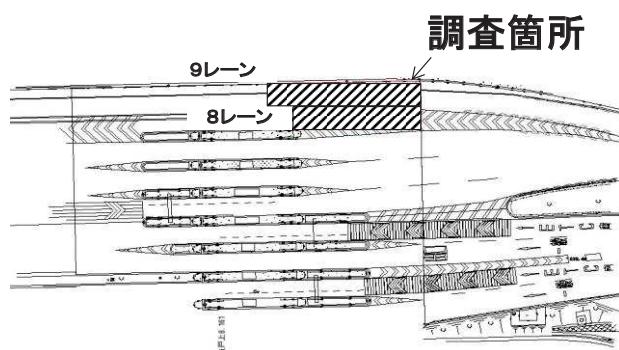


図-3 調査箇所

3.2 調査位置

(1) FWDによるたわみ量測定位置

FWDによるたわみ量測定位置を図-4に示す。

FWD測定は、目地部において荷重伝達率測定を行い、版中央部および隅各部においてたわみ量による路盤との接触状態の確認（空洞の有無）を行った。

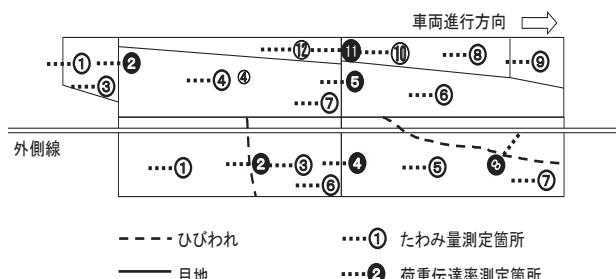


図-4 FWD測定位置

(2) コア採取位置

コア採取位置を図-5に示す。

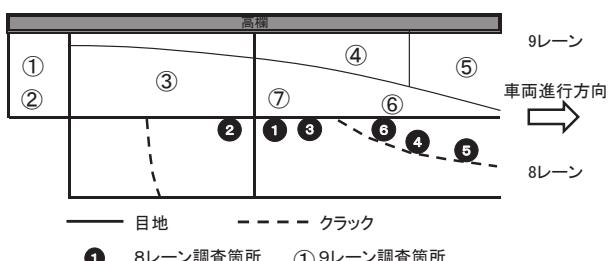


図-5 コア採取位置

3.3 調査方法

(1) 荷重伝達率測定

荷重伝達率は、コンクリート舗装目地部の健全度を評価する指標であり、目地部の測定たわみ量から算出される。

測定たわみ量は、図-6に示すようにFWDの載荷板とセンサーを設置し、たわみデータD₀およびD₃₀（載荷板直径30cmを使用）を測定する。

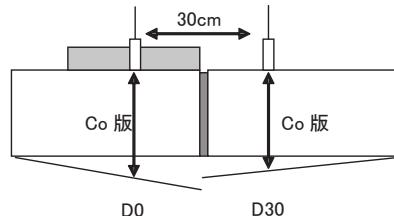


図-6 荷重伝達率測定時の載荷板
およびセンサー位置²⁾

$$\text{荷重伝達率} = D_{30} / (D_0 + D_{30}) / 2 \times 100 \ (\%)$$

D₀ : 載荷中心直下のたわみ量(μm)

D₃₀ : 載荷中心から30cmの位置のたわみ量(μm)

目地部における荷重伝達率の良否は表-1に示す目安によって判定した。

表-1 目地部の荷重伝達率の良否の目安³⁾

荷重伝達率(%)	良否の判断
80%以上	良好
65%以上80%未満	不十分
65%未満	否

(2) コア削孔

コア削孔後、既設コンクリート版と路盤の隙間をスケールにて測定を行った。



写真-2 空隙測定状況

3.3 FWD 測定結果

①荷重伝達率測定結果

荷重伝達率測定の結果、8 レーンでは④の横目地部および⑧のクラック部が、9 レーンでは②、⑤の目地部の荷重伝達率が良好な値である 80% を下回る結果であった。

表-2 FWD による荷重伝達率測定結果

車線	測点	測定位置	たわみ量 ($\mu\mu$)		荷重 伝達率 (%)
			D ₀	D ₃₀	
8レーン	②	ひび割れ部	228	170	85.4
	④	目地部	316	165	68.6
	⑧	ひび割れ部	377	144	55.3
9レーン	②	目地部	512	296	73.3
	⑤	目地部	1849	231	22.2
	⑪	目地部	90	62	81.6

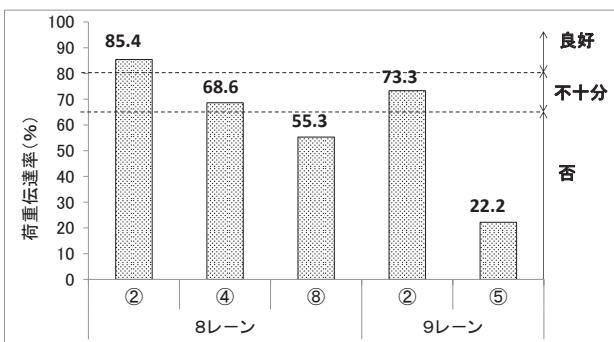


図-7 荷重伝達率測定結果

3.4 コア採取結果

コア採取による既設コンクリート版下部の空隙確認の結果、9 レーン側の広い範囲で空隙が生じており最大で 135mm の空隙が確認された。

表-3 空隙確認結果

8 レーン		9 レーン	
測点	空隙 (mm)	測点	空隙 (mm)
No.1	11.3	No.1	18.0
No.2	6.3	No.2	6.5
No.3	0.0	No.3	14.0
No.4	12.0	No.4	20.5
No.5	2.5	No.5	9.0
No.6	12.8	No.6	135.0
		No.7	28.8

3.5 調査結果

現地調査の結果、既設コンクリート版に発生している沈下およびひび割れは、既設コンクリート舗装版下部に存在する空隙に起因するものと考えられた。また、目地部の荷重伝達率が低下しておりコンクリート舗装版の挙動が大きくなっている事も確認された。以上より、舗装補修を行うに当たっては、この空隙および荷重伝達機能回復への対策が必要であると考えた。

4 補修計画

現地調査結果より、既設コンクリート舗装版下部の空隙および荷重伝達機能対策が課題となつたが、補修計画については、「根本的な補修」もしくは「部分補修」について検討を行った。

4.1 根本的な補修

(1) アスファルト舗装構造へ打換え

既設コンクリート舗装版および下層路盤を撤去し、コンクリート舗装構造から土工部のアスファルト舗装の構造に打換える工法である。発生している沈下等への対応を考えると最も効果的な対応策ではあると考えるが、通常コンクリート舗装版には、メッシュ、荷重伝達装置が含まれ、版厚も 25cm 程度あることから撤去することはかなり難しく、規制日数も多くなることが予想された。また、本路線は交通量も多いことから、夜間工事

とならざるを得ず、騒音作業による沿道住民への配慮も障害となる。また、打換え工法による場合、工事ステップの中で規制帯と通行帯の間に 50cm 以上の段差が生じる期間があり、お客様の安全確保の観点からは望ましくないことも懸念された。

4.2 部分的な補修

(1) 既設コンクリート版打換え

既設路盤はそのまま残置し、既設コンクリート舗装のみを撤去、アスファルト混合物で復旧する工法である。

施工日数や規制期間は全層打換えと比較して短くできるため、沿道環境に及ぼす影響小さくなるが、アスファルト舗装への復旧後の断面が舗装計画交通量に応じた必要 TA を満足しないため、適切な舗装構造とはならず、応急的な補修方法となってしまう。

(2) 既設コンクリート舗装版補修

既設コンクリート舗装版の補修を行い、当面の走行性を改善し損傷の進行を食い止める。コンクリート舗装版撤去は行わない。

以上3案の補修工法について検討した結果、抜本的な問題解決を図る既設コンクリート舗装版打換えは工事規模が大きくなり、本工事内での対応が難しい結果であった。また、既設コンクリート舗装版を撤去し、アスファルト舗装構造とする案も、正規の舗装構成を構築する訳ではないため採用は見送られた。そのため、既設コンクリート舗装版を補修し、既設コンクリート舗装版の損傷進行を食い止めた後に、薄層の切削オーバーレイを施し、走行性改善を目的とした補修を行う事となった。

5 既設コンクリート舗装版の補修方法選定

既設コンクリート舗装版に発生している損傷は、コンクリート舗装版下部に発生している空隙による沈下と、ひび割れ部および目地部の荷重伝達率の低下である。数ある補修工法の中から、空隙充填には注入工法を、荷重伝達率の回復にはバーステッチ工法の検討を行った。

5.1 注入工法

注入工法は既設コンクリート版と路盤の間生じた空隙を充填したり、注入した版を注入圧力により押し上げて元の位置に戻したりする工法で、サブシーリング工法またはアンダーシーリング、アンダーシールと呼ばれている。注入材料はアスファルト系材料やセメント系グラウト、発泡ウレタンに分けられる。図-8に注入工法の例を示す。

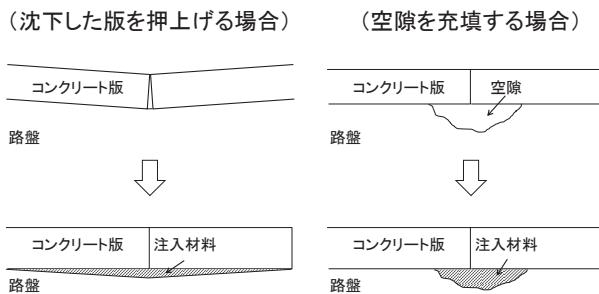


図-8 注入工法の例⁴⁾

本現場では、空隙の充填を目的とし、流動性や空隙の大きさを考慮しセメント系グラウトを用いた注入工法を採用することとした。

5.2 バーステッチ工法

バーステッチ工法はひび割れの生じたコンクリート版を鉄筋やフラットバーによって連結しひび割れ部の荷重伝達率を確保する工法である。通常注入工法を行った後ひび割れ部の注入工法とバーステッチ工法とを組み合わせて行うことが多く、ひび割れの進行を抑制し、舗装の寿命を延ばすことができる。図-9にバーステッチ工法の例を示す。

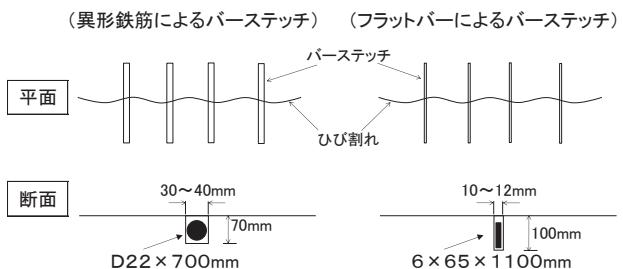


図-9 バーステッチ工法の例⁴⁾

バーステッチ工法には異形鉄筋を用いる工法とフラットバーを用いる工法がある。バーステッチ

工法はD22の異形鉄筋を用いるため、はつり作業によって既設コンクリート舗装版に与える影響が大きい。対してフラットバーを用いる工法は、既設コンクリート舗装版にカッター溝を設け、そこにフラットバーを埋設する方法なので既設コンクリート舗装版に与える影響も最小限にとどめることが出来る。またはつり作業と比較して沿道環境に与える騒音抑制や作業期間を短縮できる効果もある。

以上より本現場ではフラットバーステッチ工法を採用することとした。

6. 補修工事

6.1 補修工事概要

表-4 補修工事数量

工種	工事数量
注入工法	163m ²
フラットバーステッチ工法	54箇所
既設コンクリート舗装版切削工	163m ²
アスファルト舗装工	163m ²

6.2 注入工法概要

(1) 使用材料

無収縮セメント ····· 2.1m³

(2) 作業フロー

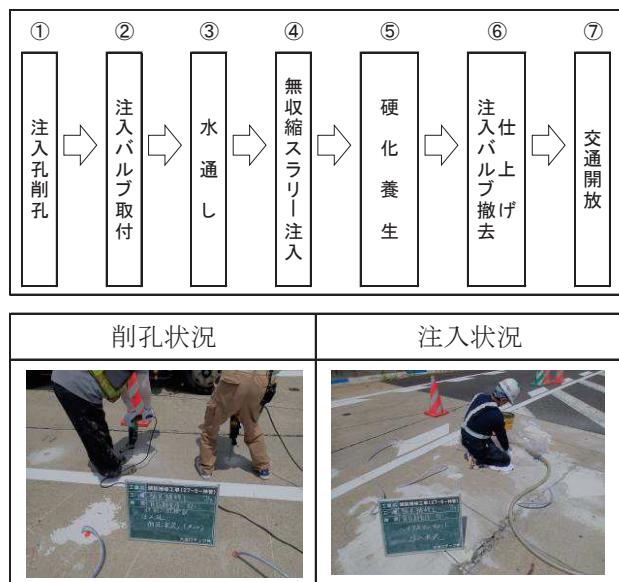


図-10 施工状況

6.3 フラットバーステッチ工法

以下に、フラットバーステッチ工法の使用材料および施工フローを示す。

(1) 使用材料

表-5 使用材料

材料名	数量
フラットバー	タイバー式①※ 65mm×1100mm×6mm
	ダウエルバー式※ 65mm×1100mm×6mm
	タイバー式②※ 65mm×550mm×6mm
専用樹脂モルタル	92 kg
専用プライマー	4 kg

※タイバー式①···荷重伝達を考慮する箇所に適用（主にひび割れ部等）

ダウエルバー式···荷重伝達を考慮する箇所に適用（主に目地部等）

タイバー式②···荷重伝達を考慮しない箇所に適用（主に縦ひび割れ、縦目地部等）

(2) 作業フロー

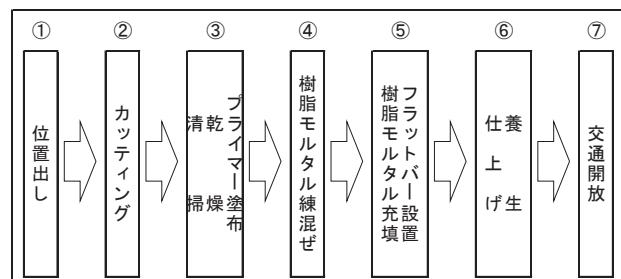


図-11 施工状況

7 施工後のFWD測定結果

施工後、FWDにより荷重伝達率の測定を行った。施工後の荷重伝達率測定結果を表-6に示す。

表-6 施工後の荷重伝達率測定結果

測定位置		荷重伝達率 (%)	
		施工前	施工後
8レーン	(2)	85.4	94.8
	(4)	68.6	95.5
	(8)	55.3	94.7
9レーン	(2)	73.3	95.1
	(5)	22.2	90.6

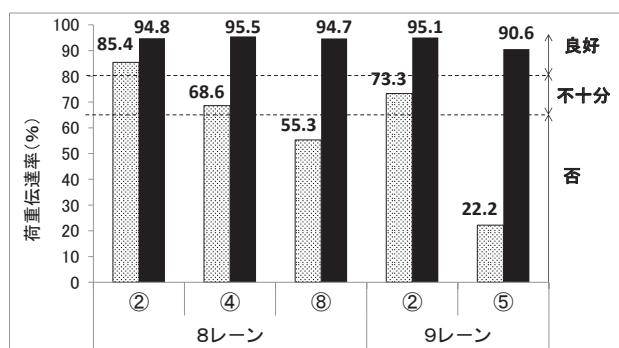


図-12 施工後の荷重伝達率測定結果

測定の結果、荷重伝達率は全ての測点で荷重伝達率80%以上を満足している結果であった。

また、隅角部で行ったたわみ量測定結果についても、施工前と比較すると大幅に小さくなっている。路盤との接触状態も改善された事が確認できた。

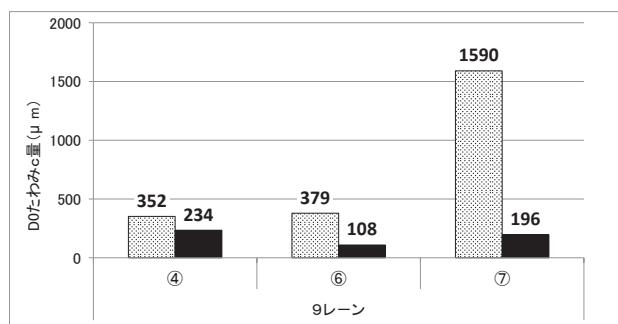


図-13 施工前後のたわみ量の比較

8 今回の検討より得られた事項

既設コンクリート舗装版に損傷が発生した場合、構造的な補修を行う必要があり、アスファルト舗装の様に部分的に補修することは困難である場合が多い。今回の事案では既設コンクリート舗装版

表面が良好な状態であり、ひび割れや空洞発生が部分的であったことから部分的に補修を行うことができた。

ただし、まだ補修後の供用期間が短いことから今回の補修による効果は引き続きモニタリングしていく必要があるといえよう。

今後の課題としては、FWDによるたわみ量測定に電磁波レーダ等の非破壊検査技術を組み合わせるなどし、より簡便で正確な舗装診断を行えるようにしていく必要があると考える。

コンクリート舗装は料金以外にトンネルなどに施工されており、今回得られた知見を活かしつつ、新たな方法にも着目し、現場に応じた対策を講じていく所存である。

8. おわりに

近年、主に高度成長期に建設された道路施設が老朽化により大規模な補修を必要とする時期を迎えており、今回の補修事例は、既設コンクリート舗装を有効活用した補修方法のひとつになるのではないかと考える。

阪神高速道路はそのほとんどが高架橋で構成される都市高速道路である一方、土工部も存在し、全舗装面積の約8%はコンクリート舗装である⁵⁾。また、阪神高速道路以外でも、本工事と同様の問題を抱える舗装が多数あると考えられ、本稿が既設コンクリート舗装版補修における一助となれば幸いである。

参考文献

- 新神戸トンネル工事誌 昭和56年3月 神戸市道路公社
- 舗装の維持修繕ガイドブック 平成25年11月 (公社)日本道路協会
- 活用しよう!FWD 平成17年3月 (財)道路保全技術センター
- コンクリート舗装の技術資料 2010年度版 平成22年3月 (社)セメント協会
- 阪神高速道路保全情報管理システム 平成30年1月 阪神高速道路株式会社

御堂筋完成 80 周年記念事業

大阪市建設局道路部道路課

1. はじめに

御堂筋は、大阪市を南北に貫く大幹線道路であり、国道 25 号と国道 176 号から構成される道路で、北区にある阪急百貨店前から中央区にある難波駅前までの間を「御堂筋」という愛称で呼んでおり、市民の方に親しまれている（図-1）。

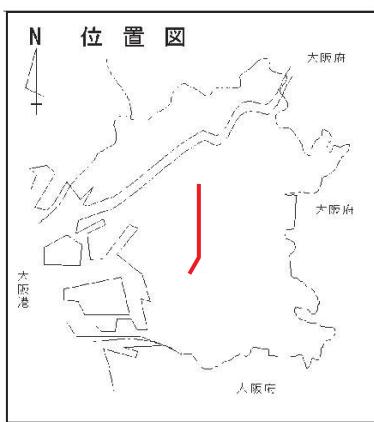


図 - 1 大阪市における「御堂筋」の位置

御堂筋は、全長約 4.2km、幅員 44m の道路で、南行き一方通行の交通規制がかけられており、車道の両側には側道を設置し、沿道の建物に車が寄り付きやすいように設計されている（図-2）。

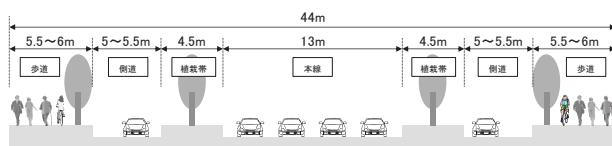


図 - 2 御堂筋の断面構成

拡幅以前の御堂筋は、幅員 6m、北の中央区淡路町から南の中央区長堀まで約 1.3km の狭く短い道路であったが、大正 12 年（1923 年）に就任した關市長は、100 年先の都市の発展を見据え「都市大改造計画」を策定し、この御堂筋を幅 44m、延長約 4.2km の道に改造し、あわせて道路の下に地下鉄を走らせるというプランを打ち出し、事業に着手した。



写真 - 1 拡幅当時の御堂筋
(出典：大阪歴史博物館)

着工より 11 年後、昭和 12 年（1937 年）5 月 11 日、御堂筋の拡幅工事は完成した（写真-1）。完成時には、シンボルとも言えるイチョウ並木約 900 本を植えられるなど、全長約 4.2km の直線道路と開放感のある道幅に加え、自然溢れる並木道が、御堂筋を世界でも類をみない美しい道としている。なお、この御堂筋のイチョウ並木は、「近代大阪を象徴する歴史的景観」として平成 12 年度（2000 年度）に大阪市指定文化財となっている。

昭和 12 年（1937 年）に開通された当時は対面通行であった御堂筋も時代とともに交通量が増加し、昭和 40 年（1965 年）頃の空前のマイカーブームにより広大な幅員を誇る御堂筋も混雑が目立ち始め、昭和 45 年（1970 年）の大阪万国博覧会を契機に、渋滞の緩和と事故防止の抜本的な対策として一方通行化され、現在の姿に近いかたちとなつた。

御堂筋は、大幹線道路としてこれまで大阪の経済成長を支え、今日の大坂の発展に多大なる貢献

を果たしてきた。近年では、商業施設やホテルなど賑わい施設が御堂筋沿道に進出するようになり、周辺のまちの状況も大きく変化を見せるとともに、人々が御堂筋に対して求める機能も、憩いや賑わいなど多様化してきている。

各地でも国内外を含めた都市間競争の激化、道路空間を活用した都市の魅力を高める取組みが進展しており、御堂筋においても、道路を全面通行止めして実施する御堂筋オータムパーティーや光のイルミネーションといった賑わい空間を創出する取組みを進めているところであり、今後も御堂筋に課せられる役割は大きく、御堂筋の強みを発揮したまちづくりが求められている。

また、グローバル化や少子高齢化社会の進展をはじめ、交通量の変化や交通手段の多様化など社会情勢が大きく変化してきている。現在の御堂筋における交通に目を向けると、自動車交通量（図-3）は約40年前に比べ4割～5割減少している一方、歩行者・自転車交通量は増加傾向を示しており、特に自転車交通量（図-4）は約40年前に比べ6倍～7倍と大きく増加しており、放置自転車や歩道上における歩行者と自転車の錯綜等の交通上の問題が深刻化している。

このような背景のもと、大阪市では、「車重視の道路空間から人重視の道路空間へ」をコンセプトに、社会の変化や時代の要請に対応した新たな御堂筋へと道路空間を再編すべく検討、議論を進めてきたところである。



図-3 御堂筋の自動車交通量の変遷

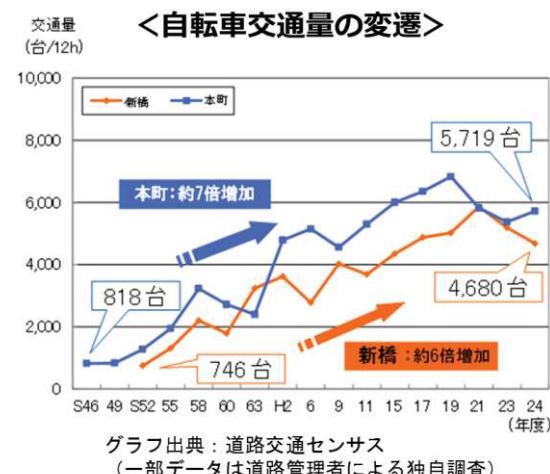


図-4 御堂筋の自転車交通量の変遷

2. 事業概要

昭和12年（1937年）に完成した御堂筋は、平成29年（2017年）5月11日に完成後80周年を迎えた。道路管理者権限が国から市に移管されて以降、初めての節目となる年を契機として、市民とともに「みち」から未来を考えることをコンセプトに、これまで御堂筋が果たしてきた役割・功績を振り返るとともに、御堂筋を取り巻く現状や進行中の取組みを踏まえ、人を中心の「みち」と空間再編をめざす今後の御堂筋のあり方や、公民連携したまちづくりのあり方等を議論することを目的に御堂筋完成80周年記念事業を実施した。

本記念事業を実施するにあたっては、大阪市長をトップとする御堂筋完成80周年記念事業推進委員会と、大阪市副市長をトップとする同実行委員会を組織し、国、大阪市といった公共団体と、経済団体や御堂筋沿道のエリアマネジメント団体などの民間団体が参画し、公民で検討、議論を重ねながら、本事業に取り組んできた。（写真-2）。



写真-2 推進委員会

3. 事業内容

本記念事業では、人を中心のみちへと空間再編をめざす今後の御堂筋のあり方や、公民連携したまちづくりのあり方を議論していくため、シンポジウムをはじめ、ワークショップや将来イメージを現地で可視化した社会実験等を通じて、市民の意見を幅広く取り入れながら、市民とともに御堂筋の将来像を考え、新たな公民連携の仕組みづくりを見据えた「御堂筋の将来ビジョン」を策定することとしている。

以降、主な事業についての実施内容を紹介する。

(1) シンポジウム

本記念事業のメインイベントとして、御堂筋が完成した5月11日の春の企画をはじめとして、夏の企画、秋の企画と計3回のシンポジウムを実施した。

春の企画においては、有識者による基調講演を実施したほか、本市と同様にメインストリートを持つ近隣政令都市である京都市、神戸市の市長を招き、「歩いて楽しめるまちへ！」をテーマに、メインストリートの活性化の取組みやこれからの中づくりに関するパネルディスカッションを実施した（写真-3）。その中で、「世界最新モデルとなる人中心のストリート」に変えていくことが御堂筋の目指すべき将来像という、御堂筋における将来の展望が示された。



写真-3 春のシンポジウム

また、8月29日に実施した夏の企画では、語りと映像と生演奏による「語り部シアター・御堂筋ものがたり」において、御堂筋をはじめとした大阪の歴史や文化に関する内容を発信したほか、「道路空間を活用したにぎわいの創出」をテーマとし

て、地域でにぎわいの創出に取り組んでいる有識者、学生、エリアマネジメント団体等の方々とともに、曾根崎地下歩道の活用方策をはじめ、地下空間の活用、公民連携のあり方について議論した（写真-4）。



写真-4 夏のシンポジウム

最後のシンポジウムとなった11月20日の秋の企画においては、これまで実施してきた本事業の取組み報告（写真-5）を行うとともに、御堂筋の将来ビジョンの取りまとめに向け、「世界最新モデルとなる人中心のストリートへ！」をテーマに、健康・医療・スポーツ・芸術・まちづくりの各分野の有識者を招き、御堂筋の未来についてパネルディスカッションを実施した。



写真-5 秋のシンポジウム

(2) ワークショップ

ワークショップにおいては、学識経験者、民間団体、市民の方など様々な方々にメンバーとなつていただき、御堂筋が備えている資質をあらゆる角度から見つめなおし、それぞれの視点から今後の御堂筋のあり方を考えていくことを目的に、「人中心の道路づくり」、「道路における公民連携」、「安

全で楽しい自転車利用」、「地下空間の利活用」、「世界に誇るイチョウ並木の育成」、「水の都・大阪」といった御堂筋に関わりが深い6つのテーマを設定し、意見交換会や座談会形式等を通じて、今後の御堂筋のあり方について議論した。

① 人中心の道路づくり

人中心の道路づくりワークショップでは、これまでの道路空間再編における調査研究の成果発表をするとともに、「空間デザイン」、「利活用制度」、「実現可能性・リスク」をテーマに技術的な課題や法制度、体制などについてグループディスカッションを実施した（写真-6）。



写真-6 人中心の道路づくりWS

このワークショップでは、「安全性の確保などに関する技術的な課題や、道路占用の特例制度等を活用したにぎわいの創出やその仕組みづくり」といった課題や、「利害関係者や管理者間で情報共有を行う場づくり、仕組みづくり」が必要という2つの課題を継続して検討すべき事項と設定され、引き続き課題解決に向けた検討の場として、京阪神3都市道路連携会議を設置することとした。

それをうけ、神戸市、京都市の取組みの現地視察を実施し、9月22日には近畿地方整備局、京都市、神戸市、大阪市で今後の道路のあり方を考える連携会議（写真-7）をキックオフさせた。連携会議においては、メインストリートをはじめ、地域を活かした道づくりを進展させ、魅力的なまちづくりを展開するための施策連携等を進めていくため、「人中心の道路空間の実現に向けた取り組み」、「道路を活用した魅力的なまちづくり」などについて、今後も引き続き連携した取組みを継続していくことが確認された。



写真-7 京阪神3都市道路連携会議

② 道路における公民連携

道路における公民連携ワークショップでは、道路空間利活用事例の情報発信や道路空間等の利活用のあり方を踏まえて、利活用主体や住民、一般道路利用者等からの意見をとりまとめ、御堂筋の将来像につなげていくことを目的に実施した。

このワークショップでは、市民向けパネル展示や市民アンケートを実施するとともに、座談会や、町会、御堂筋周辺の地元団体、エリアマネジメント団体等の地域関係団体との意見交換会を通して、公民連携や道路空間の利活用のあり方に関する意見など、御堂筋の将来像に関する意見をいただいた（写真-8）。



写真-8 道路における公民連携WS

③ 安全で楽しい自転車利用

安全で楽しい自転車利用ワークショップでは、安全で楽しい自転車利用環境の創出に向けて、市民・利用者目線から考えることを目的に実施した。

このワークショップでは、今後の大阪市における自転車施策について、観光や環境、健康などの様々な視点から、自転車活用の促進をさせるため、

「利用ニーズの把握」、「自転車活用方策案に関する意見交換」をテーマにワークショップを実施しており、御堂筋をはじめとした都心から夢洲等の市内各地へつながる楽しい自転車ネットワークの形成につなげていくため、今回いただいた意見等をふまえ、今後も継続して検討していくことが確認された（写真-9）。



写真-9 安全で楽しい自転車利用WS

④ 地下空間の利活用

地下空間の利活用ワークショップでは、高度な地下空間利用についての情報発信を行うとともに、ドローンやICTなど新技術の活用に関する課題について考えることを目的に実施した。

このワークショップでは、NTTとう道施設や大阪駅前地下道工事現場（写真-10）等、普段みることができない場所の見学会や様々な地下空間の利用に関するパネル展を通して、高度な地下空間利活用に関する情報発信を行った。

また、ドローンやICTなど新技術の活用に関するワークショップでは、ドローンを活用した点検調査、非破壊診断、交通量調査など、新技術を活用した新たな取組みにつなげていくことが確認された。



写真-10 大阪駅前地下道工事現場見学会

⑤ 世界に誇るイチョウ並木の育成

世界に誇るイチョウ並木の育成ワークショップでは、長きにわたり守られてきたイチョウ並木を知り、これからのお堂筋の緑空間のあり方を考えることを目的に実施した。

このワークショップでは、市政モニターやパネルディスカッションを通じて、イチョウのあり方やお堂筋における緑空間の将来像を議論するとともに、イチョウ募金の創設を行い、今後のイチョウ並木の育成に活用していくことが確認された。

⑥ 水の都・大阪

水の都・大阪ワークショップでは、道頓堀川を中心とした水の都・大阪の歴史、魅力等を情報発信し、水辺利用者等の意見を聴取し、水辺の未来を考えることを目的に実施した。

このワークショップでは、水辺体験イベントや写真・絵画展、パネル展を通して、水の都・大阪の歴史、魅力を情報発信するとともに、お堂筋とつながる道頓堀川を中心に、水辺とみちの回遊性向上に関する検討会を実施しており、このような取組みを通じて、今後の回遊性向上に向けた取組みに活かしていくことが確認された。

（3）社会実験

お堂筋の将来ビジョン策定にあたっては、上述のシンポジウムやワークショップで幅広く市民の方々の意見を取り入れるほか、将来ビジョンの一部を現地で可視化する取組みとして、以下の社会実験を実施した。

① モデル整備区間における賑わい創出社会実験

本社会実験は、千日前通以南で既にモデル整備として側道閉鎖された空間において、モデル整備により拡張された歩行者・自転車通行空間を活用し、さらに魅力ある空間としての活用の可能性を検証することを目的に11月5日から20日までの計16日間実施した。

社会実験の実施にあたっては、モデル整備を実施する段階からともに取り組んできたお堂筋沿道・千日前通以南モデル整備区間整備協議会をはじめ、沿道の地権者の会やまちづくり団体の協力を得て、「ゆっくりすごせるお気に入りのお堂筋へ」をテーマに、「みんなが楽しめる上質なにぎわ

いづくり」や「歩行者・自転車にやさしいストリート」をめざし、キッチンカー、マーケット、ストリートライブ（写真-10）などの賑わい創出に向けた取組みを行うとともに、自転車通行空間を現状の3mから2mにせばめ、さらに歩道を広くとることで、ベンチやテーブル、プランター等を設置し、ゆったり過ごせる滞在空間を創出するなど、これまでにない新たな取組みを実施した（写真-11）。



写真-10 ストリートライブ状況



写真-11 滞在空間の創出

②（仮称）御堂筋パークレット社会実験

本社会実験では、御堂筋の将来的な整備として想定される歩道拡幅を見据え、拡幅された空間における多機能、通行、滞留といった道路空間配分のあり方や利活用形態のあり方を検証することを目的に、パークレットと称される休憩施設を淀屋橋odona前の歩道及び車道の路側部分に設置した（写真-12・13）。

本社会実験は、11月20日に供用開始して以降、概ね半年間設置するなかで、「にぎわいと憩い空間の創出方法」、「交通影響・安全性」、「広告掲出可能性」など、パークレットにおける様々なニーズを検証することとしている。

12月には、パークレットの利用促進、愛着や親近感を持っていただくとともに、御堂筋完成 80

周年記念事業及び社会実験の周知を目的として、愛称募集を行った。応募総数93件の中から、厳正なる審査の結果、愛称を「いちょうテラス淀屋橋」に決定した。



写真-12 整備時



写真-13 いちょうテラス淀屋橋

③ 御堂筋オータムパーティーとの連携事業

御堂筋オータムパーティーにおいては、「参加型の取組み」、「こどもを対象とした取組み」といったこれまでの実行委員会での意見を踏まえ、御堂筋の将来イメージとして、憩い空間を感じさせる芝生広場を疑似的に配した芝生広場（写真-14）にて、未来の御堂筋で求める楽しみ方を尋ねるパネルアンケートを実施し、こどもから大人まで幅広い世代の方に参加していただくとともに、約100名近い方から御堂筋の未来にむけたメッセージをいただいた（写真-15）。



写真-14 芝生広場



写真-15 御堂筋の未来にむけたメッセージ

(4) 御堂筋将来ビジョン

シンポジウムをはじめ、ワークショップや社会実験等を通じて、車中心から人中心のみちへと空間再編をめざす今後の御堂筋のあり方や、公民連携したまちづくりのあり方について議論してきた内容を踏まえ、御堂筋完成 80 周年記念事業推進委員会として、御堂筋の将来像を示した御堂筋将来ビジョン（案）をとりまとめた（図-5）。



図-5 御堂筋将来ビジョン（案）

将来ビジョンの実現にあたり、まずは側道閉鎖した際における交通渋滞や荷捌き等、周辺地域に与える影響などを社会実験等により慎重に検証のうえ、側道の歩行者空間化（図-6）をすすめ、段階的に人中心の空間を広げていくこととしている。



図-6 側道歩行者空間化のイメージパース

その上で、最終的には、御堂筋完成 100 周年をターゲットイヤーとして、人中心、フルモール化（図-7）をめざすこととし、実現に向けては、今後も引き続き、御堂筋を通行していた車両が周辺道路へ迂回することに伴う渋滞等の交通影響や、緊急車両等の自動車アクセス動線の確保といった交通上の課題や、公民連携による持続可能な仕組みづくり、沿道建物の誘導など空間のあり方、にぎわいづくりの課題等について、検討と実践を推進していくことが確認された。



図-7 フルモール化イメージパース

4. おわりに

御堂筋完成 80 周年記念事業での取組みを一過性のものに終わらせることなく、継続的・発展的な取組みへとつないでいくために、今後、御堂筋完成 80 周年記念事業推進委員会でとりまとめた将来ビジョンをふまえ、パブリックコメントの上、大阪市としての御堂筋将来ビジョンを策定することとしている。

また、記念事業を通じて、公民連携をはじめとした体制構築、空間再編に対する機運の醸成を図ることができたが、今後も引き続き、継続的な対話の場、プラットフォームを構築し、公民連携して御堂筋の将来ビジョンの推進を図っていくこととしている。

東北被災地の視察報告

「岩手県被災地の復興状況」

阪神電気鉄道(株) 不動産事業本部

技術部 顧問 立間 康裕

東北大震災が発生して今年で7年になる。毎年、被災地域を訪問、視察しているが、来年度を復興計画の期限としている地域が多いため、今回は岩手県の復興状況全般を見て回ることとした。同伴者は、大阪市職員とOBであり、一部地域では関西大学OBの釜石連携の仲間も同行することとなった。各地域では、自治体職員、コンサルタントの担当者やNPOの方々にご案内など頂き、今回も大変お世話になりました。

今回の訪問地、日程は、下記のとおりであり、各地の状況を報告します。

視察日：平成29年9月15日（金）

～18日（祝）

訪問地：岩手県の陸前高田市、釜石市、

大槌町、宮古市、岩泉町、盛岡市。

（図-1を参照）

各市とも、復興計画は概ね来年度で終了を予定しているが、一部事業での遅れもあり、2年延長を予定している地域もある。



図-1 主な視察地の位置

陸前高田市

沿岸部の地形が起因し大規模な津波被害を受けた同市は、計画・工事をUR都市機構に委託し、

CM方式により5社の共同企業体が施工を行っている。7mを超える盛土で、約1200万m³もの膨大な盛土を確保するため、山地から巨大ベルトコンベアにより搬送していた光景はもう終わっていた。大部分の地区では住宅などの造成工事が開始され、一部では建築工事も始まっていた。堤防工事も概ね完了し、これからは緑地などの整備が予定されている。かつて通っていたJR大船渡線は当面はBRTでの運行となる。“奇跡の一本松”的周辺は今も訪問者が多く、周辺整備を含めて上手く整備し活用して欲しい。



写真-1 廃棄物の仮置き場となった陸前高田（H24）



写真-2 造成中の陸前高田

釜石市

釜石市の市街地地域は、ビルの建築工事も見受けられ、一時の空き地が少なくなり活気が戻って来ている様に見える。市街地の盛土は1m以下であり、市内等での復興需要が有るのかも知れない。

しかし、車道高が歩道より高いまま（一時の地盤沈下の対策として、オーバーレイにより車道を上げている）であり、台風時には玄関先が浸水するなど課題は残っている。また、大手スーパーに頼った商業にも懸念が残る。



写真-3 被災後の釜石市街地 (H23)



写真-4 現在の状況 (同一地点)

唐丹（とうに）の小白浜地区は釜石市南部の漁港であるが、防潮堤が洗堀で倒れ、住居地も港も大きな被害を受けた地区である。港の設備も防潮堤も昨年に修復され、造成工事も概ね完了していたが、高台が控えている地区に、本当にこれ程の防潮堤が必要なのか疑問は残る。



写真-6 基盤整備された小白浜地区

両石地区は釜石市北部の漁港であり、コンクリートの防潮堤が約22mの津波で破られ、壊滅に近い被害を受けた地区である。谷あいの集落でもあり、復興も困難かと思っていたが、約15mの盛土がなされてJR山田線の整備も進んでいたのには驚かされた。景色は全く変わっていた。



写真-7 全てが壊滅した両石地区 (H24)



写真-8 約15mの盛土で変貌した両石地区



写真-5 被災した小白地区 (H24)

大槌町

陸前高田市と同様に市街地が面的に被災した大槌町では、被災地区の状況により UR 都市機構を絡めた方式と管理 CMR などで事業を保管する方式の二種類の CM 方式により復興事業を進めている。

大槌町においても、2 m程度の盛土工事や主な道路整備が終わりに近づき、建築工事も始まっていた。また、被災していた JR 山田線の復旧工事が進んでおり、完成すると三陸鉄道㈱に移管され、大船渡から八戸までが一本で繋がることとなる。被災の少なかった区間では既に配線工事も行われていた。来年の完成、運行が待たれるところである。

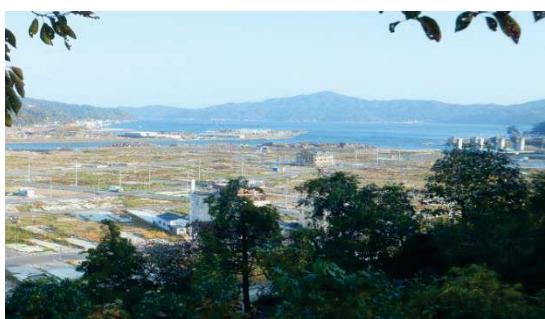


写真-9 被災し町が消えた大槌町
(城山から・H24)



写真-10 現在の大槌町



写真-11 復旧工事中のJR山田線 (大槌町)

その他

来年のラグビーワールドカップで会場の一つと

なる釜石市の鵜住居地区での基盤整備も進捗し、宮古市田老での護岸工事も急ピッチで進められていた。

他の地区においてもハード面は概ね計画通りの様に見えたが、町づくりの視点からは大きな心配や課題も窺がえる。想定される住民がどの程度戻って来るのか（陸前高田市のアンケートでは60%とか）、帰って来ない権利者の土地をどう取り扱うのか、地域の商業は成り立つかなど、今後の町づくりにはまだ課題が残っている。



写真-12 護岸工事を急ぐ宮古市 (田老)

以上、簡単に現状を報告したが、今後とも宮城県（石巻市など）や福島県（小高地区など）についても見守っていきたいと考えている。

紹介

平成28年度会員表彰の概要

《優秀作品賞》

阪神高速6号大和川線（三宝JCT～鉄砲）の整備

阪神高速道路株式会社 建設・更新事業本部 堺建設部長

(はじめに)

大和川線の三宝JCT～鉄砲出入口間の1.4kmが、平成29年1月28日に開通しました。大和川線は、4号湾岸線と14号松原線を接続する約9.7kmの自動車専用道路です。これまでも、平成25年3月に松原市域の三宅西～三宅中区間(0.6km)を供用させています。本稿では、大和川線の事業概要と今回開通区間の特徴について報告させて頂きます。

(路線概要)

大阪の高速道路網は阪神高速1号環状線を中心として形成されており、都心部に交通が集中し慢性的な渋滞が発生しています。また、堺市域、松原市域は東西方向の道路が十分に整備されていないことから既存幹線道路の渋滞が著しく、沿道環境への影響が懸念されていました。そのような背景のもと、交通の流れを抜本的に変革し、都心部の慢性的な渋滞の緩和と沿道環境の改善を促すために計画されたのが「大阪都市再生環状道路」です(図-1)。大和川線はこの大阪都市再生環状道路の一部を形成し、阪神高速4号湾岸線と14号松原線を接続する延長約9.7kmの自動車専用道路であり、大阪南部地域の臨海部と内陸部を直結する路線であり、平成31年度末の全線供用に向けて、鋭意工事を進めているところです。また、大和川線の構造上の最大の特徴は全線で地下構造を採用していることです。



(事業スキーム)

大和川線は道路関係4公団民営化の流れの中で、街路事業と有料道路事業を組み合わせた合併施工方式により事業を行っており、大阪府、堺市と当社の3者が共同して整備を

行っています。今回の、三宝JCT～鉄砲出入口間の1.4km区間については、有料道路事業単独で事業を行う区間となっています。(図-2)



(整備効果)

大和川線の整備により、日常的に渋滞が発生している都心環状線や大阪港線を回避するルート選択が可能となるとともに、奈良県内の製造業が集中する西名阪沿線地域と阪神港との間のアクセスが向上し、物流効率化にも資することが期待されます。また、大和川線と並行する大堀堺線、堺大和高田線及び国道479号等の交通が大和川線に転換することにより混雑緩和が図られ、渋滞損失時間は大和川線未整備時に比べて45%削減、府内のCO₂排出量は6.8万t/年減少すると試算されており、地球環境保全にも寄与することが期待されます。また、臨海部(堺泉北港堺2区)に整備された「基幹的広域防災拠点」から内陸部へ、大規模地震発生など災害応急活動における支援ルートを形成することも期待されています。

今回の開通では、これまで三宝出入口をご利用頂いていた大阪市内・神戸方面や関西空港方面へのアクセスが鉄砲出入口からも可能となり、堺市北部地域における東西方向街路の交通分散が期待されています。

(当該区間の特徴と主な技術的成果)

① 高規格堤防・まちづくりとの一体整備

今回開通した大和川線の三宝JCT～鉄砲間は、国の直轄河川事業で整備する高規格堤防(スーパー堤防)との一体区間となっています。これら区間のトンネル上部空間を高規格堤防事業と土地区画整理事業を連携させ、また立体道路制度を適用して大和川線事業区画も土地区画整備事業範囲に組み入れることにより、高速道路上面に新たな住宅地を創出する「一体整備」が各事業者の協力のもと行われています。

今回の供用区間においては、道路事業としての道路構造物が完成し、順次高規格堤防事業としての盛土が進められるなか、第Ⅰ期事業区域として、大和川下流部の三宝地区において土地区画整備事業が進められています。(図-3)



図-3 高規格堤防(スーパー堤防)との一体整備

② 高規格堤防の堤体安定性の確保

現況堤防の近傍に土留壁及び開削トンネルを構築し、さらにその上部に高規格堤防盛土を施工するにあたり、堤体の安定性について種々行っています。具体的には、浸透影響

(降雨や河川水の浸透影響)、静的影響(堤防盛土による沈下など地盤変状の影響)、動的影響(地震時すべり破壊や地震時液状化による影響)について検討を行い、堤体の安全性を確認しています。

③ 換気所・開削トンネル一体構造の採用

今回の開通区间に位置する南島換気所は、開削トンネル躯体に上載する路上型換気所として建設しています(図-4)。耐震設計にあたっては、換気所と躯体を分離して耐震性能照査を行うとともに、複合構造物としての地震時挙動を合理的に把握するため、周辺地盤、換気所及びトンネル本体の全体系をモデル化し、2次元動的FEM解析により、トンネル本体と地盤との動的相互作用の影響も考慮し、耐震性能を評価しています。施工においても、高規格堤防との一体的な施工となるため、トンネル工事(土木工事)の後、国土交通省の高規格堤防盛土工事を実施(受託)し、その後に換気所工事(建築工事)を構築する手順で工事を実施しております。

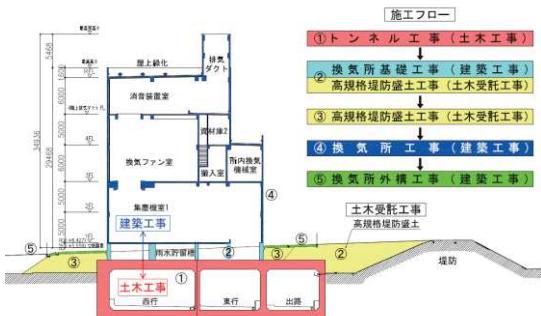


図-4 道路構造と一体的なトンネル換気設備

④ 環境に配慮した道路施設

鉄砲(西行)料金所、南島換気所では、省エネルギーに加え、温暖化抑制のための屋上緑化や空気中の有害物質を除去する光触媒塗装を行うなど環境に配慮した取り組みを行っています。(図-5)



図-5 環境への取り組み

⑤ 津波発生時における緊急一時避難場所としての使用(南島換気所)

南島換気所が立地する場所は津波避難対象地域に指定されており、換気所建物について堺市より津波避難ビルの指定を受け、地域住民が換気所外階段を利用し屋上へ避難できるよう対応しています。道路施設としての換気所は通常施錠されているため、震度5程度の地震が起きると開けることができる地震解除ボックスを設け、その中に換気所敷地に入るための鍵を格納しています。



(換気所外階段と地震解除ボックス(鍵入れ))

《優秀業績賞》

KOBE パークレットをはじめとする神戸の都心における道路のリデザイン事業

神戸市建設局 道路部計画課

1 事業概要

将来的な自動車交通量の減少や社会情勢の変化などにより、地域の現状や利用者ニーズと合っていないなどの課題が生じており、既存の道路空間のあり方について、転換を図ることが迫られている。これらの課題に対応するため、本市では、「道路のリデザイン」を掲げ、利用状況に見合った道路空間の再整備を進めている。「道路のリデザイン」とは、これまでの一的な道路整備から、市民ニーズや地域課題に対応するために、道路の利用環境や周辺の土地利用状況等を十分に分析し、歩行者・自転車・自動車のバランスに応じた「交通機能の最適化」と、憩いや賑わい、景観、交通安全などの「空間機能の向上」を図ることで、道路から「市民生活の豊かさ」を感じられるまちづくりを目指そうとする概念で、本市の今後の道路整備の方針として、積極的に推進している。



図-1 道路のリデザインの概念

2 道路のリデザイン事例

今回紹介する道路のリデザイン事例の位置図を右図に示す。



図-2 位置図

(1) 葦合南 54 号線

葺合南54号線は、神戸の中心市街地である三宮の目抜き通り「フラワーロード」のすぐ東側に位置し、都心の街区を形成する主要な道路である。

本線は、少ない交通量（約4,500台／12時間）に対して車道幅員や停車帯が広く、歩行者（約8,500人／12時間）にとってゆとりのない歩道空間であるなど、現況道路の幅員構成と利用状況にミスマッチが生じていた。加えて、歩道上には放置自転車が溢れ、歩行者の通行を阻害するとともに、地域の景観を阻害するなどの課題となっていた。

平成 28 年度 11 月に完成した、最も賑わいのある第 1 工区（延長約 130m）では、単に歩行空間を広げるだけではなく、新たに生まれた空間にベンチなどの施設を整備することによ快適性の向上を図った。引き続き、南に整備を進め、平成 32 を目指している。



図-3 第1工区整備後

(2) 三宮プラッツ

三宮中央通り駐車場への動線であるサンクンガーデンおよび三宮中央通り地下通路は、都心の一等地にありながら、人通りが少ない状況である。これらを有効活用することで、都心の「賑わい」「憩い」の創出を目指している。

新たな魅力スポットになることを目指し、愛称募集（三宮プラッツ）や、ジャズなどの音楽ライブ、トークイベント、日本酒バー等をモデル的に実施している。また、テーブルベンチ、情報掲示板、Free Wi-Fiなどを備えることで、憩える空間の創出を図った。



図-4 H28 秋のイベント状況

3 KOBE パークレット

(1) 概要

「KOBE パークレット」は都心の道路における憩いや賑わい創出の新たな取組みであり、平成 28 年 10 月から社会実験として、三宮中央通りに 3 基設置した。

パークレットとは、車道の一部（停車帯）などにウッドデッキを敷き、ベンチやテーブルを設置することで、憩いや賑わいの場を創出する施設である。サンフランシスコが発祥で世界各国に設置されており、国内でも類似事例はあるが、車道の一部（停車帯）を利用したパークレットは日本初となる。



図-5 KOBE パークレットの構造

(2) 民学官の実施体制

設置にあたっては、地元組織である三宮中央通りまちづくり協議会と連携し、デザインにも配慮したものとするため、神戸芸術工科大学の協力を得ながら進めた。

設置後の清掃や花の水やり等の日常管理は、まちづくり協議会が担っている。

(3) 利活用状況

- ・様々な用途で自由に利用されていた。例えば、芝生で遊ぶ子どもとベンチから見守る母親、グループ利用でのおしゃべり、テーブルを利用した飲食、スマホ操作をしながらの待ち合わせ等がみられ、街に新たな賑わいがもたらされた。
- ・「快適性」・「利用までの抵抗感」・「安心感（安全性）」・「デザイン性」・「パークレットの今後の展開」について利用者から非常に良い評価を得られた。
- ・利用者数は、644 人/10 時間（3 基計）であり。最も利用者数が多い時間帯は、14~16 時頃で、約 120 人/時（3 基計）であった。
- ・設置前後の歩行者交通量を比較すると、KOBE パークレットを設置していない区間に比べ、設置している区間の交通量が多くなる傾向が確認された。
- ・当初、車道の一部（停車帯）を利用した KOBE パークレットの設置にあたっては、停車帯不足や交通の流れの妨げ等を懸念していたが、設置後に自動車交通量や停車帯の利用状況について調査したところ、大きな影響を与えていなかった。
- ・沿道店舗のアンケートによると、集客効果や賑わい効果等、KOBE パークレットに対する一定の期待が確認できた。これらの効果を更に向上させつつ、街全体が賑わっていけるよう、KOBE パークレットを活用したイベント開催等を促進していく必要性がわかった。
- ・休憩施設としての機能だけでなく、「第 6 回神戸マラソン」における応援ジャズ演奏のステージや、「神戸ティーフェスティバル supported by Sir Thomas Lipton」における紅茶の無料配布スタンドにも活用され、盛況を得た。



図-6 利用状況



図-7 テイ-スタンドとしての活用

4 今後の展開

KOBE パークレットについては、効果検証結果を踏まえ、まちづくり協議会や交通管理者との調整の結果、平成 29 年度も引き続き設置（1 基は移設）している。今後も、都心を中心に沿道のニーズに合った箇所に展開していく。また、KOBE パークレットが持つ憩い・賑わい機能と地域の活力が相乗効果を發揮できるように、イベント等の活用の場を広げていく。

こういった神戸の都心における道路のリデザイン事業を進めることで、街全体の賑わいにつなげ、都心の回遊性向上を図っていきたい。

《優秀作品賞》

御堂筋の道路空間再編に向けたモデル整備

大阪市建設局道路部道路課

1 はじめに

御堂筋は大阪のシンボルストリートとして大阪の経済成長を支え、今日の大坂の発展に多大なる貢献を果たしてきた。近年、グローバル化や都市の高齢化社会の進展をはじめ、交通量の変化や交通手段の多様化など建設当時とは社会情勢が大きく変化をしており、また、業務商業施設など賑わい施設が進出するようになり、周辺のまちの状況も大きく変化を見せるとともに、人々が御堂筋に対して求める機能も、憩いや賑わいなど多様化している。

こうした社会情勢のなか、御堂筋では歩道における放置自転車や、歩行者と自転車の錯綜などの交通面での問題が大きくなっているほか、国内外を含め歩道と車道の空間配分を見直す取組が進められており、御堂筋の強みを發揮したまちづくりを求められている。

本稿では、御堂筋の道路空間再編に向けたモデル整備の取組みについて述べる。



図-1 御堂筋の断面構成

2 道路空間再編に向けた検討

御堂筋に対して求められる機能の変化を受けて、今後の御堂筋の道路空間利用のあり方について検討するため、平成21年12月に有識者、地元、経済界等で組織する御堂筋空間利用検討会を国土交通省と大阪市が共同で設置し、平成24年3月には、中間提言が発表され、側道を閉鎖して自動車等の通行以外に利活用するといった道路空間再編の考え方が示された。その後、平成24年4月に国からの権限移譲を受け、大阪市が管理する道路となってからは、大阪市が主体となって検討を進め、平成24年6月に大阪府市で策定された「グランドデザイン・大阪」等においても、道路空間再編の将来イメージが示されている。

これまでの検討により、御堂筋の将来像としては、車中心から人中心の道路への転換をめざす方向性が示されたが、交通への影響等が懸念されるため、平成25年11月に新橋交差点から難波西口交差点間の側道を実際に閉鎖し「側道の通行規制による交通影響」「荷捌きによる停車需要」などの確認を目的とした社会実験を行った。その結果としては、渋滞など本線における過度な交通影響は確認されなかったが、アンケートではドライバー等7割近い方から通常よりも混雑を感じたとの回答があった。また、平成26年度には今後の空間再編の内容や進め方等についての基本的な考え方（行政案）を取りまとめ、パブリックコメントを実施した。その結果、「人中心の道路」をめざすといった御堂筋の道路空間再編の方向性に関しては賛同する意見が大半であったが、一方で、自転車通行空間の整備手法に関する意見や側道閉鎖による車両交通への心配等の意見も多くみられる結果となった。

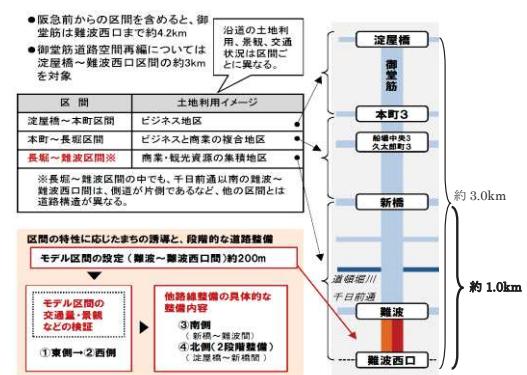


図-2 御堂筋のエリア図

3 モデル整備について

まずは喫緊の課題となっている歩行者と自転車が歩道内で混在している状況の解消を行うため、社会実験等を踏まえたうえで比較的自動車交通量が少なく、側道閉鎖による本線への交通影響が比較的少ない千日前通以南（難波交差点～難波西口交差点間）の約200mをモデル整備区間（図-2）に設定し東側区間を先行整備した。整備内容としては、図-3に示すように、東側の側道を閉鎖し、歩行者や自転車のための空間として再編することとした。さらに、道路空間再編の将来イメージを現地で可視化することで、歩行者・自転車通行の安全性や快適性、賑わい形成等の検証に繋げていくこととした。

また、整備形態の検討にあたっては、主に機能面（交通安全面）に関して、自転車通行空間の整備手法をはじめ、幅員、色、乱横断防止柵、サイン設置による歩行者・自転車の交錯防止対策等について交通管理者と多くの協議を重ね決定した。その中でも特にポイントとなった項目は、自転車通行空間の整備手法で、当初歩行者と自転車の交錯を解消し、歩行者空間を最大限確保するため、自転車道として一方通行の整備を検討していたが、道路交通法による規制や他路線との接続形態などを考慮し、自転車歩行者道として位置づけ、双方向通行でのモデル整備を行うことになった。

4 モデル整備の効果検証

モデル整備区間の供用開始後の検証結果では、側道閉鎖による本線の車両交通への影響が限定的であり、目立った交通影響がないことが確認できた。また歩行者通行部が拡幅され、歩行者と自転車の通行区分が明確化されたことにより、快適性だけではなく、安全性の観点から見ても輻輳が解消され、安全性、快適性の両面から整備による効果を得ることが確認できた。効果検証にあわせて実施したアンケート調査では「歩行空間の広さ」と「通行区分の明確化」が高い評価を得た。一方で「サインが目につきにくい」「舗装の色彩がわかりにくい」などの意見も見られた。また、交差点部においては、信号待ちの自転車と歩行者の交錯が見受けられる結果となつたため、今後は交差点形状の改善についてさらに検証していく必要がある。

5 おわりに

モデル区間東側側道の自転車歩行者道整備においては、今後の御堂筋の道路空間再編に先駆けた第1ステップとして歩行者空間が拡大され、自転車との通行区分が明確化されたことで安全性・快適性の観点で一定の効果があったと言える。今後は交差点形状の改善について、さらなる検証を行うとともに、引き続き道路空間再編の整備を進めていくことで、御堂筋を大阪のシンボルストリートとして世界に発信できる機能性と来訪者を促すハイクオリティな都市空間の形成をめざしていく。

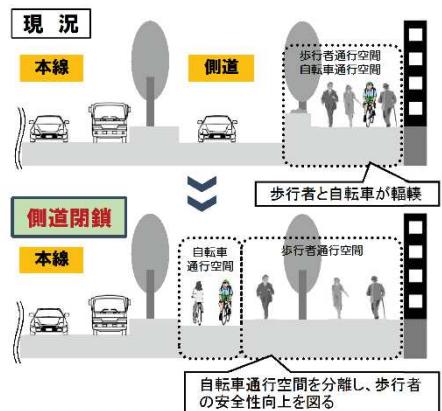


写真-1 整備後の利用状況

世界の橋並み



講師 松村 博 氏

1944年大阪市生まれ。

京都大学大学院修了後大阪市に勤務し、橋梁課に長く勤務。
その後、計画局都市計画課長、大阪市都市工学情報センター理事長、
阪神高速道路（株）監査役などを歴任。

「大阪の橋」、「日本百名橋」、「橋梁景観の演出」、「世界の橋並み」
などの著書の他、橋梁工学、都市景観、土木史などに関する論文・評
論などを学会等に多数発表。

皆さま、こんにちは。松村博でございます。過
分のご紹介、ありがとうございます。早速ですが、
「世界の橋並み」という題で1時間ばかりお話を
させていただきます。

「世界の橋並み」というのは聞き慣れない言葉だ
と思いますが、世界の特定の地域、都市を見てみ
ますと、たくさんの橋が架かっていて、それぞれ
に個性があって、橋を群として捉えると、その地
域の特色が分かるのではないかということで、ま
とめてみました。本日はたくさんの写真を用意し
ましたので、橋とは何かということをお考えいた
だく材料にしていただければありがたいと思って
います。

1 橋は「風土」を背負っている

橋はその地域、都市の「風土」を背負って成り
立っているのではないかと考えています。風土と
いうのが少し捉えにくい言葉だと思いますが、自然
条件、社会条件、歴史的な条件の総合として醸
し出される雰囲気のようなものではないでしょうか。
橋もその風土をつくる一つの要素としての役
割を果たしているように思います。それを「橋並
み」と名付けています。以下では、いろいろな地
域の橋をご紹介したいと思います。

2 民族と独自の文化

特定の民族、地域で特徴的な橋並みをいくつか
ご紹介します。

1) 中国・トン族の風雨橋

まず、風雨橋ですが、中国の広西チワン族自治
区にあります。この省の有名な都市、桂林から車
で3時間ぐらいで到達できるようなところに、侗
(トン)族という少数民族が暮らす地域がありま
す。その侗族の人々が、



程陽(永濟)橋

この橋は程陽橋という
この地域独特の屋根付き
橋で、風雨橋としては最
大の規模をもっています。
4径間で5つの楼亭のそれぞれの屋根の形が違
っている非常に珍しい形
の橋です。



合龍橋(1920)

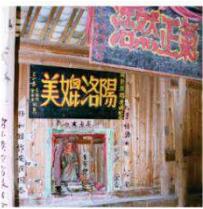
その橋から歩いて行ける
範囲に、長さ50メートル程度の合龍橋や普濟橋
があります。

それぞれの橋の中には、写真のように、通路の両
側にベンチがしつらえられて、大勢の人が川風に



普濟橋内部

吹かれながら休んで、
昼下がりのひとときを
過ごしているという風
景が見られます。です
から、人が渡る機能を
持っているとともに、
橋の上は憩いの場であるということです。このよ



冠洞橋内部

うな橋の一角には、われわれが見たことがないような、地元の神様がまつられていて、信仰の場所でもあります。

巴団橋はまた違う谷にあるカンチレバー（片持ち梁）構造の橋です。橋台、橋脚の上に何本ものはね木を



巴団橋構造

2段に重ねまして、その上に主桁を並べています。かなりたくさんの木材を使って橋の上部構造をつくっていますが、どの橋も構造は同じようなもの

です。

橋の亭の部分は何重かの屋根が付いていますが、中には天井は張られていません。

写真のように、がらんどうで、屋根の瓦まで下から見通せる構造ですから、館のような部分は飾りと言ってもいいことは、カンチレバー構造のカウンターウェイトの役割を果たしているのではないかと思

巴団橋(1910)

ですし、構造的に言えば、おそらく橋脚や橋台の上に大きな屋根付きの館を置いているということは、カンチレバー



普濟橋小屋組

います。

風雨橋の意義を整理してみると、集落の入口に位置しており、各集落へ通じているところに架かっています。その集落を象徴するような役割を持っています。村人の交流も、先ほどの写真のように、憩いの場であり、舞台として踊りを披露するような場であったりといった、公共的な空間として使われています。若い男女の語らいの場である「花橋」という粋な名前もあるようです。

もう一つ、風雨橋と同じように、集落のシンボルとして「鼓楼」という建物があります。

写真のように、何重かの屋根を持った塔が各集落に建っています。

これも、それぞれデザインが違って、その集落特有のデザインになっています。

橋は、信仰の場で



平流村鼓楼

もあります。橋そのものが信仰の対象と言えるかもしれません、祖先神がある季節になると、この橋を渡って村へやってきて、子孫に転生するという信仰があるようです。

それから、集落の非常に場所のいいところに橋を架けて、その気を集めに蓄える、風水の考え方もあるようです。

ちょっと見たことがないような神様が飾られて、お釈迦様の誕生仏のような格好ですが、上に「風調雨順」と書かれています。



橋の中の神像

全てが順調にいくという意味のようです。ここから「風雨」を取って風雨橋という名前が生まれたといわれておますが、どうもそれは後付けのようです。風雨橋

という言葉は、どのように生まれたかは、はつきりはしていませんが、わりあい最近の言葉のよう

であります。

こういう橋は村人の寄進、お金を出したり、労働報酬ということでつくられるわけですが、今で言う公共事業への奉仕によって、個人また家の功德を積む。それがひいては御利益をもたらすと考えられています。

2) アンコール王朝時代の石橋

カンボジアにアンコール・トムという遺跡があります。カンボジアには9~10世紀ごろから数百年栄えた王朝があり、その王朝が築いた立派な石造りの寺院や彫刻の写真などをご覧になったことがあると思います。

その王朝の最盛期に、当時の国道のようなものが整備され、その道路の主要なところに大きな石の橋が架けられています。小さな石橋もたくさんあって、道路整備によって多くの橋が架けられていますので、それを少しご紹介します。

これはシェムリアップという町の近くから東の方へ延びている、プノンペンへ行く道路に架かっているスピアン・プラプトゥスという橋です。ス



スピアン・プラプトゥス

ピアンというのは、クメールの言葉で橋という意味ですので、プラプトゥス橋です。石造りの非常に頑丈な橋です。

この橋の構造は、ご覧のとおり、疑似アーチで、



スピアン・プラプトゥスの細部構造

石をはねだしながら、もたれかからせるようつくったものですから、あまり大きなスパンが取れません。それで、橋脚の幅とほぼ同じような幅しか水流が抜けないという、河積阻害率の大きな橋です。

橋の上には立派な欄干があります。これはナガという、9つの頭を持ったヘビの彫刻です。その真ん中に仏様が彫刻されていたのですが、削り取られています。



ナガ

これはまたあとでご紹介します。

先ほどどのプラプトゥス橋とは別の道路にスピアン・タ・オンという橋があります。30~40メートル

の橋ですが、ラテライトという非常に固くてもろい石でつくられています。かなりの急流で水切りのようなものが付けられていますが、上流側では石がかなりすり減っている様子が見られます。かなりの急流が石を削り取っている様子が伺えます。この橋のたもとに



仏の像

は、ナガの光背を持った仏の像があります。これはきれいに仏の姿が残っています。

アンコールでは、非常に立派な石造の構造物、彫刻がつくられているわけですが、基本的にアーチ構造はありません。全部疑似アーチで、石を少しずつ前へ積んで、最後はもたれかからせるようにした構造ですから、大きなスパンは採れません。ですから、ヨーロッパの寺院建築のような広い空間を持っている構造物は見当たりません。

橋もそういう構造的な制約があり、河積阻害率



スピアン・トップ

の高い橋しか生み出せなかつたと考えられます。雨季になると非常に大きな水量が流れ、上流側は石が大きく削られていきます。

簡単にまとめますと、石橋はアンコール・トム

の王宮のあったところから約100キロ以内に分布していて、そのあたりが王国の支配の地域だと考えられます。基本的にはアーチ構造がないので、河積阻害率が大きな橋になります。おそらく雨季には、橋の上下流で1メートル近い水位差が生じるのではないかと考えられます。そのために大きな水圧が橋にかかると想像されます。一説では、橋が堰の役目を果たしているのではないかということですが、見たところ、堰の施設は見当たりません。非常に水位差が大きいので堰の役割をしているのではないかと誤解をした人が言い出した説ではないかと私は思っています。

先ほど、9つの頭を持ったナガに守られた仏の像が削られている橋をご紹介しましたが、アンコール王朝では、仏教を信仰している王様と、ヒンズー教を信仰している王様があり、代が代わると信仰の対象を変えるという特徴があります。

この石橋がつくられた12~13世紀のころは、ジャヤヴァルマン7世という王様が支配していた時代で、そのときは仏教を広めたということで、橋にまで仏の像をつくりました。しかし、その後、ヒンズー教を信仰する王様の時代には、廃仏毀釈が起こって、仏像をずいぶん壊したという時代もありました。そのときにプラプトゥス橋の仏像が削られたのではないかと考えられます。

3) イスタンブールの橋

次に、イスタンブールの話を少しします。イスタンブールは、ご承知のとおり、4世紀にローマの都が移って以来、東ローマ帝国の首都になります。それが1000年続き、その後、オスマン帝国によって滅ぼされて、オスマン帝国が約500年続いたという、非常に古い歴史を積み重ねた町ですが、まさに東西の文明の十字路のようなところです。

オスマン帝国の最盛期、16世紀ごろにシェレイマン1世という偉大な王様が領土を最大に広げます。そのときに活躍したのがミマール・スィナンという建築家です。

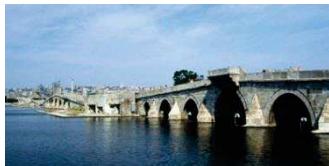
この人の銅像が建てられています。たくさんのジャーミィ、つまりモスクを建設したり、そのほかの宗教施設もたくさんつくっていますし、王宮以外のいろいろな建築物をつくるておりますが、非常に数奇な運命をたどった人で、



ミマール・スィナンの銅像

40歳を過ぎてから本格的な建築に携わって、約50年間、90歳まで元気に活躍して、シュレイマン1世の信頼も厚く、たくさんの建築を造りました。

その1つに橋があり、エディルネ街道という、



シュレイマン1世橋

イスタンブールの町はボスポラス海峡に隔てられて東西に分断されたような形ですが、現在はボ



ボスポラス橋

ないわけですが、20世紀までは東西の文明の十字路といいながら、交通的には船でしか渡ることができませんでした。イスタンブールの中心からずっと東のほうへも街道が整備されています。

もう一つ、スィナンが手掛けた橋では、水路橋を整備しています。イスタンブールは水に非常に苦労をしていたようで、ローマの時代から水路橋を架けて、イスタンブールに水を供給するシス



ウズン水路橋

イスタンブールからエディルネという町のほうへ通じている当時の幹線道路に架かっている橋を建設

スィナンが架かって以来、3つの大きな吊り橋が完成していまして、東西分断というような形は

もう一つ、スィナンが手掛けた橋では、水路橋を整備しています。イスタンブールは水に非常に苦労をしていたようで、ローマの時代から水路橋を架けて、イスタンブールに水を供給するシス

ムをつくり上げていたわけです。

オスマン帝国の時代にも町の北のほうにある森を開発して、ダムをつくって、そこから水路でイスタンブールまで水を運んでくるという、水道システムをつくりっています。おそらくローマ時代のものを改修してつくったのではないかと思いますが、その水路計画もスィナンがやったということで、ずいぶんいろいろな事業をやっております。

4) エスファハーンの橋



イスファハンの主な石橋

イランのエスファハーンの話をしたいと思います。エスファハーンという町は、

町の真ん中をザーヤンデ川という川が流れおり、大変美しい町です。ザーヤンデ川は、北のほうの4000メートル級の山々の雪解け水を流しており、エスファハーンを通って、最後は砂漠の中に消える川ですが、この町のところは、写真でも見えてただけるように、非常に水量豊かな川です。



ザーヤンデ川マルナーン橋

ところが、最近はかなり水利用が増えて、水が1滴も流れないシーズンがあるとネット上には出てきまして、町の風景もここ数年は変わってきたているのかなと思います。

エスファハーンには、現在は10橋の橋が架かっていますが、古い橋が5橋あります、その代表的なものがスイ・オ・セ橋です。スイ・オ・セというのは33という意味らしいのですが、アーチが



スイ・オ・セ橋(16c末)

33個あるということで、その名が付いたといわれています。橋の一部が喫茶店となっており、非常に暑いところですから、涼しい中でお茶を楽しんでいる人たちが見られます。

この町は、王朝の都があったということで立派なモスク、王宮が残っています。

写真のエマーム広場にはモスクもありますし、



エマーム広場

周辺には学校やその他たくさんの商店、市場のようなところもありまして、複合的な施設で、真ん中が広い公園になっていまして、市民が憩

いの場として使っています。

このエスファハーンを代表する橋の1つにハジュ橋があります。下がアーチ構造で、上にもアーチ構造がありますが、これは屋根があるわけではなくて、通路になっています。中心部に立派なタイルで装飾された部屋があります。昔は王族がここからの風景を楽しんだといわれています。この橋は交通路としての役割を持っておりますし、堰、すなわち水理施設としても使われています。

これはハージュ橋の上流から見たところと、下流から見たところですが、水位差が2メートルほどあります。ここに堰が設けられています。ここでせきとめた水を市内のほうに送る水理施設につながっています。



ハージュ橋(1655)の上流側



ハージュ橋(1655)の下流側

て三々五々集まってきて、ひとときを過ごしている風景も見られます。こういうふうに、橋にはいろいろの役割があります。

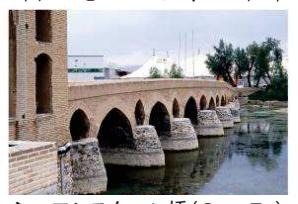
橋の上は横から見ると屋根付きのように見えますが、屋根ではなく、強い日差しを遮るような、強い風をやわらげるような壁になっています。ところどころ水面側に出ることもできる



スイ・オ・セ橋の橋上

るという造りです。

古いものでは、3世紀、つまりササン朝ペルシャの時代に架けられた橋も修復されて残っています。町の歴史を感じさせてくれるもので



シャフレスタン橋(3c~7c)

3. 古代、中世の文化遺産

次に、古代から中世に架けられた橋をご紹介します。

1) ローマ・テベレ川の橋

古代の橋といえば、ローマにはかなりたくさん架かっておりまして、ローマの中心部をテヴェレ



壊れた橋

川が流れていますが、20数橋あるうち5、6橋がローマ時代に起源を持つ橋で、元のまま現存しているものもあります。このように壊れてしまった橋も見られますが、現役の橋として使われている橋もあります。

いくつか紹介しますと、ファブリチオ橋という



ファブリチオ橋(BC. 62)

のは、川の真ん中に中の島があり、病院があつて、昔はサンクチュアリのような場所だったようですが、そういう場所への通路として架けられた橋です。これはかなり古代の状態を残しているといわれています。

サンタンジェロ橋は有名ですが、後世に伝わったものが、かなりの規模の河川改修で、両側は改変されています。真ん中の部分は古代の状態



サンタンジェロ橋(130年代)

をよく残しているといわれています。

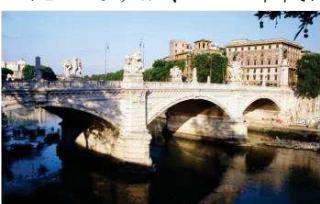
橋の欄干に天使の像がありますが、キリストの



聖なる道具を捧げ持つ天使の像で、これはわりあい新しくて、17世紀に立てられたといわれています。

サンタンジェロ橋が架けられたのは、130年代、ハドリアヌス帝の時代です。帝の一族の墓にお参りに行くための参道として架けられたといわれていますが、その後、長年の間使われてきました。

西ローマ帝国が滅びたのちは、統一国家がなかったのですが、1870年代によくやく統一国家ができました。それ以降、ローマが首都となって、本格的にインフラ整備が行われて、たくさんの橋が架けられます。



ヴィットリオ・エマヌエル2世橋(1911)



レジーナ・マルゲリータ橋(1891)



ガリバルディ橋(1888)

その多くが現在も使われているわけですが、ヴィットリオ・エマヌエル2世橋、その後の名前のレジーナ・マルゲリータ橋、ガリバルディ橋など、当時、イタリアの統一に貢献した人々の名前が付けられているのが特徴です。これらの橋のデ

ザインを見ますと、ローマ時代のデザインを思い起こさせるようなデザインになっておりまして、イタリア、特にローマは、古代のローマのことを意識して町のデザインが考えられていることが分かると思います。

2) ブリュージュの橋

ベルギーのブリュージュという町があります。この町は中世に城壁都市として整えられて、商業の町として発展します。この町は運河で囲まれており、ここから海のほうへ通じる運河があって、舟運によって栄えた町です。12世紀ぐらいから町はあるようですが、橋としては14世紀のものが一番古いといわれています。1300年代に架けられた橋がかなりあります。石橋がたくさん見られる町ですが、17世紀、18世紀になっても、よく似た景観の石橋が架けられたことが分かります。町並みを守っていくということを意識してきたことになります。

ブリュージュという町の名前は、フランス語読みでありますし、地元ではブリュッヘと呼ばれています。ここはオランダ語圏のようで、オランダ



スリューテル橋(1331)

ですが、どうもそうではなくて、もっと古い地名を見ますと、Bryggia や Rugia という地名が変化して、ブリュッヘという町の名前が生まれたといわれています。一般に橋の町だからブリュッヘといっているのは間違いのようだと、ある本には書いてありました。

町の周辺には今も舟運がありまして、比較的大きな船も入っているようで、町の周りの運河には可動橋も架けられています。



コンチェット橋(2002)

語では橋をブルフといふのですが、その複数形ですから橋がたくさんある町という意味だと一般的には解釈されているの

ですが、どうもそうではなくて、もっと古い地名を見ますと、Bryggia や Rugia という地名が変化して、ブリュッヘといっている町の名前が生まれたといわれています。一般に橋の町だからブリュッヘといっているのは間違いのようだと、ある本には書いてありました。

町の周辺には今も舟運がありまして、比較的大きな船も入っているようで、町の周りの運河には可動橋も架けられています。

歩道橋もつり下げられて、持ち上げられるような構造になっていて、かなり背の高い船も通れるようになっています。

3) ヴェネチアの橋

中世の町として、町並みが非常に残ってい

るのがヴェネチアの町です。ヴェネチアの本島といわれているところは、細かく見ますと 100 ほどの島に分かれています。それぞれ運河で隔てられているわけです。その運河を渡るために 400 もの橋があるといわれております。小さな橋がたくさん架けられています。

町が数百年にわたってつくり上げられていくわけですから、当然、開発時期の違いで道が真っ直ぐ通っていないところが、かなりあります。斜めに橋を架けなければいけないような場所が何ヵ所かあって、ポンテ・ストルト、つまりねじれた橋



ねじれた橋(筋違橋)

といわれているようなものがいくつかあります。日本語で言うと、筋違橋となるのでしょうか。そういう町の発

展の歴史を表している橋をいくつか、ざっと地図上で数えてみましたが、5、6 橋は見つけたのですが、もっと多くあるかもしれません。

ヴェネチアの中心には Z 型のカナル・グランデ、運河というか、海によって島は大きくは 2 つに分かれているのですが、最近もう一つ橋が架かりましたから、現在は 4 つの大きな橋があります。最も古いのがリアルト橋という屋根付きの立派な



リアルト橋(1592)

橋です。16世紀終わりに完成しました。それまでは木の橋で、真ん中は船が通れるようにはね

上げの構造になっていたようですが、現在では背の高い石のアーチが架かっています。

ため息橋と呼ばれる橋があります。嘆きの橋ともいわれていますが、ドゥカーレ宮殿から隣の建物に移動するためにつくられました。ドゥカーレ宮殿には裁判所もありまして、裁判で有罪になつた人がこの橋を渡つて、こちらにある牢屋に収容されるときに、この世の

見納めかということでため息をついたということから、ため息橋という名前が付いたといわれています。



ため息橋

カナル・グランデに架かっている橋で、有名なアカデミア橋です。木橋ふうになっています。



スカルツィ橋(1934)



アカデミア橋(1986)



3アーチ橋(1688、1794 修復)



アルセナール橋(1938 以降)

つたところです。ちょっと変わった木の橋が架かっています。

ヴェネチアのちょっと変わった橋をご紹介します。プーニイ橋（げんこつ橋）といいますが、15



プーニイ(げんこつ)橋

～16世紀でしょうか、ヴェネチアの人々は、日にちを決めて、この橋を巡って争いをやつた。暴力を伴った、一種のお祭りのようなものをやりまして、げん

こつを振るって相手方を追い落とすという儀式的な小さな戦争を繰り広げたといわれています。

エスカレートしてくると、こん棒とかナイフを持ちだして、死者も出るほど過激なものに変わりました。日本で言えば、中世に、つぶて合戦といって、石を投げ合って模擬戦争のようなことをしました。子どもだけではなくて、大人もやっていたわけです。殺伐とした尖った時代には、そういう行事もあったようです。

テッテ（おっぱい）橋といいますが、ヴェネチ



テッテ(おっぱい)橋

アには大勢の娼婦がいたといわれており、その娼婦が男を誘うところということで、その名が付いたといわれています。

モーリ橋のモーリといるのは、ムーア人のこと



モーリ橋

です。ムーア人とは、北アフリカから来たイスラム教徒の商人ですが、このあたりにムーア人の貿易商がかなり住んでいたといわれています。

ジェズイーティ橋は、近くに大きな教会があり、そのキリスト教会の名が付けられています。



ジェズイーティ橋

この橋を、少し時間をかけて観察していますと、手すりが付いているのですが、お年寄りが杖をつき、手すりを持ちながら、階段をえちらおちら上っていく。また、時間をかけて下りていくという姿とか。ここにたまたま乳母車を押している人がいますが、十数段の階段を1つ1つ、乳母車を押し上げていくという、非常に大変な状況を垣間見ることができます。ヴェネチアは、決して人に優しい町ではないなと実感したわけです。おそらく宅配の値段も相当高いだろうなと勝手に想像しています。

4. 王国の首都、街の一体化、民族の思潮

中央ヨーロッパのチェコにプラハ、ハンガリーにブダペストの町がありますが、橋が町の両岸の絆を非常に強くしているという実例です。

1) プラハ・ヴルタヴァ川の橋

プラハの町は、西側のプラハ城がある王宮のゾーンと、東側のいわば庶民の町、ここは昔は城壁で囲まれていたのですが、それを結ぶのがカレル橋です。非常に立派な石橋です。この橋によって、両方の町が一体化した、一つの町として成り立つ



カレル橋(1402)

ているわけです。カレル橋というの

は、カレル1世とい

うチェコの英雄的な王様の名前ですが、神聖ローマ皇帝にも就任したことがあって、チェコが力を持った時代です。その王様が初めてつくった橋です。完成したのは亡くなつたからのようです。

橋の上に建っている30体の像は、キリスト教の聖人です。これは比較的新しくて、17世紀ごろに建てられたものです。



ナポムツキー像
(1683)

プラハの町は、その後いくつかの橋が架けられます。吊り橋が多く架かっていたようですが、19世紀から20世紀の初めにかけて、立派な石橋が架けられています。

パラツキー橋という橋には、いろいろな種類の石が使われています。今はもう汚れて見分けがつかないのですが、青の花崗岩、赤の砂岩、白の大理石で橋が構成されています。つまり、チェコの国旗の青と赤と白で構成されている



パラツキー橋(1878、1950 改造)
ので、国旗をイメージしているといわれています。

軍団橋は、できたときはフランツ1世橋と、ハプスブルク家の皇帝の名前を取って付けた名前で



軍団橋

したが、その後、第一次大戦後に軍団橋という名前に変わります。ナチスドイツに支配されていた時代は、スマタナ橋といわれて、第二次大

戦後はまた軍団橋と変わって、社会主义政権になって、5月1日橋に変えられます。また、ビロード革命ののち軍団橋という名前に復活していきます。このように、政治体制によって橋の名前が次々と変えられるのは、非常に運命的な出来事だと思います。

チェコは、アールヌーボー様式の建築がかなりたくさんあって有名ですが、パジージュスカー通り（パリ通り）に通じている橋で、チエフ橋があります。これもアールヌーボーの橋です。



チエフ橋(1908)

アールヌーボーの時代の次に、チェコキュビズムの時代というのがあります。チェコではチェコキュビズムの建築物がたくさん見られるわけですが、橋に

もその影響がありまして、20世紀に入りますと、アールヌーボーの次にキュビズムの影響を受けたデザインの橋がけっこう架けられます。

マーネス橋などを見ると、20世紀の初めのころは何となくアールヌーボーの様式を残しております

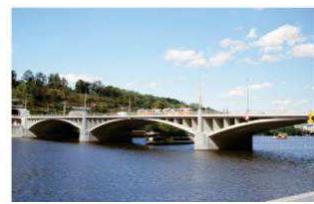


マーネス橋(1914)

ですが、だんだんキュビズムの影響の強いデザインになってくるのではないかと思います。

フラーフカ橋は、戦後に架けられた橋で、

キュビズムの極地と言ってもいいようなデザイン



フラーフカ橋(1962)

とも言えますし、このころは社会主义体制でしたので、社会主义体制好みのデザインと言えるかも知れません。非常に簡

素なデザインの橋です。

2) ブダペスト・ドナウ川の橋

ブダペストは、プラハと同じように、王宮の街と庶民の町がドナウ川で分断されていたのですが、もとはブダとペストという町、もう一つ、オーブダという町がそれぞれ独立した町でしたが、19世紀半ばにセーチェニ鎖橋が架けられたことによって、両岸の町が一体化してブダペストという都市が誕生しました。

セーチェニ鎖橋については、セーチェニという



セーチェニ鎖橋(1849)

貴族が架橋運動をして、私財をなげうって橋の建設に奔走しました。イギリスへ行って、若い設計技術者を

招聘し、工事関係もイギリス人がやっております。セーチェニさんは、その後の政治闘争に敗れて、残念ながらこの橋の完成を見ることができなかつたといわれています。

この橋が架けられて以降、次々と橋が架けられていくわけですが、ハンガリーはオーストリアのハプスブルク家の支配下にありまして、オーストリア・ハンガリーの二重帝国といわれた時代に一定の繁栄をするわけです。

そのときに架けられたハンガリーアールヌーボーの典型的な橋、フェレンツ・ヨージェフというハプスブルク家の皇帝の名前が付けられた橋が完成してあります。



フェレンツ・ヨージェフ橋(1896)

その王妃の名前が付けられた橋もあります。エルジェーベトは、イギリス名で言うとエリザベスです。これは、のちに架け替えられてしまったのですが、非常にクラシカ

ルな吊り橋でした。

ハンガリーのブダペストの人々はこの王妃を非常に気に入っています。橋が架け替えられてもエルジェーベト橋と名前を受け継いで、いまだに使われています。一方、皇帝のほうは、橋は昔のとおり復元されたわけですが、名前は消してしまって、自由橋という名前にしてあります。あまり王様のほうは人気がなかったようです。

時代が進むにつれて、戦後、ブダペストにも街を取り囲むように環状道路が整備され、新しい近代的な橋も完成して、近代都市が形成されるようになります。

5 運河の橋

ヨーロッパの都市は、湿地帯を開発して運河をつくって町をつくっていったという町がいくつかあります。当然日本もそういう町がありますが、その典型的な例をいくつかご紹介します。

1) サンクトペテルブルクの橋

サンクトペテルブルクの町は、ロマノフ王朝が首都として一から建設した町です。なかなか面白い橋があります。

ライオン橋と銀行橋は、小さな歩道橋ですが、運河に架かった橋で、私は個人的に大変気に入っています。



ライオン橋(1826)



銀行橋(1826)

とで、非常に珍しい橋です。単に飾りではなくて、構造物の一部と成るように考えられているということで、非常に気に入った橋の1つです。

サンクトペテルブルクにはたくさんの橋がありますが、古くはこういう可動橋も架けられました。現在はほとんど見ることはできませんが、記念に残しているところもあります。



ロモノソフ橋(1785)

19世紀から20世紀にかけては、非常にきらびやかなデザインの橋が架けられます。まさにロシア好みと言えます。

エルミタージュ美術館は元は王宮でした。あの王宮をご覧になった方は感じられたと思いますが、まさにきらびやかな装飾が施された王宮です。それと同じように、橋の塗装にも淡いグリーンと金色をふんだんに使っています。本物の金ではないにしても、金色を使ったデザインの橋がかなりたくさん見られます。

ネヴァ川にも20世紀には次々と近代的な橋が架けられています。一部が可動橋になっていまして、現在も夜になると跳ね上げて、車をシャットアウトして船を通すということをやっています。

数年前にテレビの番組で、早朝の風景を写しておりましたが、そこで、男の人が眠そうな顔をしてインタビューに答えておりました。今から家に帰るのだと、昨晚、橋の跳ね上げに間に合わなくて一晩こっちで過ごしたと言っていましたが、酒を飲み過ぎて、家に帰る時刻を忘れてしまうと、



トロイツキー橋(1903)

明日の朝まで帰れないことが起こるようです。

ここにPONT EIFFELというレストランの看板があります。このすぐ横のトロイツキー橋というのは、エッフェルが設計したのかと思いましたけれども、エッフェルはコンペには参加したようですが、当選はできなかったようです。

2) アムステルダムの橋

アムステルダムの街は、ご承知のとおり運河が扇状に町を取り囲んでおります。古くは舟運のためにオランダの典型的な跳ね橋を架けておりましたが、近代都市として生まれ変わっていくために平らな鉄の橋が増えてきて、跳ね橋とかレンガのアーチ橋はだんだんと数が減ってきます。しかし、町の景観を守るために、最近ではできる



ドリーハーリンヘン橋

ところには跳ね橋とかアーチ橋を復活させることにも力を入れてやっているようです。

ドリーハーリンヘン橋は、新しい橋ですが、

「3匹のニシン」という意味だそうです。

オラニエ橋という鉄製の跳ね橋です。



オラニエ橋(1898)

アムステル川が町の中心を流れていますが、これにも古い橋、新しい橋、いろいろありますが、全部一径間が跳ね橋になっております。

近年、アムステルダムの港湾地帯を再開発して、新しい住宅地等が生まれているのですが、その周辺には近代的なデザインの橋がかなり架けられており、オランダのデザイン力の高さを示しています。



エネウス・ヘールマ橋(2001)

あといくつか用意しておりましたが、本日はこれで終わりにしたいと思います。

特別委員会活動報告

コンクリート構造調査研究委員会

委員長：宮川 豊章

幹事：小松 恵一

本委員会は、コンクリート構造物の設計、施工、維持管理等に関わる技術について調査研究を行うため、毎年講演会・現場見学会を開催し、各団体での取り組み事例の報告、最新技術の紹介などの活動を行っています。

平成 29 年度も、春に技術講演会を開催し、初冬に現場見学会を実施しました。

第 1 回委員会 技術講演会

日時：平成 29 年 5 月 9 日（火）13:30～16:45

場所：大阪市立大学文化交流センターホール

参加：31 名（講師含む）

今回の講演会では、メンテナンス技術に関する技術教育や取り組みについての事例紹介や課題について報告していただきました。

宮川委員長の挨拶の後、以下の 5 講演が行われました。

講演 1 舞鶴高専での技術教育・取り組みについて

舞鶴高等専門学校 玉田 和也 教授

講演 2 岐阜大学での技術教育・取り組みについて
—ME 養成と大学院教育—

岐阜大学 小林 孝一 教授

講演 3 持続可能な技術伝承を目指して
—NEXCO 中日本における人材育成—

中日本高速道路㈱ 上東 泰 氏

講演 4 橋梁点検ロボットカメラの開発と実用化
三井住友建設㈱ 藤原 保久 氏

講演 5 ピーエス三菱における取り組みについて
（株）ピーエス三菱 雨宮 美子 氏



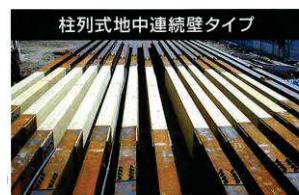
大阪市立大学文化交流センターホール (H29.5.9)

第 2 回委員会 現場見学会

日時：平成 29 年 12 月 26 日（火）13:00～17:30

場所：積水化学工業(㈱) 京都研究所・滋賀栗東工場において、「各種構造物補修・補強材料（インフラガード）および「合成木材（ネオエランバーFFU）の開発状況、製造ライン等について見学させていただきました。

参加：23 名



FFU の採用事例 滋賀栗東

コンクリート構造調査研究委員会名簿

宮川豊章 京都大学学際融合教育研究推進センター

児島孝之 立命館大学理工学部（建築都市デザイン学科）

井上 晋 大阪工業大学工学部教授（都市デザイン工学科）

大島義信 京都大学大学院工学研究科

西田孝弘 京都大学大学院工学研究科

岡本享久 立命館大学理工学部（環境システム工学科）

鎌田敏郎 大阪大学大学院工学研究科
河野広隆 京都大学経営管理大学院
森川英典 神戸大学大学院工学研究科
山本貴士 京都大学大学院工学研究科
中村忠善 大阪市建設局
石橋照久 阪神高速道路(株)
住岡雅之 太平洋プレコン工業(株)大阪支店
安本礼持 住友大阪セメント(株)大阪支店
中村則夫 宇部三菱セメント(株)大阪支店
堀 吉伸 日本道路(株) 関西支店
江籠洋和 (株)NIPPOコーポレーション関西支店
福田好為 ニチレキ(株)関西支店
森英一郎 神鋼スラグ製品(株)
杉田篤彦 オリエンタル白石(株)技術本部
小林 仁 (株)ピーエス三菱大阪支店
松浦寿光 (株)富士ピーエス関西支店
澤山 勝 旭コンクリート工業(株)
西川啓二 (株)オリエンタルコンサルタンツ関西支社
中村健一 三井住友建設(株)大阪支店
山崎 学 太平洋セメント(株)関西四国支店
國川正勝 (株)ケミカル工事技術営業本部
藤原規雄 (株)国際建設技術研究所
真鍋英規 (株)CORE技術研究所
小松恵一 神戸市建設局
山下隆之 神戸市建設局
木代 穂 阪神高速技術(株)

舗装調査研究委員会

委員長：彌田 和夫

幹 事：麻田 鉄児

本委員会では、道路舗装に関する様々な課題、最新技術についての調査研究を行い、最新技術の普及並びに知識の向上を図るために技術講演会を実施しています。本年度は、9月と2月に開催されました。

第1回技術講演会

日 時:平成 29 年 9 月 22 日(金) 13:30~16:55

場 所：大阪市立大学文化交流センター（ホール）
(大阪市北区梅田)

参加：110名

- (1) 移動式たわみ測定装置（MWD）の開発と舗装の健全性評価
国立研究開発法人 土木研究所
道路技術研究グループ 舗装チーム
研究員 若林 由弥 氏
- (2) コンクリート舗装の現状と展望 ~早期交通開放型コンクリート舗装「1DAY PAVE」～
住友大阪セメント株式会社
セメント・コンクリート研究所
環境コンクリート研究グループ
グループリーダー 安久 憲一 氏
- (3) インターロッキングブロック舗装40年の歩み
太平洋プレコン工業株式会社 技術営業部
副部長 柳沼 宏始 氏
- (4) 路面下に発生する空洞の発生状況の分析と考察
ジオ・サーチ株式会社 大阪事務所
事務所長 秋元 章 氏



第1回講演会の様子 (H29. 9. 22)

第2回技術講演会

日 時：平成 30 年 2 月 9 日(金) 13:30~16:55

場 所：大阪市立大学文化交流センター（ホール）
(大阪市北区梅田)

参加：117名

- (1) 阪神高速道路における舗装維持管理の高度化への取組み
阪神高速道路株式会社 大阪管理局 保全部
保全設計課 課長代理 林 訓裕 氏
- (2) 高性能床版防水の現状と今後の展望
～建設、保全における現状と今後～
三菱ケミカルインフラテック株式会社
土木・防水補強部 防水グループ
担当部長 山口 茂 氏
- (3) コンクリート床版に適用可能な高性能グース
アスファルト舗装について
鹿島道路株式会社 生産技術本部 技術部
担当次長 林 信也 氏
- (4) 道路橋床版の橋面コンクリート舗装
太平洋セメント株式会社 中央研究所
第2研究部 コンクリート舗装技術チーム
チームリーダー 梶尾 聰 氏



第2回講演会の様子 (H30. 2. 9)

舗装調査研究委員会名簿

- 彌田 和夫 (株)大阪防水建設社(元大阪市建設局長)
山田 優 都市リサイクル工学研究所
佐野 正典 近畿大学理工学総合研究所客員教授
麻田 鉄児 大阪市建設局
初鹿 将司 大阪市建設局
江籠 洋和 (株)NIPPON関西支店
有賀 公則 大林道路(株)大阪支店
中西 太 東亜道路工業(株)関西支社
小川 高司 阪神園芸(株)
立間 康裕 阪神電気鉄道(株)

黒山 弘 (一社) 大阪ビジネスパーク協議会
高島 伸哉 (株)大林組大阪本店
徳本 行信
村井 哲夫
川村 勝 阪神高速道路(株)
木下 孝樹 阪神高速技術(株)
久利 良夫 阪神高速技術(株)
庄野 功 大阪兵庫生コンクリート工業組合
辻森 和美 大林道路(株)大阪支店
藤森 章紀 奥村組土木興業(株)
森端 洋行 ニチレキ(株)関西支店
藤井伊三美 光工業(株)
小林 哲夫 住友大阪セメント(株)
志田 希之 世紀東急工業(株)関西支店
増山 幸衛 世紀東急工業(株)関西支店
長山清一郎 大成ロテック(株)関西支社
長田 尚磨 オサダ技研(株)
西園 達男 三井住建道路(株)関西支店
渡邊 浩幸 協和設計(株)
江本聖志郎 ヒートロック工業(株)大阪営業所
甲藤 聖二 キンキ道路(株)
高田 清義 (株)昭建
高下 勝滋 三新化学工業(株)
白石 芳明 ケイコン(株)
仲田 文人 阪神国際港湾(株)
神代 丈生 (株)イトーヨーギョー
西川 紗美 クリアウォーターosaka(株)

道路橋調査研究委員会

委員長：白土 博通
幹事：平野 みゆき

本委員会は、近年における内外の橋梁業界の動向や新しい情報の収集・意見交換のため、各委員による調査研究成果、長大橋梁等の設計・施工に関する報告・発表を通して、専門知識の向上と問題意識の高揚を図っている。このうち、特定の重要な問題については、小委員会を組織し、より詳細な調査研究に取り組み、実務に必要な資料をまとめるなどの活動を行っている。

また、当委員会では例年、国内外の道路橋にかかる専門家、実務者を招いた講演会や小委員会活動の成果を発表する報告会を開催している。

平成 29 年度は、平成 27 年度に設立した 3 つの小委員会で調査研究を行うとともに、成果の報告会を開催した。

1. 橋梁点検に関する研究小委員会

委員長 大阪大学 貝戸 清之 准教授

平成 29 年度は、小委員会を 3 回開催するとともに、3 つのワーキング（①点検の効率化、②点検の新技術、③点検の新業種形態）により調査研究を行った。

小委員会

- 第 8 回 平成 29 年 6 月 20 日
第 9 回 平成 29 年 10 月 13 日
第 10 回 平成 30 年 1 月 19 日

※上記小委員会のほか WG を計 9 回開催。

2. 斜張橋ケーブルの耐久性評価と今後の維持管理に関する研究小委員会

委員長 京都大学 白土 博通 教授

平成 29 年度は、小委員会を 5 回開催するとともに、3 つのワーキング（①斜張橋ケーブルの現状把握、②構造安全性評価、③今後の維持管理のあり方）により、調査研究を行った。

小委員会

- 第 7 回 平成 29 年 5 月 12 日
第 8 回 平成 29 年 7 月 27 日
第 9 回 平成 29 年 10 月 2 日
第 10 回 平成 29 年 11 月 30 日
第 11 回 平成 30 年 3 月 23 日

※上記小委員会のほか WG を計 9 回開催。

3. 橋梁の基礎の補強・パイアルベント橋脚の補強に関する研究小委員会

委員長 大阪工業大学 井上 晋 教授
平成 29 年度は、小委員会を 3 回開催し、調査研究を行った。

小委員会

- 第 11 回 平成 29 年 6 月 2 日
第 12 回 平成 29 年 9 月 8 日
第 13 回 平成 29 年 12 月 11 日

道路橋調査研究委員会主催報告会

日時：平成 30 年 1 月 29 日(月)13:30~17:00

場所：大阪市立大学文化交流センター ホール
大阪市北区梅田 大阪駅前第 2 ビル 6 階

参加：約 100 名

内容：白土委員長の開会挨拶の後、3 つの小委員会の調査研究成果の発表と質疑を行った。

(1) 橋梁点検に関する研究小委員会

橋梁点検調査の新技術、効率化に向けたロボット等の活用並びに点検等の新規事業形態の可能性等について提案が行われた。

(2) 斜張橋ケーブルの耐久性評価と今後の維持管理に関する研究小委員会

全国アンケート調査結果に基づく損傷・補修事例紹介、ケーブル損傷の影響の解析評価の報告並びに維持管理手法の提案が行われた。

(3) 橋梁の基礎の補強・パイアルベント橋脚の補強に関する研究小委員会

主にパイアルベント橋脚を有する橋梁について、補強事例の紹介と、耐震補強設計のための調査項目や手法について提案が行われた。



報告会の様子 (H30. 1. 29)

**道路橋調査研究委員会名簿
橋梁点検に関する研究小委員会**

貝戸 清之 大阪大学
石川 敏之 関西大学
小濱 健吾 大阪大学
安藤 豊 (株)宮崎測量設計コンサルタント
植田 健二 (株)修成建設コンサルタント
植田 拓磨 阪神高速道路(株)
宇都宮光治 (一財)阪神高速道路技術センター
片田 芳浩 (株)国際建設技術研究所
小谷 憲司 (株)中研コンサルタント
小林 誠治 大阪市建設局
 笹倉 克浩 神戸市建設局
 杉山 直也 (株)IHI インフラシステム
 成田 茂雄 堺市建設局
 西田 吉輝 (株)川金コアテック
 野呂 直樹 川田工業(株)
 藤川 誠一 豊中市
 前川 敬彦 内外構造(株)
 松本 裕介 大日本コンサルタント(株)
 宮崎 裕司 (株)綜合技術コンサルタント
 山田不二彦 京橋ブリッジ(株)
 田中 昌大 大阪大学大学院工学研究科

河原崎雄介 建設技術研究所
田中 剛 (株)長大
三住 泰之 (株)オリエンタルコンサルタンツ
宮田 洋好 (株)綜合技術コンサルタント
住岡 雅之 太平洋プレコン工業(株)

**斜張橋ケーブルの耐久性評価と今後の維持管理に
関する研究小委員会**

白土 博通 京都大学大学院
渡邊 裕規 (株)綜合技術コンサルタント
本山潤一郎 エム・エムブリッジ(株)
清岡 直樹 (株)IHI インフラシステム
大門 英一 神鋼鋼線工業(株)
清水 晋作 日立造船(株)
原 考志 川田工業(株)
吉浦 健太 (株)駒井ハルテック
宇野津哲哉 阪神高速技術(株)
角 和夫 阪神高速技術(株)

**橋梁の基礎の補強・パイルベント橋脚の補強に
する研究小委員会**

井上 晋 大阪工業大学
山口 隆司 大阪市立大学大学院
山下 典彦 大阪産業大学
松村 政秀 京都大学大学院
岡本 泰彦 奥村組土木興業
金海 錛 国際建設技術研究所

交通問題調査研究委員会

委員長：日野 泰雄
幹 事：生嶋 圭二

本委員会では、「都市部における道路交通環境」、「自転車交通問題」など、各種交通問題の現状と課題に関する新たな情報収集や調査研究を進めている。

平成 26 年度からは、「官民協働でつくるみちづくり・まちづくり」をテーマに、国内外の事例に基づいて、これからのみちづくり・まちづくりの方向性について検討している。

今年度は、道路における歩行者や自転車の安全性や新たにぎわいの創出に着目し、道路空間の再編に関して、「御堂筋完成 80 周年記念事業」と連携して、神戸市と京都市において現地ワークショップを行い、京阪神が抱える交通問題に関する具体的な課題と今後の展望について議論した。

【ワークショップのコンセプト】

- ① 事例から学ぶ
- ② 現地で学ぶ
- ③ 若い人材を育成する

現地ワークショップには、学識経験者や地方公共団体の若手職員、学生などが参加し、京都市及び神戸市職員の案内により現地で事業を実際に間近で見て把握した後、多様な参加者のそれぞれの視点と立場から、今後の交通問題を考慮した道路空間のあり方について活発な意見交換を行った。

平成 29 年度 第 1 回ワークショップ（神戸市）

日時：平成 29 年 7 月 26 日（水）13：00～16：20

現地見学：あじさい通り、KOBE パークレット、葺合南 54 号線、フラワーロード・東遊園地

会 議：デザイン・クリエイティブセンター神戸（KIITO）

参加者：29 名

話題 1. 大阪とロンドンにおけるアクティブラベルの推進：挑戦と教訓、そして新たな解決方法
ユニバーサルシティ・カレッジ・ロンドン
大学院生 ベレント ポーラ氏

話題 2. 神戸市の事例紹介

神戸市建設局道路部計画課

計画係長 岡田 渉 氏

話題提供の後、講師を交えて意見交換会



現地見学の様子（KOBE パークレット）



会議の様子（KIITO）

平成 29 年度 第 2 回ワークショップ（京都市）

日時：平成 29 年 10 月 20 日（金）14：00～18：00

現地見学：先斗町（無電柱化）、四条通、細街路の自転車走行空間、京都駅前広場

会 議：キャンパスプラザ京都

参加者：32 名

話題 1. 京都市の事例紹介

京都市建設局道路建設部道路環境整備課

課長補佐 板谷 正人氏

係長 岩木 淳氏

話題 2. 京都市における道路景観デザインの取組事例紹介

(株) G K 京都 谷本 吏氏

清水 韶氏

話題 3. チューリッヒにおける道路空間の再編と広場の整備について

京都大学大学院 社会基盤工学専攻課程

諏訪 淑也氏

意見交換「まちの魅力を高めるみちづくりの可能性」

パネラー：大阪市立大学准教授 吉田 長裕氏
(株) G K 京都 谷本氏 清水氏



現地見学の様子（先斗町無電柱化）



会議の様子（キャンパスプラザ京都）

交通問題調査研究委員会名簿

日野 泰雄 大阪市立大学大学院
吉田 長裕 大阪市立大学大学院
三谷 哲雄 流通科学大学
矢野 誠吾 神戸市建設局
布川 貴一 大阪府都市整備部
石井 良典 大阪市建設局
吉田 博 大阪市建設局
生嶋 圭二 大阪市建設局
小松 靖朋 大阪市建設局
板井 正宏 大阪市建設局

自主研究会活動報告

「自主研究会」は産官学から構成される複数の会員等が自主的に参画し、道路及び道路に関連する様々な研究課題を自ら設定し、情報交換、調査・研究を行うことにより、会員相互が道路及び道路関連技術に関する見識を高め、もって道路に関連する課題の解決の一助とすることを目的として、平成26年度の総会で承認された新制度です。

平成27年7月に、選定委員会が開催され4グループの設置が承認されました。

ここでは平成29年度に活動を延長継続した3グループの研究概要を紹介いたします。

大阪市の市電事業で建設され、保存されている橋梁図面の評価・活用研究会

1. 研究会の概要

1) 研究テーマ

明治から昭和初期にかけて市電事業によって建設された橋梁の保管図面について、その史料的価値を検討するとともに、種々の観点から建設当時の土木技術的評価を試みる。また、土木史的観点から図面の活用方法等について併せて検討する。

2) 研究概要

大阪市内を初めて市電が走ったのは明治36年9月であるが、その後、都市計画事業としての役割も担い、交通局の前身である電気局によって道路の拡幅・新設とともに多くの橋梁が架設された。それらの橋梁は順次道路を所管する土木局（現建設局）に管理が移管され、現在建設局には交通局から引き継がれた多数の図面が保管されている。しかしながら、それらの橋梁の大多数は現存しないことから、台帳化や電子化などはされてこなかった。

本研究ではそれらの図面のリスト作りや架橋位置の特定などの台帳化作業を行うとともに当時の技術的背景や技術集団の構成などの土木史的観点から種々の検討を加えるものである。

3) 構成員（平成30年2月現在）

代表：松村 博（大阪市建設局OB）

幹事：黒山 泰弘（大阪市建設局OB）

アドバイザー：五十畠 弘（日本大学 教授）

川谷 充郎（神戸大学 名誉教授）

佐々木 葉（早稲田大学 教授）

研究員所属：大阪市建設局（OBを含む）

大阪市交通局

（株）横河ブリッジ

日立造船（株）

（株）駒井ハルテック

2. 活動報告（平成29年2月～）

平成29年2月以降、委員全員参加による研究会を2回開催するとともに作業グループによる打合せを数回開催した。なお、平成29年6月に開催された土木学会第37回土木史研究発表会において、「大阪市・市電事業で建設された橋梁に関する図面調査とその分析」と題して発表した。

3. 今後の活動について

2018年2月現在で報告書原稿がほぼまとまっており、今後内容を精査し電子ファイルならびに製本する予定である。

道路空間魅力向上研究会

1. 研究会の概要

1) 研究テーマ

「道路空間の魅力的な活用に関する研究」

2) 研究概要

近年、道路をはじめとした公共空間において、民間主体の新たな担い手による利活用が各地で進んでいる。本研究会では、道路空間の魅力的な活用に関する事例や動向、法制度等の整理を行うとともに、今後の道路空間を通じた都市の魅力向上を図るため、導入手法や促進するための仕組みについての研究を行うものとしている。また、利活用とともに、高質な街路空間の創出に資するデザイン検討やその協議体制についての研究も並行して行っている。

3) 構成員(平成30年2月現在)

代表：佐久間康富

(和歌山大学 システム工学部)

幹事：清水勝民（総合調査設計(株)）

研究員所属：京都大学大学院工学研究科、

大阪市建設局、大阪市都市計画局、

京都市建設局、神戸市建設局、

奈良県県土マネジメント部、

(株)日建設計シビル、

大阪ガス(株)、

中央復権コンサルタンツ(株)

2. 活動報告

1) 御堂筋完成80周年記念事業との連携～「人を中心とした道路づくり～3都市連携～」ワークショップの共催
平成29年5月11日に大阪のメインストリートである御堂筋が完成80周年を迎えることから、産官学民により組織された委員会により御堂筋完成80周年記念事業（以下「記念事業」）が進められている。記念事業では、御堂筋の将来像（ビジョン）の策定や各種関連事業を公民連携により取り組むこととされているが、こうした検討プロセスが当研究会でテーマとしている利活用に通じること、また、今後の道づくりのあり方に関して関西圏で活動する学識経験者や管理者の知見を取り入

(表) ワークショップ概要

	内 容
開催日時	平成29年4月18日(火) 14:00～17:00
場所	大阪市立大学 文化交流センター ホール
タイトル	人を中心とした道路づくり～3都市連携～
検討テーマ	① 人を中心とした道路づくり～道路空間の魅力向上を図るために課題抽出、今後のあり方。 ② 「車重視の道路空間から人重視の道路空間へ」という視点のもと、技術的な課題や法制度、体制、維持管理等をポイントに検討を行うものとする。
プログラム	① 本研究会の成果発表 ② 専門家ワークショップ：「空間デザイン」「利活用制度」「実現可能性・リスク」という3つのテーマ別にテーブルを設け、学識経験者と行政職員が各テーマに対する課題等について議論を行い、テーブル毎に発表。 ③ フリーディスカッション～「人を中心とした道路づくり」を視点とした全体の取りまとめ

れ、研究内容の更なる深化を目指すことを目的として御堂筋完成80周年記念事業との共催による「人を中心とした道路づくり～3都市連携～」ワークショップを行うこととした。

ワークショップでは、本研究会の成果を発表するとともに、「空間デザイン」「利活用制度」「実現可能性・リスク」という3つの研究テーマ別にテーブルを設け、議論及び内容の発表を行っている。



写真-1 ワークショップ風景

3テーマでアウトプットは異なるが、人を中心とした道路づくりを進めていく上での主な課題として、公民連携体制の構築とビジョンの共有、デザインコードの設定などがあげられている。大阪市立大学大学院の嘉名教授にコーディネーターを担って

いただいたフリーディスカッションでは、道路のあり方自体がこれから大きく変わり、それが都市のあり方を決めるという重要な役割を道路が担うことになること、こうした情報共有の場が重要であるなどの意見を確認している。

2) 市駅“グリーングリーン”プロジェクトの視察

市駅“グリーングリーン”プロジェクトは、南海本線和歌山市駅に近接する市駅前通り（市道和歌山市駅前線）の車道2車線分を「緑と憩いの広場」として芝生を敷き詰め、まちなかの賑わいや憩いをもたらす公共空間の可能性を検証する社会実験で、地域の商店街・自治会と大学の連携組織などにより実施されている。

歩行者天国「くすのき広場」と称される市駅前通りでの芝生化以外にも、有識者を招聘した公共空間トークセッション、まちなかを船で巡る市堀川クルーズ、周辺にある店舗や施設での体験プログラムなどのコンテンツが用意されており、道路を媒介としながら地域の活性化や公共空間活用の機運づくりが民主体により行われている。



写真-2 歩行者天国「くすのき広場」



写真-3 市堀川クルーズ

社会実験当日、運営組織の中核的な立場である学識経験者にヒアリングを行っており、実験実施に至った経緯や運営に伴う課題などを確認している。

3) 交通問題調査研究委員会主催のみちづくり・まちづくり現地ワークショップへの参加

同委員会では、道路空間の再編に関して具体的な課題と今後の展望について議論することを目的として、神戸市、京都市において現地ワークショップを開催している。本研究会においても、両市の取組み事例を通じて研究成果報告書の取りまとめを行うものとした。



写真-4 神戸市の視察(神戸パークレット)

3. 今後の活動について

本研究会では、主に道路空間の利活用に関して調査研究を行ってきたが、その要点をまとめると、既成の制度については大きく①都市再生特別措置法（特措法）に基づく道路占用許可の特例、②国家戦略特別区域法による占用特例、③道路協力団体制度等が活用されており、各取組みの目的（発端）については、①都市魅力創造型、②問題解決型、③まちなか回遊促進・ネットワーク事業型、④道路空間再編・再整備型、⑤不動産価値向上型・企業エリアマネジメント型の5つのパターンに分類されるといった内容があげられる。

こうした調査研究の成果は、先述した「人を中心の道路づくり～3都市連携～」ワークショップにおいて発表し、取りまとめているが、今年度に確認をした神戸市及び京都市、和歌山市の取組み事例、あわせて御堂筋完成80周年記念事業での社会実験結果などもふまえて最終の成果としての取りまとめを行うものとしている。

梅田ターミナル地域における 地下空間サイン研究会

1. 研究会の概要

1) 研究テーマ

当研究会は、地上・地下・デッキ等により、階層的な歩行者ネットワークが形成されている「梅田地区」を事例として、既存サインや近年の整備事例の検証等を行い、災害時や外国人旅行者対応など新たな視点を加えた、今、都市に求められるサインのあり方や方向性を検討する。

2) 研究の概要

これまで大阪市の大規模ターミナルである梅田地区では、地下街等の案内標識のわかりにくさなどの問題に対応するため「(現) 梅田ターミナル地域サイン整備連絡会」を設置し、サインの表記内容・方法、その他設置等に関する「梅田地域共通サインシステムマニュアル」が策定され、この共通マニュアルに沿って、地下街・地下道・地下鉄駅等の各サインが整備されてきた。

また、平成15年には大規模ターミナルである難波地区で、交通バリアフリー法による重点整備地区の基本方針が策定されたことを受け、「難波地域サイン整備連絡会」が設置され、ここで策定された「難波ターミナル地域における乗り継ぎ・移動円滑化のためのサイン計画・基本設計」に沿ってサイン整備が行われている。

さらに最近では、大阪市営地下鉄の各駅で「実感できるサービスアップ」の取り組みの一つとして、「大阪市地下鉄案内情報統一マニュアル」をベースにサインのリニューアル整備をすすめている。

一方、道路の地上部でもターミナル地域に限らず、従来から道路管理者により歩行者系サインが整備してきた。

しかしながら、近年では、大地震発生時など災害時の避難誘導や外国人旅行者対策として来日外国人にもわかりやすいサインが求められている。また、サインの経年変化に伴う適切なサインの維持管理（データーの更新等）や地上・地下のサインの連携等の充実が求められている。

当研究会は、多くの施設が集中し、多種多様な目的の来街者が訪れ、地上・地下・デッキ等により、階層的な歩行者ネットワークが形成されている「梅田地区」を事例として、これまでのふり返

り等を行うとともに、既存サインや共通マニュアルの問題点・課題等の洗い出しを行い、近年の整備事例や既存のサインを活用しつつ、災害時やインバウンド対応など新たな視点を加えた、今、都市に求められるサイン（地下街等）のあり方や方向性を検討していくものである。

具体的な調査・研究内容は以下の通りとした。

- ◆ 既存サインや近年の整備事例等のふり返り、他都市の事例調査等
- ◆ 新たなニーズ等の把握
- ◆ 既存システム（既存サインや共通マニュアル等）の問題点・課題等の洗い出し
- ◆ 目的や対象者の整理、誘導システムやデザインについて新たな視点によるサイン（地下街等）の方向性の検討

3) 構成員

代表：井下 泰具 大阪地下街株式会社

幹事：伊藤 博幸 大阪地下街株式会社

研究員所属：大阪地下街(株)

阪急電鉄(株)

阪神電鉄(株)

大阪市交通局

大阪市建設局

大阪市街地開発(株)

(公財)都市活力研究所

合計アドバイザーを含め9名

2. 活動報告

平成27年度においては、幹事会社を中心に現状の問題点の検証と近年の整備事例の調査を中心に事前作業を行った。その結果、具体的な問題点として、ホワイティうめだにおいては、誘導サインに情報量が多すぎて文字が小さくなり、逆に見にくくサインとなっていること、天井広告や販促バナーとサインが混在して「がやがやした」印象となっていることなどを洗い出した。

他の研究員からは、デジタルサイネージのパネル上で行きたいところに触れれば、ルートや所要時間が表示される「ICT技術を活用した案内システム」を導入した事例や社内で案内サインのマニュアルを整備し、積極的にサイン改良工事を進めている事例など先進的な取り組み紹介があった。これらの他に「今すぐにサインの改良計画はない

が、老朽施設の更新のタイミングで各社連携を進めていきたい」など総じて前向きな意見が交換された。また、別途、梅田地区エリアマネジメント実践連絡会で開催されている「大阪駅周辺地区サイン計画・マニュアル策定検討会」での、①サイン背景色、②ピクトグラムの形と色、③地図デザイン、④各施設の呼称、⑤情報記載の基準、⑥外国語表記に関する統一化、共通化に関する検討状況について情報共有を行った。この「大阪駅周辺地区サイン計画・マニュアル策定検討会」では、主に2020年の東京オリンピックに向けて、訪日外国人への案内強化に主軸を置いており、本研究会でも活用できる部分が多いものであった。

このように、平成27年度ではこれまでのふり返りと各社の現状や今後のサイン計画の紹介、別途検討されているサインマニュアルの内容などの情報交換を行い、28年度の本格的な研究につなげていくこととした。

平成28年度では幹事会社によるホワイティうめだのリニューアル計画に伴うサイン更新計画検討を実施することから、この検討をケーススタディとした。

このサイン更新計画では「梅田地域共通サインシステムマニュアル」の準拠を基本とし、大阪駅周辺地区サイン計画・マニュアル策定検討会のガイドラインを参考に、これまで明らかになった課題への対応をすることとした。

研究会では、他社施設接続部での誘導方法、限られた地下空間内での効果的なサイン連携方法など、他社間の意見の交換・共有を行い、ケーススタディに反映すべく作業を実施した。

整理すべき事項が予想以上に多岐にわたり、また相互に関連していることから平成29年度も引き続き、調査・研究を実施することとした。

平成29年度では、過年度に引き続き幹事会社によるケーススタディとすべく検討作業を継続した。

検討では、『情報がない。筐体が見えにくい、情報が多くて見えにくい、表記情報が異なる、内容が誤り易い』という現状の課題に対応するため、地下街内において案内する対象物（交通機関や施設、利便施設）とその導線設定、地下街内通路におけるサイン配置の体系設定（配置の基準化）、配置するサインへの表示内容の設定を軸に13のテ

ーマを定めた（注 参考参照）。また各テーマ間で調和が取れることを念頭に、各テーマの方針を策定した。

サインの体系として、公共通路が交差する箇所には「拠点サイン」、拠点サイン間の距離を考慮した「誘導サイン」の配置を行うとともに、地下街には地上への階段や沿道ビルが多数接続（以下、出入口）しているため、他社施設については出入口サインにおいてのみ表記することとした

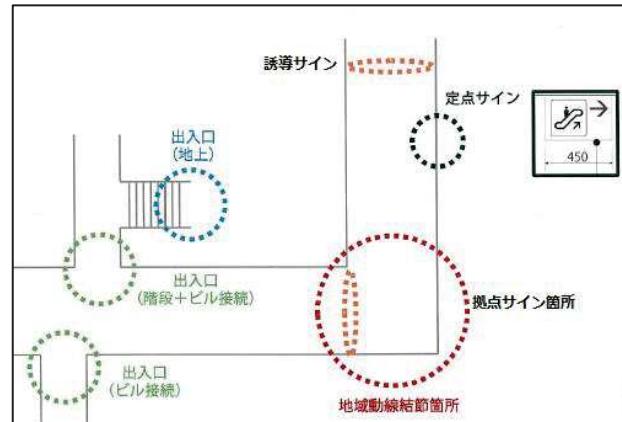


図 サインの体系

各テーマについては、一例をあげると、「4. 誘導サイン記載施設」での対応方針は『情報が多くて見えにくい』という課題に対応するため、誘導サインには、交通機関、利便施設のみ記載とし、交通機関をピクト・名称、・英語表記、利便施設を原則ピクトのみとした。

このテーマではこのようにサイン表示内容の絞り込みを行うことでサインの見やすさを図り、また、ピクトや英語表記とすることで、情報量の制御による見やすさと併せインバウンドの皆様への対応を図るよう定めた。この結果、可読距離は現状の7~8mに対して14m以上確保できた。

また、下図のように天井高が十分でない箇所でも筐体下端までの高さは2.5m以上確保できるよう工夫した。



図 誘導サインの一例

また、火災や地震や水害など災害時対応につい

ては災害の種類により案内内容が異なる。そのため全てのサイン内への表示は、情報過多にもつながることから、デジタルサイネージの活用等、他の手法に委ねることとした。

研究会では他社施設接続部での誘導方法、限られた地下空間内での効果的なサイン連携方法など、他社間の意見を交換・共有することで、研究会構成員の知恵を結集し、ホワイティうめだのケーススタディができた。

今後も研究会所属の各社と意見交換・共有を図ることで、来街者の方が利用しやすい施設としていきたいと考えている。

参考 設定したテーマ

- 1 案内経路(導線)
- 2 配置箇所
- 3 記載対象施設の分類
- 4 誘導サイン記載施設
- 5 サイン表示要素 (使用書体。特定ロゴ等)
- 6 案内サインの原則
- 7 誘導サインの原則
- 8 誘導サイン表示規定
- 9 地域共通サインの配置原則
- 10 案内図設置基準
- 11 誘導サイン設置基準
- 12 地上出入口表示基準
- 13 地域案内としての全体性

会務報告

I 会合報告

1 総 会

日時：平成 29 年 8 月 1 日(火)午後 3 時～

場所：ヴィアーレ大阪クリスタルルーム

(大阪市中央区安土町 3 丁目)

第 121 回総会は、大阪市中央区安土町のヴィアーレ大阪クリスタルルームで開催された。

総会では、議事の後、平成 28 年度会員表彰、講演会が併せて行われ、総会終了後に多数の参加者により懇親会が行われた。

【次 第】

(1) 会長挨拶

〈要旨〉

会長の渡邊でございます。本日は、皆様公私ご多忙中「平成 29 年度関西道路研究会 第 121 回 総会」にご出席いただき、誠にありがとうございます。

会員の皆様方におかれましては、日々多忙な業務にもかかわらず、平素より本会の運営支援を始め、特別委員会等々での調査研究活動に何かとご尽力を賜り厚くお礼申し上げます。

さて、本会も発足以来 68 年を数え、総会も 121 回目ということでございます。

本日の案件は、報告及び議案を含め 8 件となります、ご審議よろしくお願ひ致します。

(2) 議事 (議長 会長 渡邊英一)

報告第 1 号 会員の現況について

報告第 2 号 平成 28 年度の活動状況について

報告第 3 号 本会活動における共催事業について

報告第 4 号 平成 29 年度道路視察について

議案第 1 号 評議員の選出について

議案第 2 号 役員の選出について

議案第 3 号 平成 28 年度決算について

議案第 4 号 平成 29 年度予算案について

渡邊会長挨拶の後、会長が議長となり議事が進められた。

報告第 1 号は、平成 29 年 5 月末現在での 1 年間の会員の入退会状況及び会員数が報告された。

報告第 2 号は、平成 28 年度の各会合、講演会、特別委員会等の活動状況が報告された。

報告第 3 号は、本会活動における共催事業について報告された。

報告第 4 号は、平成 29 年度の道路視察計画について報告された。

【資料 報告第 3 号】

関西道路研究会と一般財団法人都市技術センターの共催事業実施に関する協定書 (抜粋)

関西道路研究会（以下「甲」という。）と一般財団法人都市技術センター（以下「乙」という。）は、共催して事業を実施するにあたり、次のとおり協定書（以下「本協定書」という。）を締結する。

（目的）

第 1 条 本協定書は、甲が乙と共に事業を実施するにあたり、対象とする事業、甲乙の役割等を明確にすることを目的とする。

（対象事業）

第 2 条 本協定書の対象事業は、甲の会員以外が参加可能な講演会、講習会、見学会、視察等で、甲乙の協議により共催の合意がなされた事業（以下「本事業」という。）とする。

（甲乙の役割）

第 3 条 本事業は、甲乙が協力して実施する。
2 甲乙の役割は事業の内容に応じて甲乙協議のうえ決定する。

（費用負担）

第 4 条 甲乙は、本事業にかかる経費をそれぞれ 2 分の 1 ずつ負担することを基本とする。
2 前項の負担によらない場合は甲乙別途協議する。
3 第 1 項の乙の負担額について、乙は甲の請求に基づき甲に支払う。

議案第 1 号・2 号は評議員並びに役員の異動退任に伴う役員等の選任案件で、評議員は 9 名退任され新たに 8 名が新任し、役員については、6 名が退任し、古田新会長をはじめ 6 名の新任が原案通り承認された。また、本総会を最後に退かれる渡邊会長が、これまでの本会運営への尽力と道路橋調査研究委員会委員長をはじめとしたその功績に対し名誉会長に推举され満場一致で承認された。

議案第 3 号は、平成 28 年度の決算について、提案と説明があり、原案通り承認された。

議案第 4 号は、平成 29 年度の予算案について、が提案と説明があり、原案通り可決された。

〈渡邊会長 退任ご挨拶要旨〉

このたび、会長を退任するにあたり一言ごあいさつ申し上げます。

平成 20 年開催の第 112 回総会にて、歴史ある関西道路研究会会長を引き受けさせていただきました。この約 10 年の間に、道路を取り巻く状況もずいぶん変わってまいりました。

本研究会では、このように社会情勢が大きく変化する中で、道路に関わる関西の大学・官公庁・企業等が、それぞれの分野で調査・研究を行い、この間、数多くの研究成果に加えまして、会員間の相互理解を深めることにも大きな役割を果たしてきたものと考えております。

私といたしましては、この約 10 年の間に、微力ながら本研究会会長として役割を果たすことができたのではないかと、考えておるところでございます。

今後は、古田新会長のもと、さらなる研究会活動の充実を願ってやみません。

最後になりましたが、今後の関西道路研究会のますますのご発展と、本日ご参加の皆様のますますのご健勝・ご多幸をお祈りいたしまして、私の退任のご挨拶とさせていただきます。

(古田新会長、新任ご挨拶要旨)

古田でございます。はからずも渡邊先生の後についてこの伝統ある関西道路研究会の会長として重責を担わせて頂く事になりました。

40 年前に初めて委員会に参加して、私も若かったものですから関西道路研究会に参加させていただいたということで非常に光栄でうれしく思って頑張った記憶がございます。

関西道路研究会は、伝統のあるいろんな活動をやってまいりましたけれど、少し元気がないような感じもしております。具体的には決まっておらないのですが、ぜひ皆様方のご協力をいただきまして、進化をいたしまして素晴らしい関西道路研究会を続けていこうというふうに決心している次第でございます。

皆様方のこれからの一層のご指導とご鞭撻のほどよろしくお願ひいたします。

【表彰式及び功労者・優秀作品等の発表】

平成 28 度の会員表彰にかかる優秀作品等が

表彰審査委員会山田委員長から発表されました。優秀作品表彰 2 点、優秀業績表彰 1 点した。詳細については別項（紹介欄）を参照願います。

総会参加者：65 名

【講演会】

総会議事及び表彰式終了後、松村 博 氏により「世界の橋並み」と題し、世界の特定の地域、都市架かる、たくさんの写真をもとにご講演いただきました。詳細については別項を（講演要旨欄）参照願います。

講演会聴講者：76 名

その後、隣室エメラルドルームにて懇親会を開催し、第 121 回総会は滞りなく終了した。

懇親会参加者：53 名

2 道路視察

平成 29 年度道路視察は、次の通り開催されたた。

視察日：平成 29 年 10 月 5 日（木）

視察先：

- ・阪神高速道路株式会社の阪神高速 6 号大和川線工事現場
- ・2025 年万博誘致中の夢洲（大阪市此花区）
- ・国土交通省近畿地方整備局の国道 2 号淀川大橋修繕工事現場
- ・神戸市建設局の三宮駅周辺 道路のリデザイン事業の取組み現場

参加人員：40 名

3 その他の会合

[評議員会]

日時：平成 29 年 7 月 20 日（金）

午後 3 時 30 分～

場所：ヴィアーレ大阪 5 階アレグロルーム
(大阪市中央区安土町 3 丁目)

内容：

報告 第 1 号 会員の現状について

報告 第 2 号 平成 28 年度の活動状況について

報告 第 3 号 平成 29 年度特別委員会等の活動計画

報告 第 4 号 平成 28 年度表彰作品について

議案 第 1 号 評議員の選出について

議案 第 2 号 役員の選出について

議案 第 3 号 本会活動における共催事業について

議案 第 4 号 平成 28 年度決算について

議案 第 5 号 平成 29 年度予算案について

議案 第 6 号 第 121 回総会の開催について

議案 第 7 号 平成 29 年度道路視察について

この評議員会により第 121 回総会に向けての案件が審議された。



評議員会 (H29.7.20)

評議員名簿 (平成 30 年 3 月 31 日時点)

氏 名 (役職名)	勤務先役職等
古田 均 (会長)	関西大学総合情報学部 教授
油井 洋明 (副会長)	神戸市建設局長
永井 文博 (副会長)	大阪市建設局長
池田 朗 (会計監事)	一般社団法人日本道路建設業協会関西支部長 大林道路株式会社大阪支店常務執行役員支店長
加賀山 泰一	阪神高速道路株式会社 技術部長
川村 幸男 (幹事長)	大阪市建設局道路部長
黒山 泰弘	一般社団法人 大阪ビジネスパーク協議会 顧問
白土 博通 (道路橋調査研究 委員会 委員長)	京都大学大学院工学研究科 教授
塩見 光男	総合調査設計株式会社 代表取締役
西尾 誠	一般財団法人都市技術センター 理事長
林 泰三 (会計監事)	神戸市建設局道路部長
日野 泰雄 (交通問題調査研究 委員会 委員長)	大阪市立大学 名誉教授
松本 勝也	株式会社 NIPPO 執行役員 関西支店長
宮川 豊章 (コンクリート構造調査 研究委員会 委員長)	京都大学学際融合教育研究推進センター 特任教授
彌田 和夫 (舗装調査研究 委員会 委員長)	元大阪市建設局長

会長・副会長を除き 50 音順

[幹事会]

第1回

日時：平成29年7月13日（火）午後4時～
場所：(一財)都市技術センター 会議室
(大阪市中央区船場中央2)

内容：

- 報告1号 平成28度の活動状況について
報告2号 平成29年度特別委員会の活動計画
報告3号 平成28年度表彰作品について
議案1号 会員の入退会審査について
議案2号 評議員の選出について
議案3号 役員の選出について
議案4号 本会活動における共催事業について
議案5号 平成28年度決算について
議案6号 平成29年度予算案について
議案7号 第121回総会の開催について
議案8号 平成29年度道路視察について
以上の案件について、評議員会、総会に向け熱心に審議された。



幹事会 (H30.1.25)



幹事会 (H29.7.13)

第2回

日時：平成30年1月25日（木）午後3時30分～
場所：(一財)都市技術センター 会議室
(大阪市中央区船場中央2)

内容：

- 議案1号 会員名簿の作成・配布について
議案2号 会報第42号の原稿募集状況について
(会報編集委員会)
議案3号 その他(研究会活動活性化について)
以上の案件について、熱心に審議された。

幹事名簿 (平成30年3月31日時点)

幹事長	川村 幸男	大阪市建設局道路部長
会計専任幹事	小川 寿裕	大阪市建設局道路部調整課長
庶務専任幹事	寺西 常顕	大阪市建設局道路部調整課長代理
幹事	麻田 鉄児	大阪市建設局道路部道路維持担当課長 (舗装調査研究委員会幹事)
幹事	生嶋 圭二	大阪市建設局道路部道路課長 (交通問題調査研究委員会幹事)
幹事	大野 豊繁	一般社団法人日本橋梁建設協会近畿事務所 担当部長
幹事	岡田 渉	神戸市建設局道路部計画課計画係長
幹事	奥西 史伸	阪神高速道路株式会社 技術部技術企画課長代理
幹事	小松 恵一	神戸市建設局道路部工務課長 (コンクリート構造調査研究委員会幹事)
幹事	櫻井 真	一般社団法人日本道路建設業協会関西支部技術振興委員会副委員長
幹事	原 正太郎	神戸市建設局道路部計画課長
幹事	平野 みゆき	大阪市建設局道路部橋梁課長 (道路橋調査研究委員会幹事)

幹事は50音順

[表彰審査委員会]

日時：平成 29 年 7 月 6 日(木)午前 10 時～
 場所：(一財) 都市技術センター 会議室
 (大阪市中央区船場中央 2)

平成 28 年度の優秀作品等の選出について、
 山田審査委員長のもと熱心に審査され、次の通り選定された。

表彰名	候補・案件	受賞者
優秀作品表彰	阪神高速 6 号大和川線（三宝 JCT～鉄砲）の整備	阪神高速道路株式会社 建設・更新事業本部堺建設部
	御堂筋の道路空間再編に向けたモデル整備	大阪市建設局
優秀業績表彰	KOBE パークレットをはじめとする神戸の都心における道路のリデザイン事業	神戸市建設局

表彰審査委員名簿

(平成 30 年 3 月 31 日時点)

委員長	山田 優	大阪市立大学名誉教授
委員	浦田 隆司	大阪府道路公社理事長
委員	大井 健一郎	株式会社近畿地域づくりセンター 取締役副社長
委員	川村 幸男	大阪市建設局道路部長
委員	久後 雅治	一般社団法人建設コンサルタンツ協会 近畿支部 技術部会長
委員	関本 宏	阪神高速道路株式会社 常務執行役
委員	永井 文博	大阪市建設局長
委員	中垣 亮二	一般社団法人日本橋梁建設協会 近畿事務所 技術顧問
委員	鍋島 美奈子	大阪市立大学大学院 工学研究科准教授
委員	油井 洋明	神戸市建設局長

委員は 50 音順



表彰審査委員会(H29.7.6)

II 予算・決算報告

1 28年度決算報告

1) 一般会計

収入の部

科目	予算額	決算額	差引増減	備考
1 会費収入	2,650,000	2,493,000	△157,000	
個人会費	600,000	468,000	△132,000	3,000@156
法人会費	2,050,000	2,025,000	△25,000	25,000@81
2 雑収入	300	10	△290	
預金利子等	300	10	△290	
3 繰越金	549,876	549,876	0	
前年度 繰越金	549,876	549,876	0	
4 参加費	450,000	421,000	△29,000	総会 5,000 @ 49 視察 4,000@26 4,000@18
合 計	3,650,176	3,463,886	△186,290	

支出の部

科目	予算額	決算額	差引増減	備考
1 事務費	1,120,000	1,111,286	△8,714	
通信交通費	90,000	97,570	7,570	
備品消耗品	30,000	13,716	△16,284	
事務委託費	1,000,000	1,000,000	0	
2 事業費	2,510,000	1,792,531	△717,469	
総会費	450,000	588,161	138,161	1回
道路視察費	280,000	297,648	17,648	1回（日帰り）
諸会費	70,000	44,387	△25,613	評議員会等
調査研究費	1,200,000	469,994	△730,006	特別委員会等活動費
図書刊行	350,000	232,341	△117,659	会報、原稿料等
表彰費	60,000	60,000	0	
記念事業 積立金	100,000	100,000	0	
3 予備費	20,176	0	△20,176	
予備費	20,176	0	△20,176	
4 繰越金		560,069	560,069	
合 計	3,650,176	3,463,886	△186,290	

2) 近藤賞基金

年 度	基 金 額	備 考
平成28年度末現在	1,524,653	銀行預金

3) 記念事業積立金

年 度	基 金 額	備 考
平成28年度末現在	700,240	銀行預金

4) 決算監査書

平成28年度関西道路研究会 決算監査書
平成28年度の関西道路研究会の収入 ・支出については適正な処理がなされてい ることを確認しました。
平成29年7月12日 会計監事 林 泰三  会計監事 池田 朗 

2 平成 29 年度予算案

収入の部

科 目	予 算 額		備 考
	2 8 年度	2 9 年度	
1 会費収入	2,650,000	2,671,000	
個人会員	600,000	621,000	3,000@207
法人会員	2,050,000	2,050,000	25,000@82
2 雑収入	300	10	
預金利子等	300	10	
3 繰越金	549,876	560,069	
前年度繰越金	549,876	560,069	
4 参加費	450,000	450,000	総会懇親会 5,000@50 道路視察等 (参 加) 4,000@30 名 (懇親会) 4,000@20 名
合 計	3,650,176	3,681,079	

支出の部

科 目	予 算 額		備 考
	2 8 年度	2 9 年度	
1 事務費	1,120,000	1,110,000	
交通通信費	90,000	90,000	
備品消耗品費	30,000	20,000	
事務委託費	1,000,000	1,000,000	
2 事業費	2,520,000	2,570,000	
総会費	450,000	500,000	1回
道路視察費	290,000	290,000	1回（日帰り）
諸会費	70,000	50,000	交通費等
調査研究費	1,200,000	1,200,000	特別委員会活動費等
図書刊行費	350,000	390,000	会報、原稿料等
表彰費	60,000	90,000	@30,000×3
記念事業積立金	100,000	50,000	
3 予備費	10,176	1,079	
合 計	3,650,176	3,681,079	

III 関西道路研究会会員数の現況 (H29. 5 現在)

会員区分	会員数 H28.5	会員数 H29.5
名誉会員	7人	7人
1号会員	105人	106人
2号会員	47人	47人
3号会員	58人	63人
4号会員	82社	82社
合 計	299	305

会員種別について

- 1号会員：国及び公共団体の職員等
- 2号会員：道路に関する学識経験のある個人
- 3号会員：本会の目的及び事業に賛同する個人
- 4号会員：本会の目的及び事業に賛同する会社等

関西道路研究会会費納入のお願い

関西道路研究会会員各位

平成30年度関西道路研究会年会費の納入をお願いいたします。

関西道路研究会は、会員の皆様の会費によって運営されております。

当研究会の調査研究活動の継続発展のため皆様のご協力をよろしくお願ひいたします。

1 年会費 1号～3号（個人）会員
 金3,000円也

4号（法人）会員
 金25,000円也

2 納入方法 下記へお振込み願います。

- ◆ 金融機関名 三井住友銀行コスモタワー出張所
- ◆ 口座名 関西道路研究会 会長 フルタ ヒトシ 古田 均
- ◆ 口座番号 普通 0160599

（会社等の口座から振り込まれる場合は必ず個人名を併記されるようお願いいたします。）

金融機関からの振込書を持って領収書に代えさせていただきます。

別途領収書が必要な場合は、事務局へご連絡いただきますようお願いいたします。

連絡先：関西道路研究会事務局

大阪市中央区船場中央 2-2-5

（一財）都市技術センター内

Tel : 06-4963-2540 Fax : 06-4963-2397

Email : kandouken@uitech.jp

関 西 道 路 研 究 会 会 則

制 定 昭和50年6月5日

最近改正 平成28年8月2日

第1章 総則

(名称)

第1条 この会は、関西道路研究会（以下「本会」という。）という。

(事務所)

第2条 本会は、事務所を大阪市中央区内におく。

第2章 目的及び事業

(目的)

第3条 本会は、道路に関する意見の交換及び調査研究を行うことを目的とする。

(事業)

第4条 本会は、前条の目的を達成するため、下記の事業を行う。

- (1) 道路に関する各種調査研究及び参考資料の蒐集
- (2) 講演会、講習会、座談会及び懇談会の開催
- (3) 見学及び視察
- (4) 道路に関する試験及び指導の受託
- (5) 道路のに関する諮問の答申又は建議
- (6) 会報、その他図書の類の刊行
- (7) そのほか、本会の目的達成に必要な事業

第3章 会員及び会費

(会員の種別及び資格)

第5条 本会の会員の種別及び資格は次のとおりとする。

- (1) 国及び公共団体の職員ならびにその他道路に関する業務に従事している個人
- (2) 道路に関する学識経験のある個人
- (3) 本会の目的及び事業に賛同する個人
- (4) 本会の目的及び事業に賛同する会社および団体（法人という）

2 その他の参加

本会と共同研究などを行う公共団体など

(会員の入退会)

第6条 会員の入会並びに退会は、会員規定の定めにより手続きを行い、幹事会の審査を経て会長の承認を得なければならない。

(会費)

第7条 会員は、会費及び臨時会費を負担する。

2 前項の会費及び臨時会費の額は、会員規定で定める。

第4章 名誉会長

(名誉会長)

第8条 本会に名誉会長をおくことができる。

2 名誉会長は、会長退任者であつて総会において推挙された者とする。
3 名誉会長である会員については、前条第1項の規定は適用しない。

第5章 役員及び評議員

(役員)

第9条 本会には次の役員をおく。

- (1) 会長 1名
- (2) 副会長 若干名
- (3) 幹事長 1名
- (4) 幹事 10名以上20名以内
(うち1名を庶務専任、1名を会計専任とする。)
- (5) 会計監事 2名

(評議員)

第10条 本会には、評議員をおく。

- 2 前項の評議員は15名以上20名以下とする。

(役員及び評議員の任期)

第11条 役員及び評議員の任期は、2年とする。

(役員及び評議員の報酬)

第12条 本会の役員及び評議員は、名誉職とする。

(役員及び評議員の選出)

第13条 役員の選出は、次の各号による。

- (1) 会長は、評議員のなかから会員が選出する。
- (2) 副会長は、会長が指名する。
- (3) 幹事長は、評議員のなかから、幹事は、会員のなかから会長が評議員会の同意を得て選任する。専任幹事は、幹事のなかから幹事長が指名する。
- (4) 会計監事は、評議員の互選による。

2 評議員の選出は、会員の互選による。

(役員及び評議員の職務)

第14条 役員は次の職務を行う。

- (1) 会長は、本会の代表として会務を総理し、総会及び評議員会の議長となる。
- (2) 副会長は、会長を補佐し、会長事故あるときは、これを代行する。
- (3) 幹事長及び幹事は、会長の指示により会務を処理し、専任幹事は、幹事長を補佐し、幹事会の決定に基づく日常の事務を処理する。
- (4) 会計監事は、会計を監査し、総会で監査内容を報告する。

2 評議員は、会長の諮問に応じ、又は本会の運営に関する重要事項を審議する。

第6章 会計年度

(会計年度)

第15条 本会の会計年度は、毎年4月1日に始まり、翌年3月31日をもって終わる。

第7章 総会及び評議員会幹事会

(総会の開催)

第16条 総会は、毎年1回開催する。ただし、会長が必要とするときは、臨時総会を開催することができる。

(総会の審議事項及び議決)

第17条 総会は、本会の予算、決算、その他重要事項を審議し、出席会員の過半数で決定する。

可否同数のときは、議長が決定する。

(評議員会の開催)

第18条 評議員会は、会長が必要とするとき、及び評議員の過半数の請求があるときに開催する。

(評議員会の審議事項及び議決)

第19条 評議員会は、総会に付議する事項、本会の運営に必要な規定の制定、改廃その他重要事項を審議し、出席者の過半数で決定する。可否同数のときは、議長が決定する。

2 評議員会の決議事項は、総会に報告する。

(幹事会の開催)

第20条 幹事会は、幹事長が必要とするとき、開催する。

(幹事会の審議事項及び議決)

第21条 幹事会は、評議員会に付議する事項、その他日常事務に関する事項を審議し、出席者の過半数で決定する。可否同数のときは、幹事長が決定する。

第8章 特別委員会

(特別委員会の設置)

第22条 会長は、第4条の事項を行うため、特別委員会をおくことができる。

(特別委員会の委員長)

第23条 特別委員会の委員長は、会長が決定する。

(特別委員会の構成及び活動等)

第24条 特別委員会の構成及び活動等は、特別委員会規定に基づいて行う。

2 特別委員会の設置及び改廃、並びにその事業は、総会に報告する。

(研究成果の報告)

第25条 特別委員会の研究成果は、すみやかに会長に報告する。

第9章 表彰

(表彰)

第26条 会長は、本会の目的達成のため、特に顕著な功績があった会員（共同研究者等を含む。）を、表彰規定の定めにより表彰することができる。

第10章 事務局

(事務局の設置)

第27条 会長は、会務を執行するため事務局を設け事務の処理をする。

2 事務局の構成等については、評議員会で定める。

第11章 補則

(会則の変更)

第28条 本会則の変更は、総会の議決による。

(規定の決定)

第29条 本会則に基づく規定は、評議員会において決定する。

(施行期日)

第30条 本会則は、昭和50年6月5日から施行する。

附則 当面の経過措置として、前回改正以前の会則に規定されていた名誉会員は存続するものとする。

附則 この改正は、平成28年8月2日から施行する。

会 員 規 程

制 定 昭和50年6月5日
最近改正 平成16年6月21日

(趣 旨)

第 1 条 関西道路研究会(以下「本会」という。)会則第7条及び第8条に基づく会員の入会及び退会並びに会費については、この規程の定めるところによる。

(入退会手続及び通知)

第 2 条 会員になるには、会員の推せんにより会費を添え入会申請書(様式1号)を提出しなければならない。

- 2 本会を退会する場合は、退会申請書(様式2号)を提出するものとする。
- 3 入退会の決定があったときは、その結果を本人に通知し、会員台帳(様式3号)に記載又は抹消するものとする。

(会員資格取得及び権利)

第 3 条 会員は、入会通知書の発送する日に、その資格を取得する。

- 2 会員は、次の権利を有する。
 - (1) 総会に出席し、審議表決ができる。
 - (2) 各種事業に参画できる。
 - (3) 本会の名簿及び出版物の配付を受ける。

(会員資格の喪失)

第 4 条 会員は、次の1に該当するに至ったとき、その資格を喪失する。

- (1) 退 会
 - (2) 禁治産者又は準禁治産者宣告
 - (3) 死亡、失踪の宣告又は団体の解散
 - (4) 除 名
- 2 前項の除名は、次の1に該当するとき幹事会の審議を経て会長が決定する。
 - (1) 会費の2ヵ年以上の滞納
 - (2) 本会の名誉を傷つけ、または本会の目的に反する行為

(会 費)

第 5 条 会員の会費は次のとおりとする。

- | | | |
|-------------|----|---------|
| (1) 個 人 会 員 | 年額 | 3,000円 |
| (2) 法 人 会 員 | 年額 | 25,000円 |

(入会者の会費)

第 6 条 入会者の会費は、次のとおりとする。

- (1) 入会が上半期の場合は、会費の全額
- (2) 入会が下半期の場合は、会費の1/2の額

(臨時会費)

第 7 条 臨時会費の額は、評議員会の審議を経て会長が決定する。

附 則

前会則による名誉会員及び功労賞受賞者は、会費を免除する。

附 則

この規程は、昭和54年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、昭和62年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、昭和64年（平成元年）4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成16年6月21日から施行する。

特 別 委 員 会 規 程

制 定 昭和50年6月5日
最近改正 平成16年6月21日

(趣 旨)

第 1 条 関西道路研究会(以下「本会」という。)会則第24条に基づく特別委員会(以下「委員会」という。)の構成並びに活動については、この規程の定めるところによる。

(委員会の構成)

第 2 条 委員会の委員は、本会の会員でもって構成し、法人会員にあっては会社及び団体の職員をもってあ
てる。

2 委員会には、次の役員をおく。

- | | |
|--------------------|-----|
| (1) 委 員 長 | 1 名 |
| (2) 委員会幹事 | 1 名 |
| (3) 委員会書記 | 1 名 |
| (4) 委員長の定める役務を行うもの | 若干名 |

(委員長の職務)

第 3 条 委員長は、次の職務を行う。

- (1) 委員会を指揮し、総括する。
- (2) 委員会が設置されたときは、すみやかに委員会幹事、委員会書記及び委員を定め、委員会名簿
並びに事業計画書を作成して会長に提出する。
- (3) 委員の入退会を審査し、承認する。

(委員会の活動)

第 4 条 委員長は、各年度の初めに当該年度の事業活動計画書を、または、年度末には事業につき報告書を
会長に提出しなければならない。

2 委員会は、前項の事業活動計画書に基づき、当該年度の委員会活動を行う。

(委員会の経費)

第 5 条 委員会の経費は、本会の事業費をもってあてる。

ただし、委員会の活動上特別に経費を必要とするときは、その構成員から会費を徴収し、これをあ
てることができる。

2 委員会が構成員から会費を徴収する場合は、予め幹事長の承認を得、総会においてその決算を報告
するものとする。

附 則

この規程は、昭和50年6月5日から施行する。

附 則

この規程は、平成16年6月21日から施行する。

表 彰 規 程

制 定 昭和49年6月6日
最近改正 昭和56年4月17日

(趣 旨)

第 1 条 関西道路研究会（以下「本会」という。）会則第26条に基づく会員の表彰については、この規程の定めるところによる。

(表彰の種類)

第 2 条 本会の表彰の種類は、功労者表彰（功労賞）、特別優秀表彰（近藤賞）、優秀研究者表彰（優秀研究賞）、優秀作品表彰（優秀作品賞）及び優秀業績表彰（優秀業績賞）とする。

(表彰の基準)

第 3 条 前条の表彰の基準は次のとおりとする。

(1) 功 労 賞

本会の会員として、本会の発展運営のため、特に顕著な功績があつたと認められるもの。

(2) 近 藤 賞

以下（3）～（5）までの内、特に優秀と認められるもの。

(3) 優秀研究賞

本会の特別委員会その他の研究活動において、優れた成果を挙げ、本会の目的達成に寄与したと認められるもの。

(4) 優秀作品賞

本会の特別委員会その他の研究成果をふまえて、優れた作品を完成し、本会の目的達成に寄与したと認められるもの。

(5) 優秀業績賞

本会の特別委員会その他の研究成果をふまえて、優れた業績をあげ、ひろく道路事業の進展に功績を残し、本会の目的達成に寄与したと認められるもの。

(選考の方法)

第 4 条 前条に基づく表彰の選考の方法は、次のとおりとする。

(1) 功労者については役員の推せんにより、表彰審査委員会の審査を経て会長が決定する。

(2) 優秀研究者、優秀作品及び優秀業績については、役員又は特別委員会の委員会幹事の推せん又は会員の応募により、表彰審査委員会の審査を経て会長が決定する。

(表彰審査委員会)

第 5 条 表彰審査委員会の委員は総数15名以内で、会長が指名し委嘱する。

2 表彰審査委員会は、あらかじめ会長が指名する委員長が主宰し、会長の諮問に応じて推せん又は応募があつた表彰候補案件の審査をする。

3 委員長は、必要に応じ適當な人に表彰候補案件の事前の調査と委員会における説明を依頼することができる。

(表彰の内容)

第 6 条 表彰は総会においてその名誉を称えて、会長が賞状及び記念品を贈呈する。

附 則

1. 近藤賞の基金は近藤泰夫氏著「私と道路」出版記念醸金の一部をもってあてる。
2. この規程は、昭和56年4月17日から施行する。

関西道路研究会「自主研究会」設置要綱

制 定 平成 27 年 4 月 1 日

改 定 平成 27 年 12 月 1 日

(名 称)

第 1 条 関西道路研究会会員を中心とするグループによる自主的な研究会制度を「自主研究会」と称する。

(目 的)

第 2 条 「自主研究会」は産官学から構成される複数の会員等が自主的に参画し、道路及び道路に関連する様々な研究課題を自ら設定し、情報交換、調査・研究を行うことにより、会員相互が道路及び道路関連技術に関する見識を高め、もって道路に関連する課題の解決の一助とすることを目的とする。

(構 成)

第 3 条 「自主研究会」の構成は以下の通りとする。

1. 「自主研究会」の最小構成人員は 5 名とする。最大構成人員は特に規定しないが、運営可能な範囲内とする。
2. 構成人員は関西道路研究会会員を基本とする。なお、自主研究会活動に必要な意見・情報を得ることを目的に、会員以外の参加者を含めることができる。
3. 「自主研究会」は代表、副代表（会計・幹事）を届け出るものとする。代表及び副代表（会計・幹事）は会員でなくてはならない。
4. 複数の「自主研究会」に参加することはできない。
5. 構成人員に変更・異動が生じた際は、代表は会長に報告しなければならない。

(応募・審査)

第 4 条 「自主研究会」への応募には、以下の内容を会長に届け出なくてはならない。

1. グループ名
 2. 研究テーマ
 3. 研究テーマ選定の趣旨と目的
 4. 全構成人員の氏名、所属、連絡先、会員種別等
 5. 研究工程表(初回工程表は 2 年以内とする。)
 6. 概略予算
- 2 上記の届け出内容については、会長・副会長・評議員等で構成される自主研究会選定委員会にて審議し、設置の可否を決定する。

(運営・補助・存続期間・報告)

第 5 条 「自主研究会」は、調査研究に必要な運営費として、旅費、会場費等を、年間 10 万円、総額 20 万円を限度に補助を受けることができる。ただし、当該年度に設立される自主研究会グループ数により限度額が削減されることがある。また、補助された運営費は年度ごとに精算し、会長に会計報告しなければならない。

- 2 「自主研究会」は、研究活動終了後速やかに研究報告会の開催または報告書を会長に提出しなければならない。
- 3 自主研究会の存続期間は承認日翌日からその次年度の年度末とする。概ね 2 年間の調査研究の

のち、さらに内容を深化させるため引き続き 1 年以内の期間「自主研究会」を継続させることができる。ただし、その場合は、企画内容等をあらためて会長に提出しなければならない。
(「自主研究会」選定委員会)

第 6 条 選定委員会は、関西道路研究会会長及び会長に指名された副会長、評議員により構成する。

- 2 選定委員は 5 名以上とし、委員長は会長があたり委員会を総理する。
- 3 委員長は、所定の時期に選定委員会を開催し「自主研究会」設立の可否を審議し代表者へ結果を通知する。
- 4 選定委員会は、研究成果等により当該「自主研究会」を特別委員会として活動することを関西道路研究会会長に推薦することができる。

(附則) 本要綱は平成 27 年 4 月 1 日より施行する。

平成 27 年 12 月 1 日一部改定

法人会員一覧

平成 30 年 3 月 31 日時点

株式会社 IHI インフラシステム
株式会社秋山組
旭コンクリート工業株式会社西部支社
宇部興産機械株式会社
宇野重工株式会社
株式会社エイト日本技術開発
エム・エムブリッジ株式会社
大阪ガス株式会社
株式会社大阪碎石工業所
大阪市役所
大阪兵庫生コンクリート工業組合
大林道路株式会社大阪支店
奥村組土木興業株式会社
オサダ技研株式会社
株式会社オリエンタルコンサルタンツ関西支店
鹿島道路株式会社関西支店
株式会社川金コアテック
川崎地質株式会社西日本支社
川田工業株式会社大阪支社
京橋ブリッジ株式会社
協和設計株式会社
キンキ道路株式会社
株式会社近代設計大阪支社
ケイコン株式会社
株式会社ケミカル工事
株式会社建設技術研究所大阪本社
株式会社 CORE 技術研究所
公成建設株式会社
株式会社国際建設技術研究所
株式会社駒井ハルテック
三新化学工業株式会社
ジオ・サーチ株式会社大阪事務所
一般社団法人システム科学研究所
J I P テクノサイエンス株式会社
株式会社シティプランニング
株式会社修成建設コンサルタント
ショーボンド建設株式会社近畿圏支社
神鋼鋼線工業株式会社
株式会社片平新日本技研大阪支店
住友大阪セメント株式会社
世紀東急工業株式会社関西支店
株式会社綜合技術コンサルタント大阪支社

総合調査設計株式会社
大成ロテック株式会社関西支社
大日本コンサルタント株式会社大阪支社
高田機工株式会社
瀧上工業株式会社
株式会社中研コンサルタント
株式会社長大 大阪支社
鐵鋼スラグ協会 大阪事務所
東亜道路工業株式会社関西支社
株式会社東京建設コンサルタント関西本社
一般財団法人都市技術センター
戸田建設株式会社大阪支店
豊中市役所
内外構造株式会社
株式会社名村造船所
株式会社ニチゾウテック
ニチレキ株式会社関西支店
株式会社 NIPPO 関西支店
日本橋梁株式会社
一般社団法人日本橋梁建設協会
株式会社日本工業試験所
日本鉄塔工業株式会社
株式会社ニュージェック
パシフィックコンサルタンツ株式会社大阪本社
阪急設計コンサルタント株式会社
阪神高速技術株式会社
阪神高速道路株式会社
一般財団法人阪神高速道路技術センター
阪神電気鉄道株式会社
株式会社ピーエス三菱大阪支店
ヒートロック工業株式会社大阪営業所
光工業株式会社
日立造船株式会社
株式会社富士ピー・エス関西支店
三井住建道路株式会社関西支店
三井住友建設株式会社大阪支店
宮地エンジニアリング株式会社関西支社
株式会社横河ブリッジ大阪支店
株式会社和田測量設計事務所

編集後記

一昨年より本会の事務局を担当し 2 回目の会報編集作業となりました。桜の咲くころには会員皆様にお届できようと思っておりましたが、日中は少し汗ばむほどの季節になってしまいました。

編集にあたり、特集テーマへのご寄稿や多くの会員の皆様かご投稿いただき誠にありがとうございました。

会報 42 号では、巻末に研究会活動活性化と会員相互の交流の一環として「法人会員名一覧」を掲載いたしました。会員相互の交流や連絡などに活用いただければ幸いです。

今後とも、当研究会活動に格別のご高配を賜りたくよろしくお願ひ申し上げます。

S . T



関西道路研究会 会報 第 42 号

2018 年 5 月発行

発行 関西道路研究会

〒541-0055

大阪市中央区船場中央 2-2-5

船場センタービル 5 号館 2 階

一般財団 法人都市技術センター内

Tel 06-4963-2540 Fax 06-4963-2397

印刷 株式会社 カンサイ

Tel 06-6446-1212 Fax 06-6443-3221





躍進する関西道路研究会をシンボライズしたので、背景の青は明るい未来・躍動を、また「K」は本研究会の頭文字により無限に伸びゆく道路を表している。

関西道路研究会 2018年5月発行