

関西道路研究会会報

2012
Vol. 36

KANSAI

ROAD STUDY

ASSOCIATION



東日本大震災に耐えた 希望の桜

78年前の津波被害の際、復興への願いとして植樹された桜が、今年も薄いピンクの花をつけた。岩手県釜石市唐丹町の「唐丹の桜並木」。昭和三陸地震（1933年）の大津波で甚大な被害を受け、集落の再建などを祈念してソメイヨシノなど約2800本を植えたという。桜の名所で知られ、例年遠方から足を運ぶ観光客で賑わう。しかし、再び襲った東日本大震災の巨大津波で、一帯は今もおびただしい瓦礫に覆われたままだ。

(2011.4.7)

【写真左上 時事通信社】

東日本大震災の津波に耐え、満開の姿を須崎川に映した桜(岩手県大船渡市)

(2011.4.23)

【写真右 時事通信社】

被災地に咲き始めた桜(岩手県大槌町)

(2011.4.18)

【写真下AFP=時事】

第115回総会

平成23年7月20日 大阪キャッスルホテル

議事風景



表彰式



講演会



懇談会





姫路城 天空の白鷺

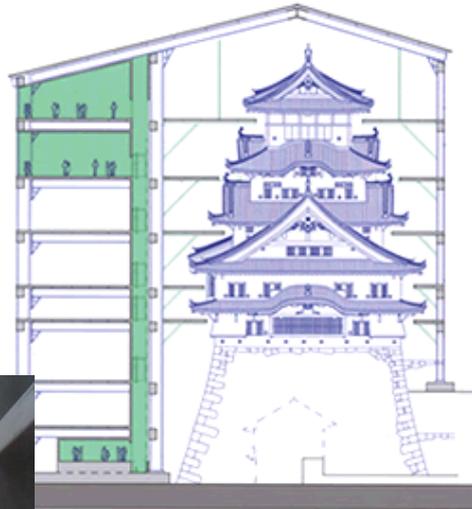
東播磨南北自動車道
加古川中央ジャンクション工事

阪神電鉄本線三宮駅改良工事



加古川中央ジャンクション完成予想パース

今回の道路視察のメインとなる東播磨南北自動車道加古川中央ジャンクション建設工事



姫路城（姫路城大天守保存修理事業）天空の白鷺



三宮駅改良工事完成予想パース



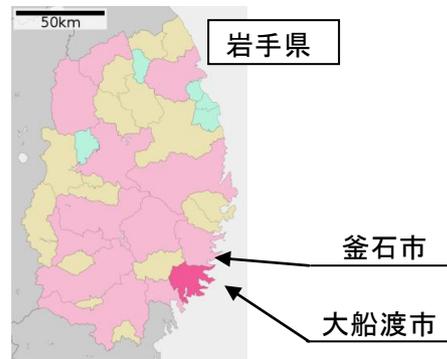
阪神電鉄本線三宮駅改良工事
事務所での事業説明風景

震災状況報告

大阪市建設局の災害派遣
岩手県大船渡市・釜石市から



漁船が打ち上げられたJR大船渡駅周辺



人気の消えた大船渡市街地



市街地も漁港も地盤沈下した(大船渡漁港)



瓦礫の撤去は住民(所有者)の意向を反映しなくてはならない



津波による洗堀で埋設管路が露出している



釜石港に座礁した貨物船



大阪市から送られてきた自転車



大阪市からの自転車を各地に配送する自衛隊

目 次

巻頭口絵	平成23年度総会及び道路視察	
会長挨拶と御礼	会長 渡邊英一	1
特集 東日本大震災	釜石市などの被災状況と復興への歩み	3
	立間康裕 阪神電鉄道(株)不動産事業部技術部	
	東日本大震災現地調査報告	11
	小松靖朋 大阪市建設局道路部橋梁課	
論文・報告	アスファルト舗装の地震対策型段差抑制工法の開発と その補強効果に関する実験的検証	17
	石垣 勉 (株)NIPPON研究開発本部技術研究所	
	阪神高速道路の長寿命化への取り組み	25
	浜田信彦 阪神高速道路(株)技術部技術開発課	
	これからの神戸の道づくり	33
	安福教晃 神戸市建設局	
紹介	平成22年度表彰事項の概要	37
	総会資料より	
会務報告		39
特別委員会の活動		42
会則等		51



ご挨拶と御礼

会長 渡邊 英一

関西道路研究会の会報第36号の発刊に当たり一言ご挨拶申し上げます。

昨年3月11日に発生しました「東日本大震災」では約2万名に及ぶ方々がお亡くなり、あるいは行方不明になられる未曾有の大災害となりました。お亡くなりになりました方々には謹んで心よりご冥福をお祈り致します。

今回は特集としてこの「東日本大震災」を取り上げ、立間康裕氏からは「釜石市などの被災状況と復興への歩み」、そして小松靖朋氏からは「東日本大震災現地調査報告」と題したご報告を頂きました。また、石垣 勉氏、浜田信彦氏、ならびに安福教晃氏より論文・報告を頂戴いたしました。さらに昨年7月20日に行われました第115回総会では藤井聡先生をお招きし、「列島強靱化論～日本、そして、関西の強靱化に向けて～」と題した私どもを元気づける貴重なご講演を頂きました。以上の皆様には心より厚く御礼を申し上げる次第であります。

また、昨年10月5日の道路視察につきましては「東播磨南北道路建設現場（加古川中央ジャンクション部）」、「姫路城 天空の白鷺姫路城改修工事現場」並びに「阪神電鉄三宮駅 阪神電鉄三宮駅改良工事現場（地下）」の見学・説明会を実施させて頂きました。お忙しい中、このような機会を与えて頂きました諸機関の皆様には心より御礼を申し上げます。

本道路研究会は道路に関する研究・行政・建設等に従事する主として関西の大学・官公庁・会社等の個人・法人から構成され、道路にかかわる広範囲な諸問題について調査・研究を行っております。本研究会は昭和24年の設立で、既に60余年の歴史を有しておりますが、この間、数多くの研究成果を挙げてきたのは勿論のこと、会員間の相互理解を深めるのにも大きな役割を果たしてきております。

要約致しますと、本研究会は

1. 道路に関する意見交換や調査研究を行っております。
2. 各分野での調査研究委員会を運営しております。

調査研究委員会のなかには、社団法人土木学会の CPD プログラム認定(継続教育記録登録証明)を受けているものもあり、自主学習の単位取得ができ、研修にも利用できます。

3. 関西を中心に先進技術を応用した道路や橋梁の視察を実施しております。
4. 会報を発行しております。
5. 研究会には会員の表彰制度があります。その種類は功労賞、近藤賞、優秀研究賞、優秀作品賞、優秀業績賞の 5 つがあります。

調査研究につきましてはこれまで特色のある研究を広範囲にわたり色々行ってまいりましたが現在は

1. コンクリート構造調査研究委員会
2. 舗装調査研究委員会
3. 道路橋調査研究委員会
4. 交通問題調査研究委員会

の 4 つの調査研究委員会が活動中であります。

皆様方には今後とも本関西道路研究会の発展のため益々のご支援ご鞭撻を賜りますよう心よりお願い申し上げます。

釜石市などの被災状況と復興への歩み

(地域支援に向けた取り組みから)

阪神電気鉄道（株）技術部顧問
立間 康裕

1 はじめに

昨年（平成23年）の3月11日（金）、三陸沖を震源とする大地震と津波が発生し、死者・行方不明者が約二万人に達する「東日本大震災」が東北・関東地方を襲った。この大震災は原子力発電所の事故も引き起こし、我々の暮らしを大きく揺らす事にもなり、日本全土と国民に大きな重い課題を与えることとなった。今年の1月で震災後10ヶ月となったが、被災地ではやっと“暮らしの再建”に向けた取り組みが始まったばかりであり、これから本格的な復興が開始されるという状況である。「東日本大震災」の復旧・復興は、我々一人一人の生活に影響する課題を含んでいるため、自らの事として考え、行動していく必要があり、従って、全国民の責務とも言える課題であろう。

安否の確認や支援物資による避難所生活の段階から、仮設住宅や仮設店舗、産業再生の始動など暮らしの復旧へと動き出した被災地は、これから町・地域の復興や永続的な就労生活へと向かっていく事になるが、ここでは大阪市が支援に携わった釜石市を中心に、被災状況と復興への取り組み事例について報告し、今後の地域支援に向けた視点などについて触れることとする。

1-1 震災の特徴

今回の大地震の概要は表一の通りであり、17年前に発生した阪神・淡路大震災との比較は、表二の通りである。これをみると、行方不明者数と被災地域の範囲が大きく異なっている一方、住家被害はほぼ同程度となっており、津波による被害と被災地の地域特性がよく現れている。

項目	データ	
発生日時	平成23年3月11日14時46分	
震源及び規模（推定）	三陸沖（北緯38度6分、東経142度52分、牡鹿半島の東南東130km付近） 深さ24km、マグニチュード9.0	
震源域	長さ約450km、幅約200km	
断層のすべり量	最大20～30m程度	
震源直上の海底の移動量	東南東に約24m移動、約3m隆起	
震度（震度5強以上の地域震度）	震度7	宮城県北部
	震度6強	宮城県南部・中部、福島県中通り・浜通り、茨城県北部・南部、栃木県北部・南部
	震度6弱	岩手県沿岸南部・内陸北部・内陸南部、福島県会津、群馬県南部、埼玉県西部
	震度5強	青森県三八上北・下北、岩手県沿岸北部、秋田県沿岸南部・内陸南部、山形県村山・置賜、群馬県北部、埼玉県北部、千葉県北東部・南部、東京都23区・多摩東部、新潟、神奈川県東部・西部、山梨県中部・西部、山梨県東部・富士五湖

（気象庁資料・海上保安庁資料による）

表一：東北地方太平洋沖地震の概要

（東日本大震災 復興構想会議 資料より）

	阪神・淡路大震災	東日本大震災
発生日時	平成7年1月17日5:46	平成23年3月11日14:46
マグニチュード	7.3	9.0
地震型	直下型	海溝型
被災地	都市部中心	農林水産地域中心
震度6弱以上県数	1県（兵庫）	8県（宮城、福島、茨城、栃木、岩手、群馬、埼玉、千葉）
津波	数十cmの津波の報告あり、被害なし	各地で大津波を観測（最大波 相馬9.3m以上、宮古8.5m以上、大船渡8.0m以上）
被害の特徴	建築物の倒壊、 長田区を中心に大規模火災が発生。	大津波により、沿岸部で甚大な被害が発生、多数の地区が壊滅。
死者 行方不明者	死者6,434名 行方不明者3名 (平成18年5月19日)	死者15,424名 行方不明者7,932名 (平成23年6月13日現在)
住家被害 (全壊)	104,906	112,528 (平成23年6月13日現在)
災害救助法の適用	25市町（2府県）	241市区町村（10都県） (※)長野県北部を震源とする地震で適用された4市町村（2県）を含む

（内閣府資料）

表二：阪神淡路大震災との比較

（東日本大震災 復興構想会議 資料より）

1-2 視察の目的と行程

釜石市の中心的商店街の一つ「只超町商店街」との出会いは、昨年7月に神戸における震災復興と商店街の活性化を視察（神戸市新長田地区と尼崎市中央商店街を中心に視察）に来られた時が最初であり、その時から交流が始まっている。被災

- 地の視察は、8月3日～5日（第1回）と11月2日～4日（第2回）の2回であるが、目的は
- ①主として釜石市の復興計画に係る状況についてのヒアリング調査
 - ②仮設住宅の状況や、地域活性化に向けた商店街の取り組み等に係わる調査
 - ③被災地の現状についての視察
- （視察先は、釜石市、陸前高田市、大船渡市、大槌町、宮古市など）

東部地区は地盤が70cm程度沈下しているようで、高潮時には一般道路が浸水しており、主要道路は④釜石市の無形文化財であり市民に親しまれている「虎舞い」に係る状況ヒアリング調査である。

4

第1回、第2回の視察行程の概略は下記の通りである。

第1回 8月3日～5日

- 3日：新大阪から新幹線を乗り継ぎ、新花巻からJR釜石で釜石へ。
“虎舞い”についてヒアリング。
 - 4日：釜石市の復興基本計画（案）についてヒアリング。
被災地（大槌町～釜石市内～大船渡市～陸前高田市）の視察。
只越商店街（役員の方々）との意見交換。
 - 5日：遠野市（岩手県南部の被災地支援の拠点）へ移動。
NPO“遠野まごころネット”との意見交換。
遠野市のコミュニティ型仮設住宅を視察。
- JR釜石線にて新花巻から新幹線にて東京を経由し帰阪。

第2回 11月2日～4日

- 2日：伊丹空港から「いわて花巻空港」を経由し、レンタカーにて陸前高田市から釜石へ。
 - 3日：釜石只越の仮設店舗視察と「復興ハウス」の竣工イベントに参加。
釜石平田仮設住宅での交流会を視察。
被災地（釜石市内～大槌町～宮古市田老）と仮設店舗の視察など。
 - 4日：釜石市役所を訪問し、復興計画についてヒアリング。
釜石鶴住居地区の仮設店舗の視察と釜石「虎舞い」のヒアリング。
- JR釜石線にて「いわて花巻空港」を経由し、伊丹空港へ。

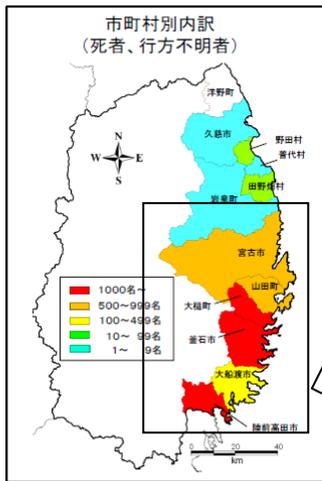
2. 被災地の状況

各県の被災状況は、図一1～3の通りであり、岩手県南部から宮城県北部の被害が大きかったのが分かる。また、各地の現状は写真一1～2の通りであり、以下に11月の第2回視察時における印象などを記す。

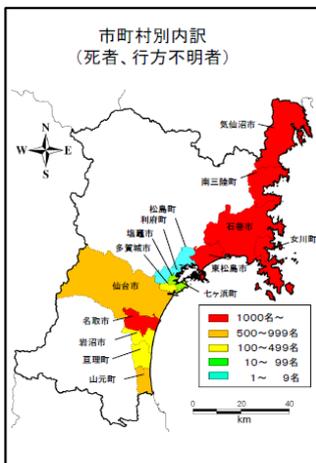
釜石市内（中心的な市街地の東部地区）では建物の解体が進み、第1回の視察時より空き地が増加しており、今後の解体後を想像すると復興の困難さを一層実感させられた。

20cmほど嵩上げされていた。（写真一1～2）街路事業で整備されていた青葉通りや飲み屋街の呑兵衛横丁は、応急の復旧がされた状態で残されたままになっていた。（写真一3～5）

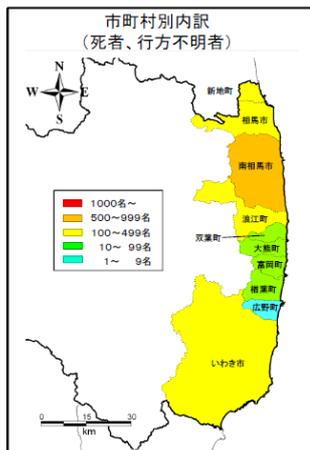
市街地の北側に位置する両石地区や鶴住居地区は津波により壊滅状態となっており、瓦礫が撤去されたままの状況が続いている。（写真一6）また、南側に位置する平田地区や本郷地区でも被災した地区は同様の状態であった。なお、釜石港の防潮堤に打ち上げられていた貨物船（アジアフェニックス）は、10月末で撤去されていた。（写真一7）



図—1：岩手県の被災状況



図—2：宮城県の被災状況

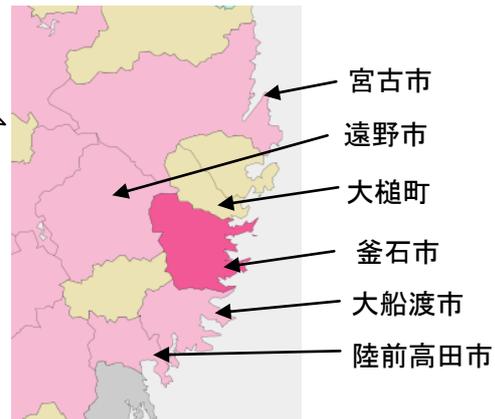


図—3：福島県の被災状況

図—1～3：沿岸市町村の被害状況
(復興構想会議 資料より)

陸前高田市では、第1回の時と比べてあまり変化が無い状況であったが、急ピッチで瓦礫の撤去と整理分別がされていた。(写真—8～9) また、同様な平坦地が続く地形となっている大槌町も同

様な状況であった。(写真—10) 一方、宮古市の市街地は、視察ではあまり大きな被害は見受けられなかったが、北に位置する田老地区ではX型の防潮堤(L=2433m、H=10m、S9～S53)を津波が越流し、全壊状態となっており、住民は奥地にあるグリーンピア三陸跡地の仮設住宅に集団移転している様であった。(写真—11～12)



写真—1：釜石市中心部の商店街(8月)
(津波で被災した店舗?)



写真—2：空き地の目立つ市街地(11月)
(道路はオーバーレイされていた。)



図—4：釜石市の市街地（東部地区）



写真—3：整備直後の青葉通り（H22. 11）
（30mの道路に10mの中央帯が）



写真—5：呑兵衛横丁（8月）
（水路上に連なったかつての社交場も・・・）



写真—4：青葉通り（H23. 4）
（半年前に完成した道路が・・・）



写真—6：鶴住居地区の状況（8月）
（駅前広場の面影もなく）



写真－7：座礁貨物船の撤去跡（11月）
（改めて津波の力を・・・）



写真－10：大槌町の状況（8月）
（見える限りが廃墟に）



写真－8：陸前高田市の状況（11月）
（まだまだ瓦礫が・・・）



写真－11：宮古市田老の状況（11月）
（津波が防潮堤を壊し）



写真－9：陸前高田市の状況（11月）
（高田松原が消えて）



写真－12：宮古市田老の状況（11月）
（防潮堤を超えて）

3 復興への取り組み

3-1 釜石市の復興基本計画について

釜石市の復興まちづくり基本計画（スクラム釜石復興プラン）は、H23年7月11日に骨子案が発表されており、H23～H32の10年間の取り組み目標や、各地区における方向性が整理

されている。その後、各地区で市民ワークショップが開催され、10月24日に中間案としてまとめられている。この中で示されている「4つの基本方針」と「7つの基本目標」のキーワードは次のとおりである。

スクラムかまいし復興プラン
 (子供もたちの未来に贈る新たな希望の「光」づくり)

基本方針	「7つの基本目標」のキーワード
災害に強い都市構造への転換 生活基盤の再建 地域経済の再建 (ものづくり) 子供たちが未来に希望をもてるまちづくり	(暮らしの安全、絆と支え合い) (生活の安心、交流拠点) (ものづくりの精神) (強く生き抜く子供、歴史とスポーツ)

第2回目の訪問では釜石市役所から説明を頂いたが、一部の漁村を除いては高台移転を想定しておらず、地域ごとの復興プランについても市民の意見も十分にまとまっていない状況の様であり、成案に向けて取りまとめ中とのことであった。残念ながら、7月11日に出来た骨子案以降、市民等への説明においてどのような反応と意見が出されたかは聞けなかったが、市民への説明は、市内21カ所を、組織各部から招集した本部員を5班に構成し対応にあたったとのこと、短時間で意見集約は相当困難なことであったと想像する。現状の市民生活を考えると、あまりに極端なアイデアや時間を要する手法は困難であるかも知れないが、施設整備(ハード)と減災対策(ソフト)のバランスをどうするのか、市民の意向をどこまで取り入れられるのか、と言った課題とともに、行政側の技術的なマンパワーの不足が気になった。

3-2 暮らしの復興に向けた商店街の取り組み

第2回目の視察では、仮設商店街などの“暮らしの復興”に向けた状況を中心に視察が出来た。

釜石市の只越では、11月25日に「青葉公園商店街」(仮設店舗)がオープンしている。什器の調達にあたっては、関西の4つの女子大学が協力しており、オープンの日も参加し、賑わいづくりに協力していた様である。この商店街は、中小企業基盤整備機構により公園敷に建設されたプレハブ二階建ての5棟で、34店舗が入居、営業している。只越町商店街は、釜石市の市街地にあった代表的な商店街であったが、この大震災で大半の店舗・住宅が全壊し、店舗の再建を探りながら、週2回の移動販売(キッチンカー)などを行って来ていた。



写真-13: 移動販売のキッチンカー
 (配車スポットを決めて巡回)



写真-14: 青葉公園商店街
 (仮設商店街がオープン)

また、仮設商店街の入り口部分に、象徴的な「復興ハウス」が完成し、その竣工式に参加できたのはラッキーであった。11月3日に関係者が集まり、意見交換と記念写真の撮影が行われたが、関係者との交流会は、木の香りと共に深く印象に残った。この建物は、福島産の杉材を焼き入れしパネル化されており、集会所や広報等に活用する予定であり、地元のNPOにより管理、運営されている。(写真-15~16)



写真-15：復興ハウス
（スリットからの光が）



写真-16：復興ハウス竣工式での交流会
（多くの人の力で）

この他、先行して営業されている宮古市田老（二階建てプレハブ3棟）や釜石市鶴住居（二階建てと平屋のプレハブ2棟）も視察したが、中小企業基盤整備機構による一律的なプレハブ構造は少し残念であった。しかし、仮設店舗はそれなりに賑わっている様であり、仮設住宅での暮らしが少しは改善されているように感じた。

仮設住宅については、岩手県に於いては概ねの戸数が確保されている様であるが、夏期、冬期への備えや細かな日常の使い勝手、あるいはコミュニティづくりへの配慮など課題は多くあり、個々の住民により工夫がされている事例も多くあった。第1回目の視察では、新しい取り組みとして「コミュニティ型の仮設住宅」を視察できた。これは、遠野市役所の職員用駐車場敷地に建設された県産の木材を使用した仮設住宅で、通路にも屋根を付

け、住区ブロックごとのコミュニケーションに配慮した建物となっており、サポートセンターも建設中であった。（写真-17）



写真-17：コミュニティ型の仮設住宅
（いろいろな工夫がされて）

また、釜石市の平田地区（第6仮設団地）では、仮設住宅住民の自治組織づくりのための第1回集会（交流会）に参加して来たが、自治会規則の意見集約などを行っていた。また、集会場となっていたサポートセンターの周辺では、衣類などが提供されており、隣接地では、平屋と二階建ての2棟の仮設店舗を建設中であった。

4. 地域支援に向けて

夏と秋の2回の釜石市を中心とした岩手県南部への視察概要は上記の通りであったが、視察内容を踏まえて今後の復旧、復興に向けた課題を整理してみる。

- 1) 大震災後10ヶ月を経た今でも、被災地では建物の解体や瓦礫の撤去が続いており、処理プラントなども稼働しつつある様だが、瓦礫の活用方法などの検討も必要ではないだろうか。
- 2) 町づくりにあたっては、地域の安全性をどこまで、どの様に担保していくかが大き

な課題であるが、防潮堤の高さや地盤高さの設定と併せて、高台への避難道路等の整備や高架道路の防災的な活用など、道路整備に於いても工夫の余地があると思えた。また、被災地の復興に係わる技術者の不足も強く感じた。

3) 暮らしの復興に関しては、漁業など地域産業の方向性を定め推進していく事が大きな課題であろうが、安心して交流の出来る“暮らし”を再生する視点からは、今後の町のニーズに見合った商業復興、市民サイドからの町や地区のプランづくり、それに、行政案に対する合意形成の過程が重要であると感じ、この意味でも技術者が関与する必要性が大いにあると考える。

4) 本格的な復興までには長期を要することになるため、被災地の人々の気持ちを前向きに継続させて行く必要があるが、その為にも、釜石市民に親しまれ、市の無形文化財にもなっている「虎舞い」を通じた支援、連携、あるいは観光や訪問、被災者の関西への招待など継続的な交流が不可欠であるとも感じた。

(釜石「虎舞い」を参照)



写真-18：釜石「虎の舞い」

被災地は、課題解決に向けて動き出したが、まだまだ初期段階であり、仮設住宅や仮設店舗など過渡的な“暮らし”をスタートさせたばかりである。被災地から離れている我々としては、被災地の現状を感じて、求めているものを探し、出来る

支援を行うしかないと考えている。特に町づくりにあたっては、住民の思いを少しでも考慮したプランづくりや行政への提案など、技術者が関与する必要性を強く感じている。

被災地で活動し経験を重ねることは、今後の防災活動などにも重要であり、関西に於いては（神戸市は別かも知れないが）その経験を有する人材のストックは大きな課題であろう。

内閣府や国土交通省が専門家派遣を制度化し予算化もされているが、被災市町村の要請などが必要となっていることから、行政による枠組みづくりをお願いしたいと思っている。行政OBや民間の専門家、NPOなどとの協働作業といった新たな連携体制も期待されるし、関西における防災対応のヒントになるかも知れない。

5. おわりに

2回の被災地視察を通して、事前の情報収集を含めて色々な分野の多くの方々と交流することが出来たことは、自分にとって新鮮な“喜び”となった。今後とも釜石をベースとして地域との交流を継続したいと思っている。

関西に於いても東南海、南海地震の発生が取り沙汰されており、今後の防災、減災計画が不可欠な状況となっている。学識経験者、行政、建設業界、コンサルタントなど多岐に亘る技術者を有する本会が、東日本大震災での調査結果や経験、新たな情報を活用し、連携した有機的な計画案などを提言できれば素晴らしいと思っている。

被災地からの相談窓口や提言に向けた体制づくりなど、支援の受け皿となる“場”づくりと、本会の今後の活動を大いに期待するものである。

参考：釜石「虎舞い」について

「虎は一日、千里を走り、千里を帰る」から、漁船や漁師の無事帰港を祈る舞いとして市民から親しまれている。釜石市内の14地区にあり、うち錦町など4地区の虎舞いは、平成10年に釜石市の無形文化財に指定されている。(写真-18)

～岩手県釜石市におけるインフラ被害を中心に～

大阪市建設局道路部橋梁課

小松 靖 朋

1. はじめに

本投稿に際し、今回の東日本大震災において被災を受けられた多くの方々へお見舞いを申し上げますとともに、現在も現地で頑張っておられる多くの方々へ、心より応援しています。

大阪市では、平成23年3月11日に発生した東日本大震災を受け、岩手県釜石市を現地対策本部とし、岩手県、宮城県等において各自治体の支援活動等を行ってきている。

平成23年4月に、釜石市より大阪市の現地対策本部に対し、燃料不足に伴う車両の移動困難へ対応する目的により放置自転車の譲渡を要請され、自転車（放置自転車）86台を輸送することとなった。（写真1）



写真1 自転車搬出状況(シープラザ釜石前広場)

私達は、平成23年4月4日から11日の間（移動含む）、自転車の輸送および搬出等を行うとともに、今後の迅速な支援活動に備えるべく先遣隊として現地橋梁等の状況調査を行った。

本稿では、岩手県釜石市を中心として大槌町、陸前高田市を含めて、大震災発生後、比較的早い時期におけるインフラ被害状況の調査結果報告を行うものである。

また、「釜石の奇跡」ともいわれている釜石市における避難対策などのソフト対応や4月7日に発生したマグニチュード7の余震時の状況などを含

め、実際に現地で体験した感想などもあわせて報告する。

2. 活動拠点

大阪市の現地対策本部は、釜石市の内陸部に位置する「シープラザ釜石」という常時は観光や物産などの情報発信基地で、飲食等も行える複合施設の2階の一角に設置された。（写真2）。建物内のすぐ隣のスペースが釜石市災害対策本部となっており、同施設が災害対応拠点となっている。同施設では、1階が遺体安否確認場所等となっており、ひっきりなしに関係者やマスコミ等、多くの方が来訪されていた。

私は、4月4日（月）の夜に東京から夜行バスで出発し、5日の朝に釜石に入った。その後、自転車搬出先でもあるシープラザ釜石において、釜石市職員の方と自転車搬出等の打合せを行い受入れ体制を整えた。

翌日の4月6日には、大阪から出発した自転車輸送隊を現地で出迎え、搬出活動を行った。

その後の現地調査は、大阪市の現地対策本部を主な拠点として活動した。



写真2 現地対策本部が入るシープラザ釜石

3. 釜石市の概況**(1) 概要**

釜石市は、岩手県の南東部に位置し三陸海岸

に面しており、我が国近代製鉄発祥の地としても有名である。人口は、昭和38年の約9万2千人をピークに減少し、平成22年には約4万人となっている。

釜石湾に面する釜石港を中心に、その他両石湾や大槌湾、唐丹湾など、典型的なリアス式海岸にある港を中心として町が形成されている(図1)。道路は、国道45号線が南北方向の幹線道路であり、内陸部に対しては国道283号が幹線道路となっている。

現地の方から聞いた話では、戦前の釜石市街は、過去の津波被害を経験し、港から離れた少し山側に町が開けていたが、戦後に入り製鉄所等の経済活動が盛んになると、港側にまちが広がっていったとのことであった。



図1 岩手県および釜石市位置図

(2) 人的被害状況

釜石市の被害状況は以下のとおりである。

(岩手県発表平成24年1月現在、人口はH22国勢調査)

人 口	39,578人
死 者	887人
行方不明者	168人
家屋倒壊数	3,641棟

死者・行方不明者の人口に占める割合は、2.7% (岩手県平均2.7%) であり、釜石モデルといわれる迅速な避難対応がなされたにもかかわらず大きな被害が生じている。

(3) インフラによる津波対応について

釜石市では、過去の経験を踏まえて、釜石湾に世界最大ともいわれる湾口防波堤(約1.5km、水深6.3m)があったが、その防波堤も津波により破壊されていた。また、両石湾の防波堤(写真3)にもあるように、ほとんどの港で非常に高い防波堤が築かれており、津波に対して常時から備えていた。

また、ソフト面の備えとしては、市内各所に写真4のような津波浸水想定区域看板や避難経路を示す看板等があり、現地ではその数が非常に多いこと、かつ目立つことに驚かされた。



写真3 両石湾の防波堤(津波前)



写真4 避難を促す看板

4. 釜石市におけるインフラ等の被害状況

(1) 橋梁

道路橋については、地震による被災はほぼない

と言えるが、写真5のように津波による高欄部の倒壊などの被災が目立っていた。

特に耐震補強が行われていた橋梁については、家屋の大きな被害に比べ、非常に健全な状況であり、すぐに復旧され迅速な避難活動に大きく貢献していた。(写真6)

また、鉄道橋については桁が落ちるなど、道路橋に比べ大きな被害を受けていた。(写真7)



写真5 高欄の倒壊

(2) 道路

電柱や道路照明が津波により大きな被害を受けていた。(写真8) 道路のり面も崩れている箇所が非常に多かった。道路については、私が現地に行った4月上旬時点ですでに幹線道路のがれきが道路脇に寄せられ通行が確保されていた。一方、生活道路については、がれきにより通行ができない箇所もあった。



写真8 電柱の倒壊



写真6 耐震補強された高架橋と被災している家屋

(3) 下水等

下水処理場が大きな被害を受けていた。港湾施設についても壊滅状態である。河川にも、大きな被害が生じており、梅雨の時期に備えて早期復旧が望まれる状況であった。

(4) 家屋等

今回の調査において最も痛感したのは、家屋の被害が圧倒的に大きく、大量のがれきが発生していることである。(写真9) がれきの処理については、本当に大変な状況であると感じたが、ボランティアの方ががれきを撤去されており、頭が下がる思いであった。(写真10)



写真7 鉄道橋の落橋



写真9 転倒している家屋



写真10 ボランティアによるがれき撤去状況



写真12 緊急組立橋（国土交通省）

5. 大槌町、陸前高田市の状況

(1) 大槌町

釜石市の北部に隣接する大槌町は、町役場が津波にのまれ多くの被害がでており、まちそのものが壊滅しているという感じであった。(写真11) 私は、震災発生約1カ月後に現地を訪れたが、まだ、震災直後の火災により現地の地盤が熱を持っている状況であり、震災による火災の恐ろしさを感じた。



写真11 大槌町の様子（まちが壊滅状態）

(2) 陸前高田市

釜石市より南に位置する陸前高田市についても、非常に厳しい状態であり、市街地が全滅しているという状況であった。橋梁や河川も大きな被害を受けていたが、特に液状化の被害が見受けられた。一方、現地では、国道45号線の早期復旧を行うため緊急組立橋が施工されており、この対応は非常に有効であると感じた。(写真12)

6. 津波防災教育について（釜石の奇跡）

(1) 釜石の奇跡

釜石市では、大地震を想定して子どもを対象に、約8年前から津波防災教育が熱心に進められてきた。その結果、今回の地震や津波においても、ほとんどの小中学生が避難し無事であった。数分でのとっさの判断が命に関わる状況で、子どもたちは自らの判断で避難し助かったとのことである。今回の大震災における他自治体の中で圧倒的にその効果が認められ「釜石の奇跡」と呼ばれている。

釜石市での津波防災教育は、小学生や中学生を対象に教育を行うことで、子どもに影響されて大人にも考えが広がることも狙いとしている。実際、子供に引っ張られるように大人も多数避難されており、その狙いが有効に働いたといえる。

(2) シンポジウムなど

私は、現地の宿泊先の民宿のご主人より、毎晩のように実態をお伺いすることができた。実際には、防災教育は小学生などの子どものみではなく、市民を対象に非常に計画的かつ精密に実施されていた。群馬大学の片田先生のご指導を得つつ、シンポジウムの開催、地区ごと（大阪市でいうと町会単位）のワークショップによる防災マップ作成（図-2）、地区会議による課題共有、最終的には、町内会ごとの自主防災組織の設立、災害時要援護者支援計画の策定等、多種多様なきめ細かい取組みがなされていた。

大震災の約4カ月前である平成22年11月19日には、「チリ地震津波から50年津波防災のあり方について考える」と題して、大きなシ



図2 小学生作成の防災マップ（釜石小学校）

ンポジウムが開催されている。シンポジウムでは、中学生による「いのちでんこ」創作劇が実施されたり、基調講演では、まさに今回の状況を予言され、避難の重要性が徹底して述べられていた。

(3) 住民の意識

民宿のご主人のご厚意により、さまざまな資料を見せていただく中で、住民の危機意識は非常に高いことが感じられた。私は津波前に想定していた防災マップをもとに、実際に、津波想定ライン、避難場所等を踏査した。その結果、津波想定ラインについては、一部越えて津波が来ているところもあるが、ある程度想定どおりであるように思った。非難場所については、津波は到達しているものの、そこに避難できれば命は助かったであろうということがわかった。

(4) これから

現地のヒアリングでは、その巨大さがギネスブックにもなった世界最大級の湾岸部防波堤の存在を非常に意識されていることがわかった。ご主人のご意見にも、津波が来てもある程度大丈夫であろうと想定していた方も多くおられたのではないかとのことであった。

このことからインフラの存在による安心感が、避難意識を弱めてしまうなど逆の効果を与える場合もあると感じた。釜石市の状況を総括すると、ハードのみで対応するのではなく、ソフト

もセットで対応を考えられていることが重要な点といえる。また、ソフト対応の中心は住民に身近な単位（小学校区、町内会）で、きめ細かく対応されていることも重要な点である。

しかしながら、そこまでの徹底した取組みにもかかわらず約800名の方が亡くなっていることから、高台移転など、まちの構造そのもののあり方も含めて、再度、考える必要があると思わざるを得ない。

7. 現地でのできごと

(1) 余震

4月7日の23時32分頃にM7.4、震度6強という強い地震が宮城県沖で発生した。

その時私は、民宿でまさに就寝すべく部屋の明かりを消して数分のところであった。地震発生時には、大きな揺れが生じ、民宿が木造であったので壊れることを懸念したが、しばらくすると収まった。その直後、外で大きなサイレンが鳴り、緊急津波警報が発令されたことがわかった。そこで、私を含めた同僚4名で、すぐに着替えて外に出ることにした。外に出てみると、すでに多くの方がリュックサックを持って、避難先に歩いているところであった。その光景を見たとき、住民の方は、あわてずに落ち着いて避難されており、私の動揺と比べると、まったく違うと思った。

そして、私たちは、まず避難することが重要と考え、現地に配置しているパトロール車で山側へ避難した。その後、2時間ほどで警戒規制

も解除されたので、民宿に戻ると民宿中にろうそくが点灯しており、ご主人の対応の速さに驚いた。というのも、その民宿は、私たちが大震災後のはじめての客であり、それまではご主人もご家族で避難生活をなされていたからである。現地の方は、非常に落ち着いて生活されていると感じたものである。

(2) 東北人気質

私は、東北人気質という言葉が大震災後によく耳にすることがある。今回、現地に入ってみて、避難生活をされている方、泣きながら町を歩かれている方など、さまざまな状況に遭遇した。その状況を考え、私（同僚も含めて）は、現地の方を助けようという気持ちで現地に入っているのであるが、逆に現地の方にお礼を言われ、小学生に「ありがとう」とあいさつをされ、東北の方に勇気づけられることがあった。まさに東北人気質というのか、辛抱強く心やさしく、思いやりある方が多いと思わされることがたびたびあった。

特に、自衛隊については、本当に現地の方に感謝されていた。自衛隊は、お風呂、炊き出しなど、人間生活を営む上で最も重要なことを実施し、しかも、自分達はキャンプで過ごし、現地の方に迷惑をかけないように頑張っておられ、業務（ボランティアもおられる）といえど私も非常に感銘を受けた。（写真13）

また、たびたびの余震があり、停電することもしばしばであった。その時にスーパーを見てもみると、冷蔵庫がつかないので、店の前にでて、半額以下の超大安売りを開始するのである。これは、ほぼ市民のみなさんを助けようとボランティアでやっているという感じであった。



写真13 大活躍の仮設入浴所（自衛隊）

8. おわりに

現地状況を総括すると、地震動による被害は少なく、津波による被害が主である。4月初旬という比較的早期に現地入りであったため、がれき撤去が重要な課題となっていた。その対応をするには、大量の重機や人員の輸送が必要であり、そのため、命の道ともいわれる緊急輸送道路の存在は非常に大きいと痛感した。緊急輸送道路の早期復旧、下水や河川といったインフラの早期復旧は、生活に非常に密着した課題であり、インフラを取扱う職業であるわれわれは、有事の際に非常に重要な任務があると思う。

一方、釜石市における防災教育などのソフト対策は、非常に参考となるものであり、その知見や体験を広く他自治体においても研究する必要がある。



写真14 混雑している緊急輸送道路（国道283号）

9. 謝辞

今回の現地調査では、言葉では言い表せない貴重な体験をさせていただいた。日常業務がある中こころよく送り出していただいた職場の皆様感謝したい。また、現地で本当にいろいろなことを教えてくださった民宿高金のご主人にこころより感謝いたします。ありがとうございました。

アスファルト舗装の地震対策型段差抑制工法の開発と その補強効果に関する実験的検証

NIPPO 研究開発本部技術研究所 研究第一グループ 主任研究員 石垣 勉
 NIPPO 研究開発本部技術研究所 研究第一グループ 課長 尾本 志展
 中央大学研究開発機構 機構教授 太田 秀樹

1. はじめに

東日本大震災以降、大規模地震災害に強い国土構造への再構築の観点から、災害に強い交通インフラの構築が求められている。

東日本大震災では、大規模な津波の発生により甚大な被害が発生した。また長周期地震動の発生により、大規模な液状化現象による建物および道路の被害が首都圏において発生した。

今後 30 年以内に東南海・南海地震の発生する確率が、東南海地震が 70%、南海地震が 60%と予測されている。関西地区においても震度 5 以上の強震が想定され、大規模地震への対策が急務な課題となっている。

わが国の主要都市の多くは臨海地域に位置し、液状化危険度の高い地域も多い。たとえば大阪市では、東南海・南海地震において震度 5 強(一部 6 弱)の揺れとともに 2~3m 程度の津波が地震発生後約 2 時間で到達すると予測¹⁾され、大阪市大正区を中心に、西淀川区から住之江区にかけての臨海地域の一部を浸水区域と想定している。

また、液状化予測図¹⁾によれば、大阪市此花区および港区を中心とした西淀川区から住之江区にかけての臨海地域と、淀川に隣接した都島区といった地域において、液状化危険度が高い地域と予測している。

大阪市のみならず、わが国の主要都市の多くは津波の浸水想定区域と液状化危険度の高い地域とが重複している箇所が多い。大規模地震に対してわが国の都市が抱える顕在化したリスクの一つと

いえる。

わが国の多くの自治体は厳しい財政上の制約の中、ハード面およびソフト面での大規模地震対策の実施が求められている。たとえば大阪市では、津波対策として、防潮堤を整備するとともに、極めて現実的なアプローチの一つといえる津波避難施設の指定などをいち早く進めてきている¹⁾。

地震発生後から津波到達までの限定された時間の中で、多くの市民を避難させ、市民の生命を守る必要がある。徒歩での避難が原則であるが、高齢化社会が進展する中、多くの市民が自動車での避難行動をとった東日本大震災の教訓²⁾も今後考慮する必要がある。

地震発生直後は、避難、人命救助、帰宅難民対策、消火活動および物資運搬などの急務な初動の実施が求められる。これらを迅速に行うためには、「少なくとも緊急輸送路線、避難路およびライフライン関連施設の構内道路などの重要路線を地震発生直後においても確保しておくこと」が重要であると筆者らは考えている。

舗装の技術的対応として、実際に適用可能な大規模地震対策を提案することができないだろうか。この問いが、新潟県中越地震や新潟県中越沖地震で、膨大な箇所の道路舗装の段差支障や陥没の発生を見た筆者らが、平成 18 年から地震対策工法の研究を進めてきた動機である。

筆者らは、舗装の新たな技術的対応として、アスファルト舗装の地震対策型段差抑制工法(以下、

本工法)を開発した。本工法の目的は、大規模地震時において、液状化現象や道路盛土の沈下により発生する最大 600mm 程度の地盤の不同沈下に対して、地震発生直後から本復旧に至るまでの期間における緊急・輸送車両の車両走行性を確保することである。

本報告では、開発経緯を示すとともに、本工法の性能の確認を目的に、筆者らが平成 23 年 3 月に埼玉県加須市で実施した実物大試験盛土による現場実験とその結果について述べる。また、現場実験中に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）により、実物大試験盛土は震度 5 強レベルの強震を経験した。地震前後に計測した測定データより、本工法の耐震性に関する知見が得られたので報告する。

2. 地震対策型段差抑制工法の開発

2-1 既往の研究

(1) 補強土に関する研究

第一・第三著者を含む金沢大学と福井大学の研究グループが平成 4 年、第三著者を含む研究グループが平成 10 年に実施したジオシンセティックスの補強メカニズムの解明を目的として実施した実物大現場実験^{3) 4) 5)}が本工法の着想である。

写真-1 に平成 4 年に実施した実物大現場実験状況を示す。ジオシンセティックスにより層状に補強した両端固定梁形状の実物大模型である。高さ 1.5m、幅 4.5m、梁スパン長は最大で 10m であった。芯材にアラミド繊維を用いたジオシンセティックスを、1 層あたりの層厚が 500 mm になるように 3 層を敷設している。土材料は砂質土を用いた。実物大模型の下部にはあらかじめ H 型鋼による支保工が設置してある。この H 型鋼を順次引き抜くことで梁のスパン長を広げた。

両端固定梁は当時の筆者らの想定を超える過大な変形が生じた。梁の支点近傍には大きなせん断ひび割れが発生し、締め固められた砂層は破壊状態になった。変形モードがこのような曲げモー

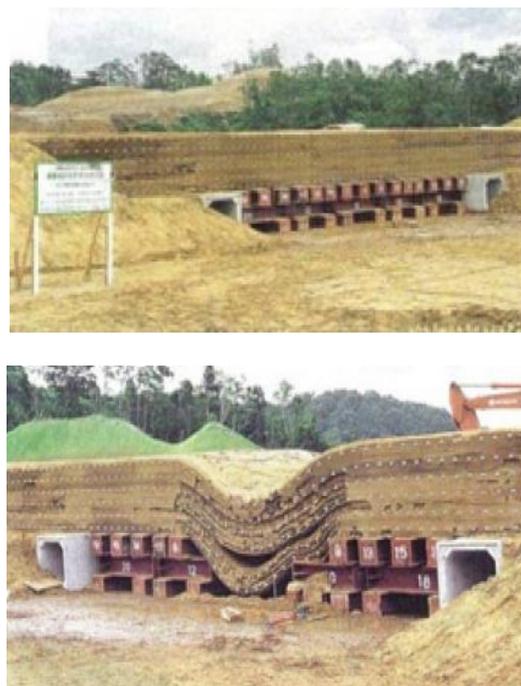


写真-1 平成 4 年に実施した実物大現場実験状況

ドとなる場合、単にシンセティックスを土中に敷設するだけでは、十分な補強効果が得られないこと、土材料のせん断強度特性が変形に大きな影響を及ぼすことを示している。

東京大学と鉄道総合技術研究所の研究グループはジオシンセティックス補強土にプレストレスを導入する補強土工法（プレローディッド・プレストレスト工法）^{6) 7) 8)}を提案した。特殊な緊張装置をアンカーロッド頭部に設置することにより、プレストレス効果に伴う土の強度増加を積極的に設計に見込むことが可能な技術に高められている。この優れた技術は鉄道橋梁の橋台といった極めて重要度の高い構造物に適用されている。

写真-2 に平成 10 年に実施した実物大現場実験状況を示す。ジオシンセティックスとプレストレス鋼材により、締め固めた礫混じり土を補強した片持梁形状の実物大模型である。芯材にアラミド繊維を用いた 3 層のジオシンセティックスと、梁の上面と下面にある軽量鋼矢板を反力版とし、鋼棒にプレストレスを導入することによって補強したものである。実物大模型の下部にはあらかじめ発砲スチロール（EPS）による支保工が設置して



写真－2 平成10年に実施した実物大現場実験状況

ある。柑橘物を原料とした溶剤で発砲スチロールを溶解させることで、1.5m スパンの片持梁を構築した。本構造を適用した片持ち梁のたわみは小さく、曲げ剛性の高さを窺うことができる。後述する本工法の構造において、筆者らがシンセティックスに加えて、拘束部材を適用した理由はこの実験成果によるものである。

(2) 大規模地震時の道路被害に関する研究

大阪大学常田教授らの研究グループは、新潟県中越地震における道路盛土の調査データをもとに、道路舗装の被害状況の分析結果を報告⁹⁾している。これによれば、新潟県中越地震における道路施設の被害のうち、道路の車両走行機能を阻害する主要因は支持基盤の沈下や変形に伴う路面段差の発生であり、路面段差は盛土部、カルバートボックス等の横断構造物近傍部、橋台背面盛土部に集中した。これらの箇所が発生した段差量と観測された震度レベルとの関係は、震度5強レベルで最大100mm程度の段差に対して、大規模地震に分類される震度6強レベルでは、段差発生箇所とその段差量が飛躍的に増加し、最大600mm程度の段差が発生した。

早稲田大学濱田教授らの研究グループは、東京湾臨海部の液状化による流動と沈下予測に関する研究において、扇島地区の検討結果を報告¹⁰⁾している。これらの地区の地盤は昭和40年代に建設された埋立地盤であり、液状化対策が未実施の

可能性も高いとのことである。扇島地区の液状化対象層の層厚は0m～20mと広範囲に変化し、M6.9の東京湾北部地震を想定した液状化による沈下予測量は0mm～800mm程度である。なお、沈下予測量が800mm程度の最大予測値を示す箇所は、側方流動が卓越する護岸近傍に限定されている。また一般的な埋立部の沈下予測量は概ね400mm～600mm程度である。液状化が予測される埋立地盤においても、常田らの検討と同様に横断構造物近傍部や橋台背面盛土部での不同沈下に伴う路面の局所的な段差発生が、道路の車両走行機能を阻害するものと考えられる。

2-2 舗装の地震対策型段差抑制工法¹¹⁾

(1) 要求性能

「大規模地震に伴う道路盛土の変形や液状化による地盤の沈下を許容しないこと」を要求性能とした場合、舗装による技術的対応では現実的に困難である。セメント系固化処理やサンドコンパクションパイル等の地盤改良による本質的な対策が必要となろう。しかしながら、供用中の都市内道路においてこれらの対策を実施することは施工上、多くの制約もあるものと考えられる。

そこで本工法の要求性能として、「大規模な地震により発生する不同沈下の発生は許容するが、路面の局所的な段差発生を抑制し、最低限の車両走行機能を確保すること」と筆者らは考えている。

また要求性能レベルは、2-1(2)の検討を参考に、「最大600mm程度の不同沈下量において道路の車両走行機能を確保すること」と設定した。

(2) 本工法の構造

本工法の構造を図-1に示す。本工法は複合剛性層部とアプローチ部からなる構造である。

複合剛性層部は、大規模地震により不同沈下の発生が卓越箇所に設置する。複合剛性層はアスファルト舗装の路床の上部に、粒状材料、ジオグリッドおよび拘束部材により構成される厚さ600mm程度の補強層である。密実に締め固めた粒状

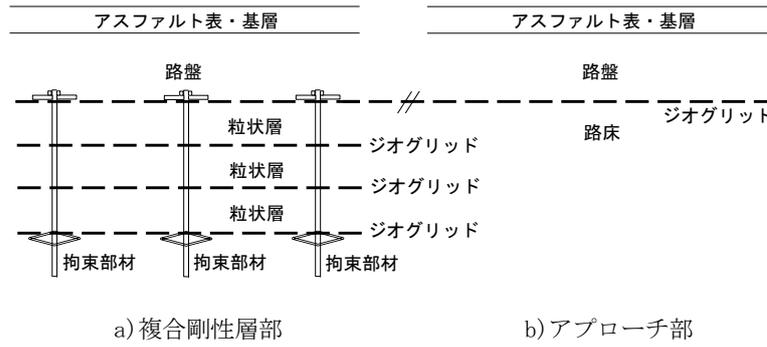


図-1 本工法の構造

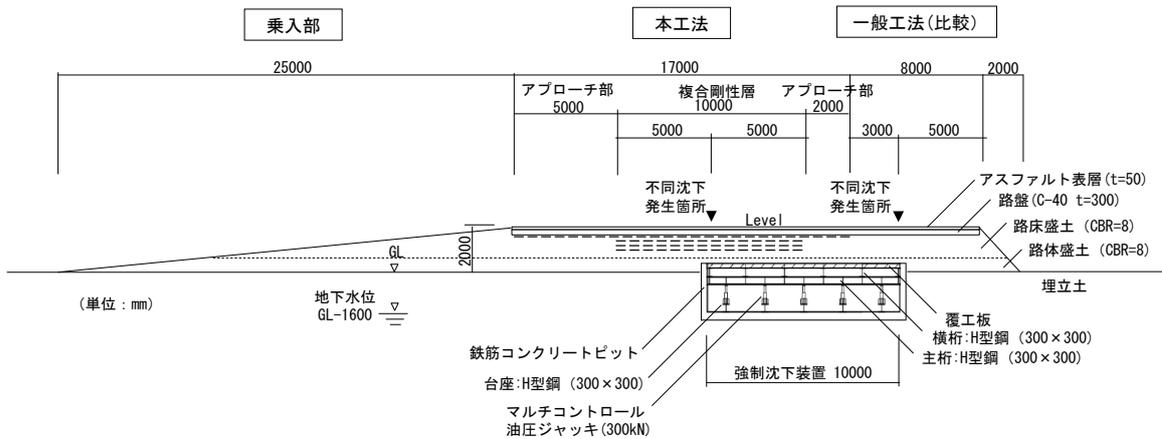


図-2 実物大試験盛土の概要

層を低ひずみ・高強度型ジオグリッドを用いて層状に補強するとともに、拘束部材を用いて粒状層の鉛直方向に拘束力を導入することが特徴である。

アプローチ部は、複合剛性層の前後のアスファルト舗装の路盤下部に1層のジオグリッドを敷設するものであり、複合剛性層の最上層のジオグリッドを延長して敷設する。アプローチ部を設置することにより、不同沈下が卓越した時点で、複合剛性層の最上層のジオグリッドの張力を確保するとともに、本工法の安全率を確保する上で有効である。

本工法の構造上の特長は、アスファルト舗装を複合剛性層によって直接支持することである。したがって地震による舗装の崩壊を防止するとともに、アスファルト舗装が本来有する変形追随性を生かして、滑らかに路面を変形させることで、路面への亀裂や段差の発生を抑制するものである。

(3) 本工法の性能確認

(a) 実物大実験の概要

本工法の性能確認を目的に、平成23年3月に実物大試験盛土による現場実験を埼玉県加須市で実施した。本実験では、実物大試験盛土に強制沈下装置を設置することで、大規模地震時に発生する盛土の不同沈下に伴う路面段差の発生を再現した。本工法を適用したアスファルト舗装と一般的なアスファルト舗装の変形挙動を比較した。

実物大試験盛土の概要を図-2、実物大実験における本工法の構造を図-3に示す。

(b) 施工方法

写真-3に本工法の施工状況を示す。アラミド繊維を用いたジオグリッド(幅員3.6m、製品基準強度:単位幅当り200kN/m、破断時ひずみ4.5%、クリープ低減係数0.65、目合い間隔:26mm×28mm)を4層にわたって敷設しながら、3層

させた。これにより、不同沈下の発生を再現した。1日目（平成23年3月9日）に沈下量0mm～250mmの6ステップ、2日目（3月16日）に沈下量250mm～500mmの6ステップの計12ステップとし、段階的に沈下させた。

(d) 計測装置

拘束部材の頭部にロードセル（LC 1～6）を設置し、沈下実験時に生じるアンカーロードの軸力を計測した。4層のジオグリッド（G1～4）には、ひずみゲージ（S1～9）を設置し、沈下によるジオグリッドのひずみを計測した。アスファルト舗装路面の変形は、路面に定点を設置し、ステップ毎にレベル測量により測定した。

(e) 実験結果

本工法と一般工法の路面変形の比較を写真-4、本工法の道路縦断方向の路面変形状況を図-4に示す。一般工法では路面に大きな亀裂が発生し、段差が生じているのに対して、本工法ではアスファルト舗装路面が滑らかに変形している。本工法が不同沈下に対する段差抑制効果を有していることがわかる。



写真-4 本工法と一般工法の路面変形の比較（沈下量550mm；写真左下：本工法，右下：一般工法）

1日目の実験（沈下量0～250mm）終了後の平成23年3月11日に、太平洋三陸沖を震源とした東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）が発生した。実験を実施した埼玉県加須市の震度レベルは震度5強であった。図-4に250mm沈下状態での地震前と地震後との路面変形状況を示す。図-4より地震後の路面は全体的に5mm程度沈下し

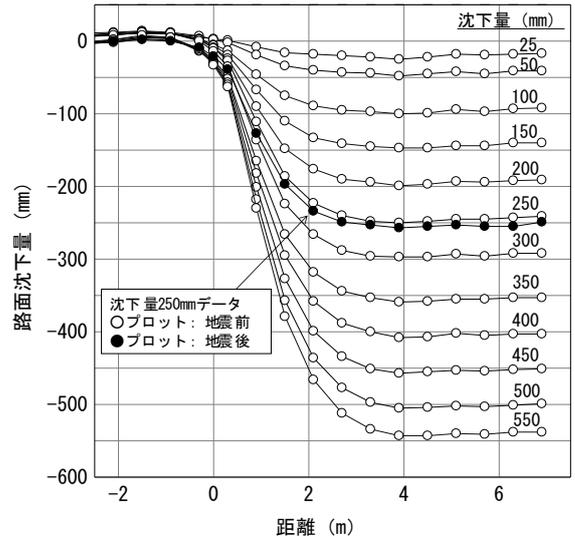


図-4 本工法の路面変形状況

ているものの、路面の縦断勾配や縦断曲線に大きな変化は見られなかった。

写真-5に250mm沈下時点における本工法と一般工法の地震前後の路面変形状況を示す。本工法では地震前後に路面状況に変化は見られなかったが、一般工法では舗装の亀裂が大きく進展していることがわかる。このことより本工法の優れた耐震性を窺うことができる。



写真-5 東北地方太平洋沖地震前後の路面変形状況 2011年3月9日に実施した250mm沈下実験後の状況をa)およびc)、3月11日地震後の状況をb)およびd)に示す。

沈下量550mmにおける車両走行実験状況を写真-6に示す。実験車両には乗用車、RV車、



写真-6 車両走行実験状況 (RV車：沈下量 550mm)

トラックを用いた。各車両の最低地上高は、乗用車が 140mm、他の車両は 190mm である。本工法では 550mm の沈下量に対して、徐行走行による車両の走行が可能であった。また、車両底部と路面とのクリアランスは 70~100mm 程度確保されていたことから、本工法は 600mm 程度の不同沈下に対しても十分な車両走行性を確保していると考えられる。なお、一般工法では乗用車は沈下量 200mm、他の車両は沈下量 250mm の時点で車両走行が不可能となった。

図-5 に不同沈下発生箇所近傍の拘束部材のアンカーロードに作用する軸力の変化を示す。軸力は引張を正、圧縮を負として示している。図-5 中には、軸力導入から沈下実験終了に至るまでの軸力変化を示した。30kN の軸力導入後、軸力は低下し、軸力導入 180 分後に一定値に収束した。これは粒状層の応力緩和によるものと考えられる。舗装終了後、更に軸力が低下した。舗装の上乗荷重により、複合剛性層が圧縮されたことによるものと考えられるが、12.5kN~17.5kN の軸力が確保されていた。本工法ではプレロード・プレストレス工法のような軸力を長期に保持する高度なプレストレス技術を導入していない。つまり、ある程度の軸力低下を許容し、メンテナンスフリーとしている。そこで、図-5 をもとに、本工法における拘束部材の効果を検討する。不同沈下量が大きくなるにつれて、軸力が増加するケースと軸力が減少するケースが見られる。軸力が増

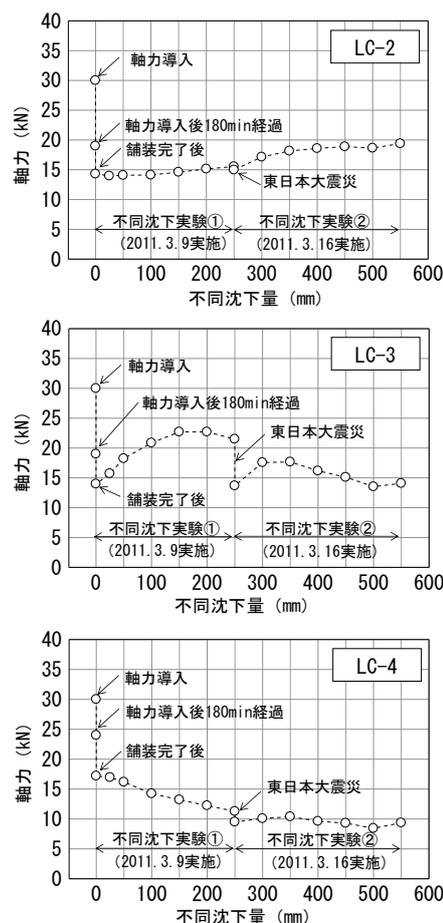


図-5 不同沈下発生箇所近傍の拘束部材の軸力

加するケースでは、粒状材のせん断変形時における正のダイレイタンス (体積膨張) が発生し、軸力が減少するケースでは負のダイレイタンス (体積収縮) が発生していると考えられる。本工法における拘束部材の効果は、プレストレスの効果による粒状層の強度増加に期待するのではなく、「変形時における粒状層のダイレイタンスの発生を抑制し、複合剛性層の一体性を保持すること」により曲げ剛性を確保するものと考えられる。

図-5 中の 250mm 沈下時点において震度 5 強の強震の影響を受けている。LC 3 を除く箇所では地震後に軸力に大きな変化が見られなかった。LC 3 では軸力低下が見られるが、300mm 沈下実験時において軸力が増加している。これより、拘束部材の効果が、本工法の耐震性確保に大きく寄与しているものと筆者らは考えている。

図-6 に不同沈下発生箇所近傍のジオグリッドに作用するひずみを示す。ひずみは引張を正、

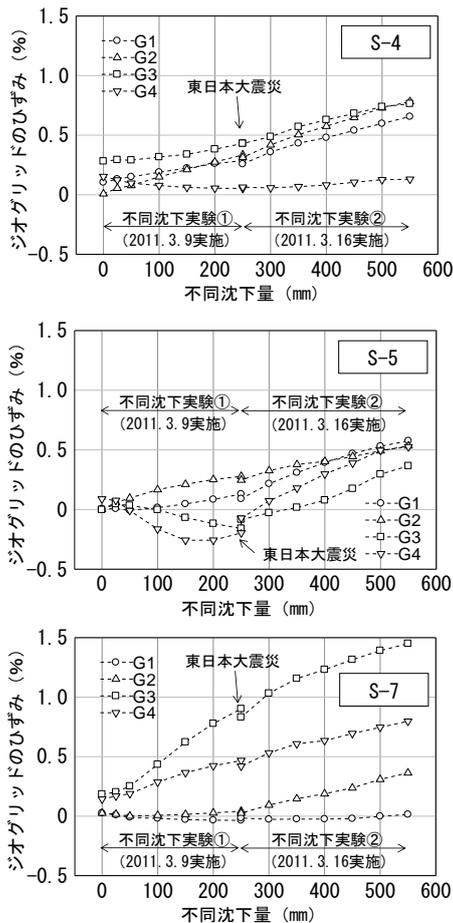


図-6 不同沈下発生箇所近傍のジオグリッドのひずみ

圧縮を負として示している。S5 のジオグリッド G3 と G4 は不同沈下発生箇所の直上であり、沈下量 300mm に至るまで圧縮側にあるが、300mm 以降は引張側に転じている。不同沈下量が大きくなるにつれて、複合剛性層内の S3~S8 のひずみは増加する傾向にある。これより、本工法ではジオグリッドの効果が十分に発揮されていることがわかる。特に中段のジオグリッド G2 と G3 が効果的であり、本工法において 4 層のジオグリッドを採用した根拠となっている。ジオグリッドのひずみは、不同沈下量 550mm において、S7 のジオグリッド G3 が最大値を示し、1.5% (引張荷重 67kN/m) であった。ここで、複合剛性層の構造的限界状態をジオグリッドの破断による複合剛性層の破壊とみなすと、ジオグリッドの製品基準強度 (200kN/m) をもとに算出した変形直後の短期安全率は約 3 となる。また変形後のクリープを考

慮した長期安全率は約 2 となり、本工法は耐震構造として妥当な安全率が確保されている。また、図-6 中の 250mm 沈下時点において、震度 5 強の強震の影響を受けているが、ひずみの変化が殆ど生じていないことがわかる。限定された条件ではあるが、本工法の耐震性が窺うことができる。

3. おわりに

本報告では、アスファルト舗装の地震対策型段差抑制工法の開発経緯と性能確認を目的とした実物大試験盛土による実物大現場実験について述べた。現場実験の結果より、本工法の優れた段差抑制効果と、耐震性を確認した。

大規模地震災害に対する耐震対策や防災・減災対策の実施が求められる中、このような舗装技術分野からのアプローチが一助になれば幸いである。

なお、本工法は中央大学研究開発機構、(株) NIPPO および前田工織 (株) による産学連携共同研究において開発した工法である。

【参考文献】

- 1) 大阪市 危機管理室ホームページ：
<http://www.city.osaka.lg.jp/kikikanrishitsu>
- 2) 内閣府 中央防災会議ホームページ：
<http://www.bousai.go.jp/chubou/chubou.html>
- 3) 太田ら：ジオテキスタイルで補強された複合地盤の曲げ剛性-室内モデル試験による検討, 金沢大学工学部紀要 (26), p19-25, 1993
- 4) 平田ら：ダイレイタンスーを考慮したジオシンセティックス補強盛土の有限要素解析土木学会論文集 631, p179 -192, 1999
- 5) 飯塚ら：ジオシンセティックスによるダイレイタンスー拘束効果, 土木学会論文集 680, p15-28, 2001
- 6) 内村ら：プレロード・プレストレスト補強盛土のメカニズム・原理実験・実大模型実験・実施工, 第 11 回ジオシンセティックスシンポジウム発表論文集, 国際ジオシンセティックス学会日本支部, pp. 72-81, 1996
- 7) Uchimura et.al. : Performance of a preloaded-prestressed geogrid-reinforced soil pier for a railway bridge, SOILS AND FOUNDATIONS, Vol. 43, No. 6, pp.155-171, 2003
- 8) Uchimura et.al. : Vertical and horizontal loading test on full-scale preloaded and prestressed geogrid-reinforced soil structures, Soils and Foundations, 45(6), pp 75-88, 2005
- 9) 依藤ら：地震時の段差被害に対する補修と交通開放の管理・運用方法について, 平成 19 年度近畿地方整備局研究発表会
- 10) 今井ら：東京湾臨海部の液状化による流動と沈下の予測, 土木学会第 62 回年次学術講演会 (平成 19 年 9 月), pp. 1227-1228.
- 11) 石垣勉, 尾本志展, 太田秀樹：アスファルト舗装の地震対策型段差抑制工法の実物大実験, 第 29 回日本道路会議, 論文番号 3015, 2011

阪神高速道路の長寿命化への取り組み

～都市内高架橋の損傷対策に関する技術開発について～

阪神高速道路(株) 技術部技術開発課

1. 当社の技術戦略における「構造物長寿命化への取り組み」

阪神高速道路は1964年に環状線の一部(湊町～土佐堀)を供用開始して以来、順次供用を伸ばし現在、総延長が246kmに達している。利用台数は87万台(H22年度実績)で、今年1月より距離料金制を導入しているところである。全路線延長に対する構造物比率は、橋梁が85%(鋼構造68%、コンクリート構造17%)、残りがトンネル、土工となっている。当社では図1に示すように、「先進の道路サービスへ」という企業理念のもと、10年後の社の方向性とその実現に向けた戦略テーマを示すものとして「阪神高速ビジョン2020」を2010年4月に策定している¹⁾。また、技術戦略においては、本ビジョンを実現するため、図2に示すように、研究・技術開発を3つのテーマに分けて重点的な取り組みを行っている²⁾。道路構造物の長寿命化については、新技術を積極的に導入するとともに、効率的

な維持管理への取り組み「技術戦略」における研究・技術開発のテーマ(ライフサイクルコスト)の低減を図ってやるところである。ここでは、「阪神高速の長寿命化」に向けた技術開発について、①鋼橋の防食・疲労対策、②コンクリート構造の長寿命化、③舗装技術の高度化、の3つの項目について、主な取り組み事例を紹介したい。

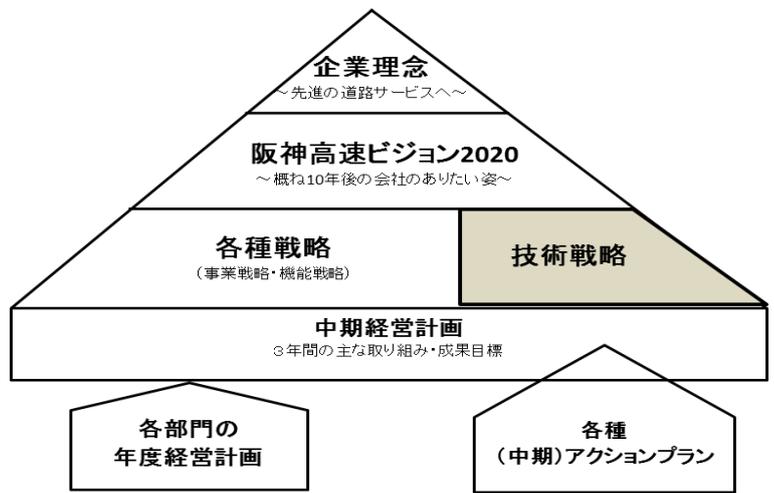


図1 当社「技術戦略」の位置付け

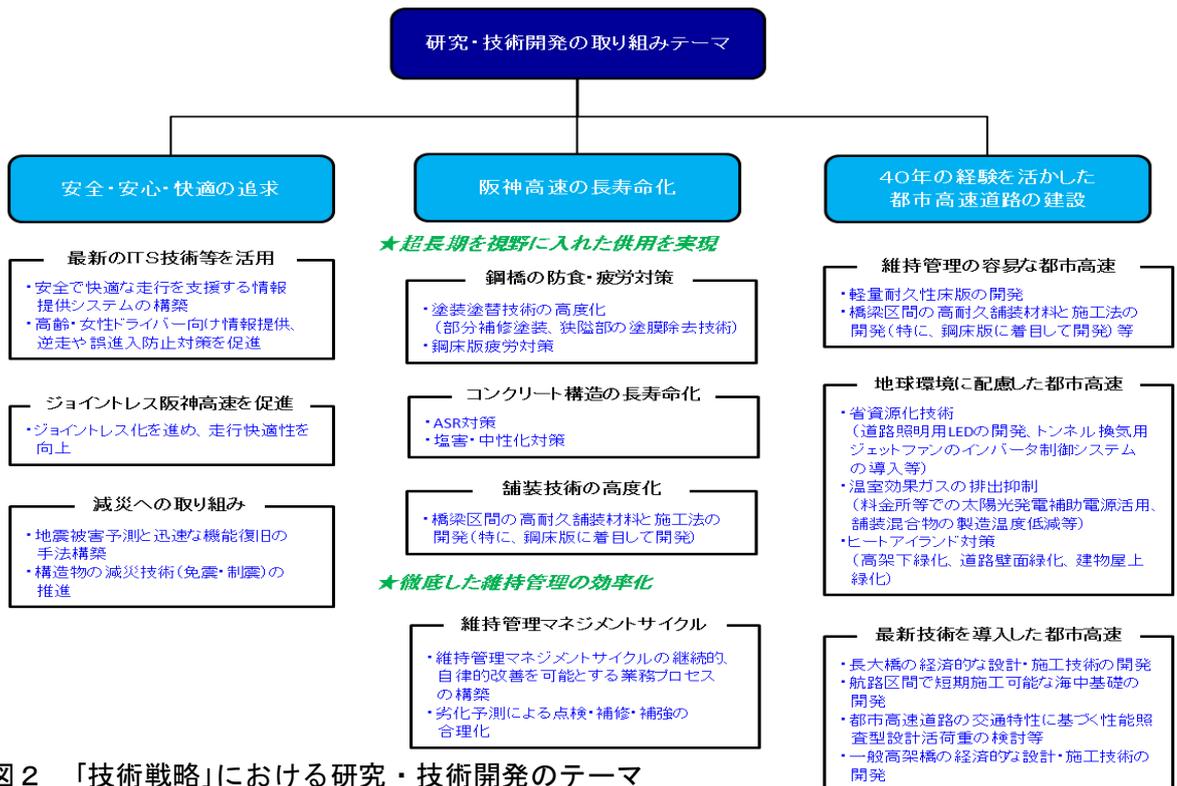


図2 「技術戦略」における研究・技術開発のテーマ

2. 鋼橋の防食・疲労対策

2-1 鋼橋防食上の課題と対策

鋼橋の腐食による損傷を防止する対策である塗装は鋼橋の耐久性確保に重要な役割を果たすが、現状では周期的な塗り替えが不可欠である。今後、膨大な鋼橋のストックが経過年数の進展とともに、塗装塗り替え費用が増加することが懸念される。阪神高速では1,000万㎡以上の塗装面積（内面を除く）を有している。特に、長大橋の多い湾岸線はほとんどを鋼橋で占めており、本格的な塗装塗り替え時期を迎える状況にある。

「鋼道路橋塗装・防食便覧(平成17年12月、(社)日本道路協会)」では、塗装補修にライフサイクルコストの概念が導入され、塗装系については防食下地にジンクリッチペイントを用いた重防食塗装系が推奨されている。一方で、平成17年の民営化を背景に当社では一層の経営効率化に努めており、管理費の削減と資産の耐久性向上の両立が不可欠である。これらを鑑み、阪神高速道路では、「塗装補修要領」を改訂し、塗装の長寿命化とライフサイクルコスト最小に資する塗装仕様や施工法を規定した。ここでは、上塗りにフッ素樹脂塗料を用いることを基本とし、1種ケレン（ブラスト施工）が施工可能な場合には、防食下地として有機ジンクリッチペイントを採用した重防食塗装系を規定している。港大橋の塗装塗り替えでは、湾岸部であるため飛来塩分の影響が大きく、また、外面が赤色であるため、紫外線劣化により白亜化や耐色が生じやすい。このため、建設時には上塗りが塩化ゴム系塗料であったものを、第1回目の塗装塗り替え時はポリウレタン樹脂塗料に、そして現在の第2回目の塗装塗り替えではフッ素樹脂塗料に、年次を重ねるにつれ耐候性の高い仕様へ向上させている。また、港大橋は、施工が高所となるため、1種ケレンは採用できず、3種ケレンによる塗装系を採用している。下塗りについては、建設時に鉛系さび止め塗料+フェノール樹脂 MIO塗料であったものが、塗装塗り替え時には、エポキシ樹脂塗料を2層~3層塗りするなど、耐久性の高い仕様へ改良している。

一昨年から一般橋梁の塗り替えを再開している。今年度は湾岸線を対象に約45,000㎡の塗装塗り替え工事を実施している。一般橋では、いずれも長寿命化が期待できるRC-1仕様で、1種ケレンはブ

ラストを基本に一部区間では塗膜剥離剤とパワーツールの併用を予定している。塗布方法はスプレーである。1種ケレンは、その品質管理が塗膜の耐久性向上に直結していることを考慮して、実績の多いオープンブラストを予定している。しかし、都市内への適用については騒音や粉塵等の環境面や狭隘な施工空間等、課題も多く、今後様々な工法、材料を検証しながら採用していきたいと考えている。特に、鋼桁端部では、伸縮装置の不具合による漏水が原因で腐食損傷が著しい。そのため、部分補修の積極的な採用により、橋梁全体の長寿命化を図るべく、狭隘部での都市内ケレン技術や、桁端・添接部等の防食技術の高度化を目指している(写真1)。また、塗装足場を共用して他の補修工事も併せておこなう集約型工事を導入する等、コスト削減に努めているところである。



写真1 主桁端部の腐食補修
(上: 補修前 下: 補修後)

2-2 鋼橋疲労損傷上の課題と対策

阪神高速では、鈹桁における主桁と中間横桁取合部（ウェブギャップ板）や主桁ソールプレート部、桁端切欠部、鋼製橋脚隅角部など多くの疲労

損傷が発生してきているが、近年では、特に、鋼床版における疲労損傷が多く発生している。当社は、橋梁9719径間中1400径間、約80kmが鋼床版という世界でも有数の鋼床版の管理者という特徴を有する。鋼床版の縦リブには閉断面のUリブと開断面のバルブリブがあるが、それぞれ半分ずつの割合であり、現状では177径間でき裂が確認されている。ここでは、鋼床版の長寿命化に対する取り組みとして、点検および損傷対策の技術開発について述べる。

(1) 点検における技術開発

阪神高速では膨大な設備数量に対して、目視点検を基本としている。従って、疲労き裂は、鋼構造物の塗膜割れを確認することになる。塗膜割れを確認した後、き裂であるかを判定するため、一般には塗装を除去し、磁粉探傷試験等によりき裂の有無を確認することとなるが、労力がかかる上、塗膜割れがあったとしても、き裂が生じていない場合も多くある。そこで、点検の効率化を目指し、目視点検に加え、塗膜割れが確認された場合は、同時に塗膜の上からき裂の有無を確認できる渦流探傷試験³⁾を活用し、目視点検と同時にかき裂の有無を確認している。

また、Uリブ鋼床版においては、図3に示すようなデッキプレート（以下、デッキという）とUリブとの溶接ルート部からデッキを貫通するき裂（以下、デッキ貫通き裂という）も確認されている。この種のき裂は、従来の鋼床版下面からの目視点検では確認することができない。点検する方法としては、舗装を除去し、鋼床版下面から点検するか、鋼床版下面から超音波探傷による試験⁴⁾を行う必要があり、全面的に実施する場合は、多大な労力と費用を要する。そこで、阪神高速では、非接触で鋼部材のき裂の検出が可能な渦流探傷技術に着目し、図3に示すような舗装上から鋼床版上面に発生したき裂の検出が可能な渦流探傷検査装置を開発した⁵⁾。実橋梁で発見されたデッキ貫通き裂に対して開発した渦流探傷コイルによる検証を行った結果、き裂が検出できることを確認している。さらに、舗装上面からの点検を効率的に行うため、一度に4溶接線を自動で点検できる写真2に示すような鋼床版検査装置も開発し、検証実験を行っており、今後の点検に活用していきたいと考えている。

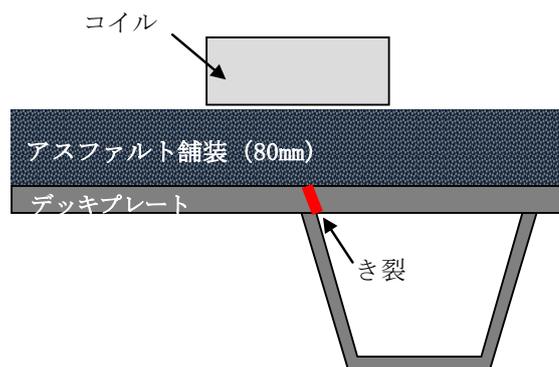


図3 舗装上面からの渦流探傷法



写真2 鋼床版検査装置の外観

(2) 損傷対策における技術開発

バルブリブ鋼床版は、古くから採用されてきた形式で設計諸元も多様であるが、損傷しやすい構造の特徴がある程度明らかとなっており、予防的な対策が行いやすい。バルブリブ鋼床版に発生するき裂は、阪神高速管内では、図4に示すように横リブ交差部の横リブ側に発生する2種類が主なき裂であり、これらのき裂については、き裂の切削除去やき裂先端のストップホールと併せて、写真3に示すような山形鋼による添接補強をすることで、き裂発生部位の応力が大幅に低減し、疲労寿命が延びることを疲労試験などにより確認している⁶⁾。この補強方法により、き裂発生箇所を中心に対策を行うとともに周辺のき裂未発生部位についても予防保全的に補強を行っている。

Uリブ鋼床版は、限られた年代に同じ標準設計に基づいて作られた橋梁が大量にあり、どの橋梁のき裂発生リスクが高いのか、今のところ明確になっていない。従って、点検で発見された損傷を直す事後対策を中心に行っている。Uリブ鋼床版

に発生するき裂は、図5に示すような4つの部位に集中している。

デッキとUリブとの溶接部に発生したき裂で、き裂長が長いものに対しては、Uリブとしての機能が確保されていないことから、写真4に示すように損傷したUリブを切断・撤去し、新たなUリブを添接するUリブ取替工法⁷⁾を行っている。一方、比較的短いき裂に対しては、き裂の入った溶接ビードを除去し、再溶接による補修も試験的に試みている⁸⁾。さらに、損傷の多い橋梁に対しては、き裂に対する処置を行ったのち、アスファルト舗装を鋼繊維補強コンクリート(SFRC)舗装に代え、エポキシ樹脂により鋼床版と一体化させることで、鋼床版の疲労耐久性を向上させている。次に、垂直補剛材とデッキとの溶接部に発生するき裂に対しては、写真5に示すように垂直補剛材に半円孔を設け、デッキと垂直補剛材との溶接部に発生する応力集中を垂直補剛材の円弧部に遷移させる工法⁹⁾により疲労耐久性を向上させている。この工法は、未損傷箇所についても予防保全として垂直補剛材に半円孔を設置している。その他のき裂に対しても、計画的にストップホールやあて板などの対策を行っている状況である。

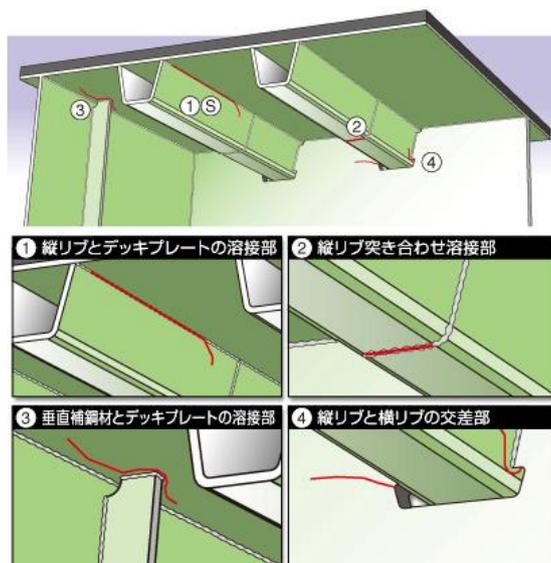


図5 Uリブ鋼床版のき裂



写真4 Uリブ取替工法

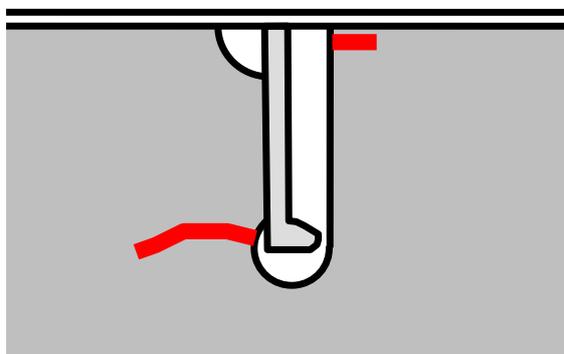


図4 パルブリブ鋼床版横リブ交差部のき裂



写真5 垂直補剛材に設置した半円孔



写真3 横リブ交差部補強状況

3. コンクリート構造の長寿命化

3-1 コンクリート表面保護工の要領制定に係る経緯

阪神高速におけるコンクリートの劣化損傷事例の代表的なものとして、高架部におけるコンクリート製壁高欄と床版の取り合い部に設置したVカット方式の水切り部で、かぶり不足による鉄筋の

腐食などに起因するコンクリート片のはく落事例が挙げられる（写真6）。これは旧タイプの水切り部において昭和50年代に数多く発生したもので、補修材料や施工法に関する種々の検討を踏まえて、ガラスクロス2層貼りによるFRP補修を行い対象箇所の補修を完了している。

当時は、コンクリートの劣化機構や程度に応じた補修材料や工法の選定に関する基準が確立されておらず、早急に整備する必要があった。このような背景の中、昭和58年にコンクリート構造物に適用すべき補修用樹脂に関して、文献調査、資料収集および品質規格等を示すことを目的として、(社)日本材料学会と共同で「補修用樹脂小委員会」を設置し、その後発展的改組により「橋梁用樹脂小委員会」（委員長：京都大学岡田清教授(当時)）における調査・研究の成果として、平成元年3月に「コンクリート構造物の表面保護工便覧(案)・同解説」(以下、便覧という)をとりまとめている。便覧には表面保護工としてA種からG種までの7種の仕様を定め、適用と性能レベルを示すとともに、施工および維持管理に関する諸規定の他、材料・保護工の試験方法や規格値設定に際して行った各種保護工仕様および材料構成と共通試験結果(参加会社35社、65仕様)、樹脂材料の基礎知識(樹脂ノート)などを付録として収めている。その後、平成2年に「道路構造物の補修要領」の制定において、第2編コンクリート構造物表面保護要領として取り込み、平成8年の改訂により、保護工の品質基準を数値規定して性能規定化とし「コンクリート構造物表面保護要領(案)」(以下、表面保護要領という)に名称変更した。さらに平成18年に改訂して現在に至っている。

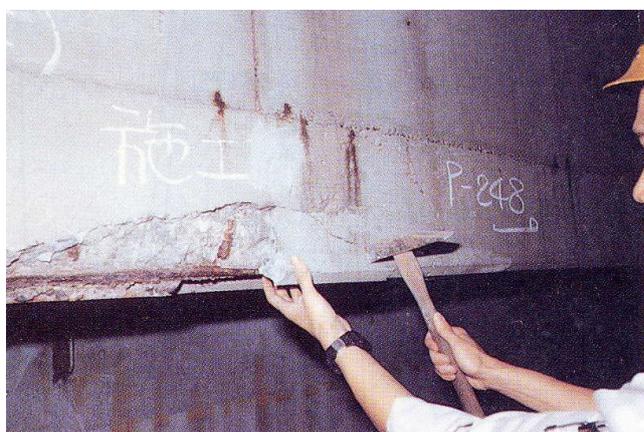


写真6 コンクリートの損傷事例(床板水切り部)

3-2 要求性能と分類

コンクリート表面保護工はコンクリート表面に施工されることから、コンクリートとの界面にあつては十分な耐アルカリ性、接着性能を有し、保護工の主構成部については劣化要因物質の遮断あるいは散逸機能を持ち、暴露層においては十分な耐候性を有し、総合系として十分な耐久性を有していなければならない。当社では補修(はく落防止・中性化等)・修景(排気ガス・漏水・埃等による汚れ対策や都市内景観対策)・予防保全を三つの柱として分類している。各劣化機構に対する表面保護工の要求性能を整理すると図6のとおりとなる。

また、表面保護工の分類と選択フローは、コンクリート構造物の保護対象部位と劣化損傷の程度やその周辺環境に合わせて、表1に示す分類から選定し、図7に示す保護工の選択フローにより仕様を決定することとしている。

分類	コンクリート構造物の部位、使用条件等
A種	コンクリートの質感を生かした予防保全に用いる仕様である。
B種	既設の鉄筋コンクリート、プレストレストコンクリート構造物の中性化により劣化、もしくはひび割れ、鉄筋腐食等が発生したコンクリートの補修、および新設の鉄筋コンクリート、プレストレストコンクリート構造物の中性化や塩害の予防保全に用いる仕様である。
C種	劣化の進行により、コンクリート片のはく落による第三者に対する障害が懸念される部位に用いる仕様である。
D種	塗り替えが困難な部位や、特に著しい腐食が予想される環境(主に塩害環境)に置かれた構造物等の特定部位に用いる重防食仕様である。
E種	排気ガスやほこりによる汚れを防止もしくは軽減するために用いる仕様である。
F種	ASRによる劣化の補修に用いるための仕様である。

表1 表面保護工の分類

3-3 補修工法の選択

表面保護要領では、保護工の再補修の考え方を示しており特徴的なところである。基本的には既設仕様を踏襲することとしているが、仕様選択が適切でなかった場合には、劣化状況を調査の上、旧塗膜と補修仕様の組合せ例から適用を検討するものとし、旧塗膜の除去方法やひび割れ補修方法についても示している。また、既設塗装がASRにより著しく劣化した場合には、既設仕様がA種(予防保全)の場合にはF種の撥水系(表面で水をはじく性質により水分の浸入を防止する)を、それ以外の場合は防水系とし、既設仕様がF種の場合には、塗装による保護が不可能であると判断し、別途検討することとしている。

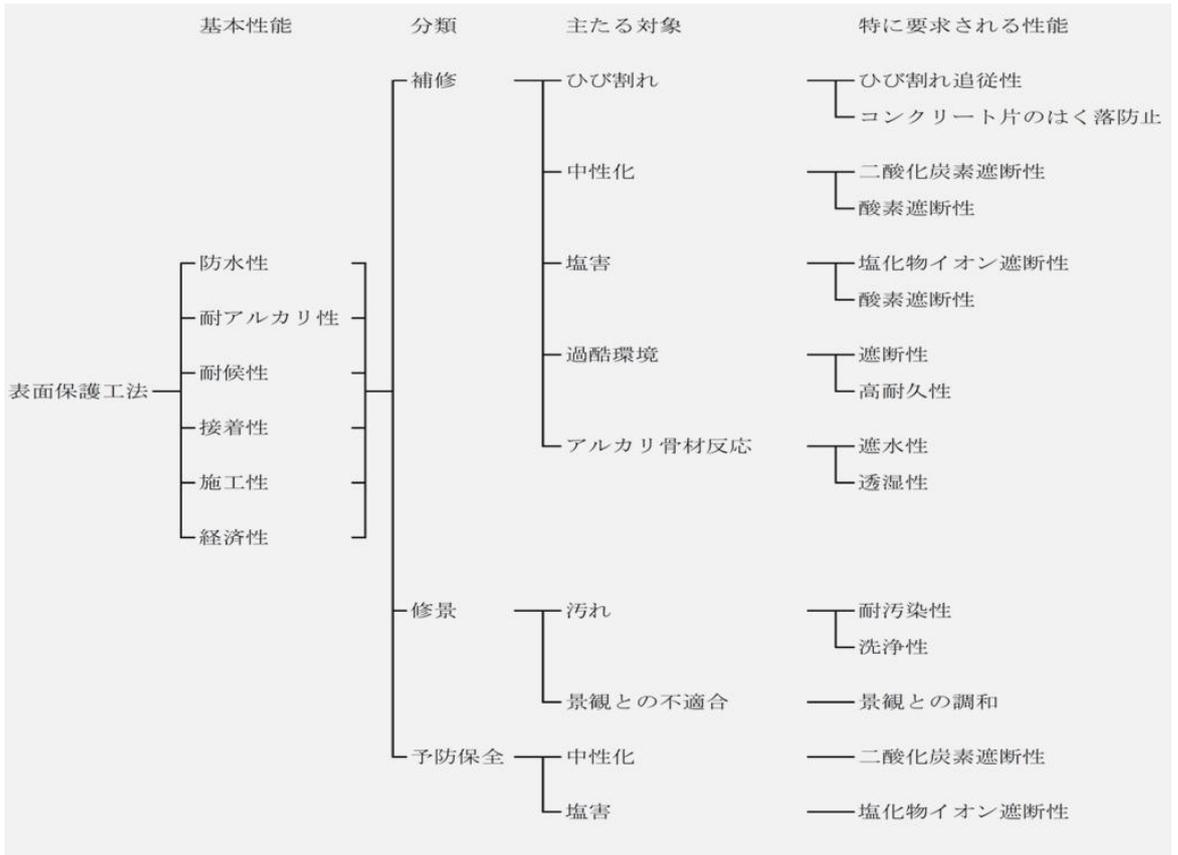


図6 表面保護工の要求性能

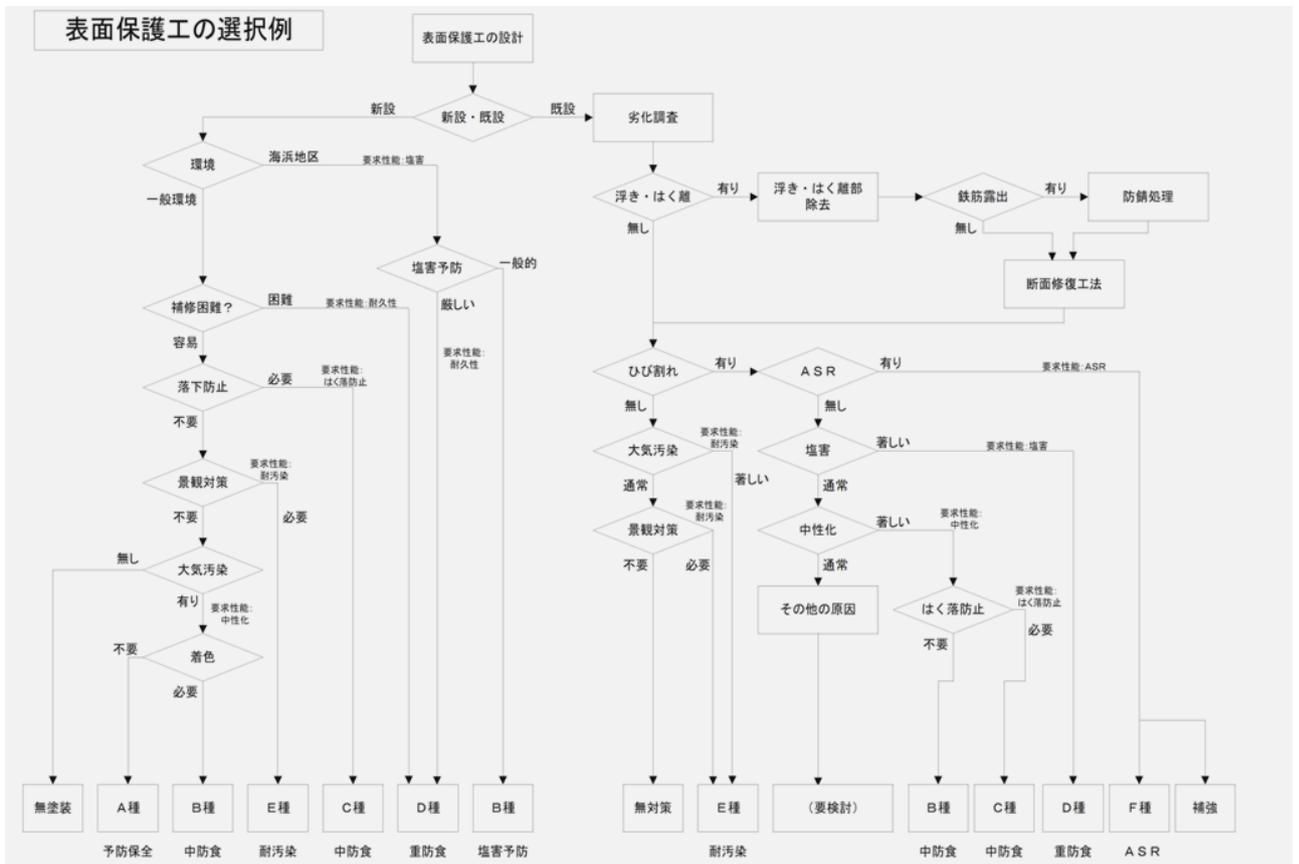


図7 表面保護工の選択フロー

3-4 試験方法

表面保護工の性能試験方法として、「耐アルカリ性」「一体性」「非吸水性」「透湿性」「Cl⁻遮断性」「O₂遮断性」「ひび割れ追従性（ゼロスパン試験）」「耐候性（色差・光沢保持率）」「耐候性（促進耐候性試験）」を参考に示している。なお、当初は、ひび割れ追従性試験として、曲げ試験、せん断試験、両引き試験を規定しており、表面保護工が使用される条件に近い状態で評価を行う優れた方法であったが、いずれも比較的大型の試験体を必要とし、試験操作も煩雑であること等から、より簡便に評価する方法としてゼロスパン試験に変更している。

3-5 表面保護工の点検事例

定期点検により補修箇所の経年変化を調査しているが、C種のはく落対策仕様では桁端部等で水が回り込んでいると思われる箇所で、シートのみくれや剥がれの事例がわずかに見られるのみで、全般に良好な状態を保っている（写真7）。



写真7 高欄点検状況（ガラスクロスによる補修区間）

4. 舗装技術の高度化

阪神高速道路は9割程度を橋面舗装が占めており、鋼床版は全体の14%程度を占めている。多くがコンクリート床版であるにも関わらず、舗装の損傷数では鋼床版上の舗装が舗装全体の損傷の約半数を占めている。このような背景から、阪神高速では鋼床版舗装の耐久性に関する検討を行ってきた。

鋼床版舗装の表層には排水性舗装や改質Ⅱ型密

粒度アスファルト舗装など耐流動性に優れた材料を用いている一方、基層に用いるグースアスファルト混合物（以下グース）は、優れた防水性とたわみ追従性を有する反面、耐流動性が低い。そして、耐流動性が低いことに起因した流動による損傷が問題となっている（写真8）。耐流動性に関する問題点解消のため、阪神高速では数年前から鋼床版舗装の基層にSMA（碎石マスティックアスファルト混合物）を試験的に用いてきた。しかし、SMAを適用した箇所で、比較的早期の損傷が発生してきたことから、当面、SMAによる基層の施工を原則取りやめることとし、グースの耐流動性向上に関する検討を行っている。

現在、グースの耐流動性向上を目的として、繊維混入に着目し（写真9）、繊維の種類、添加量が耐流動性に与える影響について検討を進めているところである。グースにガラス繊維を混入することで、施工性を確保し、たわみ追従性を損なうことなく耐流動性を向上させることができることがわかった。今後は、試験練り、試験施工を通じて実機レベルでのグースの性状を把握するとともに、繊維混入グースの施工性を適切に把握する手法などについて引き続き検討していきたいと考えている。



写真8 グースの損傷の一例



写真9 ガラス繊維の一例

5. おわりに

阪神高速道路の構造物は供用後40年を経たものが路線延長で74kmとなり、比率で30%を超えている。今後、日常の維持管理とともに、長寿命化に向けた研究や技術開発の取り組みの重要性がますます高まるものと考えている。社内においても、技術戦略を目標、プロセスの両面から管理できるよう、情報の共有、連携の強化を図り、適切な社会インフラのサービス提供に努めていきたい。

参考文献

- 1) 阪神高速道路(株)：阪神高速ビジョン 2020 ～道路、地域の未来を拓く～、2010年4月
- 2) 阪神高速道路(株)：阪神高速の技術戦略 ～ビジョン2020 実現のための技術のロードマップ～、2011年6月(非公開)
- 3) 田畑、山上、塚本、奥野、河野：渦流探傷試験による鋼床版き裂検出に関する報告，日本鋼構造協会第17回鋼構造年次論文報告集, 2009
- 4) 杉山、崎谷、小林、田畑、山上、塚本、高村：フェイズドアレイ超音波探傷を用いた鋼床版デッキプレート貫通き裂調査，第28回日本道路会議, 2009
- 5) 杉山、閑上、山上、塚本、奥野、白石：舗装上面からの鋼床版デッキプレート貫通き裂調査手法の開発，第29回日本道路会議, 2011
- 6) 崎谷、杉山、田畑、迫田、坂野：バルブリップ鋼床版の疲労損傷対策に関する実働応力計測と疲労試験，日本鋼構造協会第17回鋼構造年次論文報告集, 2009
- 7) 田畑、木代、西岡、藤林：鋼床版Uリブ溶接部貫通き裂の損傷要因と対策，土木学会第61回年次学術講演会概要集, 2006
- 8) 川上、高田、坂野：鋼構造年次論文集鋼床版の疲労損傷に対する溶接を用いた補修補強工法に関する検討，日本鋼構造協会第15回鋼構造年次論文報告集, 2007
- 9) 高田、川上、酒井、坂野：半円切欠きを用いた既設鋼床版橋主桁垂補剛材上端溶接部の疲労対策，日本鋼構造協会鋼構造論文集 Vol. 16, 2009

これからの神戸のみちづくり

～「みちづくり計画」について～

神戸市建設局道路部計画課長 安福 教晃

1. はじめに

神戸は緑豊かな六甲の山々と田園・郊外、そして世界につながる海・港が近接し、世界でも数少ない豊かな自然条件に恵まれた都市である。1868年の兵庫開港以降、港に関連した各種産業の発展により人口も増加し、海外からの多様な文化を取り入れる進取の精神にあふれた個性豊かな国際都市として発展してきた。

また、神戸は中国縦貫自動車道、山陽自動車道、神戸淡路鳴門自動車道等の高速道路や新幹線など、国土の東西南北を結ぶ幹線ネットワークの結節点でもあり、2006年に開港した神戸空港とあわせ、陸・海・空の総合交通機能の拠点としての役割を担っている。

神戸市内には、高速道路を含め約6,200km余りの道路があり、そのうち約6,000km余りを神戸市が管理している。

2. 「みちづくり計画」の概要・背景

神戸市では、神戸の都市としてのあるべき姿やめざすべき方向を示す「新・神戸市基本構想」（1993年策定）に描かれた都市像の実現を目指し、構想の目標年度である2025年に向けたまちづくりの基本的な考え方を示す「第5次神戸市基本計画」を2011年2月に策定した。

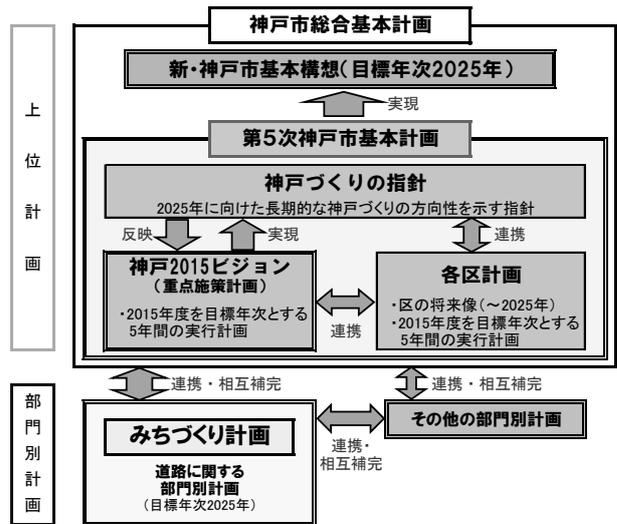
「みちづくり計画」は、「第5次神戸市基本計画」を上位計画とする、道路に関する部門別計画として位置づけられるもので、これからの神戸づくりを支える「みち」づくりを市民と行政がともに進めていくための計画として、2011年3月に策定したものである。

3. 「みちづくりの柱」と「みちづくりの指針」

今後の神戸のみちづくりにおいては、少子・超高齢化、社会経済のグローバル化、地球環境問題などの社会潮流、将来の自動車交通量の減少の見通しや社会資本の老朽化などの道路に関する課題、「第5次神戸市基本計画」に掲げられている「災害などに備えた安全な都市空間」「人と環境にやさしい都市空間（ユニバーサルデザイン、低炭素社会



神戸市の位置と主要交通網



「みちづくり計画」の位置づけ

の実現)」「デザインの視点で磨かれた魅力ある都市空間」「活力を創造する都市空間」の実現といった目標、さらには広く市民・利用者からいただいているニーズなどを踏まえ、みちづくりの取り組みの基本となる4つの「みちづくりの柱」を定め、さらにその柱ごとに2025年の将来像を示す「みちづくりの指針」を定めている。

I 安全・安心を守るみちづくり

誰もがいつでも安全・安心・快適に通行でき、災害などの緊急時にも道路として十分な機能を発揮して市民の生命や生活を守り続けるみちづくりを実現する。

ウォーターフロントの魅力を向上させるみち

魅力的な回遊空間の確保などにより、都心とウォーターフロントの機能的・空間的一体感の実現をめざします。

景観に配慮したみち

道路デザインの上、無電柱化、街路樹の維持管理により、道路空間の魅力を向上させます。

市民との協働で育む美しくにぎわいのあるみち

地域の賑わい・交流の場としての道路空間の活用、市民と行政の連携などにより、みんなで美しいみちをまもり育てていきます。

人に優しいみち

バリアフリー化等の推進により、誰もが安全で安心なみちを実現します。

交通安全の向上

通学路等における歩道整備などにより、交通事故のない安全な道路空間を創出します。

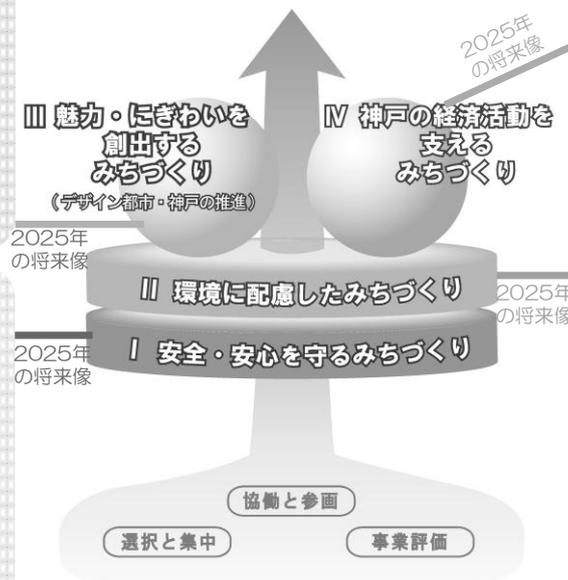
災害に強いみち

緊急輸送道路上の橋梁の耐震補強などにより、災害に強い道路をつくらせます。また、生活幹線道路の整備などにより防災性の向上をはかります。

次世代に継承できるみち

道路の適切な維持管理を推進することにより、安全な施設を次世代に継承します。

2025年の将来像の実現



主要幹線道路ネットワークの構築

地域経済の活性化、広域的な人・物の交流の促進、交通渋滞の解消などを実現する道路ネットワークを構築します。

利用者が利用しやすい料金体系の構築

有料道路の円滑な乗継や料金体系一元化により、利用しやすい料金体系を構築します。

自動車交通流の円滑なみち

都心への自動車交通の流入抑制や渋滞対策により、交通流を円滑にします。

自転車利用環境の整備

自転車走行空間や放置自転車対策を推進し、自転車・歩行者が安心して通行できる空間をつくらせます。

道路構造対策による環境負荷の低減

水と緑のネットワークの形成、舗装や街灯などに環境に配慮した技術の導入により環境負荷の少ないみちを実現します。

次世代技術の導入

電気自動車、ICTなど次世代技術の導入について研究します。

建設リサイクルの推進

建設リサイクルを推進し、循環型社会に寄与するみちづくりを実現します。

「みちづくりの柱」と「みちづくりの指針」

II 環境に配慮したみちづくり

過度な自動車利用から、環境にやさしい交通手段への転換に対応していくとともに、交通渋滞の解消、沿道環境の改善、新技術の導入など環境負荷の低減につながるみちづくりを実現する。

III 魅力・にぎわいを創出するみちづくり

神戸の財産であるウォーターフロントの魅力を高め、磨きをかけるとともに、街並み景観の向上や地域の活性化、にぎわいづくりに市民との協働で取り組み、「デザイン都市・神戸」にふさわしいみちづくりを進める。

IV 神戸の経済活動を支えるみちづくり

地域経済の活性化、広域的な人・物の交流の

促進、さらには国際コンテナ戦略港湾としての阪神港の機能強化などに向けて、その基盤となる道路ネットワークを構築する。

4. 個別施策と重点施策

「みちづくり計画」では、4つの「みちづくりの柱」ごとに定めた将来像（「みちづくりの指針」）の具体化のための個別施策を定めており、その中で、基本的な事業を確実に実施していくことを前提に、特に2015年までの5年間に、課題の解決のために重点的に取り組んでいくべき事業を「重点施策」とし、5年間の目標を「5箇年の実行計画」として定めている。

「みちづくりの柱」ごとの重点施策

みちづくりの柱	重点施策
I 安全・安心を守るみちづくり	<ul style="list-style-type: none"> 誰もが歩きやすいみちに ～ユニバーサル歩道整備事業～ 緊急輸送道路ネットワークの構築 橋を長持ちさせるために ～橋梁アセットマネジメント～
II 環境に配慮したみちづくり	<ul style="list-style-type: none"> 自転車走行空間の整備
III 魅力・にぎわいを創出するみちづくり	<ul style="list-style-type: none"> 都心とウォーターフロントを一体とする回遊ネットワークの形成 兵庫運河周辺の回遊ネットワークの形成 無電柱化の推進
IV 神戸の経済活動を支えるみちづくり	<ul style="list-style-type: none"> 広域圏幹線道路ネットワークの構築 都市内幹線道路・補完的幹線道路ネットワークの構築 新神戸トンネルの阪神高速道路ネットワークへの編入

＜重点施策の具体的事例＞

①ユニバーサル歩道整備事業

高齢者や障がい者をはじめ、誰もが安全・安心・快適に通行できる歩行空間を確保するため、歩道の段差や波打ちの解消、駅前広場における障がい者用乗降スペースの設置、歩道橋のバリアフリー化を進める。



歩道の段差解消

②緊急輸送道路ネットワークの構築

災害発生時に市内の防災拠点や物資の受け入れ等を行う緊急拠点等を結ぶ道路を緊急輸送道路として定め、防災機能を高めるため、緊急輸送道路にかかる橋梁の耐震化を重点的に進める。

落橋防止構造



橋脚巻き立て補強

橋梁の耐震化

③自転車走行空間の整備

安全・安心で快適な自転車利用環境並びに歩行環境の実現を図るため、「神戸市自転車利用環境総合計画（案）」の策定に取り組んでおり、自転車走行空間の整備をはじめ、駐輪場の整備、放置自転車対策やルールの周知徹底・マナー向上等の啓発活動などの施策を総合的に推進していく。



自転車走行空間の整備事例
（中央区・大倉山線）

④都心とウォーターフロントを一体とする回遊ネットワークの形成

神戸の貴重な財産であるウォーターフロントにおいて、新たな魅力・にぎわいを創出するため、歩行者空間の整備、阪神三宮駅改良にあわせた地下・地上・デッキレベルの3層構造の整備、ユニバーサルデザインに対応した案内サインの整備などを行い、都心部とウォーターフロントエリアとの歩行者の回遊性を向上させる。



歩行者空間の整備（旧居留地・明石町筋）



ユニバーサルデザインに対応した案内サイン

⑤無電柱化の推進

都心部や観光地など、景観に配慮すべき地区や路線において、電線共同溝の整備などにより道路の無電柱化を推進し、安全・快適な道路空間の確保や防災対策、歴史的な街並みの保全などを図る。



電線共同溝の整備事例(三宮中央通り)

⑥広域圏幹線道路・都市内幹線道路等のネットワークの構築

地域経済の活性化や国際コンテナ戦略港湾である阪神港の国際競争力の強化、広域的な人の交流の促進、都市内における交通渋滞の解消や歩行者の安全性の向上、さらには災害等の緊急時にも機能する道路ネットワークの構築を進める。広域圏幹線道路については、事業中路線（新名神高速道路など）の事業促進と計画路線（大阪湾岸道路西伸部）の事業化を図るとともに、都市内幹線道路等についても、選択と集中により着実に整備を進め、ネットワークの早期完成を目指す。

5. 計画の実現に向けて

「みちづくり計画」を実現していくにあたっては、市民及び地域、道路利用者、行政がそれぞれの立場から知恵を出し合い一体となって取り組んでいく「協働と参画」、市民・道路利用者のニーズを踏まえた上で、時代に即した事業の再構築を行い、真に必要な事業に投資を集中させる「選択と集中」、費用対効果の高い道路整備を早期に進めていくための「事業評価」の視点で取り組んでいくこととしている。

これらの計画の評価については、毎年、施策ごとに成果や進捗状況を把握した上で市民に公表して情報を共有し、市民の意見も踏まえながら評価・検証を行う。

さらに、計画(Plan)、実施(Do)、評価(Check)、

改善(Action)を繰り返し行うPDCAサイクルによる進行管理を導入し、透明性を高めるとともに、必要に応じて予算や実行計画の見直しを図ることにより、目標の達成に向け着実に成果を上げるよう取り組んでいく。

また、みちづくりに対する市民への理解を深めるため、小学校向けの出前授業や橋梁模型コンテストなどのイベントの実施、パンフレットやホームページを活用した情報発信などにも取り組んでおり、今後も、これまでの取り組み内容に創意工夫を加えながら継続的に展開し、定着・拡大を図っていく。



出前授業の開催



イベント（橋梁模型コンテスト）の開催

6. おわりに

道路は最も市民の生活に密着した社会資本の1つであり、人や物の移動など都市活動の基礎となり、またまちの姿や風景を形づくるなど、重要な役割を担っている。神戸が安全・安心で豊かに暮らせるまち、また美しく魅力や活力があふれ、多くの人が訪れるようなまちであり続けるため、最も基本的な社会資本である道路を市民とともにづくり、まもり、そだて、次世代へ引き継いでいくため、この計画を「みちしるべ」として着実に実行していきたい。

紹介

平成22年度表彰の概要（功労者・優秀作品）

表彰名称	表彰テーマ	受賞者
功労賞		中堀 和 英 様
優秀作品表彰	神戸山手線（南伸部）の建設	阪神高速道路株式会社
	市民協働、連携による「三休橋筋」の道路整備について	大阪市建設局

表彰審査委員会（平成23年5月10日）の審査を経て決定された。

表彰審査委員

委員長	橋本 固	元大阪市建設局長
委員	山田 優	大阪市立大学名誉教授
委員	村上 毅	大阪府都市整備部長
委員	西尾 誠	大阪市建設局長
委員	中島 信	神戸市建設局長
委員	河嶋敏郎	京都市建設局土木技術担当局長
委員	丸山忠明	大阪市建設局道路部長
委員	幸 和範	阪神高速道路株常務取締役
委員	中堀和英	中堀ソイルコーナ代表取締役
委員	絹川 治	公成建設株代表取締役
委員	佐々木浩	阪神電気鉄道株都市交通事業本部工務部長

《 功 労 賞 》

中堀和英 様

中堀氏におかれましては、京都大学工学部土木工学科をご卒業後、地盤調査、地盤改良工事の設計・施工に従事され、昭和37年に株式会社中堀ソイルコーナを創設された。以降、半世紀の長きにわたり地盤工学を中心に卓越した知識、経験を活かした広範多岐にわたる活動を行われており、昭和55年には京都大学工学博士を授与された。

また、同年に「地盤と基礎の手ほどき」、昭和57年には「バーチカルドレーン」等の著書を発刊され、わが国における地盤工学の進歩発展に多大な功績を残されている。

本会に関しても、昭和54年度に入会後、当時アスファルト舗装路盤安定処理調査研究委員会（現舗装調査研究委員会）の委員として参画され、同研究会創立30周年記念誌「これからの道路」の発刊において執筆いただくなど、多大なるお力添えをいただ

き、さらに昭和60年度より現在に至るまで、30年近くにわたり同研究会表彰審査委員にご就任いただいている。

このように、長年にわたる中堀氏の功績は顕著なものがあり、よって功労者表彰に推薦するものである。

《優秀作品》

神戸山手線（南伸部）の建設

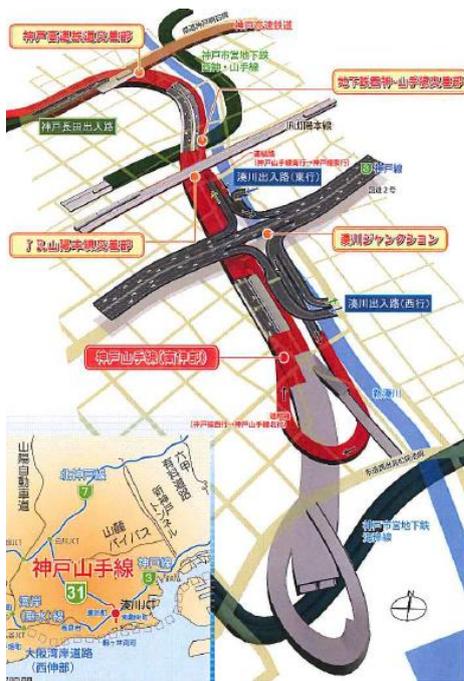
阪神高速道路株 神戸建設部
阪神高速31号神戸山手線は、7号北神戸線（白川JCT（神戸市須磨区））3号神戸線（湊川JCT（神戸市長田区））を南北方向に結ぶ延長9.5kmの自動車専用道路である。本事業は、平成15年に強要した白川JCTから神戸長田までの7.3km区間に続く3号神戸線と接続する湊川JCTまでの1.8km区間で平成22年12月18日に開通した。

本事業は、新湊川右岸沿いに位置し、密集市街地を通過することを考慮して全線が地下構造となっている。そのため、営業中の鉄道、主要幹線道路等いくつもの重要構造物と交差し、厳しい施工上の制約のもと本線部分を開削トンネルで構築した。また、3号神戸線と接続する湊川ジャンクション部は、出入路の既設構造物を可能な限り活用してコスト縮減と工期短縮を図った。

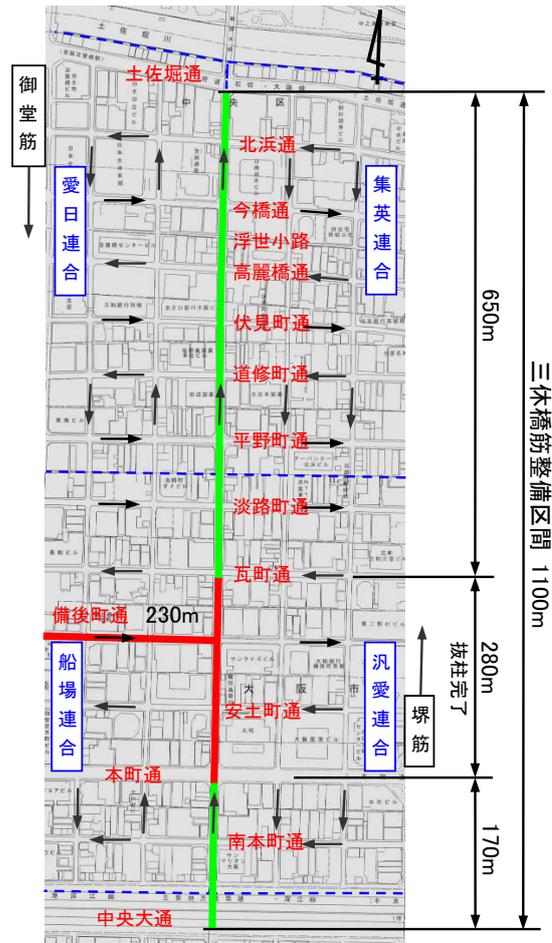
本事業を通じて開発、採用した技術は、鉄道交差部等の重要構造物と交差する工事に於いての安全性、合理性を飛躍的に向上させるとともに、今後、増加する都市部の様々な立体交差工事等で活用可能な技術として貢献するものと期待される。



密集市街地での施工箇所



神戸山手線（南伸部）の路線及び構造概要



市民協働。連携による「三休橋筋」の道路整備について

大阪市建設局
 大阪市中央区、船場地区の中央部を南北に貫く三休橋筋には、綿業会館をはじめとする近代の歴史的建築物が多くレトロな面影を残している。三休橋筋の道路整備に於いては、計画構想段階から地元住民等の関係者から構成される意見交換会を繰り返し行い、整備案を取りまとめた。

さらに舗装デザインや街路樹の選定など具体化に当たってはワークショップや見学ツアーを開催するなど、関係者の満足度の高い整備につながる仕組みを工夫した。また、地元においても「三休橋筋商業協同組合」を設立し、ガス等の整備や管理、さらに地元振興町会も含めた道路清掃活動の定例化を実現することができた。この三休橋筋の整備が、商都大阪の賑わいを取り戻すきっかけとなり、愛着のある地域づくり、地域の活性化につながることを期待する。

工事概要

- 位置：大阪市中央区船場中央2丁目～北浜2丁目
- 延長・幅員：L=1,100m W=12.7m
- 整備内容：歩道拡幅（2.5m→3.5m）電線共同溝等
- 平成15年度 道路整備計画の協議開始
- 平成17年度 道路整備工事着手
- 平成22年度 工事完了



位置図



意見交換会の様子

会務報告

I 会合報告

1. 第115回総会

第115回総会は、大阪市中央区天満橋京町の大阪キャッスルホテルにおいて開催された。総会では、議事のほか平成22年度表彰式、講演会並びに懇談会が執り行われた。

【総会】

日時：平成23年7月20日（水）

午後3時

場所：大阪キャッスルホテル7階

次第

- (1) 会長挨拶 渡邊英一
- (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22年度事業について
報告第3号 平成23年度道路視察について
議案第1号 会則の変更について
議案第2号 評議員の選出について
議案第3号 役員を選出について
議案第4号 平成22年度決算について
議案第5号 平成23年度予算について

会長挨拶のあと、議事に入った。

報告第1号は会員の入退会数及び現況会員数の報告である。

報告第2号は、平成22年度の事業を専任幹事より各会合、講演会、各特別委員会等の状況が報告された。

報告第3号は23年度の道路視察計画について報告された。

1号議案は、事務局業務担当部署の変更及び評議員数の削減による会則の変更で、原案通り可決された。

2号議案、3号議案は評議員、役員の移動退任に伴うもので原案通り可決承認された。

4号議案は、平成22年度決算についての説明提案があり承認された。

5号議案は、平成23年度の一般予算審議でありこれも原案通り可決された。

【表彰式及び功労者・優秀作品の発表】

内容は、別記参照

【講演会】

総会及び表彰式終了後、テーマ「列島強靱化論～日本、そして関西の強靱化に向けて～」と題して、講師：藤井 聡 教授（京都大学大学院工学研究科）の講演会が開催された。藤井先生の東日本大震災復興策と合わせて日本列島強靱化論が展開された。

最後に懇談会が開催され第115回総会を滞りなく終了することができた。

2. 平成23年度道路視察

平成23年度の道路視察は、神戸市が担当都市として計画され次のとおり開催された。

- (1)開催日 平成23年10月5日(水)
- (2)視察・見学先 東播磨南北道加古川中央ジャンクション
姫路城大天守保存修理事業
阪神電鉄本線三宮駅改良工事
- (3)参加人数 33名

3. その他の会合

(1)表彰審査委員会

日時：平成23年5月10日(火)

場所：大阪キャッスルホテル

平成22年度表彰候補について、橋本固表彰審査委員長のもと、委員会で慎重な審査の結果次の3件が選定された。(紹介の項参照)

表彰名称	表彰のテーマ	受賞者
功労賞		中堀和英
優秀作品表彰	神戸山手線(南伸部)の建設	阪神高速道路(株)
	市民協働、連携による三休橋筋の道路整備	大阪市建設局

II 予算・決算報告

1. 平成 22 年度決算報告

収入の部

(単位:円)

科目	予算額	決算額	差引増減(△)	備考
1 会費収入	3,670,000	2,895,000	△775,000	
個人会費	720,000	495,000	△225,000	@3,000 × 165
法人会費	2,950,000	2,400,000	△550,000	@25,000 × 96
2 雑収入	500	431	△69	
預金利子等	500	431	△69	
3 繰越金	1,548	1,548	0	
前年度繰越金	1,548	1,548	0	
4 特別委員会会費繰入金	741,269	400,000	△341,269	
5 参加費	560,000	402,000	△158,000	総会懇談費 視察参加費
合計	4,973,317	3,698,979	△1,274,338	

支出の部

(単位:円)

科目	予算額	決算額	差引増減(△)	備考
1 事務費	1,288,090	1,292,019	3,929	
通信交通費	120,000	109,380	△10,620	
備品消耗品費	50,000	64,549	14,549	
事務所費	118,090	118,090	0	事務所賃借料
事務委託費	1,000,000	1,000,000	0	
2 事業費	2,490,000	2,005,246	△484,754	
総会費	500,000	643,892	143,892	1回
道路視察費	400,000	3,48,440	△51,560	1回(日帰り)
諸経費	70,000	77,410	7,410	幹事会等

調査研究費	1,000,000	682,948	△317,052	特別委員会活動費
図書刊行費	300,000	92,556	△207,444	
表彰費	120,000	60,000	60,000	@30,000k×2
記念事業積立費	100,000	100,000	0	
3 特別委員会助成費	741,269	400,000	△341,269	道路橋調査研究委員会
4 予備費	453,958	0	△453,958	
5 繰越金		1,714	1,714	
合計	4,973,317	3,698,979	△1,274,338	

2. 平成 23 年度予算

収入の部

(単位:円)

科目	予算額		備考
	22年度	23年度	
1 会費収入	3,670,000	3,349,000	
個人会費	720,000	699,000	@3,000 × 233
法人会費	2,950,000	2,650,000	@25,000×106
2 雑収入	500	500	
預金利子等	500	500	
3 繰越金	1,548	1,714	
前年度繰越金	1,548	1,714	
4 特別委員会会費繰入金	741,269	341,269	
5 参加費	560,000	640,000	総会@5,000×80名 視察@3,000×80名
合計	4,973,317	4,332,483	

支出の部

(単位:円)

科 目	予 算 額		備 考
	22 年度	23 年度	
1 事務費	1,288,090	1,210,000	
通信交通費	120,000	110,000	
備品消耗品費	50,000	60,000	
事務所費	118,090	40,000	事業所賃貸料
事務委託費	1,000,000	1,000,000	
2 事業費	2,490,000	2,500,000	
総会費	500,000	500,000	1 回
道路視察費	400,000	400,000	1 回 (日帰り)
諸経費	70,000	80,000	幹事会等
調査研究費	1,000,000	1,000,000	特別委員会 活動費
図書刊行費	300,000	300,000	会報
表彰費	120,000	120,000	@30,000×4
記念事業積立費	100,000	100,000	
3 特別委員会 助成金	741,269	341,269	道路橋調査 研究委員会
4 予備費	453,958	281,214	
合 計	4,973,317	4,332,483	

関西道路研究会会員数の状況

平成24年4月現在

種類	人数
個人会員	225人
法人会員	100団体

特別委員会の活動（平成23年度）

◎コンクリート構造調査研究委員会

（委員長：宮川豊章）

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・現場見学会等を開催し、各団体での取り組み事例の報告などの活動を行っている。平成23年度は講演会と、現場見学会を実施した。

第1回委員会 見学会と講演会

日時：平成23年8月31日（木）

14:00～17:00

場所：阪神高速道路㈱「震災資料保管庫」

参加者：22名

阪神高速道路㈱のご厚意により、阪神淡路大震災で被災した道路構造物コンクリート部材の展示物を見学し、損傷の実態を目の当たりにするとともに、耐震設計や普段の維持管理の重要性を改めて認識させられた。引き続き、同所にて講演会を開催し、

①阪神淡路大震災による阪神高速道路の損傷と対策～コンクリート構造物の事例～

阪神高速道路㈱建設事業本部大阪建設部設計課長
鈴木 威 氏

②震災における道路行政～神戸から東日本へ～

神戸市建設局道路部工務課 大山 慎一 氏

③東日本大震災の特徴とコンクリート構造物の被害

京都大学大学院工学研究科准教授 大島 義信 氏
以上3題の講演をいただき、最後に宮川委員長の閉会挨拶により終了いたしました。

第2回委員会 見学会

日時：平成24年2月1日（水）

14:00～17:00

場所：新名神高速道路 川下川橋

（兵庫県神戸市北区道場町生野）

参加者：16名

西日本高速道路㈱のご厚意により、新名神高速道路高槻第一JCT～神戸JCT間の建設工事の内、神戸市北区と宝塚市の間に架かる川下川橋建設工事現場見学をおこなった。鹿島建設株・㈱ピ

ーエス三菱JVのご案内により工事概要の説明を受けたのち現地を見学した。



現場事務所での説明風景



建設中のP2橋脚付近



完成予想パース(川下川ダムから)

川下川橋概要

橋 長 300m = 120m + 143m + 37m
幅 員 24.14m(暫定形) 35.39m(完成形)
上部工 PC三径間連続ラーメン箱桁

下部工 R C橋脚、R C逆T式橋台
基礎工 大口径深礎、深礎杭

コンクリート構造調査研究委員会名簿

宮川 豊章 京都大学大学院工学研究科教授
小林 和夫 元大阪工業大学工学部
児島 孝之 立命館大学理工学部特命教授
小野 紘一 京都大学名誉教授
井上 晋 大阪工業大学工学部教授
大島 義信 京都大学大学院工学研究科准教授
岡本 享久 立命館大学理工学部教授
鎌田 敏郎 大阪大学大学院工学研究科教授
河野 広隆 京都大学大学院工学研究科教授
森川 英典 神戸大学大学院工学研究科教授
山本 貴士 京都大学大学院工学研究科准教授
持田 繁 大阪市建設局
木代 穰 阪神高速道路(株)神戸建設部
岩本 力 太平洋プレコン工業(株)大阪支店
中川 哲郎 住友大阪セメント(株)大阪支店技術センター
原田 克己 宇部三菱セメント(株)大阪支店技術担当
山村 剛 日本道路(株)関西支店工事部
木下 考樹 (株)N I P P O 関西支店技術センター
森端 洋行 ニチレキ(株)関西支店
松元 弘昭 神鋼スラグ製品(株)技術部
杉田 篤彦 オリエンタル白石(株)大阪支店工事部
小林 仁 (株)ピーエス三菱西日本支社設計センター
米川 英繁 (株)富士ピーエス関西支店
伊藤 晃一 旭コンクリート高業(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
水町 実 (株)鴻池組大阪本店土木技術部
後藤 英仁 太平洋セメント(株)関西四国支店技術部
國川 正勝 (株)カガ工務技術営業本部
真鍋 英規 (株)国際建設技術研究所
名倉 重晴 神戸市建設局
大山 慎一 神戸市建設局

◎舗装調査研究委員会

(委員長：山田 優)

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、最新技術の普及ならびに知識の向上を図るために講演会を開催しています。

平成23年3月11日に発生した東日本大震災は、改めて地震の危険性と道路の重要性を多くの人々

に知らしめました。

道路の震災被害は、避難や復旧活動等の障害となるばかりでなく、社会・経済活動に計り知れない影響を及ぼします。道路の被害を最小限にとどめ、避難や復興といった重要な役割を果たせるように、震災に関する知識や情報、被害を抑制する技術等が求められています。

このため、東日本大震災における被害状況や新潟県中越地震・中越沖地震の経験を踏まえて得られた対策手法、震災被害を抑制する新工法等について講演を行いました。

また、道路舗装を含む建設産業分野では、財政制約や生産年齢人口の減少等を背景に生産性向上や品質確保、安全性向上、熟練労働者不足などの課題に対応するために、情報通信技術を活用して高効率・高精度な施工を実現する情報化施工の導入が全国的に進められていることから、道路舗装の情報化施工に関する技術や新工法の情報収集を行うとともに講演会を開催しました。

第1回講演会

日時：平成23年9月16日(金)

場所：大阪市立大学文化交流センター

参加者：106名

①「東日本大震災における道路および鉄道の被害例について」

神戸大学 都市安全研究センター
准教授 吉田 信之 氏

②「下水道管路施設の地震による被害と耐震対策(新潟県中越地震・中越沖地震の経験を踏まえて)」

新潟県土木部都市局下水道課公共下水道係
係長 寺尾 亮 氏

③「アスファルト舗装の地震対策型段差抑制工法(HRB工法)」

株式会社N I P P O 技術研究所研究第一グループ
主任研究員 石垣 勉 氏

④「延長床版システムプレキャスト工法の概要と地震に対する効果について」

株式会社ガイアート T・K エンジニアリング部技術開発部
部長 伊藤 彰彦 氏

⑤「石油業界の供給環境変化と舗装用アスファルトへの影響について」

昭和シェル石油株式会社石油事業本部近畿支店アスファルト販売課

課長(西日本担当) 遠西 智次 氏

第2回講演会

日時：平成24年1月27日（金）

場所：大阪市立大学文化交流センター

参加者：102名

①「モータグレーダ用レーザスキャン式ブレード自動制御システムについて」

東亜道路工業株式会社 技術研究所 第四研究室
主任研究員 杉迫 泰成 氏

②「アスファルトフィニッシャ用3D-MCシステムを用いた施工事例」

東亜道路工業株式会社 技術研究所 第四研究室
研究員 増戸 洋幸 氏

③「路面切削機の3次元マシンコントロール施工事例」

株式会社NIPPON 生産技術機械部 生産機械グループ
係長 梶原 覚 氏

④「情報化施工に有効な機材の活用事例」

西尾レントオール株式会社 関西土木営業部
部長 西村 勝也 氏



講演状況

舗装調査研究委員会名簿

山田 優	都市リサイクル工学研究所
吉田 信之	神戸大学都市安全研究センター
三瀬 貞	大阪市立大学名誉教授
佐野 正典	近畿大学総合理工研究科
小川 高司	(財)大阪市スポーツ・みどり振興協会
吉野 勝	大鉄工業(株)
立間 康裕	阪神電気鉄道(株)
黒山 泰弘	大阪地下街(株)
村松 敬一郎	クリスタ長堀(株)
斎木 亮一	大阪市建設局

高島 伸哉	大阪市建設局
岡田 恒夫	大阪市建設局
稲葉 慶成	大阪市建設局
衣田 真之	大阪市建設局
彌田 和夫	大阪市道路公社
新谷 秀明	京都市建設局
田辺 佳彦	神戸市建設局
関田 克人	神戸市建設局
中村 嘉次	阪神高速道路(株)京都建設部
川村 勝	阪神高速道路(株)大阪管理部
永井 茂	阪神高速道路(株)
久利 良夫	(財)阪神高速道路管理技術センター
中堀 和英	(株)中堀ソイルコーナー
木下 孝樹	(株)NIPPON関西支店
大森 和男	(株)オージーロード
石田 真人	(株)大阪砕石工業所
原田 克己	宇部三菱セメント(株)大阪支店
辻森 和美	大林道路(株)大阪支店
藤林 省吾	大林道路(株)大阪支店
有賀 公則	大林道路(株)大阪支店
香川 保徳	(株)玉井道路
五反田 宏幸	奥村組土木興業(株)
徳本 行信	西日本電信電話(株)大阪支店
高野 鳳	写測エンジニアリング(株)
君島 健之	住友大阪セメント(株)
森瑞 洋行	ニチレキ(株)関西支店
本間 太郎	明清建設工業(株)
倉田 徹	協和道路(株)
藤井 伊三美	光工業(株)
安藤 豊	住友大阪セメント(株)
森英 一郎	神鋼スラグ製品(株)
引野 憲二	世紀東急工業(株)関西支店
鈴木 徹	世紀東急工業(株)関西支店
鍋島 益弘	大成ロテック(株)関西支社
瀧口 高	大成ロテック(株)関西支社
大河 内宝	大有建設(株)
中室 和義	田中土建(株)
竹内 裕人	東亜道路工業(株)関西支社
酒井 昇	
大道 賢	日進化成(株)
山村 剛	日本道路(株)関西支店
馬場 英宣	木下工業(株)
遠藤 弘一	木下工業(株)
吉岡 雅之	ケイコン(株)
長田 尚磨	オサダ技研(株)

◎道路橋調査研究委員会

(委員長：北田俊行)

本委員会においては、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。また、特定の重要な問題については、別途の小委員会を組織し、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。

①社会インフラのリスク評価に関する研究小委員会

小委員長：古田均（関西大学）

「社会インフラのリスク評価に関する研究小委員会」は平成21年度に組織され、同年8月に開催された第1回の小委員会より活動を開始した。本小委員会は、橋梁を主とした社会インフラの安全性を考慮したリスク評価に関する研究を行った。

主眼点は、過去の橋梁の事故例から今後のリスク評価のありかたについて検討をするために、2つの分科会を設置した。

第1分科会においては設計、施工、供用中、特に供用中の安全性に焦点を絞った調査研究を行った。

最初にヒューマンエラーについて対策の基本的な考え方を整理したうえで対策や、ヒューマンエラーを考慮した設計の概念、ヒューマンエラー防止の新技术について調査した。つぎに設計・施工段階におけるヒューマンエラー事例を収集するとともに対策を取りまとめた。さらに維持管理段階におけるヒューマンエラー事例を収集するとともに対策を取りまとめた。

また刑事訴訟法の改正により社会資本施設に関する事故が刑事訴訟の対象となり、社会資本施設の管理者は訴訟リスクを考慮した維持管理を行う必要がある。これを踏まえて第2分科会では、事故への対処の方法について調査研究を行った。

まず、訴訟において焦点となる「維持管理における管理瑕疵」に着目し、「管理瑕疵」と「責任」の所在について検討を行った。その結果「管理の不備が大きい場合」には道路管理者が民事訴訟される可能性が高く、さらに「予見可能性が高かった場合」には道路管理者の担当者個人が強制起訴

され刑事訴訟に至ることも想定される。このため、橋は予防保全の状態を維持することが望まれるとともに、道路管理者には、予防保全型の維持管理を行うために必要となる橋梁全体としての健全性を判断する手法・技術を導入していくことが望まれる。

次に、責任分担の仕組みである「契約」「保険」について検討を行った。「契約」については問題点を整理し、改善に向けて保険の活用などの提案を行った。さらに「保険」については、様々な事例を収集した。

その結果、橋梁というような事故リスクの高い構造物における維持管理に関する保険は未開発の分野であり、今後の開発が急務であるということがわかった。

さらに契約においても、管理者に責任が偏っている状況であり、その点検や補修時における新たな責任分担保手法の検討が必要となっていることがわかった。

橋梁のように、人工公物として、訴訟リスクが高いインフラは、訴訟等を含めたリスクマネジメントを考慮し、限られた財源と資金を効率的に投資していく戦略が必要となる。

②既設橋梁の損傷の簡易点検検査及び緊急・応急補修工法検討小委員会

小委員長：杉浦邦征（京都大学）

「既設橋梁の損傷の簡易点検検査および緊急・応急補修工法検討小委員会」は平成21年度に組織され同年8月から活動を開始した。

近年、橋梁の損傷に対する補修や補強などの対策工技術に関する研究の重要性が増してきている。これらについては多くの研究や調査がなされ様々な研究成果が報告されているが、新しい観点からの考察も重要である。そこで、以下に示す2つのワーキンググループで調査研究活動を行った。

1) 簡易点検ワーキンググループ

簡易点検手法について鋼橋・コンクリート橋の簡易計測法と項目を取りまとめた。

次にマーケティング手法の一つであるSWOT分析（S：強み、W：弱み、O：機会、T：脅威）を活用して、取りまとめた簡易計測法（応力聴診器・無線センサ・デジタルカメラ・小型自立飛行体システム・サーモグラフィ法）の利点・欠点を抽出し、その有効な活用法を明確にした。

2) 補修・補強ワーキンググループ

緊急・応急補修は、時間的な考え方が必要と考えられることから、損傷発見から各種対策を施すまでに経緯や時間を詳細に調査するため、道路・鉄道管理者を対象にアンケート調査を実施した。さらにアンケート調査のみではデータ数が少ないため、データを補完する意味で文献調査を行った。

アンケート調査からは、回帰分析した結果、耐荷力と耐久性、および製作・施工期間と価格との間で強い相関があるが、耐久性と取り換えの容易さ、施工難易度で相関がほとんどない。また文献調査からもほぼ同様の傾向が得られた。

損傷を受けた橋梁の保有性能に着目した補修・補強の考え方を考察した結果、時間的な考え方から緊急工事と一般工事に分類し、その緊急工事の中で機能回復の程度により応急対策という分類を行い、橋梁の保有性能別にそれら工事や対策との関連性を定義した。

3) おわりに

2つのワーキンググループの調査研究活動を通じて、点検検査手法について新たな視点から整理した。また補修・補強工法について緊急・応急という観点から時間軸を取り入れて整理し、今後の鋼橋の維持管理のあり方についての新しい考え方を提起してきた。

今後は、抽出された簡易点検手法の利点・欠点をもとにその有効な活用法を見出すことや、橋梁の保有性能に着目し、新たな補修・補強工法の開発につながることを期待する。

③強風・波浪に基づく外力および応答評価小委員会

小委員長：白土博通（京都大学）

「強風・波浪にもとづく外力および応答評価小委員会」は平成21年度に組織され、同年8月に開催された第1回の小委員会より活動を開始した。本小委員会は、構造物の設計外力のうち風力と波力に焦点を当て、両者の設計上の荷重レベル設定の背景を探ることを目的に掲げている。

橋梁などの各種構造物に作用する外力のうち、風および波浪に代表される流体力は、個々に設計上考慮されているものの、構造物の種類に応じた外力ならびに応答評価法の比較や、風力、波力両者の相関、あるいは他荷重との整合性については、検討の余地が残されている。また、風、波浪、潮

流などの外力群は、他荷重に比べて地球温暖化の影響がより敏感に現れるものと考えられることから、将来の荷重レベルの変化傾向にも留意する必要がある。とくに風の問題に関しては、竜巻等の突風による構造物の応答挙動や、通行車両への影響にも配慮し、構造物本体や利用者の安全性確保の観点から、荷重強度の増加や載荷時間の非定常性、載荷範囲の局所性が応答にどのような影響を及ぼすのか、検討しておくことも重要と考えられる。

本小委員会では、第1回より第5回の小委員会にかけて、毎回委員から風力、波力に関する設計基準、浮体橋梁や洋上風車など両荷重が重要な位置を占める構造物の設計事例を紹介いただくとともに、外部より講演者を招き地球温暖化にともなう波力の将来予想に関する講演を聴講する機会を持った。さらにノルウェーの海事認証機関 DNV より公開されている洋上風力発電設備の設計コード (DNV-OS-J101) の邦訳を行い、風力および波力の設計荷重設定の背景を学んだ。

本委員会の報告書として、上述の DNV-OS-J101 の邦訳を第1編、毎回の話題提供および講演内容に関する紹介、資料の縮刷を第2編にまとめた。邦訳については専門用語として正確さを期したが、妥当な訳語の選択に迷うものもあり、必ずしも問題が皆無とは言えない。各位よりご指摘を賜れば幸いである。

最後に、本小委員会委員として参画、ご協力頂いた委員各位に感謝の意を表するとともに、このようなテーマで議論を交わす機会を与えて頂いた関西道路研究会・道路橋調査研究委員会関係各位に厚く御礼申し上げる。

④橋梁の振動・騒音の評価、地震リスクの検討に関する小委員会

小委員長：川谷充郎（神戸大学）

「橋梁の振動・騒音の評価、地震リスクの検討に関する小委員会」は、平成23年2月から橋梁の振動・騒音と地震リスクとを扱うため、二つの分科会を設置して調査研究活動を進めた。

1. 橋梁の振動・騒音の評価ワーキンググループ

当ワーキンググループでは以下の項目について調査研究活動を行った。

(1) 高架橋周辺の騒音振動に基づく構造物音の要因分析

兵庫県南部地震後、橋梁の耐震性向上の観点から弾性支承化、免震化が進んだことにより上部工の地震時移動量増加に伴い桁遊間が増大化した。

そこで、騒音振動を実施し要因を分析することとした。その結果としては、

- 1) 低周波音の最大 OA 値はモジュラー型ジョイント、鋼合成開断面箱桁で発生している
- 2) 低周波音の最小 OA 値は鋼製フィンガージョイント、PC 中空床版で発生している
- 3) 鋼板桁橋では主桁本数が少ないほど騒音・低周波音とともに音圧レベルが大きくなる
- 4) 低周波音は、PC 橋より鋼橋の方が音圧レベルが大きくなる
- 5) 車両加速度が大きくなる場合、10~20Hz の音圧レベルが大きくなる傾向がある
- 6) 同じ伸縮装置でも騒音・低周波音・車両加速度が大きく異なる場合があり、施工精度も大きく影響していると想定される

(2) 伸縮装置の騒音・振動対策の事例

伸縮装置で発生する騒音・振動に対する「製品の工夫」「対応事例」「定量的な効果を計測した事例」を収集し、振動影響軽減対策を整理した。

2. 橋梁の地震リスクの検討に関するワーキンググループ

当ワーキンググループでは以下の項目について調査研究活動を行った。

(1) 関西の各自治体による地震被害推定に関する調査

関西の府県・政令指定都市における地震被害想定・防災についての資料として、

- 1) 地震被害想定の手法
- 2) 想定している地震
- 3) 危険度予測（地震動・液状化・津波）
- 4) 道路橋梁の被害想定
- 5) 対策方針

を調査することにより、地震リスクに対する行政側の現状把握・認識状況及び社会的な予測対応の実情を分析した。

(2) 橋梁の耐震補強・地震対策の優先度評価の考え方と事例検討

橋梁の外形的な情報だけで橋梁の補修・補強の優先度を評価する簡易な方法を提案した。

外形的な情報として、

- 1) 橋梁の重要度

評価項目（交通量・緊急輸送路・隣接橋梁からの迂回交通・添架物・高速道路）について補正係数を定め、重要度を定量化した。

2) 下部工の耐震性能

評価項目（適用道示・補強有無・形状・高さ・許容塑性率）について補正係数を定め、耐震性能を定量化した。

3) 上部工の耐震性能

評価項目（桁かかり長・支承・落橋防止構造・変位制限構造・免震構造・連続桁・橋梁平面形状）について補正係数を定め、耐震性能を定量化した。

4) 津波に対する抵抗性の評価

評価項目（水平力に対する抵抗性・鉛直力に対する抵抗性）について補正係数を定め、抵抗性について定量化した。

このように定めた評価方法を用いて淀川に架かる橋梁に対する耐震補強の優先度評価の試算を行い、耐震補強の傾向と津波に対する抵抗性について評価した。

全体として、耐震性能においては中央部と堤防部で大きな違いはないが、縦断勾配により津波の影響は大きく異なる事があり、津波の影響を考慮すると補強優先度が高くなる橋梁があった。

ただし課題としては、各基礎点や補正係数の配分の妥当性があげられる。

⑤ 橋梁プロジェクト企画調査小委員会

小委員長：奈良 敬（大阪大学）

「橋梁プロジェクト企画調査研究小委員会」は平成 21 年度に組織され、同年 8 月に開催された第 1 回の小委員会より活動を開始した。本小委員会は、我が国が迎えている少子高齢化社会に必要な社会基盤整備について考え、今後必要とされる社会基盤施設を企画し、その実現に必要な技術開発について調査検討を行った。

まず、橋梁について成熟国の課題として「造るから使うへ」と移行する中で、未来と夢として

- 1) 老朽化対策
- 2) 橋梁計画の重要性
- 3) プロジェクト企画の必要性
- 4) 橋の貢献認知度の向上

を提案した。

次に関西の魅力的な橋梁ガイドとして

- 1) 地下鉄沿線にある橋

- 2)大阪で一番〇〇な橋
- 3)湾岸ドライブコースにある橋(大阪編・神戸編)
- 4)京都・滋賀にある有名な橋を作成した。

そして、橋梁プロジェクトについて、

- 1)技術的価値(軟弱地盤・耐震・耐風・維持管理)
- 2)社会的付加価値(意匠・デザイン・観光・文化・ライトアップ)に着目した事例を紹介した。

最後に橋梁プロジェクトとして、以下の企画立案を行った。

- 1)Bridge Clime in OSAKA (大阪に生息する恐竜に登ろう!!)

大阪市大正区の千歳橋のアーチに登るツアー

- 2)マジック・ブリッジ(のぼってるの?くだってるの?)

錯視効果により橋梁上を遊べるスポットにして、集客効果による周辺地域の活性化やイメージ改善を期待する

- 3)光が動く橋梁(発電式橋梁)

橋梁上を通行する自動車の振動を利用して発電し、新しいシンボルとなることを期待する。

この小委員会のまとめとしては、橋梁の夢づくりを目指して

- 1)橋梁遺産の広報

橋に興味を持ってもらうため、「魅力的な橋梁ガイド」を作成した

- 2)橋の貢献認知度の向上

「渡る」以外の付加価値がある「橋梁プロジェクト」を紹介した。

- 3)新規プロジェクトの創出

民間主導の橋梁事業として、3つの「橋梁プロジェクト企画」を提案した。

以上5小委員会により鋭意研究活動が行われ、平成24年2月から2回に分けて報告会が開催された。

第1回報告会

日時：平成24年2月20日13:20~16:30

場所：大阪市立大学文化交流センター

参加者：44名

- ・社会インフラのリスク評価に関する研究小委員会

(古田小委員長)

- ・橋梁の振動・騒音の評価 地震リスクの検討に関する小委員会

(川谷小委員長)

- ・強風・波浪に基づく外力および応答評価小委員会

(白土小委員長)

第2回報告会

日時：平成24年2月20日13:20~16:30

場所：大阪市立大学文化交流センター

参加者：36名

- ・橋梁プロジェクト企画調査研究小委員会

(奈良小委員長)

- ・既設橋梁の損傷の簡易点検検査および緊急・応急補修工法検討小委員会

(杉浦小委員長)

- ・ニューヨーク州立大学バッファロー校留学体験談

(杉浦邦征 京都大学大学院工学研究科)



報告会の様子

道路橋調査研究委員会名簿

◎古田 均	関西大学総合情報学部
白木 渡	香川大学工学部
広兼 道幸	関西大学総合情報学部
吉房 俊裕	㈱近代設計
小西 日出幸	日本橋梁㈱
島 賢治	日立造船㈱
坂井 康人	阪神高速道路㈱
畑中 章秀	㈱ニチゾウテック
亀井 正博	ショーボンド建設㈱
高松 幹正	㈱駒井ハルテック
葛原 俊昭	JIPテクノサイエンス㈱
京 秀樹	㈱東京建設コンサルタント
上中田 裕章	阪神高速技術㈱
恵川 智史	高田機工㈱

渡辺 俊輔	三菱重工鉄構エンジニアリング(株)	村上 琢哉	J F E スチール(株)
蒲原 武志	(株)横河ブリッジ	大久保 寛	新日鉄エンジニアリング(株)
井川 理智	(株)建設技術研究所	松岡 幸文	日立造船(株)
保田 敬一	(株)ニュージェック	保木本 秀行	中電技術コンサルタント(株)
慈道 充	中央復建コンサルタント(株)	荒木 健二	三菱重工鉄構エンジニアリング(株)
山田 真寛	パシフィックコンサルタント(株)		
平塚 和身	阪急設計コンサルタント(株)	◎川谷 充郎	神戸大学大学院工学研究科
小松 靖朋	大阪市建設局	五十嵐 晃	京都大学大学院工学研究科
		米田 昌弘	近畿大学理工学部
◎杉浦 邦征	京都大学大学院工学研究科	小幡 卓司	大阪府立大学工業高等専門学校
山口 隆司	大阪市立大学工学研究科	金 哲佑	京都大学大学院工学研究科
野阪 克義	立命館大学理工学部	清野 純史	京都大学大学院工学研究科
大島 義信	京都大学大学院工学研究科	田中 雅次	(株)日本工業試験所
橋本 国太郎	京都大学大学院工学研究科	甲元 克明	阪神高速技術(株)
谷澤 徹也	松尾橋梁(株)	小板橋 誠	(株)駒井ハルテック
坂本 直太	(株)近代設計	高橋 寛臣	J I P テクノサイエンス(株)
松田 貞彦	近畿建設コンサルタント(株)	坪本 正彦	協和設計(株)
塩見 健	日立造船(株)	国光 正弘	(株)東京建設コンサルタント
西村 嘉彦	日本工業試験所	塚本 成昭	阪神高速技術(株)
坂井 康人	阪神高速道路(株)	川村 弘昌	日本橋梁(株)
三谷 欣也	(株)ニチゾウテック	二葉 悟	高田機工(株)
木田 秀人	ショーボンド建設(株)	川内 康寛	宇部興産機械(株)
峯山 友紀	(株)駒井ハルテック	渡邊 裕規	(株)総合技術コンサルタント
山根 健嗣	J I P テクノサイエンス(株)	平石 敏明	(株)川金コアテック
川島 悟史	協和設計(株)	神菌 卓海	京橋メンテック(株)
増嶋 崇	(株)東京建設コンサルタント	河田 直樹	(株)エース
深川 季秋	阪神高速技術(株)	小野 和行	(株)イト日本技術開発
河村 健一	日本橋梁(株)	生田目 尚美	(株)ニチゾウテック
村田 慎	八千代エンジニアリング(株)	岡重 嘉泰	阪急設計コンサルタント(株)
山本 直樹	高田機工(株)	藤田 庸介	(株)エース
頃安 弘	神鋼鋼線工業(株)		
石川 晋介	(株)横河ブリッジ	◎奈良 敬	大阪大学大学院工学研究科
長久 義隆	宇部興産機械(株)	伊藤 安男	(株)I H I インフラシステム
西川 敦士	(株)総合技術コンサルタント	Luiza H. Ichinose	(株)日本工業試験所
松本 嵩志	(株)建設技術研究所	青木 康素	阪神高速道路(株)
松村 寿男	瀧上工業(株)	橋口 国正	(株)ハルテック
松井 信武	川田工業(株)	坂下 江	J I P テクノサイエンス(株)
◎白土 博通	京都大学大学院工学研究科	岩田 幸三	川田工業(株)
宇都宮 智昭	京都大学大学院工学研究科	和田 均	高田機工(株)
八木 知己	京都大学大学院工学研究科	加藤 真吾	中央コンサルタント(株)
中辻 陽一	阪神高速道路(株)	河村 睦	神鋼鋼線工業(株)
小川 路加	(株)駒井ハルテック	服部 伸幸	三菱重工鉄構エンジニアリング(株)
山田 貴男	高田機工(株)	佐藤 昌司	(株)横河ブリッジ
大畑 和夫	(社)日本橋梁建設協会	戸井口 由和	(社)日本橋梁建設協会
松田 一俊	石川島播磨重工業(株)		

交通問題調査研究委員会

(委員長：日野 泰雄)

本委員会では、「都市における震災と道路」、「都市における自転車問題」など、各種交通問題の現状と課題に関する新たな情報の収集や調査研究を進めている。

平成23年度においては、自転車問題に関して、大阪市内における今後の公共駐輪場整備・自転車走行環境対策のハード施策、交通ルールの教育などソフト施策について、平成22年度の施策の必要性の議論に引き続き、施策の取組みの方向性について意見交換を行った。

特に、平成23年10月に出された警察庁通達の「自転車は車両であり、自転車本来の走行性能の発揮を求めるものには車道通行を促進する」という方針を受け、「既成市街地（大阪市中心部）における自転車の車道走行のあり方」について意見交換を行った。

これらの成果は、大阪市で策定した「自転車利用環境の整備に関する今後の取組みの考え方」に反映している。

交通問題調査委員会名簿

日野 泰雄	大阪市立大学大学院教授
松村 暢彦	大阪大学大学院准教授
三谷 哲雄	流通科学大学准教授
吉田 長裕	大阪市立大学大学院講師
矢野 誠吾	神戸市建設局
布川 貴一	大阪市都市整備局
高島 伸哉	大阪市建設局
寺尾 豊	大阪市建設局
浜上 康彦	大阪市建設局
山向 薫	大阪市建設局
手光 隆一	大阪市建設局
齊藤 満	大阪市建設局
西尾 富雄	大阪市建設局
松永 英郎	大阪市建設局

関西道路研究会会則

制定 昭和50年6月5日
改正 昭和55年6月5日
改正 昭和56年6月4日
改正 昭和63年6月2日
改正 平成7年12月1日
改正 平成16年6月21日
改正 平成20年7月7日
改正 平成21年7月8日
今回改正 平成23年7月20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) 個人会員

本会の各種事業の主体となって活動する次に掲げる1に該当する者

- (ア) 国及び公共団体の職員並びにその他道路に関する業務に従事している者
- (イ) 道路に関する学識経験者
- (ウ) 本会の目的及び事業に賛同する者

(2) 法人会員

本会の目的及び事業に賛同する会社及び団体

(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、会長退任者であっ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23条 会長は、第5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24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25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23年7月20日から施行する。

会 員 規 程

制 定 昭和50年 6 月 5 日
改 正 昭和53年11月10日
改 正 昭和61年11月 5 日
改 正 昭和63年12月 2 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 ヶ年以上の滞納

(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

改 正 昭和56年 4 月17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 2 5 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つてあてる。

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、本会の事業費をもつてあてる。

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 5 0 年 6 月 5 日から施行する。

附 則

この規程は、平成 1 6 年 6 月 2 1 日から施行する。

表 彰 規 程

制 定 昭和49年 6 月 6 日
改 正 昭和50年 6 月 5 日
改 正 昭和53年 5 月12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 2 7 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っ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 1 5 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った表彰候補案件の審査をする。

3 委員長は、必要に応じ適当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 53 年 5 月 12 日から施行する。

編集後記

昨年8月から、歴史ある関西道路研究会の事務局を私ども(財)都市技術センターがお引き受けしてから早9ヶ月が経ちました。何も分からないまま手探りで今までやってまいりました。本来、この会報ももっと早く23年度内に発行し、会員の皆様に届けるのが本意ではありますが、なにぶん、原稿集め、校正等慣れないこととて時間ばかりが過ぎてしまい大変遅くなってしまいました。会員の皆様には大変申し訳ございません。

本号は、昨年3月11日あの未曾有被害をもたらした災害、東日本大震災復旧・復興をテーマに特集企画し、東北被災地からの報文を2題掲載させていただきました。立間様のボランティアとしての報文、小松様の行政として派遣されたご報告。大変御苦勞様でした。巻頭の写真等を見るにつけ胸が痛みます。被災された皆様には事務局一同心からお見舞い申し上げます。

RT, TM, HY



関西道路研究会 会報

第36号

2012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

財団法人都市技術センター内

Tel 06-4963-2540 fax 06-4963-2397

印刷





躍進する関西道路研究会をシンボライズしたもので、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 2012年5月発行