

関西道路研究会会報

2 0 2 6
Vol. 5 0

Kansai

Road Study

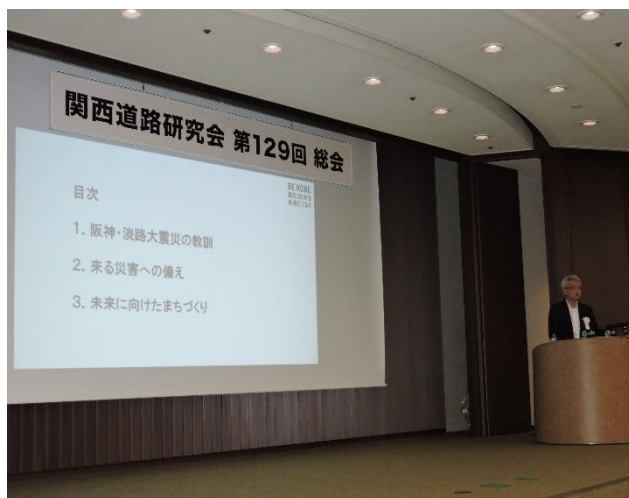
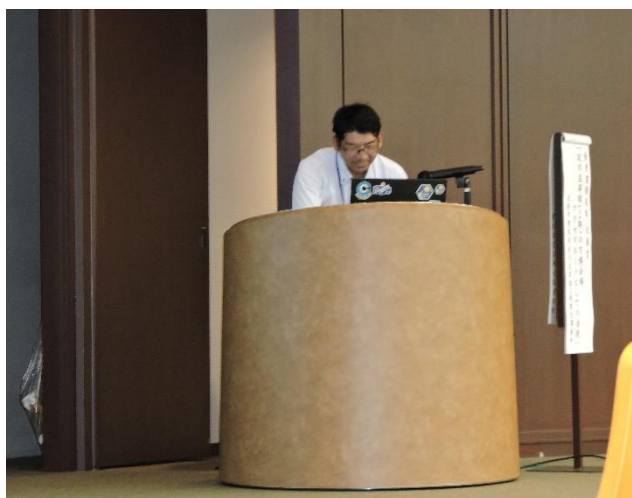
Association



【表紙写真】

「大阪・関西万博（大屋根リングを望む）」：令和 7 年 9 月

総会・会員表彰・講演会



目 次

巻頭写真 令和7年度 総会 講演会	I
一般論文・報告	
CO2低減に寄与する廃プラアスファルト舗装.....	1
ENEOS 株式会社 中央技術研究所 燃料技術グループ 上席研究員 小早川 尚之 上級研究員 高田 智至 谷津 道寛	
道路陥没対策としての路面補強工法の開発と施工事例の報告.....	6
ジオ・サーチ株式会社 減災事業本部 大野 敦弘 株式会社 NIPPO 総合技術部 技術研究所 渡邊 真一 東京大学生産技術研究所 桑野 玲子	
建設業の経営スタイルがPMIの心理的安全性に及ぼす影響.....	14
株式会社雄交 代表取締役 有馬 康友	
東京都における低炭素（中温化）アスファルト混合物の実用化に向けた取組.....	23
公益財団法人東京都道路整備保全公社 道路部 土木技術課 主任 上野 真誉 係長 粉川 心介 課長 上本 竜太郎	
直径 100mm の試験体を用いた SCB 試験方法の検討と影響要因について.....	28
近畿大学理工学部 社会環境工学科 教授 麓 隆行	
会員の声	
米国カリフォルニア州の道路事情見聞.....	34
個人会員 高島 伸哉	
令和 6 年度表彰の概要	
優秀作品表彰 「阪神高速淀川左岸線海老江 JCT の整備」	42
阪神高速道路株式会社建設事業本部大阪建設部	
優秀業績表彰	
近藤賞 「淀川左岸線（2 期）の万博会場アクセスルートとしての活用」	52
大阪市建設局淀川左岸線 2 期事務所	
総会講演	
「阪神・淡路大震災から30年の神戸のまちづくり」	56
神戸市建設局 副局長 武田 史郎	
特別委員会活動報告.....	74
コンクリート構造調査研究委員会 舗装調査研究委員会 道路橋調査研究委員会 交通問題調査研究委員会 自主研究会	
会務報告.....	82
法人会員一覧.....	88
会則等.....	91

CO₂低減に寄与する廃プラスチック舗装

ENEOS 株式会社 中央技術研究所 燃料技術グループ 上席研究員 小早川 尚之
 ENEOS 株式会社 中央技術研究所 燃料技術グループ 上級研究員 高田 智至
 ENEOS 株式会社 中央技術研究所 燃料技術グループ 谷津 道寛

一般的な道路舗装は、重量比で約 95%が石や砂などの骨材で構成され、アスファルトがバインダーとしてそれらを繋ぎ留めている。骨材に廃プラスチックを利用できれば、国内外で高まる廃プラスチックリサイクルのニーズに応えられる。一方で、石や砂と異なり表面に凹凸が少ない廃プラスチックは、骨材同士の噛み合わせが生じにくく、舗装強度が大きく低下する点が課題であった。本技術開発では、廃プラスチック骨材への粘着力と変形に耐える強度を備えたバインダーを開発し、あわせて送電線の絶縁材として広く使用される架橋ポリエチレン（XLPE）廃材を骨材として選定した。本報告では、混合物試験結果を通じて本技術の特徴を示すとともに、想定される CO₂ 削減効果について LCCO₂ の観点から報告する。

1. 背景

2022 年 4 月施行の「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」や、バーゼル条約 COP14 でのプラスチック廃棄物規制などにより、国内外でプラスチック資源循環の重要性が高まっている。リサイクル業界を取り巻く状況も変化しており、カーボンニュートラルの流れから、従来主流であったサーマルリサイクルへの風当たりも欧州を中心に強まっている。一方、マテリアルリサイクルであっても、回収・選別・処理に多大なエネルギーを要し、CO₂ 排出が大きい場合には、かえって環境負荷を高める恐れがある。そこで本検討では、焼却または埋立てされる廃プラスチックを対象に、エネルギー消費を抑えつつ、プラスチックの「軽くて丈夫」という特性を活かして道路へ活用することを目指した。

2. 廃プラスチック利用の方向性について

路へのプラスチック利用には、バインダーへの改質材代替混合や骨材への少量添加などが知られている。本検討では、廃プラスチックの使用量拡大と供用後リサイクル時の分別性を考慮し、石を使用せず、骨材全量を廃プラスチックとすることを目標とした。

通常、石骨材では表面の凹凸により骨材同士が噛

み合い、バインダーがその位置関係を保持することで構造体の骨格を形成する。しかし、骨材をすべてプラスチックに置き換えると、表面が平滑なため骨材同士がずれやすく、通常のストレートアスファルトや既存の改質アスファルト（Ⅱ型、H型）ではそのずれを十分に抑えられない。そのため、バインダーにはプラスチックを繋ぎ留めるだけでなく、自らが構造体を支える骨格として機能することが求められる。本検討では、骨材である架橋ポリエチレンとの相性や価格を踏まえ、ストレートアスファルト相当基材に低密度ポリエチレンを高濃度配合することで、この機能の実現を図った。

3. バインダー材料及び試製方法

JIS 適合ストレートアスファルトに相当する基材

表-1 バインダーの調製条件

ロット体積	約 6 L（鋼製円筒容器使用）
攪拌機	卓上プロペラ攪拌機×2 手動攪拌ヘラ補助
攪拌時間	約40分
攪拌温度	(初期)約120℃～(最終)約180℃
加熱装置	卓上電気ヒーター

表－2 供試体の基材混合

No.	供試体名称	骨材		バインダー		
		リサイクル PSペレット	砕石,砂,石粉 (密粒13配合)	樹脂混合バインダー (リサイクルPE /中濃度配合品)	改質Ⅱ型 アスファルト	ストレート アスファルト
1	PS/樹脂混合バインダー合材 1	87.0 wt. %	-	13.0 wt. % (密粒13換算4.8wt. %相当)	-	-
2	PS/樹脂混合バインダー合材 2	83.3 wt. %	-	16.7 wt. % (密粒13換算6.3wt. %相当)	-	-
3	PS/樹脂混合バインダー合材 3	76.9 wt. %	-	23.1 wt. % (密粒13換算9.1wt. %相当)	-	-
4	PS/樹脂混合バインダー合材 4	71.4 wt. %	-	28.6 wt. % (密粒13換算11.8wt. %相)	-	-
5	PS/樹脂混合バインダー合材 5	66.7 wt. %	-	33.3 wt. % (密粒13換算14.3wt. %相)	-	-
6	PS/改質Ⅱ型アスファルト合材	76.9 wt. %	-	-	23.1 wt. %	-
7	密粒13/樹脂混合バインダー合材	-	94.3 wt. %	5.7 wt. %	-	-
8	密粒13/改質Ⅱ型アスファルト合材	-	94.3 wt. %	-	5.7 wt. %	-
9	密粒13/ストレートアスファルト合材	-	94.3 wt. %	-	-	5.7 wt. %

をベースに、ポリエチレン樹脂 (PE) を混合して樹脂混合バインダーを試製した。PE には、低密度 PE バージン材およびリサイクル PE をそれぞれ使用した。混合比率は予備試験により、混合時の粘度と供試体成型後の外観を踏まえ、樹脂配合比率が 65wt.%以下となる範囲で 4 種類を設定した。試験条件を表-1 に示す。

樹脂骨材には、比較的熱安定性に優れ、品質が安定したモデル材料として、ペレット状のポリスチレン樹脂 (PS) リサイクル材を使用した。骨材とバインダーの混合比率を表-2 に示す。

試験用パグミルミキサーを用い、骨材とバインダーを約 180℃で 8 分間混練してアスファルト混合物を作製した。マーシャル試験供試体はオートランマーで両面 50 回突き固め、ホイールトラッキング試験供試体はハンディ平面バイブレーターおよびハンドガイドローラーで締固め成型した。締固め時の温度は 130～140℃とした。

4. 樹脂の種類及び混合比率による混合物特性への影響

骨材に単品のリサイクル PS ペレットを使用し、樹脂混合バインダーまたは市販アスファルトを用いた混合物の動的安定度およびカンタブロ損失率を表-3 に示す。

混合物中のバインダー比率はいずれも 23wt. % とした。使用樹脂の種類により、混合時の粘性や成型後の特性は大きく異なったが、これらは樹脂混合比率で制御可能であった。また、いずれの樹脂でも混合比率が高いほど動的安定度は上昇し、カンタブロ損失率は低下した。一方、市販アスファルトを使用した場合は供試体の変形が大きく、動的安定度は算出できなかった。

5. バインダー配合比率の混合物特性への影響

バインダーと骨材の比率を変化させた際の混合物の各種試験結果を表-4 に示す。

表－3 各種バインダー使用時の各種試験結果

	樹脂種 / 配合比率	動的安定度 (回/mm)	カンタブロ 損失率 (%)
樹脂混合バインダー 1	リサイクルPE /低濃度	3,320	8.4
樹脂混合バインダー 2	リサイクルPE /中濃度	4,850	5.3
樹脂混合バインダー 3	バージンPE /高濃度	4,200	7.9
樹脂混合バインダー 4	バージンPE /超高濃度	31,500	4.1
市販アスファルト	-	試験不可	1.1



図-1 ホイールトラッキング試験後の供試体
左 : No.3、右 : No.6 (試験開始より 1.5 分後)

表－4 各種バインダー配合による混合物試験結果

No.	供試体名称	マーシャル安定度試験			カンタブロ試験		ホイールトラッキング試験	
		かさ密度 (g/cm ³)	安定度 (kN)	フロー (1/100cm ²)	かさ密度 (g/cm ³)	カンタブロ 損失率 (%)	かさ密度 (g/cm ³)	動的安定度 (回/mm)
1	PS/樹脂混合バインダー合材 1	0.948	10.87	37	0.931	23.6	0.944	12,600
2	PS/樹脂混合バインダー合材 2	0.963	12.22	33	0.964	14.4	0.967	5,730
3	PS/樹脂混合バインダー合材 3	0.993	8.07	40	0.993	5.3	0.987	4,850
4	PS/樹脂混合バインダー合材 4	0.998	7.94	59	0.999	2.4	0.991	1,170
5	PS/樹脂混合バインダー合材 5	0.998	3.76	68	0.999	0.9	0.999	1,290
6	PS/改質Ⅱ型アスファルト合材	0.937	1.46	34	0.942	1.1	0.948	試験不可
7	密粒13/樹脂混合バインダー合材	2.336	19.78	62	2.329	5	2.305	31,500
8	密粒13/改質Ⅱ型アスファルト合材	2.382	14.07	40	2.387	2.1	2.381	10,500
9	密粒13/ストレートアスファルト合材	2.377	10.6	34	2.363	5.7	2.369	733

市販アスファルトを用いた場合、PSペレットを骨材とするとマーシャル安定度が極めて低く、ホイールトラッキング試験では変形量が大きく、動的安定度の算出が困難であった(図-1 参照)。一方、樹脂混合バインダーを用いた場合は、PSペレット骨材でも高い動的安定度を示し、実用可能なレベルと判断された。これは、バインダーに一定量以上の樹脂を混合することで、バインダー自体が形状保持作用を持ち、樹脂骨材の流動を抑制したためと推察される。また、樹脂混合バインダーの骨材に対する比率が高くなるほど、マーシャル安定度および動的安定度は低下し、カンタブロ損失率は減少する傾向が確認された。

6. 材料選定～架橋ポリエチレン(XLPE)とは～

本論文では、実際の未処理廃プラスチックを用いた混合物検討として、XLPE(図2)を活用したケースを報告する。XLPEは、架橋反応による分子間結合で分子鎖同士を繋ぎ、立体的な網目構造を持たせたポリエチレンである。これにより耐熱性や耐クリープ性能が付与され、電線被覆材や給水・給湯用配管などに利用されている。



図-2 架橋ポリエチレン廃材

一方で、その耐熱性により、廃材として回収された架橋ポリエチレンのマテリアルリサイクルは容易ではなく、現状では主にサーマルリサイクルまたは埋立処理されている。本検討では、この耐熱性に着目し、骨材としての適用可能性を検討した。

7. 室内評価

架橋ポリエチレンを骨材とした混合物の性能確認のため、室内で混合物を製造した。比較として、既存の密粒度アスファルト混合物(13)(以下、密粒13)の一般的な評価項目および混合物性状を表5に示す。架橋ポリエチレンを骨材に使用した場合、通常のストレートアスファルトでは試験が成

表－5 室内評価結果

バインダー種	骨材種	マーシャル安定度 (kN)	動的安定度 (回/mm)	カンタブロ損失率 (%)	密度 (g/cm ³)
ストレートアスファルト60/80	密粒13(石)	10.6	733	5.7	2.37
ストレートアスファルト60/80	架橋ポリエチレン	成型不可	成型不可	試験不可	成型不可
改質H型	架橋ポリエチレン	0.68	480	0.10	0.84
開発バインダー	架橋ポリエチレン	14.6	31500	0.13	0.95

立しなかったため、骨材把握力の高い改質 H 型を用いた。しかし、動的安定度は密粒 13 の約半分、マーシャル安定度は約 10 分の 1 にとどまり、舗装性能は不十分であった。一方、開発バインダーでは動的安定度が 31,500 回/mm となり、密粒 13 を大きく上回る良好な耐流動性を示した。この結果から、バインダー次第で架橋ポリエチレンも骨材として十分利用可能であることを確認した。また、密度は密粒 13 の半分以下であり、軽量性は同一面積を敷設する際の運搬コスト削減にも寄与する。

8. LCCO₂の手順

8. 1 LCCO₂の進め方

ライフサイクルアセスメント（以下、LCA）「製品の原材料の採取から製造、使用及び処分に至る生涯（すなわち、ゆりかごから墓場まで）を通しての環境側面及び潜在的影響を調査するものである」と国際規格 ISO14040 に記載がある。本検討においては本国際規格に準拠しつつ、CO₂ 排出量の観点で検討を行った。

8. 2 LCCO₂の目的

従来の舗装材料から廃プラスチックを活用した舗装材料に代替することで、ライフサイクルを通して削減される CO₂ 排出量を算出することとした。

8. 3 機能単位

舗装材料による駐車場・道路の提供とし、一定の舗装面積を舗装することとした。

8. 4 システム境界の設定

石の原料である砕石やアスファルトの原料である原油の採掘からアスファルト混合物製造を経て、舗装施工をするまでを既存のアスファルト舗装敷設のフローとした。それと並列して廃プラスチックが排出されるところから中間処理・焼却・埋め立てまでを廃プラスチック処理フローとし、焼却・埋め立ての部分が舗装材利用に切り替わることによる差異を比較した。

8. 5 インベントリ分析

前述の製品システムの項目ごとに投入・産出物とその量に対して CO₂ 排出量原単位を掛けて、

CO₂ 排出量を算出した。尚、LCA データベースには産業技術総合研究所により開発された IDEA を用いた。

8. 6 試算結果

舗装 1 m² 当りに換算した CO₂ 排出量について既存舗装と開発舗装を比較した試算結果を表 6 に示す。既存のアスファルト舗装の舗装面積 1 m² 当たりの CO₂ 排出量および廃プラスチックの焼却により発生する CO₂ は 128kg-CO₂ であり、骨材を全量廃プラスチックに代替する本技術を適用することで 78kg-CO₂ と算出された。現状、焼却されている廃プラスチックを焼却しないこと、および廃プラスチックの熱容量が小さいことにより、骨材加熱にかかる熱量を低減できることが主要因となり、既存舗装と比較して約 40% の CO₂ 削減効果があると試算した。（図 3、ENEOS 調べ）

表-6 舗装 1 m² 当たり CO₂ 排出量

	開発舗装	既存舗装
①材料の採掘・生産・輸送	12.243	20.431
②混合物の製造・輸送	20.975	47.458
③舗装施工	22.35	22.35
④廃プラ中間処理・焼却・埋立	22.515	37.953
合計	78.083	128.192

8. 7 試験施工および CO₂ 排出量削減の期待効果

実証試験として商業施設にて敷設を実施した（図 4）。本敷設では駐車場 2 台分（約 25 m²）の舗装に対して約 1 トンの XLPE 廃材を利用しており、材料が軽いことによる輸送および加熱にかかる燃料削減、更に焼却されていたプラスチックを有効活用することで、約 1.2 トンの CO₂ 排出量削減効果があると試算している。

日本の電線業界で排出される年間約 5,000 トンの XLPE 廃材に本技術を適用できれば、約 6,000 トンの CO₂ 排出量削減効果が期待できる。

脱炭素化に資する技術・材料の社会実装を促進するためには、技術開発を進めるだけでなく、安全性を確保するための評価・管理手法、および CO₂ 削減効果を客観的かつ透明性をもって示すための仕組みを併せて構築することが重要である。

品質評価の観点では、特にプラスチック系材料に

において課題となりやすい紫外線劣化に対する耐久性評価に加え、従来の道路材料を対象とした試験方法では十分に評価することが困難な性状について、新たな評価手法を検討する必要がある。また、材料の製造、施工、供用、維持管理および廃棄・再資源化に至る各段階を対象とした、統一的なCO₂排出量の算定手法の確立も求められる。



図－4 ENEOS ひたち野うしく SS
(サービスステーション)

さらに、制度面においては、CO₂削減効果をどの主体に帰属させるべきか、またその効果を材料価格や施工費、環境価値としてどのように反映すべきかについて整理が必要である。加えて、廃棄物を活用する場合には廃棄物の処理及び清掃に関する法律、プラスチック材料を扱う場合にはプラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律など、既存の法制度の枠組みの中で対応可能か、あるいは新たな制度的観点を導入する必要があるかについても検討を要する。

以上のように、脱炭素化に資する道路材料・技術の実装に向けては、技術的課題のみならず、法制度上の制約や評価制度の整備が大きな課題となる。そのため、これらの課題に対しては個別企業の取り組みにとどまらず、道路分野全体、さらには関連業界が連携し、共通基盤の整備に向けて継続的かつ前向きに取り組むことが不可欠である。

道路陥没対策としての路面補強工法の開発と 施工事例の報告

ジオ・サーチ株式会社減災事業本部 大野 敦弘
株式会社 NIPPO 総合技術部技術研究所 渡邊 真一
東京大学生産技術研究所 桑野 玲子

1. はじめに

令和7年1月、埼玉県八潮市で大規模な道路陥没事故が発生した。今回の事故は陥没の規模が大きく、人命に関わる事故となったため、報道でも大きく取り上げられたが、道路陥没は全国的に発生する都市問題である。

国土交通省道路局によると、令和6年度には全国で約1万件の道路陥没が報告されている¹⁾。その主要因は路面下に発生した空洞である。陥没防止のために、地中レーダ探査によって路面下空洞を検知し、補修などの対策を施すことが効果的であるが、インフラ老朽化や近年の自然災害の激甚化・頻発化に伴う路面下空洞のさらなる増加が予想され、道路陥没対策の合理化が喫緊の課題となっている。筆者らは共同研究体(代表研究者：桑野玲子)として、道路陥没対策の合理化を実現するため、空洞調査方法の高度化、危険度評価指標の開発、空洞の補修・予防方法の研究開発を行ってきた²⁾。その中で、空洞上の舗装の陥没を抑制する応急対策として、路面に補強シート(アラミド繊維シート)を設置し、舗装の延命化および陥没発生時の段差防止を図る路面補強工法を開発した³⁾。

本報告は技術の普及と道路陥没事故防止へのさらなる貢献を目的とし、本工法の概要と基本的な性能について示すとともに、特徴的な施工事例として、実際に道路陥没事故を未然に防止した事例、積雪寒冷地での施工事例、ならびに原因が未根絶となった空洞の仮補修箇所での施工事例について報告する。

2. 路面補強工法の概要

路面補強工法のコンセプト、施工方法、補強メカニズム、ならびに適用範囲について示す。

2.1 工法のコンセプト

本工法は写真-1に示すように、発見された空洞上部の路面にアラミド繊維シートを設置し、万が一、下部にある舗装が陥没により崩落した場合でも、自動車の通行阻害および自動二輪車や自転車の転倒事故につながる恐れのある路面の段差発生を抑制することを狙いとしている。



写真-1 路面補強工法の外観と補修キット

従来の空洞補修は開削工法と注入工法のいずれかで行われてきた。開削工法は確実な陥没対策ができるが費用が高額、注入工法は開削工法に比べて安価であるが、周辺埋設物との位置関係により適用範囲が限られることや埋設物破損箇所への材料流入リスクがある。また、陥没の危険性が低いことや予算制約により経過観察とされた空洞は、陥没リスクが残留する。空洞を発見してから補修工事までの応急処置、他工事と併せての空洞補修につなげる安価かつ簡易な対策工法である。

2.2 施工方法

本工法で使用する材料は写真-1のようにキット化しており、「アラミド繊維シート(1m 四方)」、「樹脂系接着剤」、「すべり止め用の砂」で構成される(販売：ジオ・サーチ株式会社)。アラミド繊維シートは、柔軟でありながら高い引張剛性を有しており、橋梁をはじめ、さまざまな土木構造物の

補強材料として実績のある材料である。樹脂系接着剤は、路面との接着に優れた粘度の高い主剤 A、すべり止め砂を強固に固着させる剛性の高い主剤 B、および硬化剤からなり、それらを混合して用いる。砂はすべり抵抗性の確保に加えて、アラミド繊維シートの紫外線劣化を抑制する役割もある。

施工方法は以下のとおりである。1)調査で発見された空洞の位置を確認する。2)空洞の位置、シートの大きさを基に施工範囲をマスキングする。3)樹脂系接着剤を計量・混合し、ゴムベラ等で施工範囲に塗布する。4)施工範囲にシートを設置し、コテ等で押し広げながら貼り付ける。5)シート表面に樹脂系接着剤でプレコートした砂を敷き均す。6)仕上げ用の砂を散布する。

上記の作業に要する時間は概ね 30 分以内となる。接着剤塗布後、交通可能となるまでの硬化時間も硬化剤の量により 10~30 分程度に調整できるため、他の対策工法と比べ、作業開始から交通開放までを短時間で完了できる。また、特殊な機材が不要であり比較的簡易に施工可能な工法となっている。施工状況を写真-2 に示す。



写真-2 施工状況

2.3 補強メカニズム

本工法では、高い引張剛性を有するアラミド繊維シートを空洞上部の路面に接着剤で固定し、補強を図る。空洞上部の舗装を両端固定された梁、輪荷重を支間中央に作用する集中荷重として単純化して考えた場合、支間中央のアスコン層下面および支点周辺のアスコン層上面に引張ひずみと引張応力が発生する。

本工法では、このアスコン層上面に発生する引張を抑制する。また、シート下部の舗装が交通荷重により押し抜かれた場合、変形は大ひずみ領域

となり、最終的にはシート単体の終局状態に至る。この場合、補強シートと接着したアスコン層の水平方向のせん断抵抗によって荷重に対抗する。補強メカニズムを図-1 に示す。

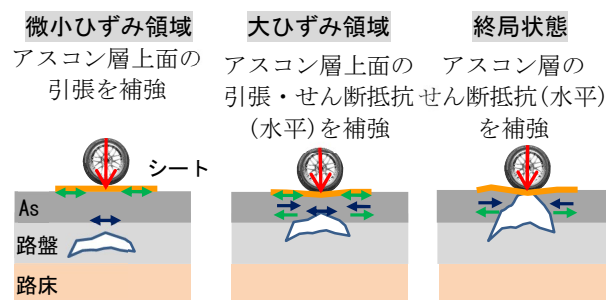


図-1 補強イメージ

2.4 適用範囲(暫定)

本工法で使用する材料キットでは、1m 四方の補強が可能である。このため、適用する空洞は、広がり短辺が 0.7m までを基本としている。なお、長辺方向には複数枚使用しての補強が可能である。その際、シートはラップさせずに施工する。短辺の中央部 50% (0.35m) が崩落すると仮定した場合、陥没抑制効果を確認するための各種載荷試験での空洞寸法よりも小さいため、試験結果以上の陥没抑制効果が見込める。ただし、これを超える広がりであっても、補強箇所では無対策箇所と比較して陥没抑制効果が発現する。このため、補修時期や地下埋設物、交通条件等をもとに道路管理者と協議の上、施工を決定することが望ましい。

後述する施工事例の中には、空洞内部の三次元形状を基に適用範囲を拡大した事例も示す。

3. 路面補強工法の基本性能

路面補強工法の基本性能として、陥没抑制効果および路面適用性の確認結果を示す。

3.1 陥没抑制効果

本工法による陥没抑制効果は、実物大試験道路(路面下に空洞を設置)での平板載荷試験、試験室での繰返し載荷試験結果から確認した。

(1) 平板載荷試験

平板載荷試験は埼玉大学構内に建設した実物大試験道路(路面下に空洞を設置)にて実施し(写真-3)、空洞の発生深度や補強条件を変えて接地圧

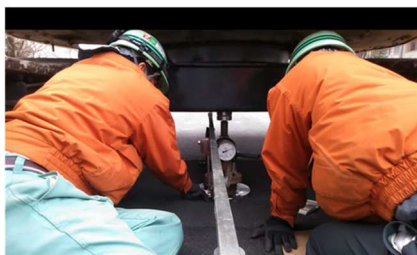


写真-3 平板载荷試験状況（実物大試験道路）

表-1 平板载荷試験条件

空洞設置位置		アスコン層直下	砕石層内
舗装構成 (計画)	密粒度アスコン	5cm	
	クラッシャー	25cm	
	粒度調整砕石	15cm	
	真砂土	-	
空洞	深度	5cm(計画) (中央部実測8cm)	15cm(計画) (中央部実測13cm)
	広がり	φ80cm(計画)	φ80cm(計画)
	厚さ	17cm	16cm
	材質	アラミド繊維シート (引張強度：2060MPa以上)	
補強 シート	範囲	1m×1m	
	厚み	2～3mm	
	接着剤	メタクリル樹脂、硬化剤 (開発初期のため、樹脂は1種類)	
	載荷条件	平板直径 路面温度	30cm 15～16℃

※無対策箇所は空洞箇所と同等の条件

※アラミド繊維シートの引張強度はメーカー規格値

と変位の関係を考察した。

空洞の深度は2パターンとし、路面から5cmのアスコン層直下に位置する箇所、路面から15cmの砕石層内に位置する箇所を対象とした。試験は道路の平板载荷試験(JIS A 1215)に準じて実施した。試験条件を表-1に示し、試験結果を図-2、3に示す。図-2は空洞深度をアスコン層直下の5cmとした箇所での結果である。無対策箇所では0.5MPa付近で舗装が降伏し、支持力が低下している。それに対し、路面補強箇所では支持力を保持しており、30mm以上の変位領域で陥没抑制効果が発現していることを確認した⁴⁾。なお、舗装の理論的設計法で使用される大型車接地圧0.61MPaに着目すると、路面補強工法を適用することで支持力が確保できていた。図-3は空洞深度を砕石層内の15cmとした箇所での結果である。なお、当該箇所では当初直径30cmの平板で試験を開始したが、反力源の荷重まで载荷しても路面変状が認められなかったため、直径15cmの平板に交換して試験を継続した。変位が約10mmを超えた

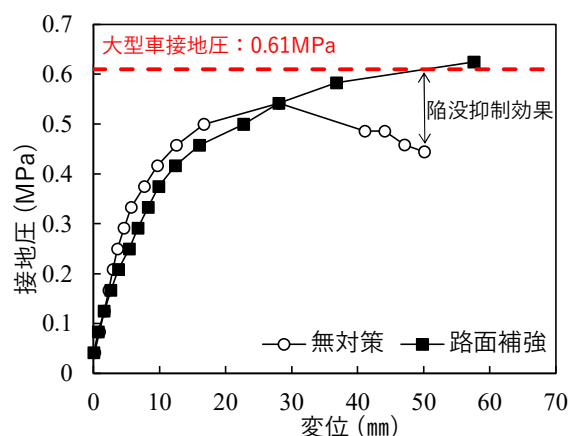


図-2 試験結果（空洞深度：路面から5cm）

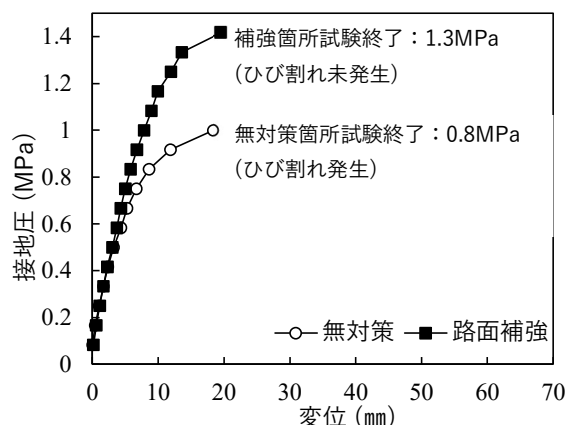


図-3 試験結果（空洞深度：路面から15cm）

付近で、路面補強箇所と無対策箇所での支持力に差がみられた。

道路陥没は舗装が降伏した後、表層のアスファルト混合物が落下することで発生する。その結果、道路に段差が発生し、走行車両の車輪がはまり、事故へとつながる。路面補強を実施することで路面の段差発生を抑制でき、道路管理者によって実施される緊急補修までの時間的猶予を与えることが可能であることを確認した。

(2) 繰返し载荷試験

繰返し载荷試験は1層および2層系の供試体で実施し(写真-4)、荷重、温度、厚さ、補強条件を変えて破壊回数の考察を行った。なお、破壊回数は载荷荷重が抜けて試験継続が終了した回数とした。試験条件を表-2および図-4に、試験結果を表-3に示す。

大型車相当の繰返し荷重(接地圧)の条件で、試験温度30℃においては路面補強を実施することで、破壊回数は約5倍となり、舗装の延命効果が



写真-4 繰返し載荷試験状況

表-2 繰返し載荷試験条件（荷重）

項目	条件
載荷ロッド直径	4cm
載荷速度	0.5Hz
荷重(接地圧)	766N(0.61MPa), 320N(0.25MPa)
試験温度	30℃, 60℃

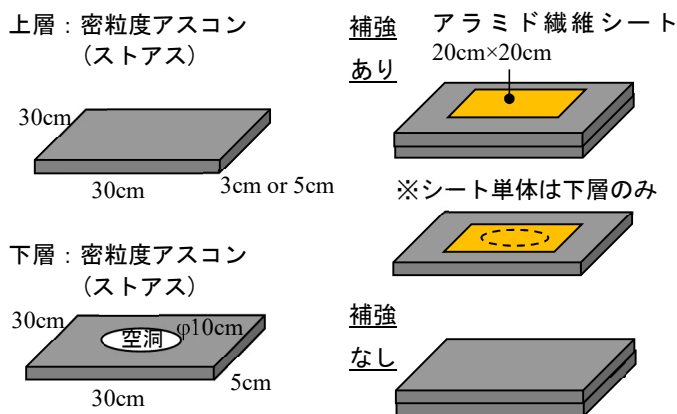


図-4 繰返し載荷試験条件（供試体）

表-3 繰返し載荷試験結果

荷重(接地圧)	大型車相当 766N (0.61MPa)				普通車相当 320N (0.25MPa)			
	30℃		60℃		30℃		60℃	
シート貼付	あり:対策	なし:無対策	あり:対策	なし:無対策	あり:対策	なし:無対策	あり:対策	なし:無対策
シート単体 (アスコン厚5cm)		(陥没)	0回 (583N)	(陥没)	70000回以上	(陥没)	200回	(陥没)
アスコン厚(上層): 3cm	5,050回	912回	0回 (646N)	0回 (708N)				
アスコン厚(上層): 5cm	49,969回	7,969回	340回	110回				

破壊回数の定義: 載荷荷重が抜けて試験継続が終了した回数
破壊回数に併記した荷重: 降伏時の荷重

確認された。一方、試験温度 60℃においては、アスコン厚 5cm で 3 倍となったが、アスコン厚 3cm およびシート単体では補強の有無による差はなく 0 回となった⁹⁾。ただし、いずれも大型車相当とした設定荷重の約 85% (アスコン厚 3 cm) ～約 75% (シート単体) の支持力が見られた。このため、普通車相当に荷重レベルを下げ、破壊回数を計測した。その結果、試験温度 30℃であれば 7 万回以上 (破壊が進行せず、試験打ち切り)、試験温度 60℃であっても 200 回の繰返し載荷に耐える結果となった。以上の試験により、表層厚が 5cm 以上残存の場合は大型車に対する延命効果や陥没抑制効果が、表層厚が 5cm 未満やシート単体となった場合では、60℃となった状態でも普通車やそれ以下の接地圧である自動二輪車や自転車に対する陥没抑制効果を確認した。なお、今回の終局状態を想定した供試体の寸法は、補修キット化する 1 m 四方のシートに対し、直径 50cm の大規模な陥没（開口部）が発生した状態の相似比としている。日常の道路管理で確認される陥没の開口部はそれより

も小さいものが多い⁹⁾。また、今回の供試体の材齢は約 1 週間でフレッシュな状態であり、本工法を適用する箇所は供用年数が経過し、紫外線等の影響により硬化した路面が多いと想定している。このため、実道で発揮する陥没抑制効果は今回の結果よりも高いと推察される。

上記の結果より、発見された空洞上部の路面に本工法を適用することで、段差発生を抑制する舗装構造となり補修までの安全性を高めることを確認した。

3.2 路面適用性

本工法では路面に補強シートを設置する工法の特性上、すべりや剥がれなど、道路利用者の安全性に及ぼす影響について把握しておく必要がある。

本章では試験室、敷地内道路および実道で実施した試験結果⁷⁾に基づき本工法の路面適用性について確認した。

(1) すべり抵抗性

すべり抵抗性を確認するため、実道での試験施工箇所において、振り子式スキッドレジスタンステストによるすべり抵抗測定を実施した。表－４に試験施工箇所(都内6地点)における、施工直後のすべり抵抗測定結果を示す。

路面補強箇所での測定値は70以上、路面温度20℃への補正值で80以上となり、周辺の既設舗装よりも高い値となっている。車道部の施工直後の出来形基準としてBPN60以上(一部の道路管理者)や、舗装設計施工指針(社団法人日本道路協会、平成18年2月)に記載の目標値BPN40以上(湿潤路面で歩行者や自転車がすべりやすさを感じないすべり抵抗値)を上回った。

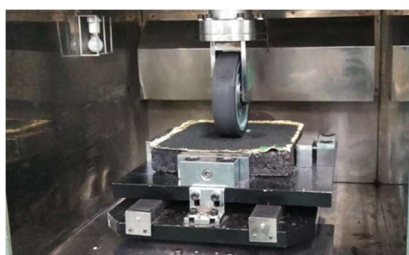
表－４ すべり抵抗測定結果(実道・施工直後)

場所	測定方向	路面補強 (シート中央)		既設舗装 (アスファルト舗装)	
		実測値 BPN	路面温度 20℃補正	実測値 BPN	路面温度 20℃補正
A区 (3地点平均)	車両走行方向	74	85	53	64
	車道中央から 路肩方向	74	85	55	66
B区 (3地点平均)	車両走行方向	77	89	61	73
	車道中央から 路肩方向	72	83	61	73

※温度補正は試験法便覧(S021-2)に準じ、NEXCO試験法221の補正式を使用。

(2) 据え切り抵抗性

タイヤの据え切りによる補強シートの露出状況を確認するため、試験室において据え切り試験を実施した(写真－５)。



写真－５ 据え切り試験状況

大型車相当の接地圧でゴムタイヤと供試体を密着させた状態でねじりを加え、据え切り回数と露出状況を確認した。試験条件を表－５に示し、試験結果を写真－６に示す。据え切り回数6000回の段階で補強シートの露出は見られなかった(タイヤ摩擦のため試験打ち切り)。

表－５ 据え切り試験条件

項目		条件
供試体寸法		幅30cm, 長さ30cm, 高さ5cm
試験温度		20℃
試験輪	種類	ホイールトラッキング試験用 ソリッドタイヤ
	寸法	直径20cm, 幅5cm, ゴムの厚さ1.5cm
	ゴム硬度	JIS硬度78 ± 2 (60℃)
輪荷重		686 ± 10 N
接地圧		0.63MPa
旋回条件	角度	90°
	回数	事前設定なし(損傷状況を確認し終了)
	速度	0.3Hz
	走行半径	なし(載荷点固定)



写真－６ 据え切り試験結果

(3) 剥がれ

補強シートの剥がれ状況を短時間で確認するため、交通負荷の大きい合材工場構内道路の曲がり角(タイヤ据え切り部)にて試験施工を実施し、破損状況を確認した。1年経過後の状況を観察した結果、補強シートの剥がれは生じなかった。一部で擦り切れ、砂の損耗がみられたため、その後の開発では樹脂の種類、量を改善した。

(4) 長期的な耐久性の確認(実道での試験施工)

実際の交通荷重による長期的な耐久性および耐候性を確認するため、都内6地点で試験施工を実施し、定期的なモニタリングとして目視点検、レーダ調査、すべり抵抗性試験を実施した。

試験施工およびモニタリングの結果、交通荷重による剥がれ、砂の損耗も少なく良好な状態であることを確認した。また、試験施工から1年後に測定したBPNも各区の平均で基準値を超え、周辺の既設舗装よりも高い値であることを確認した⁷⁾。

代表事例として、試験施工箇所の中で最も交通負荷が大きい地点での観察結果を写真－７に示す。この箇所はバス路線の直線部、輪荷重位置に位置し、1日100台以上の路線バスが走行している箇所である。施工後の交通荷重や降雨で砂が飛散した1か月後の状況を基準とし、12か月後の状況と

比較すると、全体的に損傷が少ないことが分かる。進行方向前方の端部の一部で砂の損耗がみられるが、同一の走行ライン上で他の損傷がないことから施工時の樹脂塗布ムラが原因と推測され、製品化にあたっては樹脂の増量を図った。



a) 試験施工箇所

b) 輪荷重状況



c) 施工 1 か月後
(2022.8.31)

d) 施工 12 か月後
(2023.7.31)

写真-7 モニタリング状況 (代表地点)

なお、該当箇所では社会実装後に同一箇所での再施工の機会を得たため、樹脂の増量が砂の損耗に与える影響について観察した。写真-8 に施工から 8 か月後の状況を示す。樹脂が増加することで、施工時の樹脂塗布ムラが発生しづらくなり、砂の定着性が改善していることが確認できた。



a) 社会実装後(樹脂増量)

b) 社会実装前

写真-8 モニタリング状況 (施工 8 カ月後)

上記の結果より、本工法の路面適用上の基本的な性能を確認することができた。

4. 施工実績

本技術は令和 5 年に社会実装され、施工実績が蓄積されている。令和 8 年 3 月末時点において、18 自治体 115 地点(138 枚)で施工されている。

5. 施工事例

本工法の特徴的な施工事例について報告する。

- ① 道路陥没事故を未然に防止した事例
- ② 積雪寒冷地での施工事例
- ③ 空洞補修箇所(原因未根絶)での施工事例

5.1 道路陥没事故を未然に防止した事例

本事例は東京都武蔵野市が管理する生活道路における施工事例である。路面下空洞調査で規模の大きな空洞が確認された箇所において、その補修対応までの事故対策を目的に施工した⁸⁾。確認した空洞の規模は発生深度 0.18m、空洞厚 0.56m、広がり縦断 1.7m、横断 0.5m であった。舗装構成はアスコン層厚 7cm、碎石層厚 11cm で、その下に空洞が発見された。当該箇所では路面補強から約 1 か半月後に開削補修が実施された。補強直後および開削時の路面状況を写真-9 に示す。補修時の路面補強箇所の中心部で路面変状が確認できる。路面変状は輪荷重の大きな車両が通行し、舗装が押し抜かれたものと考えられる。通常、押し抜かれた舗装は空洞下部に崩落するが、路面補強の効果により陥没には至っていなかった。このため、本事例は路面補強工法を用いた道路陥没事故の未然防止事例となる。



写真-9 補強直後および補修時の路面状況

なお、補修キットに格納されているアラミド繊維シートの大きさは 1m 四方である。縦断広がり 1.7m を考慮すると、縦断方向に 2 セット使用しての補強が考えられた。弊社開発の空洞内部三次元点群データ取得装置(3D-Scope)で空洞内部の三次元形状を取得したところ、広がりの中で土被りの大きな変化が確認できた。このため、陥没危険度の高い部分のみを路面補強の対象とした(図-5)。空洞の三次元形状を考慮して、路面補強範囲が最適化できた事例⁹⁾でもある。

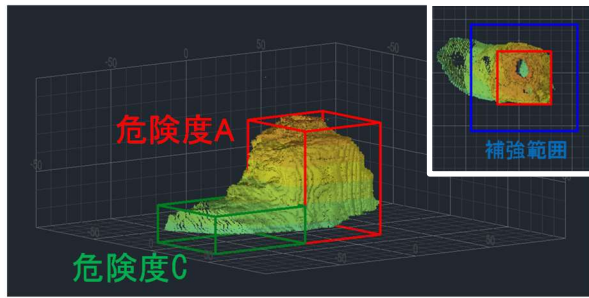


図-5 空洞の3次元形状を考慮した補強事例

5.2 積雪寒冷地での施工事例

本事例は北海道庁が管理する北海道岩見沢市内の道路における施工事例である。路面下空洞探査で発見された陥没危険度の低い異常信号箇所、年に1回のレーダ探査モニタリングが実施されている箇所において、本工法の積雪寒冷地への適用性の把握を目的に施工した¹⁰⁾。施工は令和5年11月30日で、施工時の天候は雪、気温は-4.4~-3.5℃であった(気象庁データ)。路面は融雪により湿潤状態であったため、横断勾配上流からの融雪水の流入を堰き止め、バーナーを用いて乾燥させた。また、施工範囲内に舗装補修箇所の継目があったため、粘土を用いて間詰めし、路面補強を実施した。融雪水の処理および路面乾燥が約30分、シートの設置が1箇所あたり約20分であった。硬化時間は低温であったことから約40分であった。写真-10に施工後約15か月時点(令和7年3月1日時点)の路面状況を示す。除雪車が約80回走行しているが、顕著な損耗はなく良好な状態であった。施工時の気温が氷点下であったが施工が可能であったこと、一冬経過し路面の凍結融解や除雪車が走行しているものの、顕著な損傷はなく安定していたことから、本工法の積雪寒冷地での適用性を確認できた事例となる。



写真-10 補強後約15か月の路面状況

5.3 空洞補修箇所(原因未根絶)での施工事例

本事例は東京都世田谷区が管理する河川管理用通路における施工事例である。繰返し道路陥没が発生した箇所において、陥没および空洞化の原因が河川護岸にあり、仮復旧から護岸側の抜本的対策までの安全性向上を目的として施工した¹¹⁾。当該箇所では令和5年6月の台風2号に伴い、写真-11に示す道路陥没が発生した。その後、管理者による道路封鎖および仮復旧がなされ、供用が再開された。管理者からの情報によると、同一箇所では過去に陥没が複数回発生しており、空洞ができやすい環境にあった(路面に繰返しの補修跡が確認できる)。仮復旧では崩落したILB、路盤を撤去した後、碎石を詰めたトン袋を土砂流出対策として設置し、その上にアスファルト舗装による仮復旧が行われた。掘削時に得られた空洞発生原因の推定結果として、図-6に示すように護岸基礎部の浸食に伴う擁壁背面土の河川への流出が挙げられた。なお、河川管理用通路の本復旧(道路陥没対策含む)および護岸改修については、管理者による原因調査結果を基に方針が決定されること、原因調査が渇水期に実施されることから、本復旧



写真-11 道路陥没発生状況

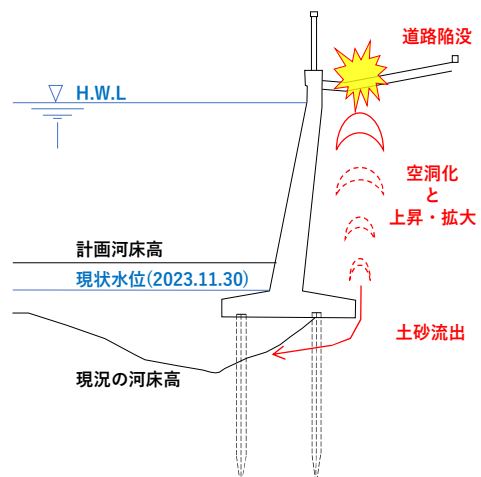


図-6 推測された空洞発生原因

まで時間を要することとなった。写真－12 に補強後の路面状況を示す。直近に陥没が発生した箇所を中心に 4m(補修キット 4 セット)の路面補強を実施した。

本事例は空洞上部の補強ではなく、空洞の発生源が根絶できなかった仮補修箇所での事例、河川との関係で対策までに時間を要することに特徴があった事例である。都市部で空洞が水路や地下埋設物近傍で発見された場合など、関係者協議で補修に時間を要する場合などに応用が可能である。



写真－12 補強直後の路面状況

6. まとめ

本報告は技術の普及、道路陥没事故防止へのさらなる貢献を目的とし、本工法の概要と基本的な性能について示すとともに、特徴的な施工事例として、実際に道路陥没事故を未然に防止した事例、積雪寒冷地での施工事例、ならびに原因が未根絶となった空洞の仮補修箇所での施工事例について報告した。今後、インフラの老朽化や自然災害の激甚化・頻発化に伴い、道路陥没や発見される路面下空洞の増加が予想される。本技術は、応急対策や、関係者と連携した取組みの推進に寄与できると考える。今後も施工事例の蓄積や共有を行っていく予定である。

7. 謝辞

本研究は、国土交通省道路局が設置する新道路技術会議における技術研究開発制度により、国土交通省国土技術政策総合研究所の委託研究「道路構造及び空洞特性に適応した陥没危険度評価と合理的路面下空洞対策についての研究開発」で行われた。本研究を行うにあたりご協力いただいたジオ・サーチ株式会社および共同研究体の関係各位、試験施工にご協力いただいた道路管理者の皆様に対し、心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局 「道路陥没発生状況」
[https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/ijikanri/pdf/dour-
okanbotsu/r6/00.pdf](https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/ijikanri/pdf/dour-
okanbotsu/r6/00.pdf)
- 2) 桑野玲子、桑野二郎、瀬良良子、井原務、小堀規行:道路構造及び空洞特性を考慮した陥没危険度評価と合理的路面下空洞対策-実物大試験道路における空洞挙動の解明-、地盤工学ジャーナル、Vol.18、No.3、pp.299-315、2023
- 3) 大野敦弘、井原務、桑野玲子:道路陥没対策としての路面補強工法の開発、土木学会論文集、Vol.79、No.21、2023
- 4) 大野敦弘、佐藤雅規、瀬良良子、井原務、室井和也:アラミド繊維シートを用いた路面補強工法に関する研究、第 56 回地盤工学研究発表会、2021
- 5) 井原務、大野敦弘、桑野玲子:路面下空洞上の舗装の陥没抑制となる路面補強工法の検討、第 34 回日本道路会議、2021
- 6) 横田 敏宏、深谷 渉、宮本 豊尚:下水道管路施設に起因する道路陥没の現状(2006－2009 年度)、国土技術政策総合研究所資料 第 668 号、2012
- 7) 大野敦弘、藤井邦男、井原務、桑野玲子:路面補強工法の開発(路面適用性の検討)、土木学会第 78 回年次学術講演会、2023
- 8) 清水美波、大野敦弘、小林裕一、田澤隆、金丸剛、渡邊真一、桑野玲子:実道での路面補強工法を用いた道路陥没未然防止事例、第 3 回交通地盤工学に関する国内シンポジウム、2024
- 9) 大野敦弘、清水美波、小林裕一、田澤隆、金丸剛、渡邊真一、桑野玲子:空洞内部三次元データを活用した路面補強工法の施工事例、第 3 回交通地盤工学に関する国内シンポジウム、2024
- 10) 大野敦弘、森本勝彦、野並克弘、渡邊真一、桑野玲子:積雪寒冷地における路面補強工法を用いた道路陥没対策事例、第 60 回地盤工学研究発表会、2025
- 11) 大野敦弘、藤井邦男、尾池章裕、渡邊真一、桑野玲子:路面補強工法を用いた道路陥没復旧箇所(原因未根絶)での事故対策事例、第 59 回地盤工学研究発表会、2024

建設業の経営スタイルがPMIへ及ぼす影響

～建設業特有の文化を踏まえたPMI成功モデルの構築～

株式会社雄交 代表取締役 有馬 康友

本研究は、日本の建設業界におけるM&A後のPMI（統合プロセス）において買収側・被買収側双方の経営スタイルの差異が、従業員の心理的安全性に及ぼす影響を及ぼし、そのことがPMI成否とどのように関係しているかを明らかにすることを目的とする。

本研究では、建設業特有の文化的要素から生まれる経営スタイルを「職人型」「成長型」「家族型」「統制型」「技術型」の5分類に定義し分析した。

研究方法は、M&A経験企業・未経験企業・M&Aコンサルティング会社への半構造化インタビューと経営スタイル意向アンケートを組み合わせを行った。

1. はじめに

1.1 建設業界におけるM&Aの急増と課題

近年、日本の建設業界では中小企業の後継者不在問題および人材不足が深刻化している。その解決策の1つとしてM&Aに注目が集まっており、2020年以降は事業承継型のM&Aが急増している。この背景には、経営者の高齢化と後継者不足、さらには技術者の減少といった構造的課題の深刻化があると考えられる。

このようなM&A件数の増加に伴い、M&A後のPMI（Post-Merger Integration（買収後統合））の重要性も増加しているが、現状のM&A実務においては、PMIの非財務的要素の評価が十分に対処されていないという問題がある。

1.2 非財務的要素の軽視とPMI

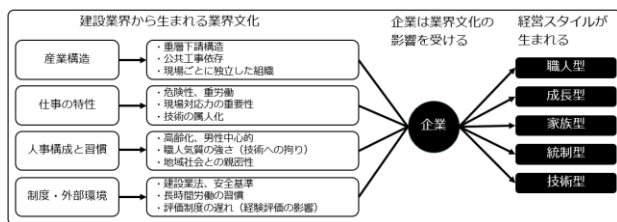
仲介型M&Aにおける標準的フローを概観すると、財務的・法的デューデリジェンスが重点的に実施される一方、PMIにおける組織文化や従業員の心理的側面についての調査・評価はほとんど行われていないのが実態である。中小企業庁（2024年版「中小企業白書」）によれば、M&Aにおいて活用した外部機関として、譲受・買収の場合は「金融機関（35.8%）」が最多であり、次いで「M&A仲介業者（30.1%）」が続く¹⁾。これらの仲介業者の役割は主に買収前のマッチングと契約締結に集中しており、PMIフェーズにおける非財務的要素のマネジ

メントは体系的に支援される仕組みになっていない。

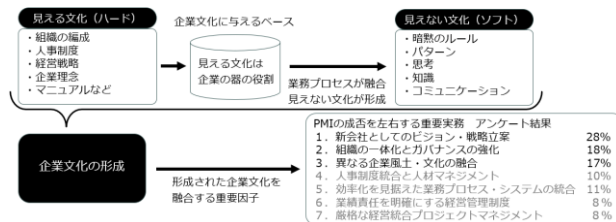
M&Aコンサルタントへのインタビューでも、「財務諸表のように数値化して伝えることが難しいため情報を伝えることは困難」という認識が共有されていた。この構造的問題の結果として、建設業M&Aにおいては統合後に従業員の大量離職・組織の混乱・シナジー不発といった事態が生じるケースが後を絶たない。

1.3 経営スタイルの多様性

建設業は、重層下請構造・公共工事依存・現場ごとに独立した組織形態という産業構造、危険性と重労働を伴う仕事の特性、高齢化・男性中心・職人気質という人事構成が複合的に作用し、他産業とは異なる独自の「業界文化」が形成されてきた。本研究では既存文献および業界レポートをもとに、建設業の経営スタイルを「職人型」「成長型」「家族型」「統制型」「技術型」の5類型として定義した。これらのスタイルは相互に排他的なものではなく、各企業が5つのスタイル要素を異なる比重で保有するという多次元的な性質を持つ。この経営スタイルの多様性こそが、M&A後のPMIにおいて「異文化衝突」と「心理的安全性の低下」を引き起こす根本的な要因であると本研究では仮定する。



図表1：建設業文化の影響と経営スタイル形成



図表2 企業文化と統合領域

2. 先行研究

2.1 PMIに関する先行研究

PMIとは、M&A成立後に両社を一つの組織として機能させるための統合作業の総称である。森口（2017）はPMIの統合領域として「戦略」「組織」「企業風土」「制度」「業務プロセス」の5領域を提示し、これらが新会社の方向性や統合効果を左右する重要な要因であると指摘している²⁾。

同研究によるアンケート調査では、PMIの成否を左右する重要実務として「新会社としてのビジョン・戦略立案（28%）」が最多であり、次いで「組織の一体化とガバナンスの強化（18%）」「異なる企業風土・文化の融合（17%）」が続く。

中小企業庁（2022）の「中小PMIガイドライン」では、PMIの取組を「経営統合」「信頼関係構築」「業務統合」の3領域に分類している。特に信頼関係構築は、従業員の不安解消や企業文化の融合を通じて組織の一体化を図るものであり、PMIの成否を左右する重要な要素と位置付けられている³⁾。

津田（2021）は企業文化を「見える文化（ハード）」と「見えない文化（ソフト）」に分類し、M&Aにおけるコミュニケーションが文化の可視化と融合を促進することを論じた⁴⁾。見える文化（組織編成・人事制度・経営戦略・企業理念・マニュアルなど）は「企業の器」として機能し、見えない文化（暗黙のルール・思考パターン・コミュニケーション慣習）が企業文化の実質的なベースを形成する。

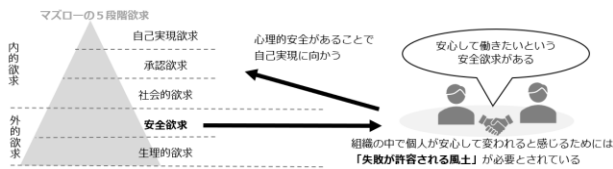
2.2 心理的安全性に関する先行研究

心理的安全性（Psychological Safety）の概念は、Edmondson（1999）によって「チーム内で対人的リスクを取っても安全であるとメンバーが共有して認識している状態」と定義されている⁵⁾。

Edmondsonのハーバード大学における実証研究では、心理的安全性が高いチームほど学習行動が促進され、エラーが共有されやすく、パフォーマンスが向上することが示された。特に2012年にGoogleが実施した「Project Aristotle」において、高パフォーマンスチームを規定する最重要因子として心理的安全性が特定されたことで、ビジネス実務の領域でも広く注目されるようになった。

石崎ら（2025）は、臨床経験5年目以下の若手理学療法士116名を対象とした混合研究を実施し、心理的安全性が働く意欲と正の相関を示し、ストレスと関連することを明らかにした。さらに、心理的安全性に基づく職場風土の形成要因として、「ミッション・ビジョン」「業務内容とシステム」「他者との関わり」「個人の特性」「共感」の5カテゴリーを抽出している⁶⁾。

これまで心理的安全性研究は、医療、航空、ITなど高い専門性と知識集約性を有する産業を中心に展開されてきた。一方、プロジェクト型組織であり、多様な職種・協力会社が関与する建設業においては、心理的安全性の重要性が指摘されながらも、体系的な研究蓄積は限定的である。本研究は、この研究上のギャップに着目し、建設業における心理的安全性の実態とその組織的意義を解明することで、建設マネジメント研究および人的資源管理研究の発展に寄与することを目指す。



図表-3 心理的安全性と働く意欲

3. 研究設計と分析方法

3.1 研究方法と経営スタイルの分類

本研究は、質的データと量的データを統合的に活用する混合研究法（Mixed Methods Research）に基づいて実施する。半構造化インタビューによる質的調査では、経営スタイルや組織文化に関する当事者の認識を収集し、心理的安全性の形成過程および影響要因を探索的に明らかにする。一方、アンケート調査による量的分析では、心理的安全性の水準や関連要因を測定し、その分布や相関関係を統計的に検証する。これにより、現象の背景にある文脈的理解と客観的な傾向分析を統合し、研究結果の信頼性および妥当性の向上を図る。

本研究では、建設業における組織風土および心理的安全性の形成要因を分析するため、企業の経営特性に着目した独自の経営スタイル分類を設定した。本分類は既存研究において確立された類型ではなく、建設業界の実態および先行する組織論・経営学理論を踏まえ、本研究の分析枠組みとして構築したものである。

建設業は、企業規模、事業領域、組織構造、人材構成、技術水準などにおいて多様性が大きく、一律の組織特性で捉えることが困難である。そのため、本研究では企業の経営方針、組織運営、人材マネジメントおよび業務特性に着目し、「職人型」「家族型」「成長型」「統制型」「技術型」の5つの経営スタイルに分類した。

① 職人型

特徴：重層下請け構造など影響により元請が下請け企業を管理し工事を行うことによって「**職人の集団**」ができ属人化されやすい組織のことで、現場作業中心の企業が多い

参照理論：組織構造論（単純構造）

提唱者：Mintzberg (1979)⁷⁾

② 家族型

特徴：地元地域の元請工事や限られたエリアに依存傾向にあり、企業内の親族が経営陣となつて「**家族経営による組織**」が形成されている企業が多い

参照理論：エージェンシー理論・スチュワードシップ理論

提唱者：Jensen & Meckling (1976)⁸⁾; Davis et al. (1997)⁹⁾

③ 成長型

特徴：事業の拡大を目指しており、広範囲の業務エリアで「**企業を成長させる意識の高い組織**」のことで、人材の採用に積極的で人材の流動性もあることが多い企業

参照理論：成長ステージ理論

提唱者：Greiner (1972)¹⁰⁾

④ 統制型

特徴：中小企業の中でも比較的規模の大きい組織に多く「**管理体制を重視する必要がある組織**」のことで業務のルールやマニュアルなどが整備されていることが多い企業

参照理論：官僚制理論

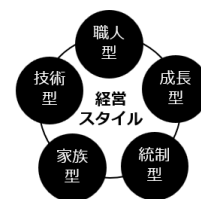
提唱者：Weber (1922)¹¹⁾

⑤ 技術型

特徴：緻密な計算や高度な技術の業務が多く、積極的に ICT や新技術を取り入れる専門性の高い能力が必要とする「**技術に重視した組織**」のことで設計業務や企画提案を行うことが多い企業

参照理論：資源ベース理論

提唱者：Barney (1991)¹²⁾



図表-4 分析の枠組みとして設計

3.2 研究対象企業とデータ収集

研究対象企業は建設業許可を取得している企業とし、以下3カテゴリーで選定した。(1) M&A 経験企業 (5 社) : 大阪府×大阪府 (A 社)、大阪府×山形県 (B 社)、北海道×北海道 (C 社)、大阪府×沖縄県 (D 社)、東京都×東京都 (E 社)。(2) M&A 未経験企業 (5 社) : 売上高 10 億円以上で M&A への関心を有する中小建設企業 5 社 (兵庫・大阪・京都・北海道・大阪)。(3) M&A コンサルティング会社 (3 名) : 実際に M&A に携わった経験のある営業担当者 3 名。インタビューは 1 回 60~90 分を基本とし、録音・文字起こし後にテーマティック分析 (Thematic Analysis) の手順に従いカテゴリー化した。アンケートは 5 スタイル×各 10 問・合計 50 問 (0~10 段階評価) を開発し、有効回答は C 社 (買収側 11 名・譲渡側 10 名)、E 社 (買収側 5 名・譲渡側 2 名)、未経験企業 X 社 (経営者 1 名・従業員 27 名) であった。

4. 分析結果

4.1 M&A 経験企業の定性分析結果

A 社 (メーカー×施工会社) : 買収先 (職人型) に対して A 社 (統制型) の管理手法を急速に導入した結果、譲渡側従業員 20 名のうち 10 名が離職した。「会社の文化の違いが影響した」という証言が象徴的であり、溝が解消されるまでに 4 年を要した。

B 社 (施工会社×施工会社) : 地域文化の特殊性 (地域主権構造) により、社長交代後に地元元請受注が激減し、約 2 年で手放すことを決意。報告系統の情報格差も組織間信頼形成を阻害した。

C 社 (施工会社×施工会社) : 毎年「成果報告会」を実施し、両社の成功事例を共有する機会を意図的に創出。買収側のルール・経費基準の違いについては段階的に統合方針を周知し、3 年後には「統合は非常にうまくいっている」と評価された。

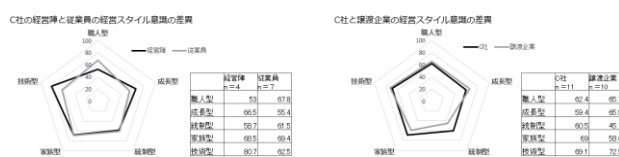
D 社 (施工会社×施工会社) : 地理的距離の問題から経営権限をほぼ譲渡側に委譲。経営者間は週 2 回オンラインミーティングを継続し、情報共有を徹底したことが信頼関係構築に貢献した。

E 社 (施工会社×施工会社) : M&A 経験 4 回を有する E 社は「譲渡側のキーマンと上手くコミュニケーションを取ることができる人材を送り込めるか

どうか PMI で最も重要」と断言。給与体系の統合という困難な課題も密なコミュニケーションで解決した。

4.2 アンケート定量分析結果

C 社の経営スタイルスコア (買収側 n=11、譲渡側 n=10) では、両社とも技術型・成長型が高く近似しており、統制型 (C 社 60.5 vs 譲渡企業 45.1) に顕著な差があった。C 社がルールを「押し付けず段階的に」導入したことで大きな軋轢が回避されたと解釈できる。未経験企業 X 社 (経営者 n=1、従業員 n=27) では、経営者と従業員の間に経営スタイル認識の乖離が確認された。経営者は成長型 80・技術型 57 が高い一方、従業員は職人型 64・統制型 59・家族型 46 と全般的に職人型・統制型・家族型が高い傾向を示した。現在人材の流出が多く、この認識ギャップがコミュニケーション断絶を招き、心理的安全性の低下につながるリスクがあることが示唆される。



図表-5 定量分析の例

4.3 経営スタイル別の心理的安全性の傾向

① 職人型

PMI 適応性 : 非常に低い

情報共有が滞り、新ルール・標準化プロセスへの強い抵抗が生じる。外部からの統制文化との摩擦が最大化する傾向。

② 家族型

PMI 適応性 : 低い

「自分たちの文化が壊される」という不安が強く、外部者の受け入れに時間を要する閉鎖性が PMI を阻害する。

③ 成長型

PMI 適応性 : 高い

変化への開放性が高く、他の文化を受け入れやすい。情報共有・協働学習が積極的に行われ、融合型統合が実現しやすい。

④ 統制型

PMI 適応性：中

ルール of 明確さによる情緒的安定感はあるが、自由な意見表明が促進されにくく、ルール変更への抵抗が生じやすい。

⑤ 技術型

PMI 適応性：中

専門知識の共有が心理的安全性を高め、技術交流を通じた文化統合が進みやすい。

摩擦が大きい組み合わせとしては「職人型×統制型（トップダウンと職人氣質の衝突）」「家族型×成長型（身内文化とスピード重視の衝突）」「職人型×成長型（挑戦志向と保守志向のギャップ）」が確認された。一方、比較的統合が成功しやすい組み合わせとして「成長型×技術型（合理性・改善志向の合致）」「技術型×統制型（ルールと根拠を重視する相性の良さ）」が示された。

4.4 PMI 成功要因の構造

分析全体を通じて明らかになった PMI 成功要因を、以下に整理する。

要因 1（最重要）：トップが長期的に統合プロセスに関与し続ける

要因 2：中間管理職（リーダー）への情報共有と役割の明確化

要因 3：相手の経営スタイルを尊重した段階的統合の設計

要因 4：従業員の声を継続的に収集する仕組みの設置

要因 5：統合前に互いの経営スタイルを把握・分析する文化的デューデリジェンス（Cultural Due Diligence: CDD）DD

5. 考察

5.1 経営スタイルと心理的安全性の関係

本研究の分析結果は、建設業の 5 つの経営スタイルが従業員の「安心して意見が言えるか」「変化を受け入れられるか」という心理的安全性の 2 次元に体系的な影響を与えることを示している。こ

れは、経営スタイルが単なる経営管理の手法や組織構造の特性にとどまらず、従業員の行動様式・認知パターン・感情的反応の「基盤文化」として機能していることを意味する。

職人型においては、暗黙知・経験主義・属人化という特性が「新参者への懐疑」「外部ルールへの抵抗」という形で心理的安全性を低下させる。この傾向は Edmondson (1999) が指摘した「学習のための心理的安全性の必要性」と整合する⁵⁾。職人型組織では失敗が個人の技能不足として解釈されやすく、エラーの共有・改善提案が阻害される。

成長型においては、挑戦意識・変化への開放性という特性が「多様な意見の尊重」「試行錯誤の許容」という形で心理的安全性を高める。Greiner (1972) の成長ステージ理論が示すように、成長フェーズにある組織は変革への耐性が高く、PMI 時の組織変化を「成長の機会」として捉えやすい⁸⁾。

統制型では、ルール of 明確さによる「手続きの安心感」はあるが、上意下達 of 意思決定構造が意見表明の抑制をもたらす。Weber (1922) の官僚制理論が示す「規則への服従」という組織原理は、PMI 時に「新しいルール体系への服従」を求める状況では強い心理的コストを生む¹¹⁾。

家族型においては、エージェンシー理論 (Jensen & Meckling, 1976) が示す利害の一致という内部的結束と、スチュワードシップ理論 (Davis et al., 1997) が示す組織全体への献身という特性が、外部者 (M&A 買収側) に対する警戒・排他性として現れる逆説的なダイナミクスが生じる⁸⁾⁹⁾。

技術型においては、Barney (1991) の資源ベース理論が示す「専門的知識・技術の希少性と模倣困難性」への誇りが、専門性を媒介とした対話・学習行動を促進し、心理的安全性を高める基盤となる。ただし、技術型の心理的安全性は「技術的合理性の共有」という条件に依存しており、感情的・属人的なスタイルを持つ相手企業との統合では逆に不安が高まるという特性がある¹²⁾。

これらの知見を総合すると、経営スタイルは心理的安全性を規定する「基盤文化変数」として機能し、PMI 成否への影響は財務的要素よりも大きい可能性があることが示唆される。

5.2 経営スタイル別 PMI の実践的含意

分析結果と理論的考察から、経営スタイル別に最適化された PMI マネジメントの要点を以下のように整理する。

① 職人型企業の統合において

統合スピードを遅く設計（段階的統合）し、標準化・新制度の急速導入を避ける必要がある。「今までのやり方を尊重する」姿勢の明示が心理的安全性の土台となる。中間管理職を最優先で固め、彼らが統合の意図を理解して部下に伝えられる状態を作る。共同プロジェクトによる「共に手を動かす」経験が信頼構築に最も有効である。

② 家族型企業の統合において

旧社長への配慮を最優先事項とし、家族型では旧社長の扱いが全従業員の心理的安全性に直結することを認識する必要がある。買収側の文化の一方的な押し付けは「文化侵害」として受け取られ、強い反発を招く。地域コミュニティとの関係性を維持するための地域文化に沿ったコミュニケーション設計が不可欠である。

③ 統制型企業の統合において

ルール変更の「理由」を丁寧に説明することが心理的抵抗の軽減に効果的である。背景説明なしの統制強化は、たとえ合理的な変更であっても心理的安全性を著しく低下させる。トップと中間管理職の対話機会を多く確保し、現場リーダーの納得が統合の成否を決めることを経営陣が認識する必要がある。

④ 技術型企業の統合において

共同技術プロジェクトを積極的に設計し、技術交流会・共同研究・現場レビューなど技術を媒介とした交流の場を創出する。「学べる」「技術の幅が広がる」と従業員が感じた時に、技術型は最も迅速に文化統合が進む。技術的な Win-Win を早期に可視化することが信頼形成の鍵となる。

⑤ 成長型企業の統合において

成長型は変革のエンジン役として新制度・新技術の導入を主導できる強みを活かす。ただし、相手が職人型・家族型の場合は統合スピードを意識的に落とし、相手スタイルへの配慮を忘れないこと

が重要である。成長型のスピード志向が相手の処理能力を超えた時に、心理的安全性は急速に低下する。

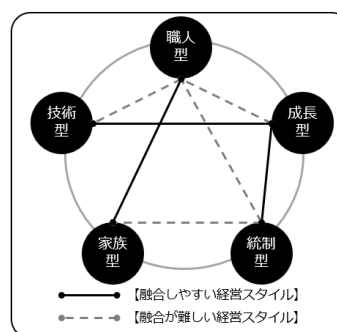
6. 結論

6.1 経営スタイルと PMI の相性が生む統合成否

本研究を通じて明らかになった最も重要な知見は、「PMI の成否は単なる統合作業の巧拙によって決まるものではなく、買収側・被買収側双方の経営スタイルが心理的安全性にどのような影響を与えるかによって、統合結果が大きく左右される」という命題である。これは、従来の PMI 研究が財務・業務統合を中心に論じてきた視点を、「人と文化」の次元へと大きく拡張するものである。

建設業界は後継者不在・技術者不足を背景に M&A 件数が急増しているにもかかわらず、仲介業者の支援は買収前のマッチングと契約締結に集中しており、PMI フェーズにおける組織文化・心理的側面のマネジメントは体系的に扱われてこなかった。本研究のインタビュー分析において、M&A コンサルタントが「失敗するであろうと感じるときは、買収側の経営者が財務的なところに重視しすぎており、人についてフォーカスしていない場合」と断言した事実は、この構造的空白を如実に示している。

本研究が提示した「経営スタイル融合ペンタグラム」（図表 6）は、建設業特有の 5 類型が PMI 時にどのような心理的安全性の傾向を持ち、どの組み合わせで文化的摩擦が生じるかを体系的に示したものである。職人型・家族型は外部介入によって心理的安全性が低下しやすく、成長型・統制型は変化への耐性が強い傾向がある。技術型は統合相手が必要とする技術と自社技術の一致度によって心理的安全の変化が決まるという特殊な特性を持つ。



スタイル	融合しやすい相手	融合難しい相手
職人型	家族型	成長型・統制型・技術型
家族型	職人型	統制型
成長型	統制型・技術型	職人型・
統制型	成長型	職人型・家族型
技術型	成長型	職人型

図表－6 経営スタイル融合ペンタグラム

企業文化の統合に「正解」はない。しかしながら、相手の経営スタイルを事前に理解し、それぞれの特性に応じた PMI マネジメントを実践することで、心理的安全性を維持しながら統合を成功に導く確率は大幅に高まる。企業もヒトと同様にユニークな固有の特性を持っており、買収側は「経営スタイルと心理的安全性」を把握した統合デザインが必要である。

本研究の新規性は以下 3 点に集約される。第 1 に、建設業特有の文化的要素（重層下請構造・職人文化・地域密着性・親族経営）から経営スタイル 5 類型を演繹的に導出し、組織理論（官僚制理論・成長ステージ理論・資源ベース理論等）との接合によって理論的根拠を付与した点である。第 2 に、経営スタイルの組み合わせパターンと心理的安全性の変動を「融合ペンタグラム」として可視化し、融合しやすいスタイルと難しいスタイルの相互関係を体系的に示した点である。第 3 に、買収前から定着期までの 4 フェーズにわたる段階的 PMI マネジメントフレームワークを構築し、実務者が即座に活用できる施策リストを提示した点である。

6.2 PMI プロセスで有効な施策

下記に示す 4 段階の PMI フェーズは、心理的安全性を段階的に構築・定着させるための実践的指針である。フェーズをまたいで一貫して機能する原則として、(a) 中間管理職（リーダー）への早期な情報伝達と役割の明確化、(b) トップが長期的に統合プロセスへ直接関与し続けること、(c)

旧社長・旧経営陣の立場への配慮、の 3 点が全事例に共通する成功要件として確認された。

・フェーズ 1

買収直後（文化的デューデリジェンス）

①経営スタイル診断の実施

②文化デューデリジェンス（見える/見えない文化の可視化）

③キーマンの見極め

④M&A 不安解消説明会の早期開催

摩擦の根源は「スタイルの違い」と「業務の進め方」にある。事前把握が全てのフェーズを左右する。

・フェーズ 2

1～100 日（初期 PMI）

⑤業務は極力変化を与えない

⑥共通の目標を共有する

⑦経営スタイルのギャップ対応策を事前決定

⑧1on1 ミーティングの制度化

最も重要なフェーズ。ここで心理的安全の土台が形成される。統合に集中し余計な変化を持ち込まない。

・フェーズ 3

100～1 年（文化融合期）

⑨交流の場を制度化（成果報告会・合同食事会・相互現場研修）

⑩共同プロジェクトの実施

⑪現場リーダー会議の定例化

経営スタイルのギャップが表面化しやすい時期。協働意識を設計的に強化する。

・フェーズ 4

1 年～2 年（定着期）

⑫旧社長・役員の役割整理

⑬組織図と権限の明確化

⑭統合ロードマップの更新と達成評価

心理的安全性を「成果」に転換する最終段階。各フェーズを評価し統合完了に近づける。

特筆すべきは「フェーズ①：買収直後」の位置づけである。従来の M&A 実務では財務的デューデ

リジェンス（財務 DD）が標準化されているが、本研究では「文化的 DD」を同等の重要性を持つ必須プロセスとして位置づけることを提言する。経営スタイル診断・文化の可視化・キーマンの見極めを買収前に行うことで、後続のすべてのフェーズにおける摩擦コストを大幅に削減できる。D 社がほぼ完全に経営権限を譲渡側に委譲しながらも「週 2 回のオンラインミーティング」によって信頼関係を維持できたのは、初期段階の相互理解があるからである。

また、PMI を「100 日間プロジェクト」として完結させようとするアプローチの危険性も本研究は示している。C 社が「3 年後に非常にうまくいっている」と評価される状況に至るまでには、毎年の成果報告会と継続的な社長の現地滞在という長期的関与があった。PMI は経営スタイルのギャップが大きいほど、より長い統合期間と忍耐強いコミュニケーションを要することを、実践者は認識しなければならない。

6.3 本研究の限界

本研究にはいくつかの限界がある。第 1 にサンプルサイズの制約として、M&A 経験企業 5 社・アンケート回答者が特定企業に集中しており統計的一般化には限界がある。第 2 に地域的偏りとして、関西圏・北海道・東京都への集中が全国代表性を制約している。第 3 に縦断的データの不足として、PMI プロセスの経時的変化を追う長期追跡研究が今後必要である。第 4 に経営スタイル診断ツールの測定精度として、因子分析等による心理測定学的検証が求められる。

6.4 総括

建設業界が直面する後継者問題・技術者不足という構造的課題の解決策として M&A が急増する中、PMI 失敗による組織崩壊・人材流出・技術散逸は、地域インフラ維持という社会的使命を担う建設企業にとって致命的なリスクとなりうる。心理的安全性が確保された統合プロセスは、従業員の不安を軽減し、組織の持続的成長を促進する。ひいては地域建設業の再生と次世代への技術継承にも寄与するものであり、少子高齢化が進む日本社会における重要な課題解決に貢献する意義を有する。

本研究が提示した「経営スタイル×心理的安全性×PMI 成功」という分析フレームワークは、M&A を検討する建設企業経営者・M&A アドバイザー・金融機関の M&A 支援担当者が、統合前の段階から「人と文化」の側面を体系的に評価・マネジメントするための実践的ガイドラインを提供するものである。

企業文化の統合に「正解」はない。しかし、相手の経営スタイルを理解し、それぞれの特性に応じた PMI マネジメントを実践することで、心理的安全性を維持しながら統合を成功に導く確率は大幅に高まる。本研究がその羅針盤として、日本の建設業界の持続的発展に少しでも寄与することを願う。

参考文献

- 1) 中小企業庁：『2024 年版 中小企業白書』，日経印刷，2024.
- 2) 森口恒一：『M&A 後の統合マネジメント（PMI）の実務』，中央経済社，2017
- 3) 中小企業庁、『中小 PMI ガイドライン — 中小 M&A を成功に導くために —』，経済産業省中小企業庁、2022 年 3 月。
- 4) 津田 亮、「M&A における企業文化のマネジメントー文化の見える化とコミュニケーションの役割」、社会情報研究、第 2 巻 2 号、pp. 35～47 2021 年 3 月
- 5) Edmondson, A. C. (1999) “Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams,” Administrative Science Quarterly, Vol. 44, No. 2, pp. 350-383.
- 6) 石崎崇天、吉岡聖真、西上智彦、田中 聡、長谷川正哉、「若手理学療法士の心理的安全性と働く意欲に関する基礎研」、理学療法学 第 52 巻第 3 号 126～135 頁（2025 年）
- 7) Mintzberg, H. (1979) The Structuring of Organizations: A Synthesis of the Research. Prentice-Hall.
- 8) Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976) “Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership

Structure,” Journal of Financial Economics, Vol.3, No.4, pp.305-360.

- 9) Davis, J. H., Schoorman, F. D., & Donaldson, L. (1997) “Toward a Stewardship Theory of Management,” Academy of Management Review, Vol.22, No.1, pp.20-47.
- 10) Greiner, L. E. (1972) “Evolution and Revolution as Organizations Grow,” Harvard Business Review, Vol.50, No.4, pp.37-46.
- 11) Weber, M. (1922) Wirtschaft und Gesellschaft. J.C.B. Mohr.
- 12) Barney, J. B. (1991) “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage,” Journal of Management, Vol.17, No.1, pp.99-120.

謝辞

本研究の遂行ならびに論文作成にあたり、立命館大学大学院経営管理研究科 穴井宏和教授には、研究構想の段階から終始丁寧なご指導と貴重なご示唆を賜りました。ここに謹んで深甚なる謝意を表します。

東京都における低炭素（中温化）アスファルト 混合物の実用化に向けた取組

（公財）東京都道路整備保全公社 主任 上 野 真 誉
係長 粉 川 心 介
課長 上本 竜 太郎

1. はじめに

東京都では、2050年までに二酸化炭素排出量を実質ゼロにすることを目指す「ゼロエミッション東京戦略」を2019年12月に発表している。以降、都内温室効果ガス排出量を2030年までに50%削減（2000年比）するなどの「ゼロエミッション東京戦略2020 Update & Report」を2021年3月に策定したことに加え、2022年9月に「東京都環境基本計画」へ盛り込む等「カーボンハーフ」の取組を強化させている。なお、ゼロエミッション東京戦略の最新版は、2025年3月策定の「ゼロエミッション東京戦略 Beyond カーボンハーフ」である。

一方で東京都建設局（以下、「建設局」という。）ではCO₂排出抑制技術として加熱アスファルト混合物の中温化技術に着目し、平成22年度から実用化に向けた検討を進めている。本稿では、中温化技術を用いた低炭素（中温化）アスファルト混合物（以下、「中温化混合物」という。）の実用化に向けた検討の経緯、現時点の状況及び今後の見通しなどについて紹介する。

2. 検討の経緯

中温化技術は、加熱アスファルト混合物の締固め性を向上させることで混合物の製造温度を低減させても通常混合物と同程度の締固め度を確保でき、結果としてCO₂排出量の抑制が見込めるものである。

中温化技術の製造方式には大きく分けて「材料による方式」と「装置による方式」の2つがある。材料による方式は、プラントにて特殊添加剤等を添加、混合しアスファルトの粘度を一時的に低下させるものである。この材料による方式に関しては、主に発泡系、滑剤系、粘弾性調整系といった

複数の技術的手法が存在しており¹⁾、プレミックスタイプやプラントミックスタイプなど様々な材料が製造メーカーから販売されている。

一方、装置による方式の代表的なものには、フォームド発生装置によるものがある¹⁾。この方法は、アスファルトプラントに設置した発泡装置により水蒸気を加えることでアスファルトを発泡させ、微細泡のベアリング作用により粘度を低下させるものである。

中温化技術を実用化するにあたっては、舗装の耐久性に関する品質が通常混合物と比較して同程度であり、都の定める品質規格値を満足することが求められる。

しかし、検証対象となる中温化混合物には、中温化方式の違いや新材混合物、再生混合物の材料の違い等、数多くの種類がある。このため、代表的な中温化混合物を中心に複数年にわたって網羅的に室内試験による品質の確認を行ってきた²⁾。

3. 室内試験による様々な中温化混合物の基礎的性状の把握

中温化混合物の基礎的な性状の確認を行うため、平成22年度から平成30年度にわたり室内試験を中心に継続して調査を行った。

品質検証は、種類（密粒度、粗粒度）、混合場所（室内やプラント）、製造方法（中温化剤方式や機械式フォームド方式）など70種類余りの混合物に対し実施した。

これらの品質検討の総括として、検討した中温化混合物は、密度（または空隙率）やマーシャル安定度、動的安定度、圧裂強度比などの点から、混合物の製造方法、混合物の種類、中温化方式の種類や添加方法などに関わらず、都の混合物の品

質規格を満足し、概ね通常混合物と同等の性状であることを確認した。さらに、中温化混合物から回収したアスファルトの性状についても、試験対象すべてにおいて通常混合物と比較して劣化度合いが低いことを確認した。

これら試験の詳細については、参考文献を参照されたい³⁾。

以上の結果を踏まえた上で、発泡装置が設置されていないプラントでは製造できないものの、製造コスト面で優位なこと、材料による方式よりCO₂排出量が抑制できること及び添加する材料が水のみであり、品質の安定性が期待できることなどの理由から、装置による方式を優先して検証することとした。

また、再生材と比較して温度低減効果が高く、技術的なハードルが相対的に低い新材を優先して令和2（2020）年度から検証することとした。なお、現在では、東京都内及び東京都近郊にあるプラントから概ね東京都内全域に中温化混合物が供給可能な状態となっている。

4. 中温化混合物（新材）の試験施工による技術的検証とアスファルト混合物事前審査制度における審査対象混合物への申請

(1) 試験施工の概要

室内試験における検討結果を踏まえ、2020年度に現道における試験施工を実施した。当該年度における試験施工では、装置による方式（機械式フォームド方式）を用いた新材を対象とした。

試験施工は、主要地方道東京所沢線（青梅街道）練馬区関町南三丁目地内にて、上り・追い越し車線を切削オーバーレイにより、10cm 切削、表層・基層各 5cm 厚で 2020 年 9 月に舗設した。試験施工で用いた混合物は、表-1 に示す 3 区分である。

表-1 試験施工に適用した混合物種類

区分	グラフ名称	層	混合物の種類	中温化製造	製造・施工温度
標準	標準	表層	ポーラスAs混合物(H型、13)	—	通常温度
		基層	粗粒度As混合物(改質Ⅱ型、20)		
施工性改善	改善	表層	ポーラスAs混合物(H型、13)	機械式フォームド	通常温度
		基層	粗粒度As混合物(改質Ⅱ型、20)		
中温化	中温	表層	ポーラスAs混合物(H型、13)	機械式フォームド	通常温度・ -20℃
		基層	粗粒度As混合物(改質Ⅱ型、20)		

区分のうち、「標準」は比較対象で、中温化技術

を用いていない通常混合物である。「施工性改善」は、製造温度は標準と同じであるが、フォームド技術を用いて製造した混合物で、施工性改善を図ったものである。「中温化」は、フォームド技術を用いて、温度を標準より 20℃下げて製造した混合物である。この 3 種類の混合物を用いて隣接する 3 工区にて各 80m 程度の延長で施工し、製造した混合物と現場における舗装にて比較検証を行った。

(2) 試験結果

実施した試験項目を表-2 に示す。

室内試験は、試験施工において区分ごとに練り落とし混合物を採取し、通常混合物および施工性改善混合物は現場における締固め推奨温度で、中温化混合物はこの温度から 20℃低減で供試体を作製し、試験を実施した。

試験結果については、紙面の都合上、マーシャル安定度試験、ホイールトラッキング試験のみ抜粋して掲載する。

表-2 試験施工に適用した混合物種類

試験区分	試験名
現場試験	現場透水量試験
	すべり抵抗試験
室内試験	ホイールトラッキング試験
	カンタプロ試験
	標準マーシャル安定度試験
	水浸マーシャル安定度試験
	圧裂試験
	曲げ試験
	曲げ疲労試験

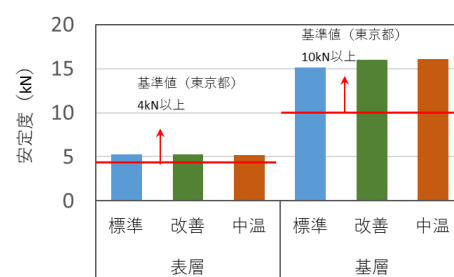


図-1 マーシャル安定度試験結果

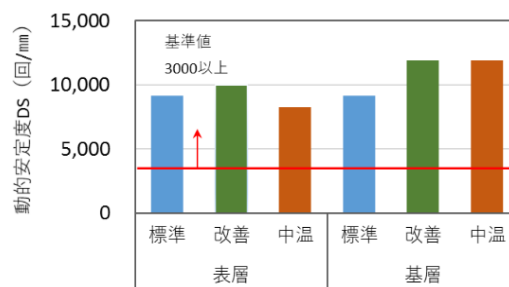


図-2 ホイールトラッキング試験結果

他の試験など詳細については、令和3年度発行の土木技術支援・人材育成センター年報⁴⁾を参照されたい。

(3) 土木材料仕様書の改定

各種試験の結果から、中温化混合物（新材）が標準混合物（新材）と同程度の性能を有すると考えられることから、令和4年土木材料仕様書（東京都建設局）に新たに中温化混合物を掲載した。

(4) アスファルト混合物事前審査制度における審査対象混合物への申請

試験結果及び当局の基準を整理し、令和3年11月に国土交通省関東地方整備局が設置するアスファルト混合物事前審査委員会へ中温化混合物（新材）の申請手続きを行い、令和4年6月に承認を受けた。新材で承認を受けた混合物は、表-3に示す12種類である。

表-3 新材で承認を受けた混合物

アスファルト混合物名	最大粒径 (mm)	標準 混合物	特別対策 混合物
粗粒度アスファルト 混合物 (MF)	20	Vw-02A	Vw-03A
密粒度アスファルト 混合物 (MF)	20	Vw-04A	Vw-05A
密粒度アスファルト 混合物 (MF)	13	Vw-06A	Vw-07A
密粒度ギャップアスファルト 混合物 (MF)	13	Vw-09A	Vw-17A
都型細粒度アスファルト 混合物 (歩道) (MF)	5	Vw-16	-
都型開粒度アスファルト 混合物1号 (MF)	13	-	Vw-18A
都型開粒度アスファルト 混合物2号 (MF)	13	Vw-19	-
ポーラスアスファルト 混合物 (MF)	20, 13	-	Vw-21

(5) 東京都環境物品（特別品目）への指定

東京都全体の取組として中温化混合物（新材）の使用を推進するため、当該混合物は低炭素（中温化）アスファルト混合物〔機械式フォームド方式・新材〕として東京都環境物品等調達方針（公共工事）に令和5年度から指定された⁵⁾。

5. 中温化混合物（再生材）の試験施工による技術的検証とアスファルト混合物事前審査制度の審査対象混合物への取組

(1) 試験施工の概要

以上の中温化混合物（新材）の検討結果を踏ま

え、2022年度に装置による方式（機械式フォームド方式）を用いた再生材による現道での試験施工を実施した。

試験施工は、一般都道上野原八王子線（陣馬街道）八王子市上恩方町地内の路面補修工事にて、下り車線を切削オーバーレイにより、10cm 切削、表層・基層各 5cm 厚で 2022 年 10～11 月に舗設した。試験施工で用いた混合物は、表-3 に示す 2 区分である。なお、区分の考え方は、4（1）と同様である。各区分の施工延長は約 100m である。

表-4 試験施工に適用した混合物種類

区分	グラフ 名称	層	混合物の種類	中温化 技術	製造・ 施工温度
標準	標準	表層	再生密粒度As混合物 (13)	—	通常温度
		基層	再生粗粒度As混合物 (20)		
中温化	中温	表層	再生密粒度As混合物 (13)	機械式 フォームド	通常温度 -20℃
		基層	再生粗粒度As混合物 (20)		

(2) 試験結果

今回用いた混合物は、非開粒系のものである。そのため、表-2のうち、現場透水試験、カンタブロ試験以外の項目を実施した。供試体作製条件は、新材と同様である。

試験結果については、紙面の都合上、マーシャル安定度試験、ホイールトラッキング試験のみ抜粋して掲載する。

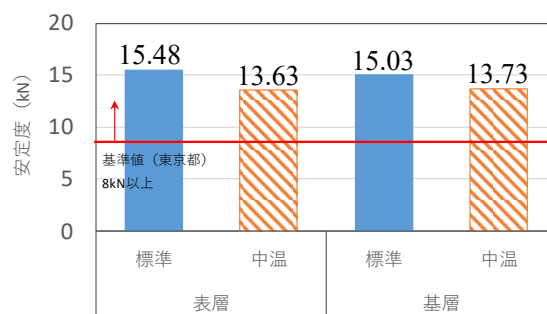


図-3 マーシャル安定度試験結果

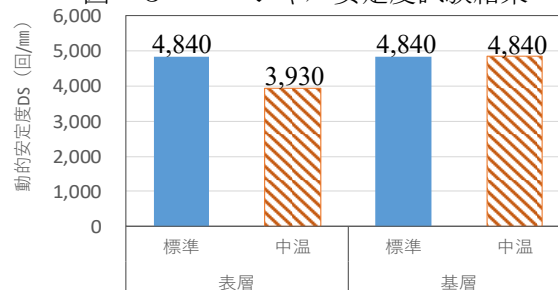


図-4 ホイールトラッキング試験結果

他の試験など詳細については、令和5年度発行の土木技術支援・人材育成センター年報⁶⁾を参照されたい。

(3) 土木材料仕様書の改定

各種試験の結果より、中温化混合物（再生材）が標準混合物（再生材）と同程度の性能を有すると考えられることから、令和5年土木材料仕様書（東京都建設局）に新たに中温化混合物を記載した。

(4) アスファルト混合物事前審査制度における審査対象混合物への申請

試験結果及び当局の基準を整理し、令和5年6月に国土交通省関東地方整備局が設置するアスファルト混合物事前審査委員会へ中温化混合物（再生材）の申請手続きを行い、承認を受けた。再生材で承認を受けた混合物は、表－5に示す3種類である。なお、中温化混合物（再生材）では、改質されていないストレートアスファルト混合物のみを事前審査対象混合物として申請した。そのため、中温化混合物（新材）と比較し、対象混合物数が少なくなっている。

表－5 再生材で承認を受けた混合物

アスファルト混合物名	最大粒径 (mm)	標準 混合物
再生粗粒度アスファルト混合物（MF）	20	Vw-02A
再生密粒度アスファルト混合物（MF）	20	Vw-04A
再生密粒度アスファルト混合物（MF）	13	Vw-06A

6. 試験施工箇所の追跡調査

練馬区関町南三丁目地内で実施した中温化混合物（新材）の試験施工及び八王子市上恩方町地内で実施した中温化混合物（再生材）の試験施工の各試験施工箇所に対し、路面性状の変化を追跡調査している。その結果を以下に示す。

(1) 中温化混合物（新材）の追跡調査

表－6、7に中温化混合物（新材）の路面性状追跡調査結果を示す。

表－6 路面性状追跡調査結果（新材）
平均わだち掘れ量

混合物		標準	施工性	中温化 (-20℃)
平均わだち 掘れ量 (mm)	施工直後	2.9	3.5	3.4
	半年後	1.8	1.7	2.2
	1年半後	10.1	6.8	8.4
	4年3か月後	1.2	0.5	0.3
	5年3か月後	5.3	5.5	8.3

表－7 路面性状追跡調査結果（新材）
平たん性、ひびわれ率

混合物		標準	施工性	中温化 (-20℃)
平たん性 σ (mm)	施工直後	1.52	2.10	2.14
	半年後	1.31	1.04	1.04
	1年半後	2.76	2.57	2.57
	4年3か月後	1.96	2.30	2.24
	5年3か月後	2.79	2.88	2.73
ひびわれ率 (%)	施工直後	0.0	0.0	0.0
	半年後	0.0	0.0	0.0
	1年半後	0.0	0.0	0.0
	4年3か月後	2.5	2.8	2.2
	5年3か月後	0.7	0.4	0.0

表－6の結果から、標準混合物と比較し中温化混合物では、平均わだち掘れが進行している傾向が確認された。一方、表－7の結果から平たん性やひび割れにおいては、中温化混合物の方が良好な傾向を示している。なお、平均わだち掘れ量やひび割れ率である測定年から急激に性状が回復しているように見られる箇所があるが、今後も継続的に調査を行い、変化の傾向を追跡していく。

(2) 中温化混合物（再生材）の追跡調査

表－8に中温化混合物（再生材）の路面性状追跡調査結果を示す。

表－8 路面性状追跡調査結果（再生材）

混合物		標準	中温化 (-20℃)
平均わだち 掘れ量 (mm)	施工直後	3.4	3.1
	1年後	-	3.4
	2年後	1.8	1.8
	3年後	4.0	4.0
平たん性 σ (mm)	施工直後	1.89	1.77
	1年後	-	2.52
	2年後	2.09	2.43
	3年後	2.75	2.47
ひびわれ率 (%)	施工直後	0	0
	1年後	-	0
	2年後	6.6	3.5
	3年後	0	0.5

表－8の結果から、再生材においては、標準混合物と比較し中温化混合物の方が全体的に良好な結果が確認された。

7. おわりに

本稿では、東京都における中温化混合物の実用に向けた取組を紹介した。中温化混合物の活用は、令和7年10月に国土交通省より公表された「道路分野の脱炭素化政策集 Ver.2.0」にも掲載されており、今後の活用が期待される。

また、本稿では、試験施工箇所における路面性状の経年変化を紹介した。今回は、新材では、施工から5年3か月経過時点の結果を、また、再生材では、3年経過時点のものを紹介した。これらの箇所については、今後も路面性状の変化を追跡していく予定である。

なお、参考として、写真―1に中温化混合物（新材）施工完了後、写真―2に中温化混合物（新材）施工中の状況、写真―3に中温化混合物（再生材）施工完了後の状況を示す。



写真―1 中温化混合物（新材）施工完了後
（青梅街道）



写真―2 中温化混合物（新材）施工中の状況
（青梅街道）



写真―3 中温化混合物（再生材）施工完了後
（陣馬街道）

8. 謝辞

本件は、東京都建設局と（一社）日本アスファルト合材協会の共同研究にて行った成果をとりまとめたものである。（一社）日本アスファルト合材協会には、各調査段階や追跡調査結果の整理等、多大な協力をいただいた。ここに記し、感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) （一社）日本道路建設業協会、（一社）日本アスファルト合材協会：低炭素（中温化）アスファルト舗装の手引き、2024、p.5 等
- 2) たとえば、峰岸順一、上野慎一郎：中温化混合物の品質に関する検討、平 23 都土木技術支援・人材育成センター年報、2011、p.37
- 3) 橋本喜正、関根淳：中温化混合物の適用性に関する調査報告、令和元 都土木技術支援・人材育成センター年報、2019、p.47
- 4) 橋本喜正、安藤哲明：機械式フォームド方式を用いた中温化アスファルト混合物の試験施工による技術検証、令和3 都土木技術支援・人材育成センター年報、2021、p.15
- 5) 東京都：令和5年度東京都環境物品等調達方針（公共工事）、2023、p.30
- 6) 田村哲也、上野真誉：中温化再生アスファルト混合物（機械式フォームド方式）による試験施工結果と技術検証、令和5 都土木技術支援・人材育成センター年報、2023、p.19

直径 100mm の供試体を用いたアスファルト混合物の SCB 試験方法の検討と影響要因

近畿大学理工学部 麓 隆行

アスファルト舗装の耐久性向上にはひび割れ抵抗性の評価が重要であり、SCB 試験はその有効な手法とされる。しかし、AASHOTO 等の試験では大型で特殊な設備を要するため、国内のアスファルト混合物製造工場での日常的な品質管理には不向きである。本研究では、工場で汎用されている直径 100mm の供試体を用いた SCB 試験の適用性について検討した。その結果、100mm 供試体における適切な試験条件を明らかにするとともに、アスファルト量や締固め度の変化に対する試験結果の感度が確認された。本手法の確立により、品質変動の大きい再生混合物等の品質管理を、製造現場で容易かつ高度に行うことが可能となる。

1. はじめに

アスファルト混合物を用いた舗装の耐久性を確保する上で、ひび割れ抵抗性の評価は極めて重要な課題である¹⁾。ひび割れは、アスファルト混合物への交通荷重による繰返し応力や環境因子が複雑に相互作用することで発生する。たとえば、車両の走行位置において舗装表面から下方へ進展する縦表面ひび割れが、国内外で重大な破損形態として注目されている^{2),3)}。この主要な要因は、タイヤ端部に接するアスファルト混合物に生じる大きな引張ひずみや応力緩和特性に伴う圧縮・引張応力の繰返し作用であることが指摘されている^{4),5)}。また、寒冷地等における急激な温度低下に伴う熱応力破壊も、依然として舗装寿命を決定づける主要因子の一つである⁶⁾。

環境負荷低減を目的に、アスファルト混合物にアスファルト廃材から製造した再生骨材を用いた再生アスファルト混合物の利用は、現在、国内の混合物製造量の約 75%を占めるに至っている。しかし、繰り返しの再生利用による再生骨材の品質低下や、供用中の熱酸化劣化によるバインダの硬化が、混合物の疲労破壊抵抗性やひび割れ抵抗性を一段と低下させることが懸念されている^{7),8)}。再生アスファルト混合物の微視的な損傷は、新旧アスファルトの界面が損傷の起点となりやすいことが、放射光 X 線 CT を用いた検討によっても明

らかにされている⁹⁾。

このような背景から、アスファルト混合物のひび割れ抵抗性を的確かつ簡便に評価する手法が強く求められてきた。従来、疲労特性の評価には 4 点曲げ疲労試験などが標準的に用いられてきたが、同試験は角柱供試体の準備および疲労試験の実施に多大な労力を要するという実用上の課題がある。また、日常的な品質管理指標として用いられる圧裂試験は、間接引張強度の測定には適しているものの、ひび割れが開始してから破断に至るまでのエネルギー吸収量や進展速度を的確に評価できず、アスファルト混合物の違いを識別する感度に乏しい。そのため、強度が同等であっても「粘り（靱性）」が著しく異なる可能性のある再生アスファルト混合物の評価においては、実際の現場での破損リスクを見落とす可能性が懸念されている^{10),11)}。

これに対し、半円形供試体を用いた曲げ試験（Semi-Circular Bending Test : 以下 SCB 試験）は、円柱供試体から容易に作製が可能であり、破壊力学に基づく評価を簡便に行える手法として注目されている¹²⁾。本試験から得られる「破壊エネルギー（Gf）」や、荷重低下勾配から算出される「柔軟性指数（Flexibility Index: FI）」は、材料のひび割れ進展抵抗性を鋭敏に検知できる。具体的には、再生骨材の配合率や再生用添加剤の種類の違いがひび割れ抑制効果に与える影響を、圧裂試験よりも

高い精度で識別できることが報告されている¹¹⁾。また、再生骨材に付着するアスファルトの劣化度が及ぼす脆化の程度についても、 J_c （臨界エネルギー解放率）等の指標を通じて定量的に評価可能であることが示されている^{8), 11)}。

SCB試験はひび割れ抵抗性の評価手法として有効であるが、標準的な試験法（例：AASHTO TP 124-18）では直径 150mm の円柱から厚さ 50mm の半円状供試体を切り出し、精密な切欠きを設ける必要がある。こうした手法は、日本では高度な成型・試験設備を有する技術研究所等での実施に限定されるのが現状である。

しかし、品質変動の大きい再生混合物においては、製造工場での迅速な品質管理が不可欠である。そのため、汎用的な直径 100mm のマーシャル供試体や現場採取コアを活用し、既存のマーシャル試験機で実施可能な評価手法が強く望まれている。

そこで本稿では、汎用性の高いひび割れ抵抗性試験法の提案を目的とし、直径 100mm 供試体を用いた SCB 試験の適用性および試験条件を検討した。さらに、アスファルト量や締固め度を変化させた供試体を用い、本試験法の感度についても検証を行った。本稿の内容は、土木学会論文集特集号(舗装工学)¹³⁾および日本道路会議¹⁴⁾に投稿した内容を再編集したものである。

2. 直径 100mm の試験体を用いた SCB 試験のための実験条件の検討

2.1 試験体の作成と実験概要

実験には、13mm 密粒度アスファルト混合物の中央粒度を目標に骨材とフィラーを配合し、ストレートアスファルト 60/80（最適アスファルト量 5.5%）を使用した密粒度アスファルト混合物を用いた。混合所の実機にて練り落としたアスファルト混合物を用い、ローラーコンパクタにて $300 \times 300 \times 50$ mm の試験用平板を作製した。作製後、20℃の恒温槽に保管した平板を試験前に取り出し、据置き形コアボーリング装置にて直径 100mm および 150mm の円板を切り出した。その後、切断機で円板の中心を通るように半分に切断し、ディスクグラインダーを活用した専用装置で半円供試体の弦中央に切欠きを導入して試験体とした。図-1に供試体の形状例を示す。製造した供試体は、

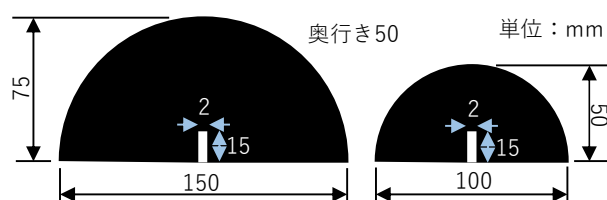


図-1 実験1で使用した2種類の供試体のイメージ



図-2 荷重試験全体の様子

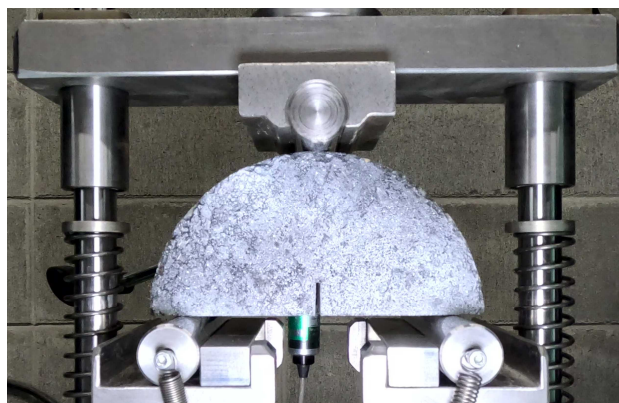


図-3 荷重部の一例

荷重試験まで 20℃の恒温槽で保管した。

図-2に荷重試験全体の様子を、また図-3に荷重部の詳細を示す。AASHTO TP124-18を参考に、荷重点と支点には直径 25mm の丸鋼を用い、支点は試験体の開きに追従して可動できる構造とした。支点間距離は、直径 150mm の場合には 120mm、直径 100mm の場合には 80mm に設定した。荷重は 200kN 荷重試験機を用いて 50mm/min の速度で実施した。試験体にかかる負荷として、変位計でクロスヘッドの移動量を、クロスヘッドと治具の間に設置したロードセルで荷重をそれぞれ計測した。また、荷重中における供試体の変形挙動を、供試体正面に設置したウェアラブルカメラ（撮影速度 60 fps）で撮影した。一部の試験体については、動画から 10 fps ごとの静止画像を取得し、荷重前の画像と時間経過ごとの画像を用いて画像相

関法¹⁵⁾により切欠き左右部分の水平移動変位を計測し、その差から切欠きの開きを算出した。

実験条件は2通りとした。実験1では、直径150mmと直径100mmの供試体を比較することを目的とし、切欠き深さを15mmとして荷重試験を実施した。実験2では、直径100mmにおける切欠き深さの影響を比較・検証することを目的とし、切欠き深さを0、5、10、15mmの4水準として荷重試験を実施した。なお、各試験条件に対してそれぞれ4体の試験体を準備した。

2.2 実験結果と考察

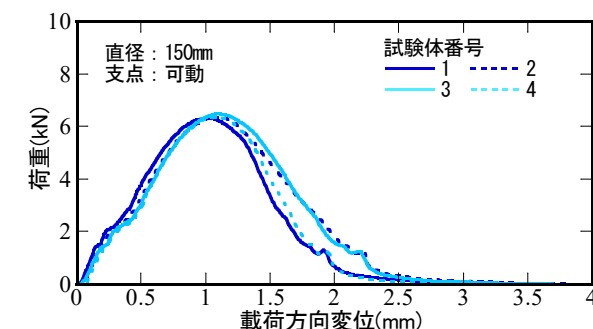
図-4に、異なる直径の試験体を用いた場合の荷重-変位関係のばらつきを示す。直径150mmの場合、荷重初期の挙動はほぼ一定であったが、荷重が最大値に達する変位1.0mm付近から、供試体間における荷重-変位関係のばらつきが大きくなった。一方、直径100mmでは変位0.75mm付近で最大荷重に達し、荷重の増加過程や最大値に多少の変動が見られた。しかし、最大荷重に達した後の挙動のばらつきは小さく、変位1.5mm付近で荷重はほぼ0となった。

図-5に、図-4に示した1つ目の試験体における荷重-変位関係と、画像計測結果から算出された切欠きの開きとの比較を示す。直径150mmの場合、荷重初期には切欠きの開きにほとんど変化は見られないが、荷重方向の変位が0.5mmを超えたあたりから切欠きの開きが曲線的に増加した。さらに、変位1.4mm付近で再び変曲点が現れ、その後は直線的に開きが増加した。これは既往の研究¹⁶⁾と同様の傾向である。すなわち、最初の変曲点において切欠き箇所での最初のひび割れが発生し、ひび割れの進展とともに切欠きの開きが曲線的に変化したと考えられる。また、再び生じた変曲点は、荷重点に達したひび割れがさらに開口する(左右に開く)過程に転じたことを示していると考えられる。つまり、最大荷重に至る前にひび割れが発生し始め、最大荷重の経過後にひび割れが荷重点に到達していると推察される。

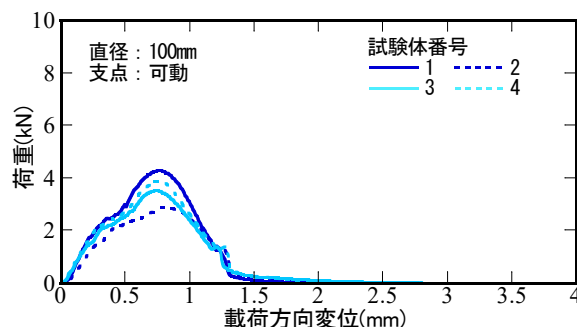
この一連の変化は、直径100mmの場合でも同様の傾向を示した。直径150mmと直径100mmの間で荷重-変位関係に差異が生じたのは、供試体の切欠き上部におけるリガメント面積の違いによるものと考えられる。以上より、直径100mm

の供試体は、直径150mmの供試体と比べて荷重-変位曲線自体は小さくなるものの、ひび割れの発生や進展、およびその後の開口プロセスは同様の傾向をたどることが明らかとなった。

図-6に、切欠き深さを変化させた直径100mmの試験体における荷重-変位関係を示す。切欠き深さが0mmの場合に最大荷重は約8kNとなり、

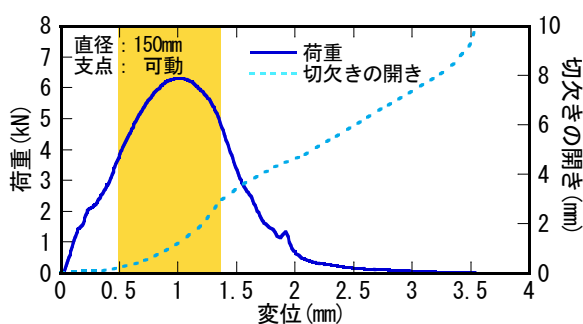


(a) 直径150mmの場合

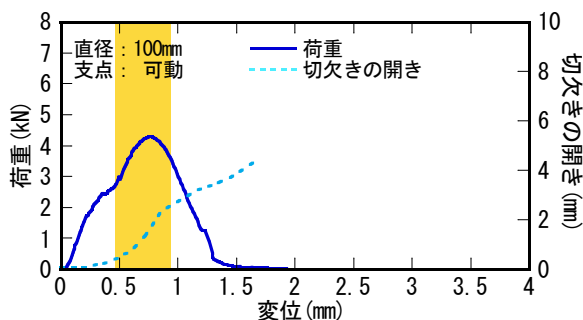


(b) 直径100mmの場合

図-4 荷重変位関係のばらつき



(a) 直径150mmの場合



(b) 直径100mmの場合

図-5 変位に対する荷重と切欠きの開きとの比較

した。一方で、切欠き深さが大きくなるほど最大荷重時の荷重方向変位は大きくなり、荷重-変位関係が囲む面積も拡大する傾向が見られた。なお、切欠き深さが 0mm の場合はひび割れの発生箇所に多少のばらつきが見られたものの、4 体の試験体間における荷重-変位曲線のばらつき自体は小さかった。

図-7 に、切欠き深さと最大荷重の関係を示す。切欠き深さの増加に伴い、最大荷重は曲線的に低下した。これは、切欠き深さに伴うリガメント面積の変化に加え、切欠き深さ 0mm ではひび割れ開始箇所での抵抗が高いことや、切欠きが深くなることで荷重初期における切欠き部の開き方が異なることなどが影響していると考えられる。

以上から、直径 100mm の試験体を、切欠き深さ 10mm、荷重速度 50mm/min、可動支点の試験条件で SCB 試験に用いることで、標準的な SCB 試験と同様の評価が可能だと考えられる。

3. 直径 100mm の試験体を用いた SCB 試験の感度に関する検討

3.1 試験体の作製方法と実験概要

実本実験では、ストレートアスファルト 60/80 を用いた 13mm 密粒度アスファルト混合物（最適アスファルト量 5.5%）を基準とした。

混合物内の接着状態を検証するため、最適アスファルト量（以下、OAC）からアスファルト量を 0%、0.5%、1.0% 減少させた条件について検討を行った。ローラーコンパクタで締め固めた平板供試体（300×300×50mm）の対角線上から、据置き形コアボーリング装置を用いて直径 100mm の円柱を 2 箇所切り出した。その後、切断機で円柱を半分に切断し、その弦中央にディスクグラインダーを活用した専用装置で深さ 10mm、幅約 2mm の切欠きを導入して試験体とした。

次に、締め固め度（空隙率）による影響を検討するため、突固め回数を変化させた。マーシャル自動突固め装置を用い、突固め回数を片面 30 回、40 回、50 回と変化させ、各条件で 2 体ずつ供試体を作製した。前述の検討と同様に、突固めた供試体を半分に切断して切欠きを設け、試験体とした。これらの試験体は、荷重直前まで 20℃ の環境下で保存した。

図-8 に荷重試験の様子を示す。AASHTO TP124-18 を参考に、荷重点と支点には直径 25mm の丸鋼を使用し、初期支点間距離を 80mm とした可動支点構造とした。荷重にはマーシャル試験機

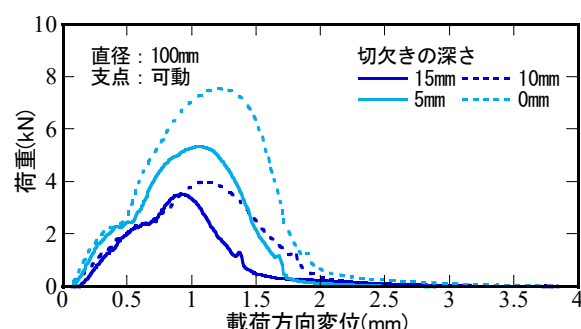


図-6 切欠きの深さの異なる試験体の荷重変位関係

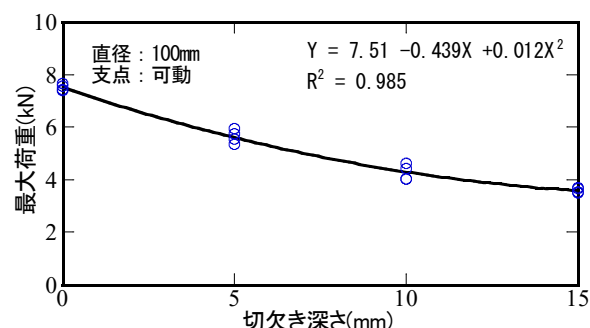


図-7 切欠きの深さと最大荷重の関係



(a) 荷重試験機全体 (b) 荷重部の詳細
図-8 荷重試験の様子

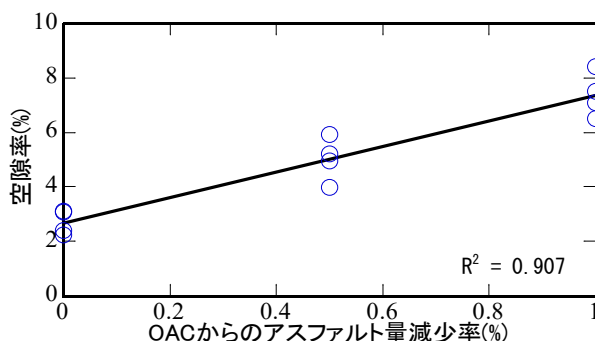


図-9 アスファルト量の減少と空隙率

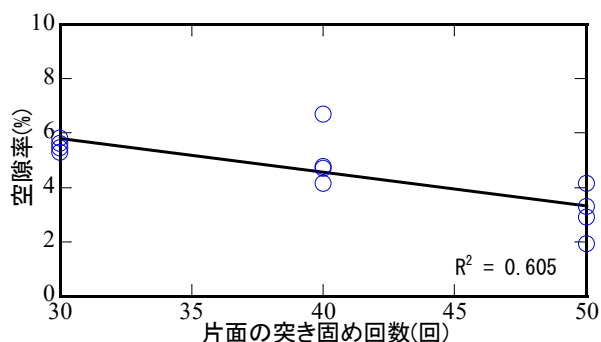


図-10 突固め回数と空隙率

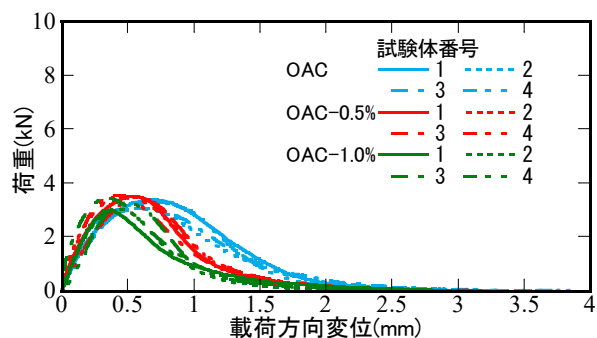


図-11 アスファルト量の減少による荷重変位の変化

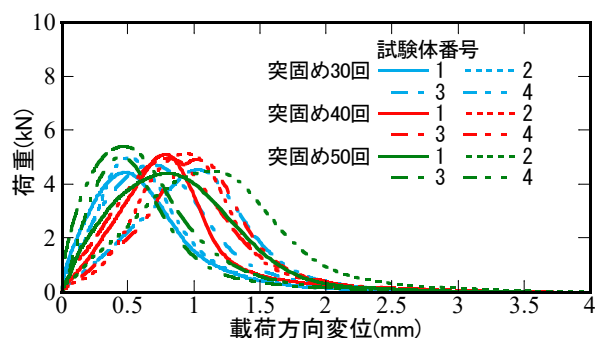


図-12 突固め回数による荷重変位の変化

を用い、載荷速度 50mm/min にて載荷部における変位と荷重を計測した。

3.2 実験結果と考察

図-9 および図-10 に、アスファルト量および突固め回数の変化に伴う空隙率の変化を示す。アスファルト量を OAC から 0.5% ずつ減少させると、空隙率は約 2% ずつ増加した。一方、突固め回数を 10 回ずつ減らした場合、空隙率は約 1.5% ずつ増加した。

図-11 に、アスファルト量を変化させた場合の荷重-変位関係を示す。データに多少のばらつきは見られるものの、OAC からアスファルト量を減らすにつれて最大荷重に達するまでの変位は小さくなり、その後の荷重低下勾配（傾き）は急になる傾向が確認された。

図-12 に、突固め回数を変化させた場合の荷重

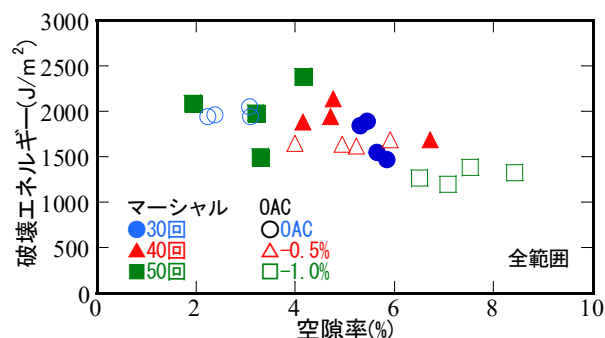


図-13 空隙率と破壊エネルギー

表-1 破壊エネルギーの重回帰分析結果

説明変数	偏回帰係数	標準誤差	t 値	P-値
AS 量	392.9	141.3	2.780	0.011
空隙率	-62.0	31.9	-1.944	0.065
切片	-13.9	855.9	-0.016	0.987

-変位関係を示す。こちらについては、明確な傾向が認められなかった。この原因としては、供試体内部の空隙構造のばらつきや、切断面と載荷面の平行度が不十分であったことなどが考えられる。そこで、荷重が増加し始めてから再び 0kN に戻るまでに囲まれた面積を、切欠き上部のリガメント面積で除することにより、破壊エネルギーを算出した。

図-13 に、得られた破壊エネルギーと空隙率との関係を示す。影響要因に関わらず、全体としては空隙率の低下に伴って破壊エネルギーも低下する傾向が見られる一方で、アスファルト量が同程度であれば、空隙率の大小に関わらず破壊エネルギーは同程度となった。そこで、破壊エネルギーを目的変数、アスファルト量 (AS 量) および空隙率を説明変数として重回帰分析を行った。その分析結果を表-1 に示す。重回帰決定係数は 0.63 であった。各変数の P 値や t 値に基づくと、破壊エネルギーはアスファルト量との関係性が極めて強いのにに対し、空隙率との関係性は弱いと考えられた。すなわち、直径 100mm の SCB 試験は、混合物内部の接着力の変化を良好に評価できる手法であると考えられる。

4. まとめ

本研究の成果を以下にまとめる。

- 1) 直径 100mm の供試体から得られる荷重-変位関係は、直径 150mm の供試体よりも全体的に小さくなるものの、ひび割れの発生から進展に至る破壊過程は同様の傾向を示すこと

が確認された。

- 2) 切欠き深さが大きくなるほど、最大荷重が低下するだけでなく、荷重-変位関係が囲む面積も小さくなる。
- 3) 直径 100mm の供試体を用いた SCB 試験の具体的な方法として、切欠き深さを 10mm に設定することで、ひび割れ抵抗性を適切に評価できる可能性が示された。
- 4) ひび割れ抵抗性に影響を及ぼす各種条件を変化させたアスファルト混合物に対し、本手法を適用した結果、アスファルト量や締固め度の影響を明確に評価できることが分かった。特に、空隙率などの構造的因子よりも、バインダによる接着力の影響をより鋭敏に評価している可能性が示唆された。

謝辞

本研究は、日本道路建設業協会関西支部技術振興委員会との共同研究として実施しました。また、一般財団法人昭瀝記念財団から研究助成を頂きました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 丸山暉彦, 渡辺隆, 吉原一彦: アスファルト混合物の疲労破壊包絡線, 土木学会論文報告集, 第 306 号, pp. 71-78, 1981.
- 2) 西澤辰男, 松野三朗: アスファルト舗装の車輪走行位置に生ずる縦表面ひびわれについて, 土木学会論文集, No.478/V-21, pp. 71-80, 1993.
- 3) Uhlmeyer, J. S., et al.: Top-Down Cracking in Washington State Asphalt Concrete Pavements, Transportation Research Record, Vol.1730, No.1, pp. 110-116, 2000.
- 4) Svasidisant, T., Schapery, R. A., et al.: Mechanisms of Top-Down Cracking in Thick Asphalt Pavements, Transportation Research Record, Vol.1778, pp. 78-88, 2002.
- 5) 平戸利明, 姫野賢治, 村山雅人, 高橋将人, 高橋修: 応力緩和に着目した縦表面ひび割れの発生メカニズムとその要因, 土木学会論文集 E1, Vol.72, No.3, pp. I_203-I_210, 2016.
- 6) 森吉昭博: アスファルト混合物の熱応力破壊, 石油学会誌, Vol.31, No.2, pp. 172-175, 1988.
- 7) McDaniel, R. S., & Shah, A.: Use of Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Under Superpave Specifications, FHWA/IN/JTRP-2002/06, 2003.
- 8) 小林靖明, 米田陽彦, 東本崇, 高橋修: 基準外再生骨材を使用した再生アスファルト混合物の熱酸化劣化が物性に及ぼす影響, 土木学会論文集, Vol.81, No.21, 25-21013, 2025.
- 9) 瀬尾彰, 肥後陽介, 伊藤裕文, 小林潔司: SPring-8 による X 線 CT を用いた新規および再生アスファルト混合物の損傷メカニズムの考察, 土木学会論文集, Vol.81, No.21, 25-21037, 2025.
- 10) Kim, M., Mohammad, L. N., & Elseifi, M. A.: Characterization of Fracture Properties of Asphalt Mixtures as Measured by Semi-Circular Bend Test and Indirect Tension Test, Transportation Research Record, Vol.2296, No.1, pp. 115-124, 2012.
- 11) 今井宏樹, 安藤友宏, 小椋拓実, 鈴木樹仁: SCB 試験による再生アスファルト混合物のひび割れ抵抗性の評価方法に関する検討, 土木学会論文集, Vol.81, No.21, 25-21012, 2025.
- 12) Al-Qadi, I. L., Ozer, H., et al.: Testing Protocols to Entrain Asphalt Mix Fracture Properties and Their Relationships to Field Performance, Illinois Center for Transportation, 2015.
- 13) 麓隆行, 田中勇輝: 直径 100mm の試験体を用いた SCB 試験によるひび割れ抵抗性評価の試験条件, 土木学会論文集, Vol. 80, No.21, p. 24-21014, 2025.
- 14) 麓隆行, 淵上遥稀: 100mm 径供試体を用いた SCB 試験によるアスファルト混合物のひび割れ抵抗性能評価方法, 第 36 回日本道路会議, 3246, 2025.
- 15) Tudisco, E., Ando, E., Cailetaud, R. and Hall, A. S.: TomoWarp2: A local digital volume correlation code, Software X, Vol.6, pp. 267-270, 2017.
- 16) 高橋修, 大坂諒, 尾谷力: 半円形供試体曲げ試験によるアスコンのひび割れ抵抗性評価法に関する基礎的研究, アスファルト, 第 61 巻, 第 234 号, pp.29-34, 2018.

米国カリフォルニア州の道路事情見聞

個人会員 高島伸哉

1. はじめに

2024年2月にアメリカ合衆国カリフォルニア州のサンフランシスコ周辺を、2025年8月に同じくサンフランシスコとロサンゼルス周辺を、それぞれ一週間程度の滞在の機会があったので、その際に見聞した道路事情を紹介する。

なお、現地での案内や移動は現地在住の家族や現地ガイドの方にお願ひし、以下の写真は筆者が撮影した。写真タイトルの数字は、202402は2024年2月、202508は2025年8月の撮影時期を示している。

2. 米国カリフォルニア州の道路事情の見聞

2-1 エクスプレス・レーン・FasTrak

サンフランシスコを通る国道101号のフリーウェイ区間には、エクスプレス・レーンと呼ばれる有料レーンがあった(写真1)。このレーンは、渋滞の程度で料金変動する「ダイナミック・プライシング」を採用しており、無料フリーウェイの中に設けられた「渋滞しているレーンを避けるための優先有料レーン」である。



写真 01 エクスプレス・レーン 202508

写真 01 の標示板の上段には「走行中のオレゴ

ンエクスプレス分岐までのエクスプレス・レーンは有料料金が1.20ドル」、下段は「HOV 3+ (相乗り3人以上) は無料」と標示されていた。これは、3人以上が乗車している車両は、FasTrak Flex トランスポンダー(車載機)を「3+」に設定することで無料通行が可能になることを示している。

FasTrak システムとはカリフォルニア州内で利用できる自動料金徴収システムで、撮影時は写真02のような車のダッシュボードに取り付けた車載器で右端の3+peopleにセットして、運転手を入れて4人以上が乗ってエクスプレス・レーンを無料で走っていた。



写真 02 FasTrak 車載機 202508

2-2 走行車線対策

見聞できた走行車線対策を紹介する。

① バス専用レーン

サンフランシスコ都心で見かけたバス専用レーンは、3車線一方通行(両端に駐車帯)の中央車線をバス専用にして、左側を走行車線(写真03)にしその右側は右折車線を組み合わせていた(写真04)。また、歩道縁石には赤いペイントで駐車帯禁止を示し、奥の白い車はその区間の手前ギリギリで駐車をしていた。



写真 03 バス専用レーン 202508



写真 04 バス専用レーンと右折車線 202508

また、ロサンゼルスでは、バス専用レーンを自
転車が走行できる標識を見かけた(写真 05)。



写真 05 バス専用レーンと自転車道 202508

② KEEP CLEAR

ロサンゼルス郊外で、走
行方向手前から読んで
「KEEP CLEAR」と路面標示さ
れた箇所を見かけた(写真
06)。



写真 06 KEEP CLEAR 202508

これは、非常車両のアクセスや私道などへの出
入りを妨げないようにするために標示されてい
るとのこと、わが国であれば斜線と枠で囲まれた
停止禁止部分の標示になるであろう。

米国では文字による標示が多く、その理由とし
てアルファベットの組み合わせで明確に表現で
きる様に感じた。

2-3 自動運転タクシーWaymo

サンフランシスコとロサンゼルスでは、Google
と同じ系列の自動運転テクノロジー企業 Waymo
(ウェイモ)が自動運転タクシーサービス(レベル
4のロボットタクシー)を営業しており、運転席が
無人のまま走っているのを頻繁に見かけた。手
持ちのスマートフォンに Waymo One アプリをイ
ンストールして、支払いには日本発行のクレジッ
トカードを登録して利用できる場合もあるとの事
で、ロサンゼルスで撮影した自動運転タクシーの
様子を写真 07-09 で紹介する。



写真 07 自動運転タクシーの停車 202508
(手前の左から2台目が信号待ちをしていた)

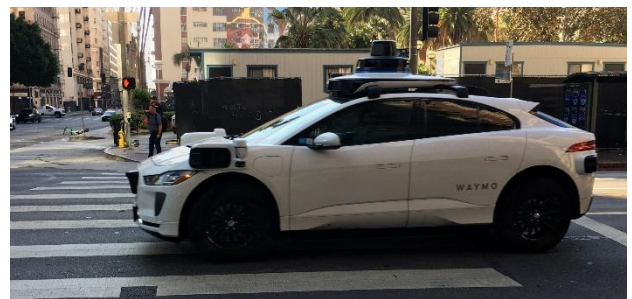


写真 08 自動運転タクシーの発車 202508
(信号が青になり自然に発車した)

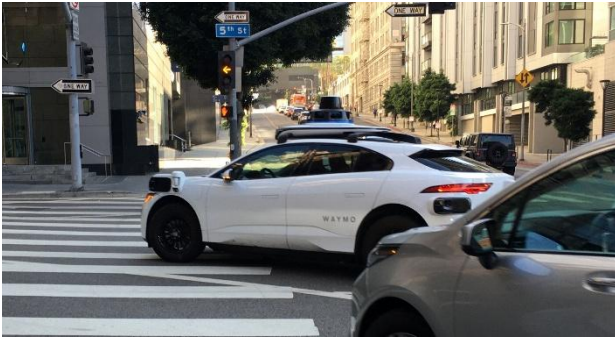


写真 09 自動運転タクシーの左折 202508
(他車と一緒にスムーズに左折した)

2-4 駐車施設

① サンフランシスコの路上駐車帯



写真 10 サンフラン
シスコ都心の路上
駐車帯 202402

サンフランシスコでは、路上駐車帯に写真 10 のような数枚の標識が組み合わされて設置されていた。

最上段標識は、ストリート・クリーニング（路面清掃）の標識で、水曜日の午前 6 時から午前 8 時までは、路面清掃のために駐車は完全に禁止、中段標識は時間制限駐車で平日の午前 8 時から午後 6 時

までは最大 2 時間まで駐車可能で、M PERMITS を除くとしている。下段標識は、車上荒らし防止キャンペーン「Park Smart! (パーク・スマート)」の啓発標識である。

ネットで調べると、「M PERMITS」とは、サンフランシスコ市が指定する「M」という記号で示される居住者駐車場許可区域(RPP)に駐車するための許可証を取得している車両(全部で 31 のエリアに分かれ、年間に 200 ドル程度をサンフランシスコ市交通局に支払う必要がある)のことで、72 時間以上は同じ場所に駐車できない規則になっているとの事だが、現地ガイドの方から説明を聞いた時には、あまりに複雑で理解できなかった。

③ 駐車場の牙

ロサンゼルス郊外のサンタモニカの海岸沿いの駐車場には鋭い牙をむいた出口があった。

駐車時間は最大 2 時間までで、1 時間 1 ドルと安価ではあるが、写真 11 の様に場外から侵入した車はタイヤに牙が突き刺さるので絶対に侵入できないし歩行者も NO と近づけない様な、あまりにもストイックな装置を見かけた。



写真 11 サンタモニカの駐車場の牙 202508

2-5 道路横断施設

① レイボー横断歩道

サンフランシスコには LGBTQ+コミュニティの中心地でその運動の象徴「レインボーフラッグ」の発祥地であるカストロ地区がある。その地区ではレインボーバナーがあふれ、写真 12 のように横断歩道がレインボーカラーになっていた。



写真 12 レインボー横断歩道 202402

② 押しボタン信号

文字で操作や信号の種類がぎっしり書かれている押しボタン信号を見かけた。路面標示や標識と同じように文字による詳細な説明が興味深かった。

1) PUSH BUTTON

ロサンゼルス都心の歩行者信号は、信号の点滅や残り秒数を細かく説明した押しボタン式になっていた。写真 13 左側は、上段から/車に注意して渡り始める/手の印が点滅すると横断を済ませ、渡り始めるな/渡り終わるまでに残された秒数/渡るな/ボタンを押して渡る/と、具体的な説明文が並んでおり、右側の写真は手の印が点滅している残り 2 秒の信号を撮影した。

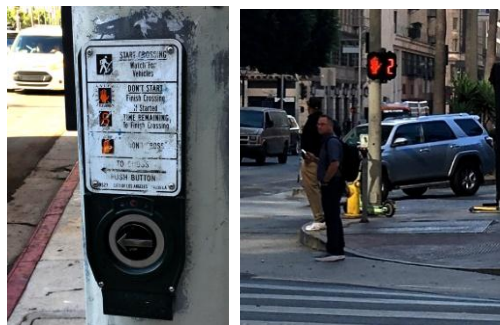


写真 13 押しボタン信号の説明文 202508

2) PUSH OR WAVE

サンフランシスコ南部のシリコンバレー地域に位置するサニーベール (Sunnyvale)



写真 14 歩行者信号 202402

市では、写真 14 のように、信号待ちの歩行者はボタンを押す (Push) かセンサーに手をかざす (手を振る) (Wave) か、どちらかの方法で歩行者信号を変えることができた。これは、ゲーム機にも使われている操作方法で、シリコンバレー特有の形式であろうか。

2-6 自転車交通

サンフランシスコ近郊やロサンゼルスでは様々なデザインの自転車道を見かけたので紹介する。

写真 15 はロサンゼルス都心で見かけた、自転車道と車道をボラードで分離したタイプ。



写真 15 自転車道と車道を分離
ロサンゼルス都心 202508

写真 16 は、白線分離の自転車道で、左側には、走行方向と逆向きに立っている標識 BIKES WRONG WAY (自転車逆走) が設置されていた。



写真 16 白線分離の自転車道
サニーベール市 202402



写真 17 自転車道と右折車線 202402

写真 17 は写真 16 の先の交差点付近で、右折車線と自転車道を分離した車線構成にしていた。

写真 18 は、駐車帯から緑色の自転車道を横切る横断歩道の標示があり、自転車道左側に立つ自転車マークの標識には「YIELD TO PEDS」(歩行者に道を譲る)と書かれていた。

自転車道(米国では自転車は右側通行)はその先で対面の自転車道になることから、写真 19.20 の

ように交差点では特に配慮されたの交通処理が見られた。



写真 18 断面構成は、左から車道・駐車帯・緑の自転車道・歩道 サンフランシスコ 202508



写真 19 歩行者と自転車道の横断帯を分離



写真 20 対面自転車道と道路横断の処理

写真 18 から 19(左手)にかけての自転車道は、写真 20 の奥へ直進する。写真 20 奥から手前への対面自転車道の車道側車線は車道の反対側の自転車道に誘導する横断帯への右折車線を設けて、写真 19 の緑の横断帯で車道横断をするといった緻密な処理がなされていた。

余談ですが、写真 18、20 の奥に見える黒い塊の

橋梁は跳開橋のレフティ・オドール橋。その右手奥には MLB のサンフランシスコ・ジャイアンツの本拠地であるオラクル・パーク球場があり、橋梁が架かる運河河口の海(写真 21)へ落ちる球場ライト側の場外ホームラン(スプラッシュヒット)が有名で、2025 年にドジャースの大谷選手が日本人で初めてスプラッシュヒットを打った。



写真 21 スプラッシュヒットの海 202508

次に、自転車の施設で興味深い写真を紹介する。

写真 22 は、シリコンバレーにある Google 本社に併設されたレンタサイクルとその駐輪場で、Google のロゴカラー(青・赤・黄・緑の 4 色)で彩られた自転車と駐輪場のワクワク感。



写真 22
Google 本社
のレンタサ
イクル
202402



写真 23 レンタサイクル ロサンゼルス 202508

写真 23 はロサンゼルス都心のレンタサイクル施設(Metro Bike Share)。ロサンゼルス郡都市圏交通局 (LA Metro) が 30 分毎に 1.75 ドルで運営していた。(https://bikeshare.metro.net/)

2-7 生活道路の交通静穏化(交通抑制策)

カリフォルニア州では、州と各自治体のレベルで交通静穏化 (Traffic Calming) の取り組みが進められていると聞いている。見聞した事例を紹介したい。



写真 24 住居地域の入口の標識
ロサンゼルス郊外 202508



写真 25 住居地域の入口のハンプ標示

写真 24、25 は、ロサンゼルス郊外で幹線道路を走行中に見かけた住居地域への入口の様子で、写真 24 は歩行者と自転車の交通安全を確保するために車両の速度を時速 15 マイル (約 24km/h) に制限する警戒標識(生活道路の速度規制は時速 25 マイル(約 40km/h)が通常)が立っており、写真

25 は住居地域への入り口にハンプ (HUMPS) の標示があり速度抑制を行っていた。わが国のゾーン 30 やゾーン 30 プラスに類似する対策と言えよう。

ハンプについては、写真 26 から 29 までの様々なタイプを見かけた。

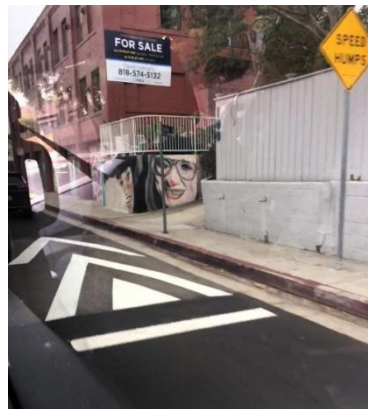


写真 26 スピードハンプ
とハンプ斜面の標示 ロ
サンゼルス郊外 202508

写真 26 は同じくロサンゼルス郊外の地区内道路を走行中に見かけたスピードハンプの警戒標識とハンプの斜面に標示された山形のシェブロンマーキングで、山形の標示も減速を促す効果があると言われている。



写真 27 バンプと速度の標識 ロサンゼルス
ビバリーヒルズ 202508

写真 27 はロサンゼルス郊外の高級住宅地ビバリーヒルズで見かけたバンプ (BUMPS) と時速 15 マイルの警戒標識で、路面にはハンプ (HUMPS) と標示されていた。

一般にバンプはスピードハンプに比べ幅が狭く盛り上がりが高くしてガタンという衝撃でスピードを抑制し、スピードハンプはバンプに比べ緩やかな揺れを伴いスピードもバンプより少し速めに走行できると言われている。

写真 28、29 は、サンフランシスコ南部のサニー

ベール市役所付近の道路で、横断帯とハンプが組み合わされていた。写真 28 が横断帯の手前の状況でハンプの路面標示と自転車と歩行者の横断帯を示す警戒標識が立っており、運転手に速度抑制と自転車や歩行者への注意を促している。写真 29 は横断帯の状況で全体が台形に盛り上がっていた。右に立っている黄色いボックスは、歩行者が道路を渡る際に警告灯(写真 28 の警戒標識が点滅する)を作動させるための押しボタンが付いており、操作説明が書かれていた。この道路は市役所にアクセスする街区内道路で、通常の横断歩道の標示ではなくハンプと警戒標識で車も歩行者なども責任のある交通行動を促しているように感じた。



写真 28 ハンプと横断帯 サンニール 202402



写真 29 横断帯と押しボタン

2-8 路上での社会的事象

サンフランシスコやロサンゼルスの上では米国が直面する社会的課題の一端が見られた。

まず、車窓から見た路上生活者や薬物依存者が集まる地区の写真を紹介する。

写真 30 は、車窓から見たサンフランシスコ都心のテンダロイン地区で薬物依存とホームレスが

集中する様子、写真 31 は 2024 年の現地ガイドの方によると、地区内でのトイレや救護用に駐車しているサンフランシスコ市公共事業局の作業車との説明であった。



写真 30 サンフランシスコの路上生活者 202402



写真 31 サンフランシスコ公共事業局の路上生活者対応の車両 202402

この地区では路上での薬物売買が日常的に行われており、ホームレス支援施設や簡易宿泊所が集中し、薬物使用者をこの地区に集団隔離する政策を行っているとの事であったが、2025 年の現地ガイドの方の話では、2024 年に比べて地区の治安は改善されたとの事であった(2025 年は地区内に行かなかった)。その理由は、2024 年 11 月の市長選挙で市長が交代し(前も新も民主党)、これまでの薬物使用を前提にした対策(ハームリダクション)から、薬物使用を止めさせて治療をする対策(リカバリー・ファースト)に政策変更をして、麻薬中毒者を厳しく取り締まった結果との事であった。

写真 32 はロサンゼルスのリトル東京に近いスキッド・ロウ地区で教会前の路上での生活者の様

子を車窓から撮影した。

ロサンゼルスはサンフランシスコと同じ州内ではあるが、ホームリダクションと治療支援を併用する従来型の対策を続けているとの事であった。



写真 32 ロサンゼルスの路上生活者 202508

日本の外務省通知や旅行社案内では、これらの地区は絶対に近づかない様に警告をしているが、2024 年 2 月の現地ガイドの方によると、一般労働者は家賃が安いことから生活の場としており、路上生活者などに不用意に近づかない限り生活に支障はないとの話で、社会的階層格差の現実を目のあたりにした。

また、写真 33 は、ロサンゼルスのターゲット(大型ディスカウントストア)の前で見かけたテントで、ドクターモビケアという医療サービス会社が新型コロナウイルスやインフルエンザなどの 5 種類の検査を無料で提供していたが、数人が並んでいるようで社会的課題を感じた。



写真 33 感染症検査のテント
ロサンゼルス 202508

3. おわりに

アメリカ合衆国政府は、2024 年の訪問時にはバイデン政権が、2025 年はトランプ政権であったことから、サンフランシスコ空港での入国審査は 2024 年に比べて 2025 年は時間をかけて厳しく行われていた様で、入国までにかなりの時間を要したが、現地のホテル滞在や移動などは特に変化はなかった様に思う。一方で、2025 年は円安が進んだ影響もあり物価はとても高く感じた。

また、同じ州内でも沿岸を流れているカリフォルニア海流の影響で、サンフランシスコでは夏場には霧が発生し(写真 34)気温は 20 度程度で肌寒い日が多かった。南部のロサンゼルス周辺の夏場の気温は北部に比べると 10 度近くも高かったが、空気は乾燥しており日陰では快適に過ごすことができた。



写真 34 サンフランシスコの山裾の霧 202508

カリフォルニア州内だけの移動だったが、道路の整備状況や交通量の多さからも米国は車社会であることを改めて感じたものの、都心部や住居地域では歩行者や自転車交通にも配慮された道路環境整備が進められていた。一方で、米国の抱える社会的課題を間近に感じた滞在であった。

最後になりましたが、本稿をお読みいただいた皆さまにご参考になれば幸いです。

阪神高速淀川左岸線海老江 JCT の整備

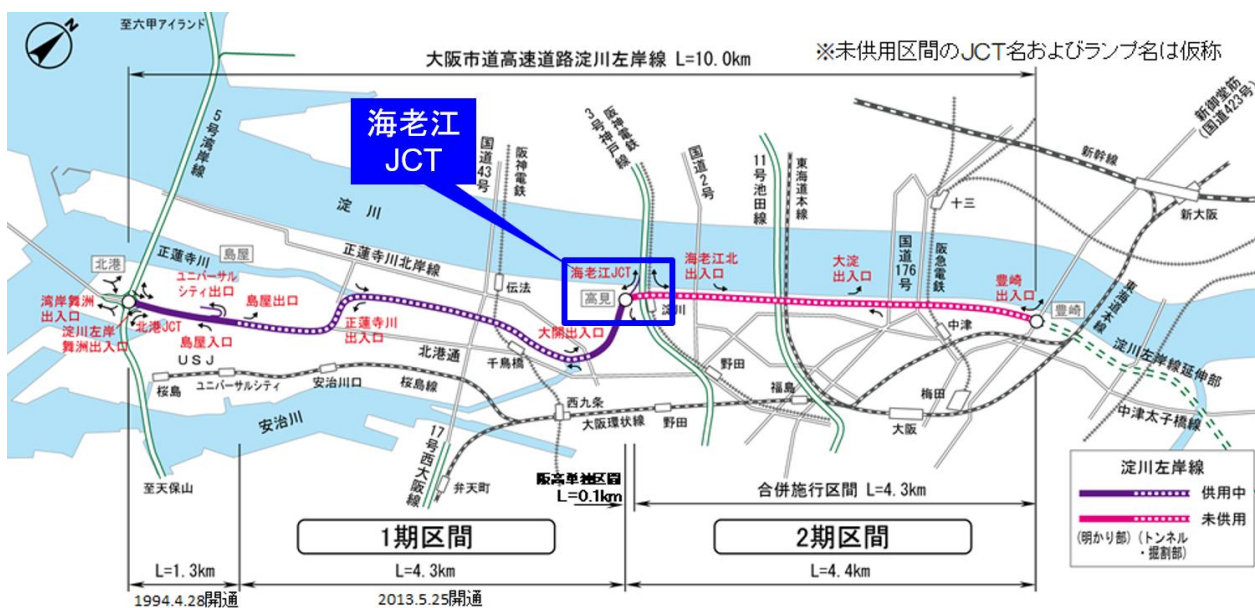
阪神高速道路（株）建設事業本部 大阪建設部

淀川左岸線海老江 JCT は、2013 年開通の阪神高速 2 号淀川左岸線 1 期区間と、大阪市との共同事業により整備中の淀川左岸線 2 期と、阪神高速 3 号神戸線とを立体接続する JCT で、海老江下水処理場内に位置し、複数のインフラ構造物等が隣接する中、そのほとんどを撤去せずに、かつ供用に影響を与えることなく、構築することが要求された。このような難条件下で、さらに 2025 大阪・関西万博の開催までの限られた時間内に施工完了すべく、設計・施工の工夫等により既設構造物の干渉を回避し、加えて規制日数の最小化による社会的影響の低減を実現した。さらには、阪神高速が技術開発検討を行ってきた鋼管集成橋脚を海老江 JCT で採用することにより、橋梁構造物の耐震性向上をも実現した。

1. はじめに

淀川左岸線（２期）は阪神高速３号神戸線（以下、神戸線）海老江ジャンクション（以下、ジャンクションはJCT）から国道４２３号新御堂筋、豊崎IC（仮称）を結ぶ全長４．４kmの路線であり（図－１参照）、阪神高速グループビジョン２０３０にも定められた「阪神地域のミッシングリンク解消」のために、大阪市と阪神高速との合併施行にて建設を進めている。

そのうち、淀川左岸線海老江 JCT は、図-2 に示すように神戸線と接続するランプおよび阪神高速 2 号淀川左岸線既供用区間（北港～海老江間、以下、淀川左岸線（1 期））と接続する本線から構成されており、その大半が橋梁で計画され、淀川左岸線（1 期）が都市計画決定された昭和 61 年から、約 39 年の歳月を経て、その一部が 2025 年開催の大阪・関西万博のアクセスルートとして活用されるまで概成した。



図一1 淀川左岸線(2期)路線図

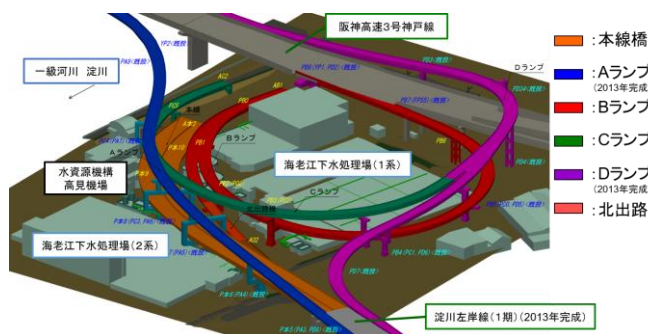


図-2 海老江 JCT 鳥瞰図

淀川左岸線（2期）事業としては、淀川左岸線（1期）区間に接続する本線橋、神戸線に接続するBランプおよびCランプ、大阪市道淀川南岸線（以下、南岸線）に接続する海老江北出路（仮称）の架設を行った。これらの橋梁は大部分が海老江下水処理場周辺に位置し、処理場施設や周辺街路の上空に架設される区間も多い。また、既供用区間である神戸線と淀川左岸線（1期）の渡り線構造物（Aランプ、Dランプ）に対しても平面重複や近接して架設される区間も多い。これらの条件下では、一般的な橋梁架設で多用されるトラッククレーンベント工法を行おうとした場合に、既設構造物に接触する、巻き代が不足する、周辺街路の通行止めが長期間発生するといった課題がある。また、運用中の下水処理場内に橋梁架設するため、その作業ヤードも極めて狭隘である。これらの条件を克服するために、様々な特殊架設工法を検討・実施している。本稿では、淀川左岸線2期事業にて設計・施工した海老江 JCT の橋梁上下部工に関して、既設橋や既設下水処理場、地下埋設物



図-3 2025 大阪・関西万博アクセスルート^{1) 2)}

等との近接影響を考慮した設計・施工に焦点をあてて報告する。

2. 淀川左岸線海老江 JCT に関する事業概要

2.1 淀川左岸線（2期）の概要

新たな都市拠点の形成を通じて大阪圏を再生するために整備される、「大阪都市再生環状道路」の北側部分担う「淀川左岸線（2期）」は、1996年に都市計画決定され、2006年より大阪市・阪神高速道路（株）の共同事業として建設事業を推進中である。

その後、2021年8月に国際博覧会推進本部が決定した「インフラ整備計画」の中で、淀川左岸線（2期）を、JR 新大阪駅および大阪駅から大阪・関西万博会場へのアクセスルートとして整備することが決定され（図-3 参照）、2024年12月末までに車両走行ができる状態に仕上げる事が大きな命題となった。

2.2 海老江 JCT 付近の変遷

海老江 JCT 付近（図-4）は、1897年頃までは

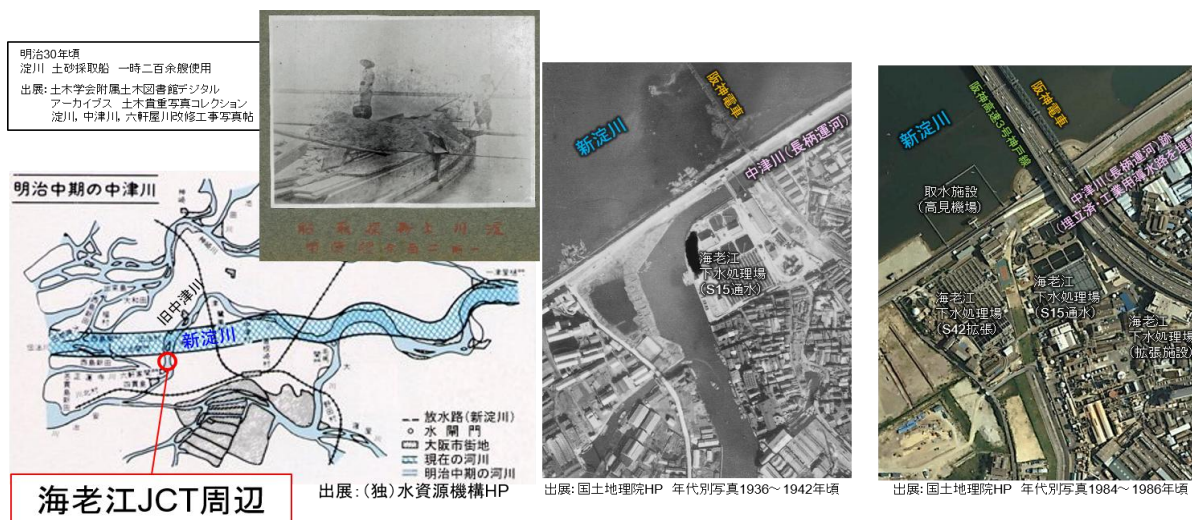


図-4 海老江 JCT 付近の変遷（～1986年頃）^{3) 4) 5)}

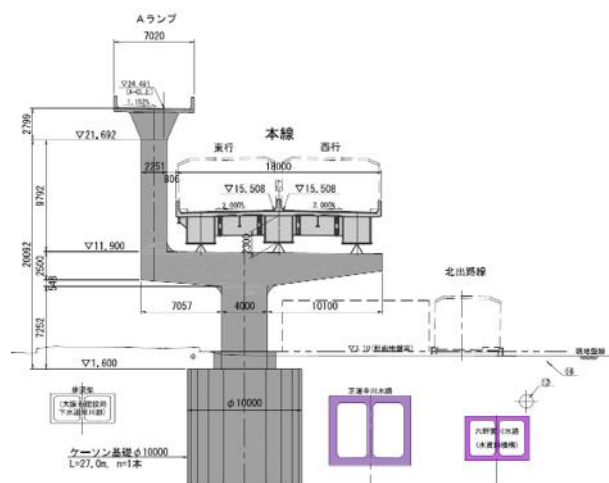
旧中津川河道敷であり、1897～1910 年に新淀川が開削された。その際、開削工事の土砂運搬や水運、灌漑用水確保のため、中津川（長柄運河）が構築された。その後 1940 年に中津川（長柄運河）に隣接して海老江下水処理場が通水された。1967～1972 年には、中津川（長柄運河）の埋立と工業用導水施設の埋設、新淀川からの取水施設（高見機場）の新設からなる正蓮寺川利水事業が行われた。1981 年には、海老江下水処理場敷地内を通過する形で、阪神高速 3 号神戸線が完成し、1986 年に淀川左岸線（1 期）が、1996 年に淀川左岸線（2 期）が都市計画決定された。淀川左岸線の建設に支障となる正蓮寺川利水施設（工業用導水施設、高見機場内施設、分水路、排流渠等）の廃止・移設等を実施された。

淀川左岸線（1 期）建設事業にて、3 号神戸線との接続ランプを建設（2013 年開通）し、淀川左岸線（1 期）建設事業では、2019 年 6 月に下部工事、2020 年 6 月に鋼桁・鋼製橋脚工事を発注し、本線橋梁、3 号神戸線との接続ランプ（B・C ランプ）橋梁、海老江北出路（仮称）の詳細設計・施工を実施した。

3. 海老江 JCT 構造物の設計概要

3.1 地盤条件

海老江 JCT 建設区間は、過去の河川流路に位置し、河道変遷により流路から切り離され、細粒の泥土で堆積された部分に位置しており、上位より「盛土層（0P-5～8m 程度まで）」「沖積層（0P-25



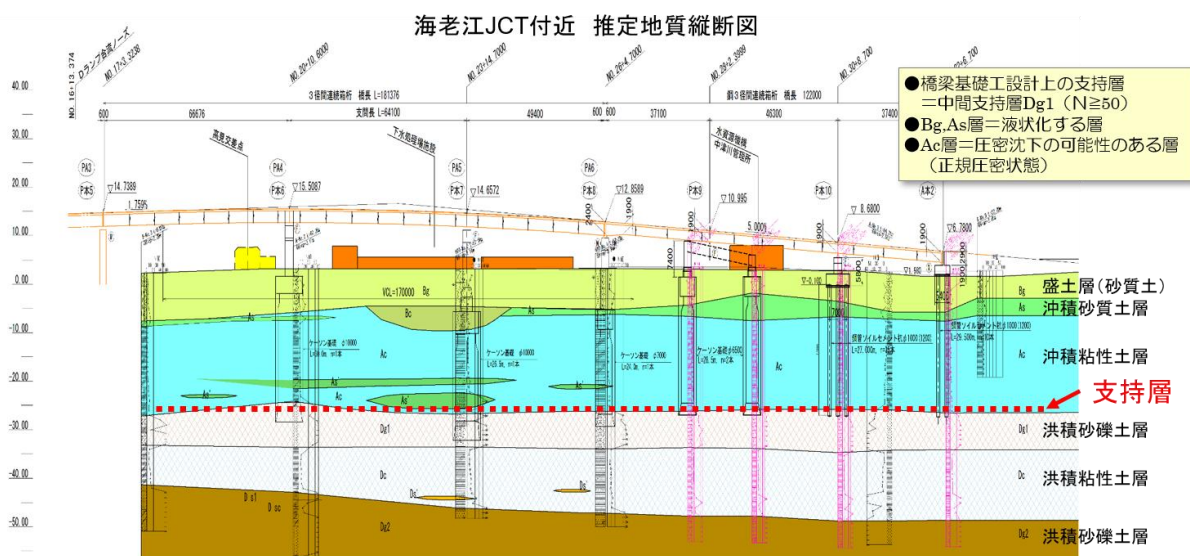
図－6 地下埋設物を避けた下部工配置

m 程度まで)」「洪積層（段丘層）（0P-25m 程度より下位）」の層順で堆積している（図－5 参照）。

3.2 地下埋設部・支障物への対応

構造物設置範囲には、海老江下水処理場、水資源機構高見機場、河川水路 BOX 等の既存施設（地上施設、地下埋設物）と、多数の箇所にて近接・平面重複（一例として、図－6 参照）していたため、3D レーザー測量、試掘等により既存施設の位置を精緻に把握し、3D モデル上に再現した。

設計にあたっては、橋脚配置位置や橋脚形状、上部工の桁下高さ等を、3D モデルで再現し、詳細設計に反映することで、既存施設とジャンクション構造物との併存を図った。



図－5 海老江 JCT 付近 推定地質縦断面図

3.3 橋梁上下部構造

(1) 橋脚・基礎構造

多くの橋脚では、既存施設との関係から設置位置が限定され、既存施設との離隔確保のため、基礎の平面形状が小さい圧入ケーソン基礎を採用した。

既存施設とのクリアランス確保や、本線と各ランプ橋との一体構造等により複雑な形状になる橋脚には鋼製橋脚を採用し、近接構造物や地下埋設物（下水処理場施設、利水施設、水路 BOX 等）の設置状況を踏まえ、柱位置、柱構造、梁の向き等を決定した。

JCT 桁が平面重複する箇所では、複数の桁を受け持つラケット型や逆 L 型等の鋼製橋脚（図-7 参照）を採用した。



図-7 ラケット型及び逆 L 型鋼製橋脚

(2) 杭基礎一体型鋼管集成橋脚の採用

阪神高速グループでは 2030 年に目指すありたい姿の 1 つである「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」の実現に向け、耐震性能の向上、大規模地震発生時の早期復旧、コスト縮減および工期短縮を目的に鋼管集成橋脚を開発、採用してきた。

鋼管集成橋脚の特徴としては、上部構造の死荷重や活荷重などの鉛直荷重は鋼管柱で支持し、地震時慣性力などの水平荷重は、低降伏点鋼材を使用したせん断パネルで抵抗する。また、せん断パネルは、鋼管柱より先に塑性化して地震時エネルギーを吸収する機能を持つ。基礎は、通常の鋼製橋脚と同様に直接基礎、ケーソン、鋼管矢板基礎の適用が可能な他、柱鋼管と杭をソケット結合しフーチングを省略する杭基礎一体型も適用が可能である。

過去の採用例としては、淀川左岸線（1 期）のケーソン基礎型の鋼管集成橋脚と西船場 JCT の地震時水平力のみを負担する杭基礎一体型鋼管集成

橋脚が挙げられる。今般、淀川左岸線（2 期）の海老江 JCT において、国内初となる常時荷重を受け持つ杭基礎一体型の鋼管集成橋脚を採用した。

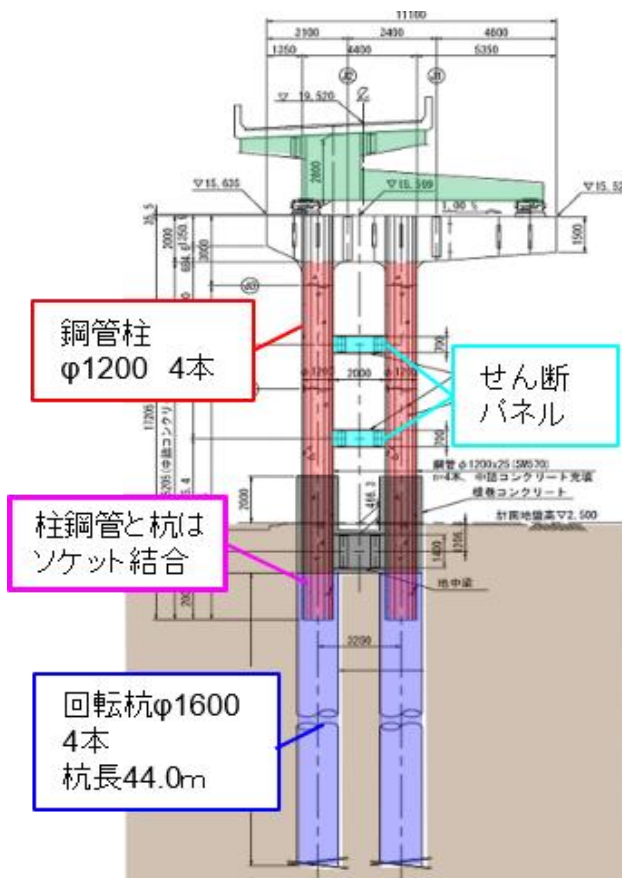


図-8 鋼管集成橋脚（杭基礎一体型）



図-9 鋼管集成橋脚（現地写真）

(3) 上部構造の設計

海老江 JCT の橋梁区間は、分合流や曲線区間が多く、橋脚設置可能位置との関係から支間長が不均等となったが、構造適合性と経済性を考慮し、原則として RC 床版非合成箱桁橋を採用した。ただし、阪神高速 3 号神戸線との合流区間（PB7～PB8

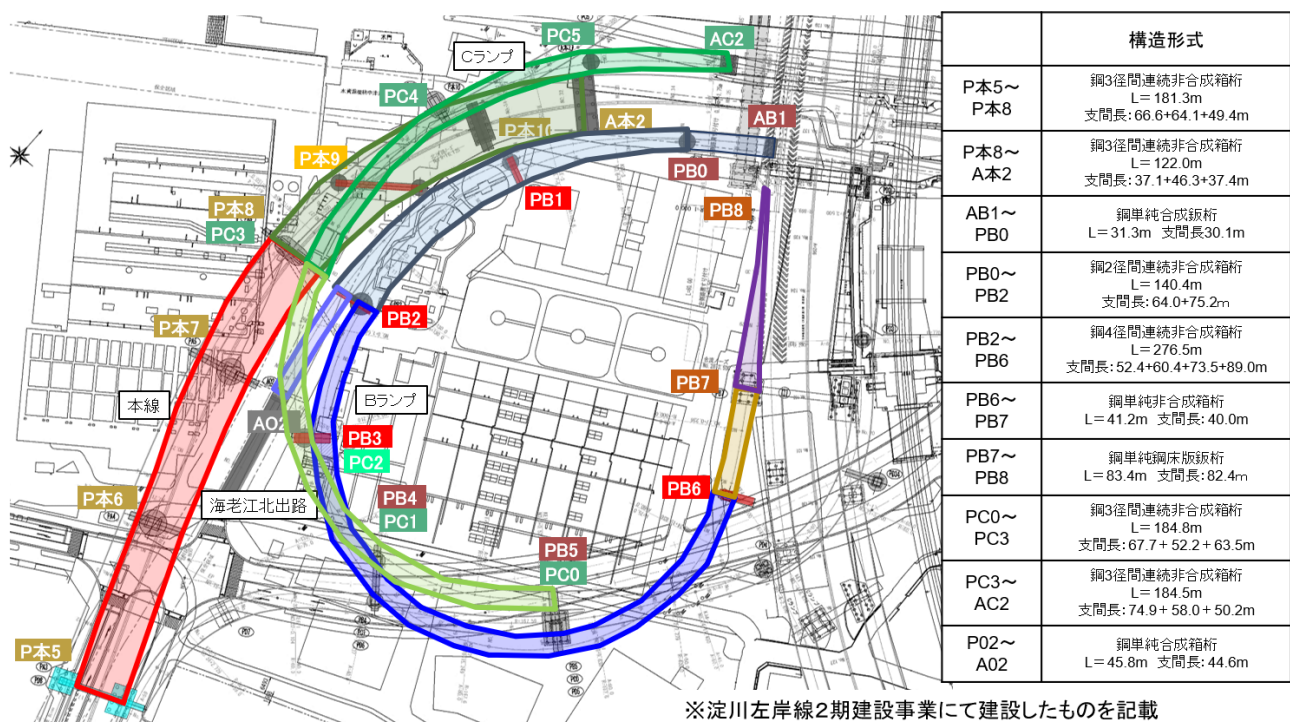


図-10 海老江 JCT 上部工配置図と構造形式一覧表

間)では、既設桁との剛結構造とするため、鋼床版版桁とした(既設桁は、建設時から拡幅を想定した構造)。

本線橋の一部では、3D レーザー測量結果と、3D モデルの重ね合わせした結果、通常の RC 床版非合成箱桁橋構造では、側縦桁・ブラケットが既存施設と干渉することが確認されたため、桁およびブラケットが省略可能な合成床版を部分的に適用した(図-11、12 参照)

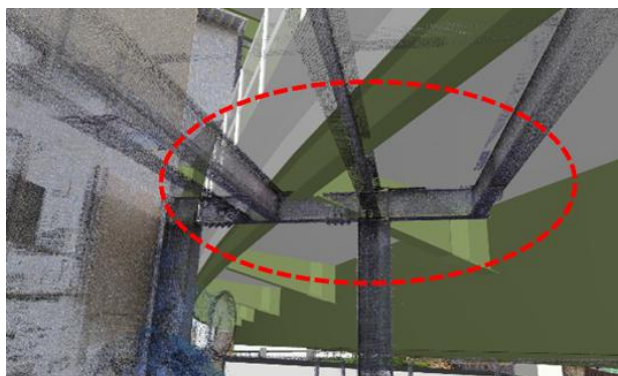


図-11 3D モデル等による干渉確認

4. 海老江 JCT 構造物の施工概要

4.1 橋脚基礎の施工

既存施設の機能を維持したままの施工となるため、既存施設への影響が最小限となるような配慮の上、極めて狭隘なヤード内で施工を実施した(図

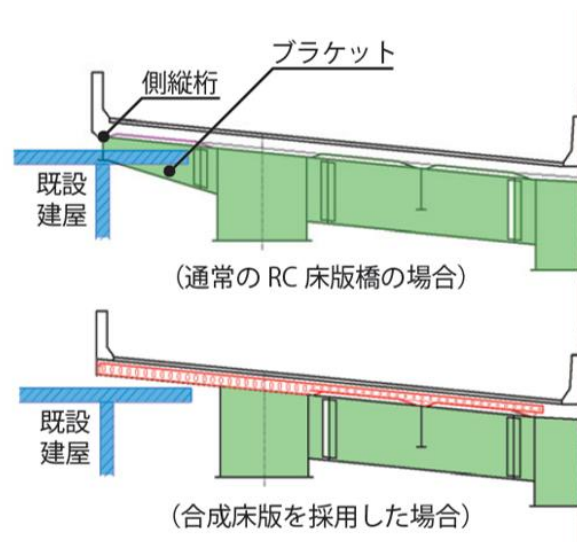


図-12 床版形式による干渉比較

-13 参照)

4.2 橋梁上部工の架設

海老江 JCT の橋梁上部工は、海老江下水処理場内や大阪市道淀川南岸線等の上空に架設される区間が多く、淀川左岸線 1 期時に建設された既供用区間のランプ橋梁に対しても、平面重複や近接する区間が多いため、クレーンのジブ等が既設構造物に接触するリスクが高いことが課題として挙げられていた。



図-13 狭隘箇所でのケーソン圧入掘削状況

また、運用中の下水処理場内での架設作業となるため、作業ヤードが極めて限定された条件下で施工することが求められた。

さらには、交通量の多い街路直上の架設が必要で、長期間の交通規制・通行止めを極力避けることが必要であった。

このような厳しい現場架設条件を踏まえ、各種特殊架設工法を検討し、課題解決にあたった。本稿ではその一例を報告する。

(1) C ランプ (PC3～AC2) 横取り架設・縦送り架設・ジャッキアップ架設

C ランプ橋のうち PC3～AC2 間は当初、隣接する本線橋架設後、橋面上を施工ヤードとして活用しトラッククレーンベント工法で架設する計画であった。しかし、供用済みの A ランプの桁との鉛直離隔が狭隘な空間での大型クレーン架設作業となるため、架設クレーンのブームと A ランプの桁の接触が懸念された。そのため、C ランプの桁と A ランプの桁との離隔及び架設クレーンのブームと



図-14 CIMモデルを活用した近接離隔確認

A ランプ桁との干渉有無について CIM モデルを用いて確認した (図-14)。その結果、A ランプと C ランプの桁間の鉛直離隔は約 7.0m と非常に狭隘であるため、トラッククレーンベント工法による架設の場合は架設クレーンのブームが A ランプの桁に干渉することが判明した。

また、上空交差区間におけるベント設備の設置は、多数の部材を用いて組立・解体を行うため、近接作業時の接触事故のリスクが高いことが懸念された。

以上のことから、A ランプの桁直下を回避した位置におけるベントの組立・解体及び桁架設が可能な架設方法が必要であった。

上記の課題を解決するために、PC3-AC2 間では図-15 中に示す①、②、③の位置にて①横取り架設、②縦送り架設、③ジャッキアップ架設工法を適用することとした。

なお、各架設工法の検討時には架設計画に基づく CIM モデルを作成し、既設構造物との干渉有無や施工手順について事前に確認を行うことで、施工が可能となることを確認した。

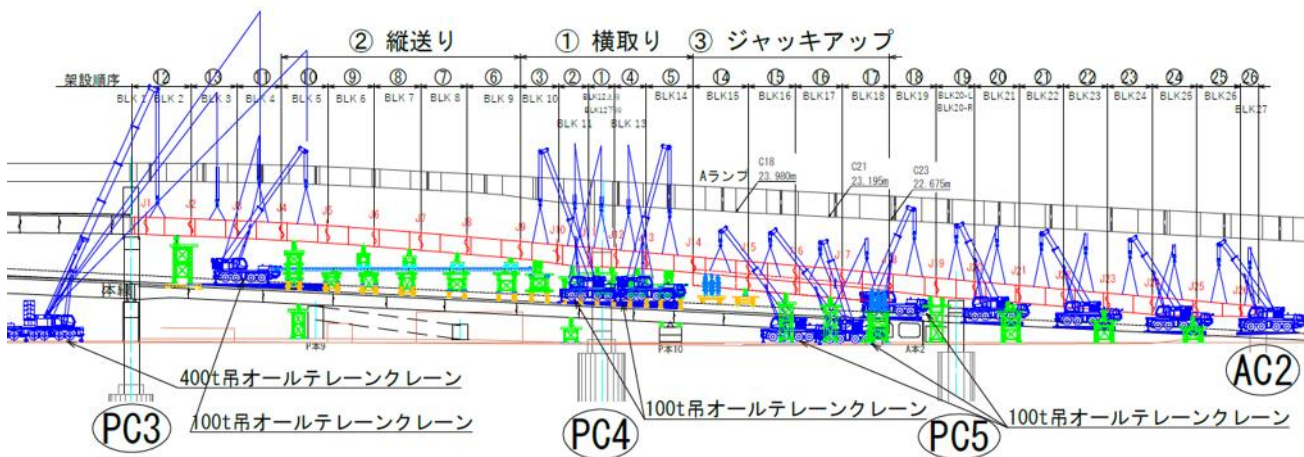


図-15 PC3-AC2 鋼桁架設位置図

① 横取り架設工法

本線橋の橋面上にベント5基を組立・設置し、そのうち2基のベント上部に横取りするための軌条設備を設置した。その後、空頭制限のない位置においてクレーンで1ブロックずつ主桁をベント上に架設し、その後5ブロック分組み立てたのち、油圧ジャッキを用いて、所定位置まで1mずつ移動させ、計8m横取りを行った（図-16）。

また、横取り架設は左右に取り付けられた2軌条での送り出しを行う方法が一般的であるが、安全に施工するためには各軌道における横取り量を統一する必要がある。そのため、1mごとに軌条の目盛りにより移動量を確認し、各軌条における移動量を同調させた。

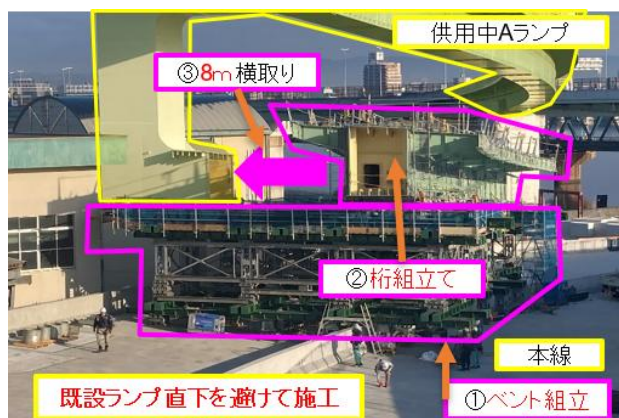


図-16 横取り架設 施工手順

② 縦送り架設工法

縦送り用ベント6基を本線橋の橋面上に組立・設置し、ベント上部には縦送り軌条設備を設置した。軌条設備の上部に縦送り架設ブロックごとの縦断勾配に合わせた台車ベントを組立てたうえで、空頭制限のない位置においてクレーンで桁を架設した。その後、油圧ジャッキを用いて所定位置まで縦送り（最大約30m）を行い、計5ブロック分を縦送り架設にて施工した（図-17）。

③ ジャッキアップ架設工法

本線橋の橋面上と地上のそれぞれに合計5基のベントを設置し、両端のベント上にジャッキアップ用設備を設置した（図-18）。この際、各ベントの高さについては、クレーン作業時における既供用ランプ橋との桁下離隔が十分に確保可能な高さに設定している。次に、ベント上で桁の地組を行い、計4ブロック分の鋼桁をジャッキアップ用設備の上に組み立てた。その後、鉛直ジャッキを使



図-17 縦取り架設 施工手順

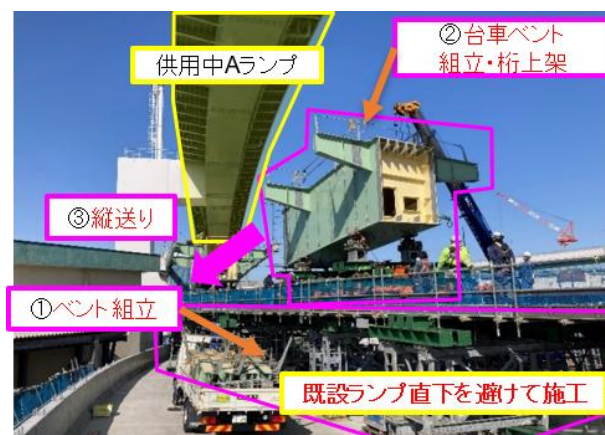


図-18 ジャッキアップ架設 施工手順

用し、150mmごとジャッキアップし計2mのジャッキアップを行い、所定の位置に架設した。

(2) Bランプ（PB0～PB2）門型ベントによる吊下げ架設

Bランプ橋のうちPB0～PB2間は当初、下水処理場施設を跨ぐ門型ベントを先に設置し、鋼桁をその上にクレーンで架設する施工計画であった。しかし、図-19に示すように3次元測定の結果より門型ベント上部の工事桁と下水処理場施設との鉛直方向の離隔が27mmと桁下空間が非常に狭隘であり、桁の載荷による工事桁のたわみが発生した際に下水処理場施設と干渉することが判明した。さらに、桁架設後に工事桁を引き抜いて撤去する際、近接する下水処理場施設や本線橋脚と干渉するため物理的に施工できない状況であった。

上記課題を解決するために、下水処理場施設と近接する2ブロック分に対して、門型ベントを2分割し、門型ベント上部の工事桁及び工事桁に吊り下げたランプ主桁を一体で架設する門型ベント

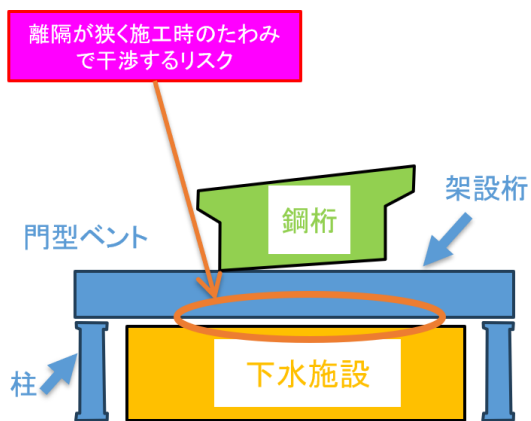


図-19 (当初案)門型ベントによる架設工法

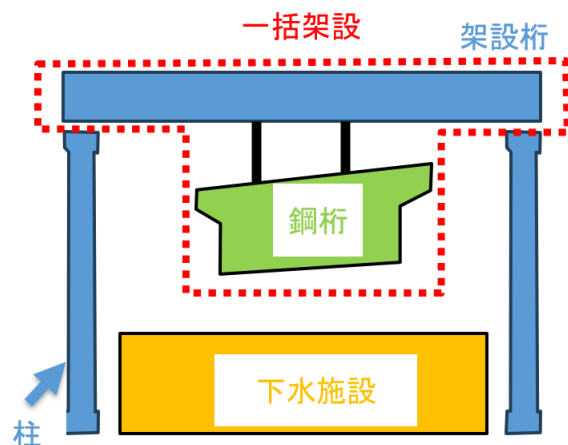


図-20 (採用案)架設桁吊下げ架設工法

吊下げ架設工法（以下、吊下げ架設）を採用することとした（図-20 参照）。

まず門型ベントの柱部を組み立てた後、隣接する地組ヤードに主桁・横桁を一旦配置し、それらを跨ぐように工事桁を組み立てた。その後、工事桁に主桁・横桁を連結し、工事桁と主桁・横桁を一体としてオールテレーンクレーンで図-21、22の通りに架設位置に一括架設を行った。吊下げ架設に変更したことで、下水処理場施設との鉛直離隔を約 3m 確保することが可能となり、また、工事桁を引き抜いて撤去する作業が不要となるため、近接する下水処理場施設及び本線橋脚との干渉を回避した安全な施工が可能となった。

(3) B ランプ (PB2～PB6) 多軸式特殊台車による一括架設

B ランプ橋のうち、PB2～PB6 間は一部で、供用中の市道や D ランプ橋との立体交差区間であり、当初の計画ではトラッククレーンベント工法および縦送り工法で架設する計画であった。しかし、

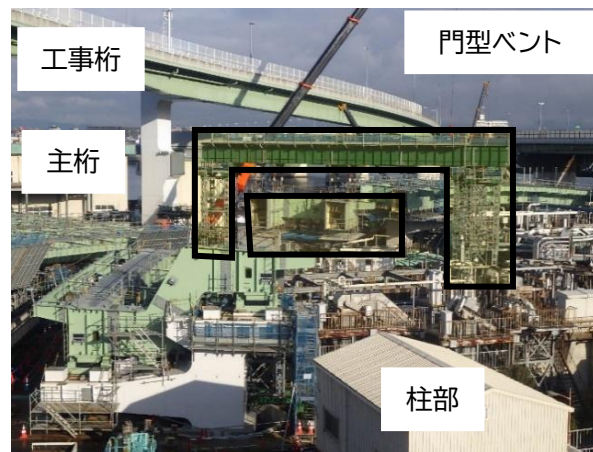


図-21 吊下げ架設の施工状況



図-22 工事桁と主桁の吊下げ架設状況

これらの工法では桁直下に位置する市道上にベントを設置する必要があり、ベントを設置する場合には約 6 か月間の常時通行止め規制が必要となる。架設位置付近には駅や商業施設があり、社会的影響が大きいことから長期間の常時通行止め規制は現実的ではないため、社会的影響が少ない施工方法の立案が必要となった（図-23 参照）。

上記課題を解決すべく、通行止め期間を短縮



図-23 多軸台車を用いた一括架設対象橋梁

するためには、地組した大ブロックの主桁を一括で架設する必要があることから、地組ヤードで多軸式特殊台車（以下、多軸台車）上へ先行地組した主桁を多軸台車で運搬し、多軸台車上へ設置した大型ジャッキリフトを用いて大ブロックで一括架設する工法を採用した。これにより、南岸線上でのベント設置・撤去作業、南岸線上空の桁架設作業が削減でき、工事による社会的影響を小さくすることが可能となる。

多軸台車を用いた一括架設では、ヤード内に設置した前方・後方の多軸台車上に桁を大ブロックで先行地組し、夜間規制時に多軸台車で運搬、ジャッキアップ、仕口合わせを行う。図-24 に多軸台車で桁地組立後の状況を示す、多軸台車への地組を行うヤードは南岸線と歩道に挟まれた狭隘なヤードなため、鋼桁の地組を行うために地組順序、ベント位置、地組クレーンの選定など、条件を変えながら地組計画の検討を行っている。

図-25 に一括架設の施工状況を示す。夜間に南岸線の通行止めを行い、地組した桁を多軸台車で架設地点まで運搬し、架設を行う。架設の際には、図-26 に示すように多軸台車の走行路両脇に壁高欄や昇降設備などがあることから、極めて狭隘な空間を走行させる必要がある。そのため、構造物との最小離隔を事前に計測し、CAD 上で走行経路を確認するとともに架設時には監視者を複数配置することで既設構造物との干渉を回避した。

5. まとめ

阪神高速淀川左岸線海老江 JCT は、阪神高速 3 号神戸線、淀川左岸線（1 期）、淀川左岸線（2 期）



図-24 多軸台車上での桁地組状況

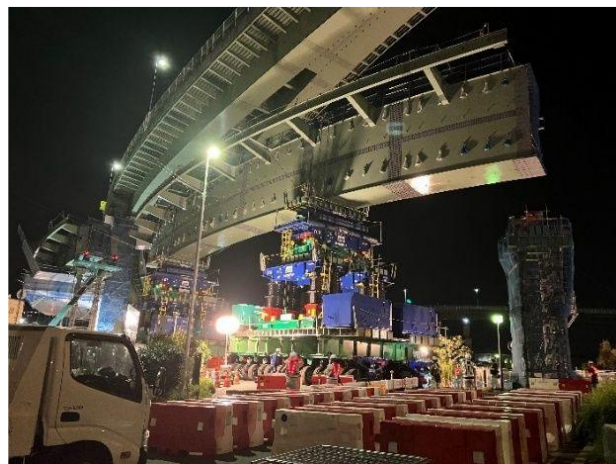


図-25 多軸台車による一括架設状況

を接続する都市高速道路のジャンクションであり、都市内の限られたエリアに建設するため、旧河川・運河用地、下水処理場用地等の公共用地を活用し、下水処理場、利水施設等の既存公共インフラと併存する前提で建設が計画されていた。

このような制約条件での設計が必要だったことから、既存施設の機能を極力維持するため、3D 測量等の最新技術を導入して、施設の位置関係等を精緻に確認し、その形状や離隔等を考慮して、3D モデル等を活用のうえ、橋梁の設置位置、構造形式等を検討した。さらに、阪神大震災での被災経験を活かして阪神高速で技術開発した「鋼管集成橋脚」採用し、耐震性向上を実現した（淀川左岸線（1 期）では、ケーソン基礎型、淀川左岸線（2 期）では、杭基礎一体型）。

また、施工にあたっては、狭隘な施工ヤード内において、周辺地元関係者や近接既存施設、近接

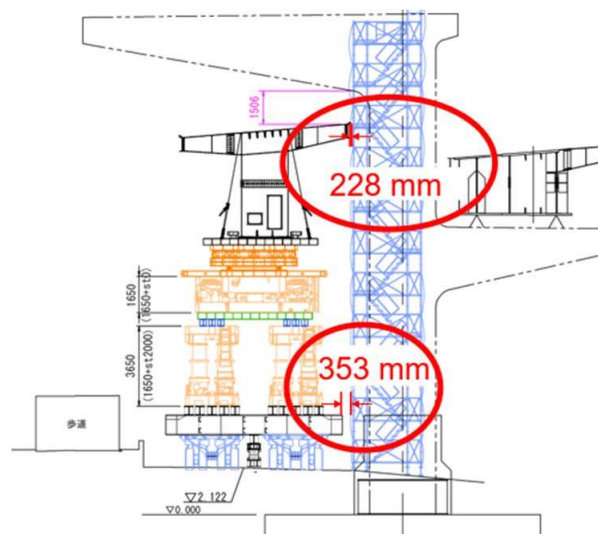


図-26 桁運搬時の近接状況

街路等への影響を最小限とするべく、各種特殊桁架設手法等により施工し、厳格な工程管理と品質・安全管理を実施した。

その結果、淀川左岸線（２期）本線部は、2025大阪・関西万博の会場へのアクセスルートとして、延べ約３万台の車両を万博会場に送り届け、大盛況に終わった2025大阪・関西万博の開催に貢献することができた。



図－27 海老江 JCT 本線橋を通行する車両

6. 謝辞

海老江 JCT の建設事業にご協力をいただきました地元関係者のみなさま、関係機関のみなさま、設計・施工者のみなさまに、この場を借りて厚く御礼申し上げます。



図－28 海老江ジャンクション全景

参考文献

- 1) 地理院地図 Vector (GSI Maps) , <https://maps.gsi.go.jp> > vector
- 2) EXPO 2025 大阪・関西万博公式 Web サイト, <https://www.expo2025.or.jp>
- 3) 土木学会附属土木図書館デジタルアーカイブス 土木貴重写真コレクション, 淀川, 中津川, 六軒屋川改修工事写真帖, http://library.jsce.or.jp/Image_DB/koshashin/C0048_1.html
- 4) 水資源機構HP, <https://www.water.go.jp>
- 5) 国土地理院HP, <https://www.gsi.go.jp>

万博会場アクセスルートとしての活用 ～淀川左岸線（2期）～

大阪市建設局淀川左岸線2期建設事務所 奥 兼治

1. はじめに

淀川左岸線（2期）事業（以下、「本事業」という。）は、政府の第2次都市再生プロジェクトに位置付けられた「大阪都市再生環状道路」（図－1）の一部を構成する、海老江ジャンクション（此花区高見1丁目）から新御堂筋（北区豊崎6丁目）までの約4.4kmの自動車専用道路として、大阪都心北部地域での交通混雑の緩和や市街地環境の改善を図るなど、近畿圏の広域ネットワークの強化を担う事業である。



図－1 都市再生環状道路

平成30年度から本体工事に着手し、現在、令和14年度の完成をめざし事業を実施しているところであるが、2025年日本国際博覧会（以下「万博」という。）の開催時に、新大阪駅や大阪駅から

万博会場となる夢洲へ向かうシャトルバス等のアクセスルートとして当路線の建設中区間を暫定的に利用できるようにするための整備を行った。

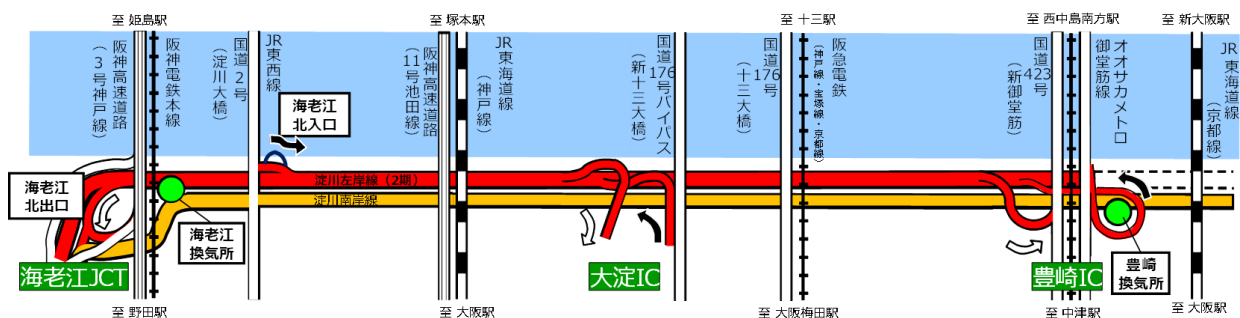
本稿では、本事業における万博に向けて実施してきた取り組みについて報告する。

2. 万博における当路線の位置づけと活用の効果

万博来場者の安全・円滑な移動を実現し、人流・物流への影響を最小化するため、2025年日本国際博覧会協会（以下「博覧会協会」という。）は、学識経験者や関係する行政機関、関係団体等による「2025年日本国際博覧会来場者輸送対策協議会」を設置し、同協議会において「来場者輸送具体方針」（以下「具体方針」という。）が策定された。

具体方針の中で当路線は主要な3つのルートの1つに位置付けられ、新大阪・大阪・中之島の各駅からの駅シャトルバスなど、限定した車両を通行させることとされた。

道路交通センサスのデータを用いた試算によれば、当路線の活用により、新大阪から夢洲までの移動時間が、従来ルート（新御堂筋→一般道（国道1号）→阪神高速環状線→阪神高速大阪港線→阪神高速湾岸線）では35分となるところ、当路線を活用（新御堂筋→当路線→阪神高速淀川左岸線）することで19分にまで短縮（約46%の短縮）することができる（図－3）。



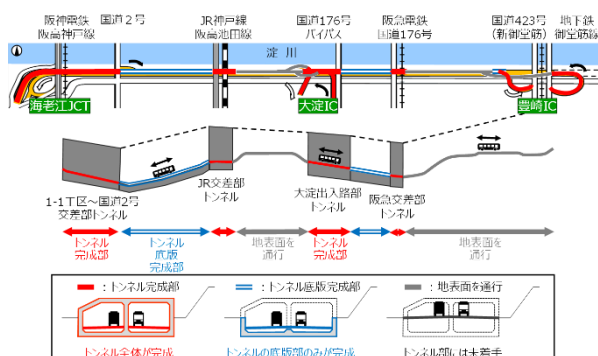
図－2 事業箇所図



図－3 時間短縮効果の一例

3. 供用に向けた検討、工夫

冒頭に述べたとおり、本事業全体の完成は令和14年度を予定しており、万博を迎える令和7年度時点ではトンネル躯体すべてが完成しているわけではなく、比較的早期に着手した下流側・鉄道交差部などで躯体構築が完了しているものの、その他の部分では躯体構築中、または構築前の状況であり、区間ごとに工事進捗が異なるが、状況に合わせた形でアクセスルートを整備する必要があった（図－4）。



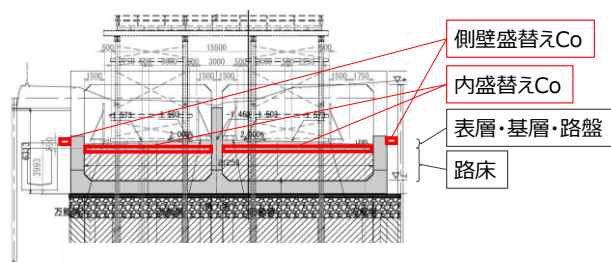
図－4 万博時における整備形態

また、事業完成予定である令和14年度まであと7年程度であり、残工事を考慮すると工程に余裕がある状況にはないことから、アクセスルート整備を完了させることに加えて、可能な限り本体工事を進める必要があった。

以上のような課題に対応するために行った具体的な検討について紹介する。

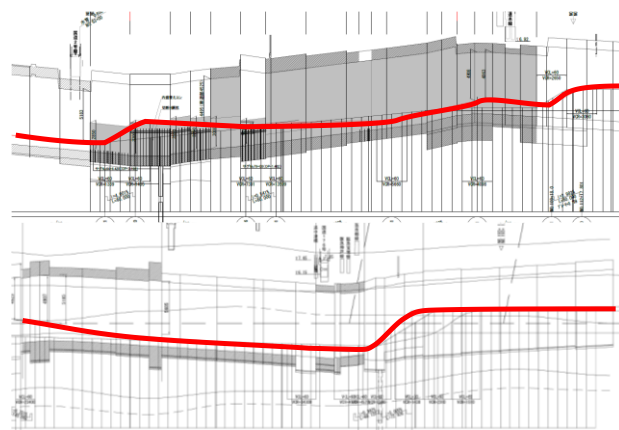
3-1. 盛替え Co の設置と縦断線形の検討

側壁まで躯体構築が完了した状態で車両を通行させるためには、掘削のために設置している仮設の切梁を撤去する必要がある。そのため、トンネル躯体の内外に盛替え Co を設置し、盛替え Co により土留矢板を支持させることとした（図－5）。



図－5 盛替えコンクリート

また、縦断線形の検討にあたり、上述の内盛替え Co 高さや掘削前区間の GL を考慮する必要があるため、最終形の縦断線形ではなく、万博時の暫定利用に際してのみの縦断計画を立案することとした（図－6）。



図－6 暫定利用に際しての縦断計画

3-2. 仮設物の復旧計画

躯体構築のために仮設の栈橋杭・栈橋を設置している区間においては、前述の切梁と同様に、車両を通行させるためにはそれら仮設物が支障となるため撤去が必要となる（写真－1（左））。万博閉幕後に工事を再開する際には再び仮設物を設置する必要があることから、万博期間の前後で工事を円滑に継続することを目的に、仮設物の復旧計画を立案した結果、トンネル頂版まで完成している区間では栈橋を頂版に受替えることにより栈橋杭の撤去を可能にした（写真1（中・右））。また頂版まで完成しておらず受替えができない箇所においては、仮設材料を撤去処分するのではなく仮置き場所を確保して再利用を可能とした。さらに施工計画を再検討し、一部の栈橋の復旧を省略することにより、より効率的な施工となるよう工夫を行った（図－7）。



写真-1 仮栈橋の状況

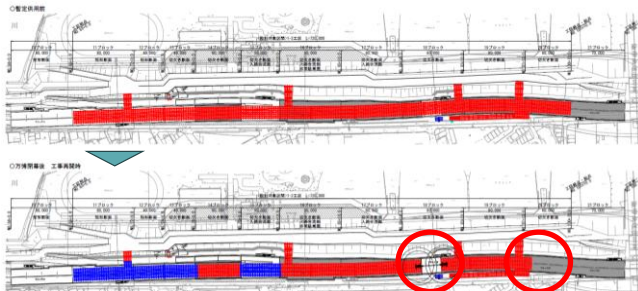


図-7 仮栈橋の復旧平面図
(青：頂版受替え、赤丸：復旧省略)

4. 工程管理・事業監理の取組

前述のとおり、トンネル本体工事を可能な限り進めながらアクセスルート整備を完遂させなければならないため、円滑な工事進捗、綿密な工程管理が必要であったことから次の①～③の取組を実施した。

- ① 工事現場全線へのウェブカメラ設置⇒リアルタイムで遠隔臨場できる環境を整備

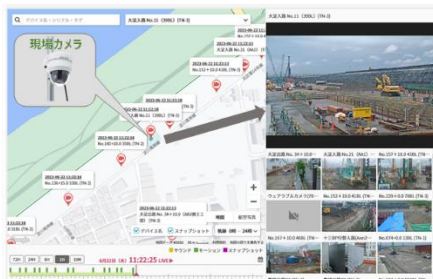


図-8 ウェブカメラ

- ② 3D 点群測量活用、3D モデル構築、AR/VR 技術活用⇒円滑な対外協議の実現

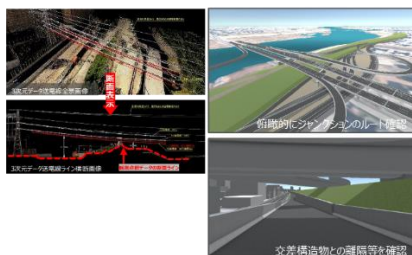


図-9 3D 点群測量・3D モデル

- ③ コンストラクション・マネジメントの導入⇒課題の早期発見～解決策の立案、工程のクリティカル把握などの事業監理の支援

5. 法的整理

万博時には、当路線を一般交通に通行させるわけではなく、特定の車両に限定して通行させることとなる。道路法に基づく供用開始の手続きを行うと、通行車両を「特定の車両」に限定できないが、当路線は道路法に基づく供用開始を行っていない「道路予定区域」という位置づけであるため、通行車両の限定に法的な問題は生じない。

この法的整理を明確にするため、アクセスルートの施行者・財産管理者である大阪市に対して、道路管理者である大阪市が道路占用を許可し、占用者たる大阪市が、運行事業者と民法上の利用契約を締結することにより、特定の車両の通行を実現することとした（図-10）。

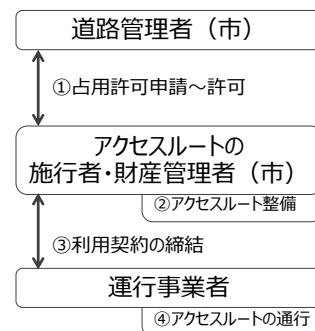


図-10 スキームイメージ

当路線を利用する車両には定時性を確保した安定的な輸送が図られるという受益が生じる。上記のとおり特定の車両のみを通行可能とすることから、当路線を利用しない車両との間での公平性を確保する観点から、当路線を利用する運行事業者には金銭の負担を求めることとしたが、負担を求めるに際しては法的な整理が不可欠であるため次のように整理した。

- ① 道路法 → 整理不可

道路予定区域で、道路法により金銭負担を求めるための規定は道路占用しかない

- ・ 運行事業者は物件の設置を行わないため占用に該当しない

- ② 地方自治法 → 整理不可

地方自治法に基づけば「使用料」という形で金銭負担を求めることができるが、そのためには「行政財産の目的外使用」もしくは

は「公の施設の利用」とする必要がある

- ・ アクセスルート通行は目的に沿った利用であり目的外使用に該当しない
- ・ 主に市外の住民が利用するため、大阪市としての公の施設に該当しない

③ 民法上の契約 →整理可能

民法に基づく契約では、目的に沿った行政財産の利用の対価（料金の額）など必要な事項を当事者間の合意で定めることができることから、本整理に基づき負担を求めることとした。

6. 運用管理の仕組み構築と施設整備

繰り返しとなるが、万博時には当路線は一般の用に供するわけではなく、また前述の利用料金を確実に収受する必要があることから、車両の出入りを厳格に管理する必要がある。そのため各入口にバーゲートを設置（図－11）するとともに、車番認識カメラを設置し連動させることとした（図－12）。

また、安全に通行いただくため、場内に WEB カメラを約 50m に 1 か所設置し常時監視を可能とした。（図－13）



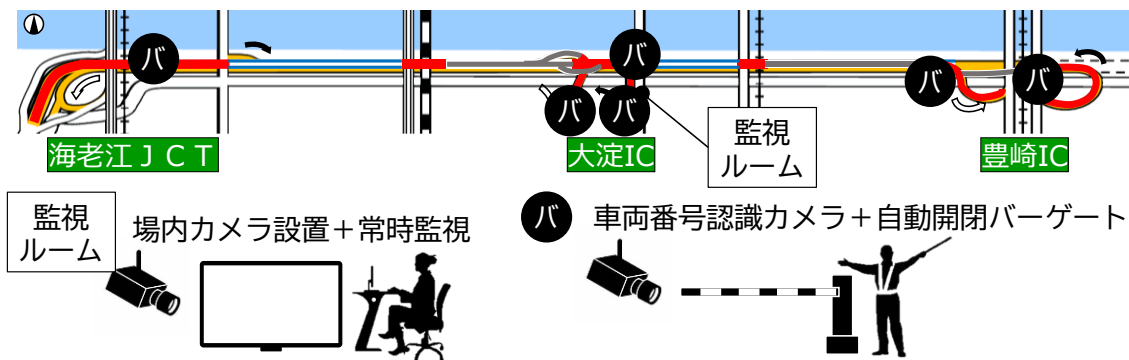
図－13 ウェブカメラと監視モニターイメージ

7. おわりに

今回、万博という国家的プロジェクトの開催に寄与するため、当路線の建設中区間を暫定的に利用できるようにするための道路整備を行うとともに、整備箇所を運用するための法的整理、施設整備を行った。

万博期間を通じてアクセスルートを運用してきたところであるが、バーゲートへの接触事象など一般供用された道路ではないが故のトラブルが発生したものの、速やかに再発防止策を講じることにより、多くの駅シャトルバス等が安全に当路線を活用し、万博来場者の輸送を下支えしてくれたものと考えている。

万博が閉幕した現在、アクセスルート設備を速やかに撤去したのち本体工事を再開し、令和 14 年度末の完成をめざして本事業を着実に推進してまいりたい。



図－11 バーゲート位置図



図－12 車番認識カメラ

「阪神・淡路大震災から 30 年の神戸のまちづくり」



神戸市建設局副局長
武田 史郎

神戸市建設局の武田です。どうぞよろしくをお願いします。このような機会をいただきましたので、「阪神・淡路大震災から 30 年の神戸のまちづくり」と題して少しお話をさせていただきますと思います。

本日の内容につきましては、大きく 3 部構成にしています。「阪神・淡路大震災の教訓」という形で少し振り返りながら復興事業等についてのご紹介、阪神・淡路以外も含めた「災害の備え」の取り組み、それから最後に「未来に向けたまちづくり」です。阪神・淡路以降はなかなか大型投資ができていなかった神戸市ですが、最近は頑張っていますので、そのあたりの紹介もさせていただきますと思います。

まず教訓です。もう皆さんもご承知のとおり、平成 7 年 1 月 17 日、5 時 46 分に阪神・淡路大震災が発災しました。マグニチュード 7.3 の観測史上初の震度 7 ということで、過去に経験したことがない都市型の大震災でした。道路という観点から見ますと、やはり象徴的な震災だったのではないかと考えています。ちなみに先ほどご紹介いただきましたが、私は 1994 年、平成 6 年 4 月の採用です。兵庫県に本籍こそありますが、岡山で育って大学は福岡でしたので、初めて神戸に住み始めた年に震災に遭いました。

人的被害ですが、死亡者が総数 6,434 名、負傷者が 4 万 3,700 名で、その多くは神戸市で発生しています。物的被害は、建築物等の被害で全壊が 6 万 7,000 棟です。火災の延焼も、長田区を中心に神戸市内では相当ひどいものがありました。電気、ガス、水道、下水といった土木職が関連するようなライフラインの寸断が、かなり大きくあったことが特徴だと思っています。



こちらは神戸市役所の 2 号館の被災状況です。後ほどご説明しますが、都心三宮再整備の関係で、地上部は既に解体が完了しています。2 号館の建替えでは、民間投資を促して庁舎機能以外のものも入れようとしています。その当時の 2 号館は 6 階部分が圧壊しました。6 階にはちょうど水道局が入っていたのですが、その部分はつぶれてしまいました。右側が被災状況です。

先ほど申し上げたとおり、私は神戸にゆかりがない人間でしたので寮に住んでおまして、歩いて 15 分ぐらいの所にいました。ですので、ほぼ一番乗りでこの庁舎に来ました。同じ寮にいた水道局の先輩と一緒に

ここを見て、私は交通局にいましたので、ここから 1 つ裏の今は中央区役所になっている 3 号館のほうに、記憶はありませんが行きました。振り返れば、地下から入らないといけません。地下から入って 2 階の渡り廊下で 1 号館に行き、1 号館から 3 号館に行ったはずだと、記憶をひもといている状態です。このようなものを目の当たりにしたということです。



こちらが震災直後の状況で、左側が災害対策本部です。メモを見ますと「1 月 23 日の様子」となっています。右側が長田消防署の状況ですが、どのような状況なのか、電気がついていないのかどうかも私もよく分かりません。このような状況で私は 3 号館にいましたが、1 号館に行くともう 2 階には避難された方もおられて、とにかく当初はずっとテレビカメラが張り付いているような状態だったと記憶しています。



こちらは 1 号館の南側の東遊園地です。今は再整備しましたが、その様子です。ご覧いただくようにヘリの救援物資の搬送拠点になり、その場で救援物資の配布もしていました。



左は自衛隊による給水に並ぶ市民です。右側は自衛隊によって提供いただいた大テントの浴場で、よく見ると「港島」と書いてありますので、これはポートアイランドだと思います。このような状況でした。私の記憶では、南京町の商店街の方が井戸水を提供して、そこに皆さんが並んでいたという記憶もあります。



これはトイレです。水が止まればこうなります。下水も一部は機能していませんでしたので、左側は地面に穴を掘って作った簡易トイレ、右側が「使わないでね」という張り紙のあるトイレです。

次が応急仮設住宅の建設です。全部で 3 万 2,000 戸、神戸市が 2 万 9,000 戸という状態ですが、1 月 20 日にはもう着工し、8 月には全戸が完成しています。



おおむね 5 年弱で解消に至ったわけですが、当時はまだ西神中央や、北区の鹿の子台と書いていますが、UR が整備していた団地などに分譲前の公団の土地がありましたので、郊外には随分と確保できました。けれども、被災が多かった旧市街地の方々が通勤に大変困るというような声が耳に入ってきていた記憶があります。このような状況でした。

ここからが復興の話ですが、これは震災復興の土地区画整理事業と市街地再開発事

業の箇所をプロットしたものです。



やはり少し西側に集中していることが見て取れます。区画整理としては、右側の甲南山手駅の東灘区の森南地区、それから灘区の六甲道駅の北地区。あるいは少し西に行きますと、松本地区と書いてある兵庫区。それから長田から須磨にかけての所で、多くの区画整理事業を立ち上げました。再開発事業としては、灘の六甲道南地区と、名前をプロットしていませんが割と有名だと思う新長田の南地区という所で大きな再開発事業を行いました。

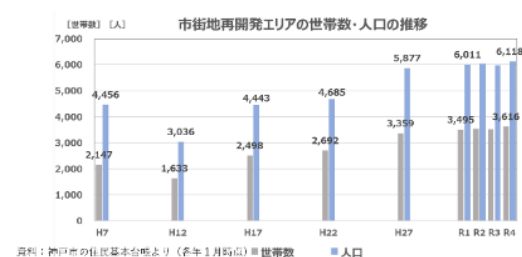


震災発生直後

震災発生 10 年後

こちらは新長田駅の南地区の状況です。左側が発生直後ですが、JR が上のほうにあります。少し高度利用しているような所が JR です。焼けている所の北に沿って東西に走っているのが阪神高速の神戸線で、国道 2 号が下にあるという状況でして、一部は除きますが、多くは震災を免れることができませんでした。建物の更新が進んでいなかった長屋も含めた密集住宅や、木造住宅が多くて延焼を避けることができなかったものを、再開発事業にて右側のような状態にしました。いろいろあるのですが、震災からわずか 2 カ月後の平成 7 年 3 月 17 日に都市計画決定を行ったとしています。この文字情報はあまり整理ができていませんが。

2 月 1 日には、建築制限を建基法第 84 条に基づく建築制限をかけて、その期限の切れる 3 月 17 日に何とか都市計画決定まで持っていったということです。記録によると、震災から 3 日後の 1 月 20 日から既に復興の進め方などについて国と協議を始めています。その結果、このような形で都市計画決定まで持っていったということです。



資料：神戸市の住居基本台帳より（各年 1 月時点）■世帯数 ■人口

新長田駅南地区の人口です。事業の効果や方向性、あるいは権利者のお気持ちなど、いろいろご指摘を受けますが、あれだけ高度利用をしましたので、人口そのものはバブルがはじけて以降、それを含めても一応震災前の 1.4 倍まで夜間人口は増えているという状況になっています。

ここからは、がらりと変わって水道のお話です。水道も大きな被害を受けて、長い所では復旧に 10 週間ほど要しましたので、災害に強くて早期復旧が可能な水道づくりに取り組もうということでやってきました。

六甲山中を通る既設の送水トンネルとは別に、市街地の地下を通るルートを開築



平成 8 年 (1996 年) から整備し、平成 28 年 (2016 年) に完成

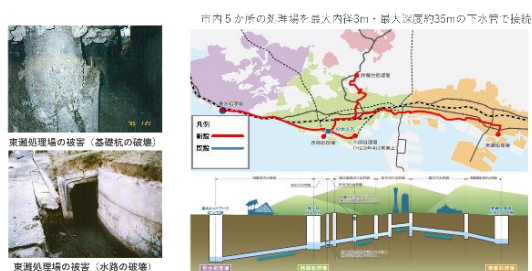
それを象徴するのが大容量送水管というものです。破線で書いていますが、震災前には既設の送水トンネルが 2 本、六甲山の中を走っていたので、代替補完性という意

味で、大容量送水管を今度は市街地のほうに整備したということです。これによってリスクを分散させました。平成 8 年から整備して 28 年には完成しております。



この大容量送水管は、送水管としてだけでなく災害時の応急給水拠点としても機能するようになっていて、約 5 万 9,000 m³ほど貯留できますので、いざ災害が起こって水が止まったら、全市民の約 12 日間分の水量に相当する水を供給できます。供給に当たっては、整備時の立坑を使って行いますので、立坑にはポンプや非常用電源などをしっかりと仕込んでいます。

次が下水道のお話です。下水道につきましては、地図の右側にある東灘処理場が壊滅的な被害を受けたということで、完全に止まって 100 日間機能しませんでした。



この中の青い色のはずですが、一方で大深度の管径が 3 メートル程度の大口径の管はあまりやられなかったということもあり、5 つの処理場が当時あったのですが各処理場をつなげることになりました。赤い部分について大口径の下水管でつなげていき、これも平成 8 年から事業を進めて 23 年に完

成しています。これによって、1 つの処理場がやられて機能停止しても、他の処理場下水道を誘導して、継続的な処理が可能となるというのが構築できたということになります。

「来る災害への備え」ということで、阪神・淡路以外の話題に移ろうと思って作っているのですが、おととい気が付きました。関西道路研究会で、道路の話が全然入っていないのです。それで「復旧はたくさん大変な思いをしてやっているのに、道路は大きな事業はなかったのか」と、ふと思ったら、「そういえば新神戸トンネルの南進事業が。延伸事業というものを平成 9 年から 18 年の 12 月までかけて、震災復興の事業としてやっていたな」と。よくよく思い出していくと、私はその時に道路公社にいたのです。事業にはほとんど関与していないけれども 18 年度に配属されていたなと思っていろいろ検索していると、関西道路研究会の優秀作品賞を頂いているということを思い出しました。

それにもかかわらず載せていないのは困ったなと思いながら口答でしゃべりたいと思いますが、もともと新神戸トンネルは昭和 51 年に今の北行きが相互通行でできて、7 キロぐらいの長大トンネルでした。その当時、国交省からは「地方自治体がこのようなトンネルを。できるものならやってみろ」と言われたと記録紙に残っていますが、それを造ったと。当時はやはり、道路トンネルでは片手ぐらいの長大トンネルだったはずです。今でも 10 番前後ぐらいにいるのではないかと思います。

その後 63 年に南行きの第二新神戸トンネルを造り、片側 2 車線の道路に変わりました。

した。それが 63 年です。そして平成 9 年以降に、さらに南側に伸ばして国道 2 号までタッチさせるのが「新神戸トンネルⅡ期事業」ということで、震災復興の位置付けも持ってやってきたものになります。

先ほど検索して関西道路研究会で表彰をいただいた資料が出てきたのですが、ポイントとしては 3 つほどあります。土被りの薄い都市 NATM などやったということと、それから河川の新生田川に近接した施工があったということ、もう一つが鉄道の下越しです。導坑掘削によってアンダーピニングする所で FEM 解析等をしながらやっていったことが大きなポイントになる事業でした。

このⅡ期事業は全体で 1 キロ延伸しています。南伸部を除くと計算が合いませんが、元々 8 キロのトンネルを 8.5 キロにして本線は 1 キロ延ばしたのですが、その 1 キロを延ばすだけで 500 億円使っています。北行きと南行きで当初の 51 年と 63 年を合わせて 500 億円ですから、事業費が倍に膨らみながら料金は上げられないという状態で、有料道路を 30 年償還から 40 年償還にするなど、いろいろな事業所を組み合わせで何とか 2 号までつなぎました。今はおかげさまで阪高ネットに入れていただき、利便性も高まったかなと思います。これぐらいをご紹介しますと終わりたいと思います。

次に、「来る災害への備え」ということでご用意したのが、まず神戸市の水害の歴史です。昭和 13 年に阪神大水害というものがありました。

阪神大水害 昭和13年(1938年) 7月

総雨量 462mm
最大時間雨量 61mm
死者・不明者 616名



西日本豪雨 平成30年(2018年) 7月

総雨量 466mm
最大時間雨量 39mm
死者・不明者 0名(軽症者1名)



台風に刺激された梅雨前線によって集中豪雨があり、死者が 616 名出ました。市街地に土石流がやってきて、写真にあるように泥だらけになったという大水害です。この後に国や県によって、六甲山系の砂防事業や表六甲の河川改修事業が始まります。その結果、80 年ぐらい経っているわけですが、右側の平成 30 年の西日本豪雨では、ほぼ総雨量が同じぐらいの規模の雨が降りましたが、死者・不明者はゼロでした。

この間も水害は結構あり、昭和 36 年にも宅造規制法の成立につながった水害、昭和 42 年にも集中豪雨があったのですが、徐々にやはり死者・不明者、被害は軽くなってきました。ですので、近畿地方整備局の方と会うたびに久元市長が、「これは感謝してもし切れない」というようなことをずっと申し上げるような例となりました。この間も近畿地方整備局の方がおっしゃっていました。「100 年、1 世紀にわたってやってきた事業がここで効果を出してきているということは、われわれとしても感無量だ」というようなことをおっしゃっていました。そのような意味でも、少しご紹介しました。

これは新しい話ですが、平成 16 年には台風が 4 つ来て、そのたびに三宮の南地区の国道 2 号が浸水することになりました。

平成16年（2004年）9月 台風18号



中央区波止場町（国道2号）

平成30年（2018年）9月 台風21号



中央区東川崎町

これでは駄目だという状態が発生したわけです。これはアニメーションが残っていますが、これは仕組みとしては、潮位が上がっていくと、自然流下で流れてきた雨水幹線があるわけですが、そこを逆流してくるということです。逆流して側溝を通じて低い地盤のところ浸水することがありますが、これは場合によっては雨が降ってなくても浸水するような事態が起こるということです。

そのような仕組みですので、対応としては、そのような潮位が上がると浸水してしまうエリアを、ポンプ場流域としました。



ポンプで強制排水するための流域を設定して、その間については潮位が高まった段階で側溝と自然流下の雨水幹線を遮断しつつ、上にもう一方、ポンプ場へのルートである遮集管をもうけてポンプ場に集め、ポンプ場から強制排水する。このように、雨水管の新設とポンプ場のプラスアルファによる対策をやってきました。ということで、三宮南地区についてはおおむね 200 ヘクタールありますが、3つの流域に分けて、京橋、中突堤、小野浜のポンプ場を平成 27 年にかけて

造って完成させました。

その後また平成 30 年に、今度は三宮南地区の西側の東川崎地区、あるいは六甲アイランド、ポートアイランドの臨海部で浸水して、これはやはり何とかしなければいけないということになるのですが、ちなみにこの時三宮南地区は被害が起きていません。しっかりポンプが稼働していたという状態です。

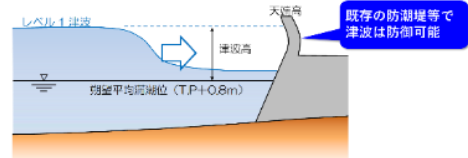
東川崎地区にも新たに雨水幹線とポンプ場をもうけまして、このポンプ場はこの 4 月末に供用を開始したという状況です。

それから臨海部の港湾ですが、高潮対策としては、もうずいぶん前の 1965 年度から防潮堤などの海岸保全施設の整備を進めてきており、平成 27 年度にはいったん完了しています。これによっていわゆるレベル 1 津波。おおむね 100 年から 150 年に一度のレベル 1 津波の対応も、完了している状態までは来ていました。

レベル1津波

（概ね100年に一度程度の発生するマグニチュード8クラスの地震で発生する津波）

- 施設の整備による対応で、越流防止可能
- 高潮対策として平成27年度（2015年度）に完了

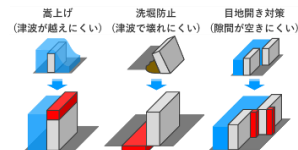


さらに、おおむね 1000 年に 1 度のレベル 2 津波については、防潮堤をねばり強い構造に補強するという対策を立てて、これが令和 5 年度までに完了しています。

レベル2津波

（概ね1000年に一度程度の発生するマグニチュード9クラスの地震で発生する津波）

- 防潮堤をねばり強い構造に補強
- 令和4年度（2022年度）に完了



対策内容としては、嵩上げと洗堀防止と目地開き対策というものになります。これがメリケンパークや新港突堤です。



左上が嵩上げ、右上が目地開き対策、下が洗堀防止という施行写真ですが、これが完了しています。

続きまして、広域幹線道路ネットワークです。これはもう皆さんもよくご存じだと思いますが、神戸市内では、大阪湾岸道路西伸部と第二神明道路のバイパスになる神戸西バイパスの事業が進んでいます。



それぞれ下に断面交通で区間ごとの高速道路の車線数を入れていますが、やはり湾岸がない所は4車線しかありません。東側は10車線ですが、真ん中は4車線しかないということで断面交通容量の不足がありますので、これを埋めていこうというものになっています。

湾岸につきましては、国交省もそうですが、直轄道路と直轄港湾。さらに有料道路として阪神高速道路の事業が合併施行として立ち上がっていて、14.5キロを約6,700億の事業費で平成28年に事業化しています。



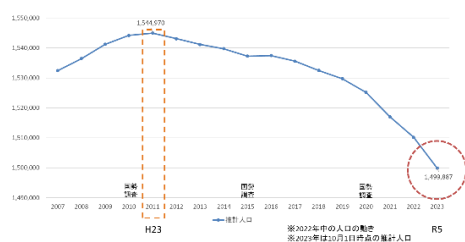
今現在は、西の端では31号神戸山手線との接続部の地下躯体、東側では5号湾岸線と接続する高架橋の工事が、それぞれ阪神高速と直轄道路を主体として進んでいます。

それからポートアイランドの東と西に、西側は神戸西航路をまたがなくてはならない、東側が一番の主要航路ですが新港・灘浜航路をまたがないといけないということで、長大橋が計画されています。それぞれ1本主塔や4連続の斜張橋というものを、阪神高速の技術を持って計画、設計をさせていただいています。東側の主塔のうち2基の基礎工事については、神戸港湾だと思のですが発注手続きが今進んでいます。

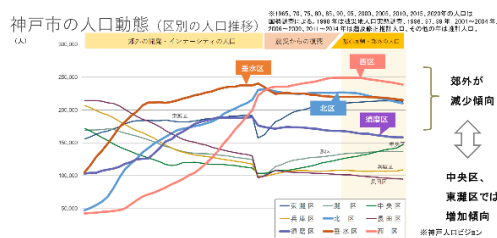


神戸西バイパスにつきましては、国道2号のバイパスとしての第二神明道路の、そのバイパスのさらなるバイパスとして、今現在は東側の5.6キロについては第二神明北線ということで既に供用されています。これは平成10年に本四関係事業として完成しています。西側の6.9キロについては平成29年に有料道路を入れていただき、直轄道路との合併施行で、今現在工事が本格化しています。

続きまして、「未来に向けたまちづくり」のお話をさせていただきたいと思います。



まず、その前提として神戸市の人口動態についてご紹介しますと、2011 年をピークに人口は減少しており、この減少の幅は今後さらに拡大することは避けられないと市長なども事あるたびに明言しています。そのような状況です。



これは行政区ごとに見たもので少し細かいですが、高度成長期にはニュータウンの開発が進みまして、須磨区、西区、北区、垂水区の人口が大幅に増加しました。その一方で、中央区、灘区、兵庫区、長田といった、東灘を除いた旧市街地は人口が減少しています。その後、旧市街地を中心に阪神・淡路でどんと落ちているのが確認できると思いますが、その震災後は、東灘区、灘区、中央区という所は着実に人口が回復しています。

そうなりますと、ニュータウンのほか、最も早く手を付けていた須磨区などという所は 1990 年代から横ばいになり、徐々に減るモードに既に切り替わってしまっています。2010 年頃からは北区、垂水区。それからその後は、西区も人口減少に転じている状態です。

高度成長期のインナー地区の人口減少という状況から、これは全国的な傾向そのま

まで皆さんご承知のとおりですが、ニュータウンのある郊外部に人口減少の状態が移ってきているということです。

このような人口減少、あるいは少子高齢化、さらには都心回帰といったライフスタイルの変化なども捉えながら東側の都心部のまちづくりをしっかりとやっていくことと、併せて2つ目の柱として既成市街地・郊外でもやっていくこと。この両面でバランスを取り、まちづくりを面的に展開していくという考え方で取り組んでいます。

まず都心です。都心部は「都心・ウォーターフロント」と、「ウォーターフロント」も入れて言っていますが、先ほど冒頭でちらっと申し上げましたように、しばらくの間は新たな投資がなかなかできる財政的体力がありませんでした。しかし、前市長の頑張りと久元市長は言いますが、ちょうど久元市政になった頃に財政状況が少し落ち着いてきました。そのようなこともあり、今現在は大きな投資ができる状況に転じてきている状況です。

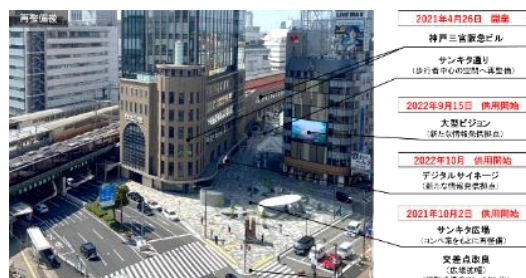


2015 年には三宮周辺地区の再整備基本構想というものを策定して、再整備に着手しました。具体的にざっと俯瞰しますと、左上に書いてありますが、完成したものもちろん入っていますけれども、神戸三宮阪急ビル、あるいは隣接するサンキタ通りの

リニューアル、JRの三ノ宮の新駅ビル。それから、人と公共交通優先の空間を作ろうという取り組みです。

そして右上には、中長距離バスを集約するバスターミナルの整備です。また右下に書いていますが、先ほど6階が圧壊したとご紹介した市役所の本庁舎2号館の再生です。これは行政機能だけではなくて、ホテル、オフィス等の民間の床も含めたビルとして生まれ変わる予定で今現在進めています。それから東遊園地の再整備や税関線（フラワーロード）の再整備なども進めています。さらに南下していきますとウォーターフロントの再開発なども随時取り組んでいます。

詳しくご説明しますと、これは阪急周辺のものでして、阪急ビルにつきましたは2021年の4月に開業しています。



地下3階で地上29階。ホテル、オフィス、商業施設が入っています。そこに隣接する形で、阪急の高架沿いの北側の東西のサンキタ通りをリニューアルしています。空間を高質化するという事で歩行者中心の空間に再整備しております。交通規制なども変更して、車両を進入禁止にする時間帯をもうけております。デザインも阪急ビルと一体となるような少し高い舗装を使っていますが、飲み屋街ですので、汚れて困ることもあります。舗装等の高質化に取り組んでいます。

さらに、入り口に当たるサンキタ広場もリニューアルしています。



これはデザインコンペをやって決めたのですが、その時の考え方として「人々が思い思いの時間を過ごすことができるように」ということを込めているということで、待ち合わせやにぎわいの場所として多くの市民や来訪者に利用していただいています。この姿を実は、都心・三宮で取り組んでいるものを具現化できた第1号ということにしています。全エリアに共通していますが、その考え方といいますのは、「公共空間と沿道建築物が一体となった魅力的な空間を作る」というものです。それが初めて具体化したエリアになっています。

それからJR三ノ宮の南側のエリアについてです。こちらについても動きが本格化していきまして、JRの新駅ビルと周辺の公共空間の再整備が同時並行で進む予定になっています。それによって、若干微妙に離れている各鉄道下の乗り換えの円滑化や回遊性の向上、にぎわいの創出を図って、神戸の玄関口ですので、それにふさわしい空間にしていこうと考えています。歴史をひもとく

と、きちんとした説明をしていただける方がいらっしゃるのではないかと思います、地方都市の中の鉄道という意味では三ノ宮というのは主要駅にはなっていないはずで

す。しかも、主要駅は神戸駅で、駅前広場の空間がたくさん取ってあるという成り立ちがあると思います。すみません、不勉強で明確に言えませんが、三ノ宮はそのような成り立ちになっていませんので、もともとそういう鉄道駅としては位置付けられていなかったはずで

す。そのような意味でも駅広や駅を含め非常に狭い駅になっていますが、それを何とか民地も含めて空間を広げて活用していこうと取り組んでいます。まず JR の駅ビルの概要ですけれども、これは 2022 年に既に計画は公表されていて、2024 年の 3 月に着工もして、2029 年に完成する予定で今進んでいます。中身としては、地上 30 階、地下 2 階建てで 9 万平米強です。地下 1 階から 10 階の低層部はにぎわいの商業系の施設、中層の 12~17 階はオフィス、高層の 29 階までの高層はホテル、最上階にはレストランが入るということで進めていただいております。

JR ビルの南側の中央幹線ですが、この道路を空間再編して、人中心の空間にしていこうとしています。道路の空間をビルと一体となった広場にしてみようという考え方です。その前提としているのがこの東西の主要幹線道路で、これは交通導線にとっても非常に重要ですが、実は半数が通過交通だということが分かっています。南側への迂回を誘導する取り組みを進めながら、ここは車線を減らして 1 つの空間を増やしていこうという考え方でやっています。

まず東側からの 10 車線を 6 車線にします。これを JR のビルが完成する 2029 年度を目指してやっ

ていこうとしています。ハード面としての 1 空間のしつらえはもちろ



ろん作っていきますが、ポイントとしては、エリマネができるようにすることです。今のうちから行政や民間事業者、あるいは市民も含めて管理運営を行う体制を整えていこうと取り組んでいます。続きまして、バスターミナルのお話です。東側に I 期、II 期と書いていますが、まずは I 期に着手していて、その後に II 期も作っていこうという大きな計画になっています。おおむね 1,700 便が赤色の所に点在していて、それをバスターミナルに集約していくプランです。まず東側の I 期については、工事は令和 5 年（2023 年）に新築工事に着手していまして、令和 9 年（2027 年）12 月に完成する予定です。西側は民間の権利者がほとんどですが、準備組合が令和 5 年（2023 年）に設立されていて、着工に向けた検討を進めています。I 期が完成する令和 9 年（2027 年）12 月ぐらいには II 期が着手できたらという目標で進めています。

それから、さまざまな民間ビルをデッキでつなげていこうという考え方で進めています。これを先ほど阪急のビルの周辺で紹介した、「公共空間と沿道建築物が一体となった魅力的な空間を作る 1 つのツール」

と捉えて、かなりデザインにも凝ったデッキでつなげていこうと考えています。これによって、当然歩車分離という機能面もそうですが、滞留して楽しい空間、見ていて楽しい空間、高質な空間を作っていこうということです。これがイメージパースです。上質で洗練された空間になるよう官民連携で取り組んでいまして、民間ビルができるタイミングに合わせて、2027年度以降に順次供用していくという考え方で進めています。



それから、これはフラワーロードのパスですけれども、駅からウォーターフロントにかけての軸になっているフラワーロードについても高質化を図っていきます。東遊園地については、いったんリニューアルは終わっていますが、さらに歩道を拡幅して縦軸を高質な空間にしていくということを、これから順次進めていきます。さらにその沿道には、2号館の先ほど申し上げた建て替えなどもあります。1本西側の居留地側には、もう中央区役所などが出来上がっていますので、それらとつながっていくような考え方で整備を順次進めていくということです。



これが南の端の国道2号とぶつかる所です。これは南側に臨んでウォーターフロントを見ているんですが、国道2号と、それから阪神高速もここは最低限の建築限界を取っている所で、今の既存の歩道橋を渡ると頭をぶつけるような状態になっています。ですから、なかなか物理的には難しいので、このような目に留まる、行ってみたくなる、渡りたくなる橋梁(きょうりょう)を作って人の回遊を促そうという考え方で、コンペをして採用したものです。

デザインコンペのコンセプトの考え方としては、「東遊園地の一部を使いながら、緩やかなカーブで平面線形を演出する」、加えてこれは自碇式の吊り橋ですけれども、「人と吊り構造のケーブルが織りなす柔らかな曲線によって、シンボリックな造形美を表現した」。それがコンペのコンセプトになっています。なかなか難しい構造で施工に難儀していたのですが、ECIで優先交渉権が決まりまして、設計の照査をしています。



その先のウォーターフロントです。ウォーターフロントの再開発は、ポーアイなどでも、コンテナ船が大型化して水深が深いものが求められて、どんどん沖合に出ていくことになります。これは、いわゆるコンテナは世界中どこでもそうだと港湾局からは聞きます。実際ポーアイでも、I期のところ

でやっていたコンテナヤードは今もう大学になって、南側のより深い所で運営している状態です。

大きくこの新港突堤西地区を変えていこうとした大本になったのは、2011年に作った『港都神戸』グランドデザインです。それがスタートになっています。

それに基づいて第1突堤に「ラ・スイート」のホテルができたということですが、2012年ぐらいにはスタートしていましたが、その間、ご承知いただいていると思いますが、ポートタワーをリニューアルしています。最近ではアリーナが第2突堤に開業したことを踏まえて、2025年4月に『港都神戸』グランドデザインを改めて再整備するという位置付けで、ここに書いている「神戸ウォーターフロントグランドデザイン」というものを、改めて整備して公表しています。これは2040年ぐらいを目指した将来の取り組むべき施策の方針を示したもので、リスタートしているという状況です。



これまでの取り組みと今後の取り組みをご紹介します。これまでの取り組みとして、まず第1突堤にフェリシモやジーライオンの本社機能が移転してきましたので、左上にありますように劇場型のアクアリウム「átoa(アトア)」がオープンして、また新しい人の流れが生まれているという

状況もあります。2024年にはポートタワーがリニューアルして、今までは入れなかった屋上が庭園になるなど、新しい機能を追加しながら生まれ変わっているということもあります。

そして、先ほど申し上げたように、2025年春に GLION ARENA KOBE が開業しました。神戸ストークスの本拠地でもあります。1万人規模のアリーナですので、なかなか関西にはないものです。なかなか盛況な状態で運営されていると聞いています。

そして、今後のお話です。これは南側を見していますが、右側に移っているのが「ラ・スイート」のある第1突堤です。左側が GLION ARENA のある第2突堤です。その間の水域利用をしようと、大型船のマリーナを作るということで公募をかけて、2024年12月に優先交渉権が決まっています。

その内容は、スーパーヨットと呼ばれる大型艇に特化したマリーナを整備すると。これは日本初だそうです。だそうですというのもし情けないですが、そう聞いております。

瀬戸内エリアにもつながる拠点にしていこうということです。西日本の人たちが神戸に出てきてくださっていた時代が神戸が一番栄えた時代の構図ですので、神戸は今少し訴求力が低下していますが、やはり、西日本に対する訴求力を高めていくという意味でも、瀬戸内というのは大きなキーワードになっています。そのあたりも含めてコンセプトを位置付けて今現在設計をやっている、2027年の春には開業したいということで進められています。

続きまして、2本目の柱としての郊外のお話です。郊外のまちづくりは、駅に着目し

て、駅周辺のリノベーションという形で進めています。



神戸市は4割が森林なので、鉄道駅周辺に街ができるということはどこでも当たり前かもしれませんが、この図のように、森林を縫って鉄道が走ってその周辺に街があるということは、もうかなり明確にまちづくりの形態として現れていますので、駅に着目しようということです。

「駅というのは地域の佇まいや雰囲気印象づける『顔』となる重要な空間だ」ということを改めて位置付けて、その駅の性質等を踏まえながら駅周辺の空間を再整備していこうということで取り組んでいます。具体的に書いていますが、駅前広場のリニューアル、照明による高質な空間の演出、あるいは滞留空間の創出といったこと、業務・商業機能の充実と行政機能の充実、それから駅周辺の住機能を強化していこうというもので、そのようなことを各駅でやっています。

先ほど性質に応じてと言いましたが、「交流人口の増加を目指す」、「定住人口の増加を目指す」、「地域の特性を活かす」という3つのカテゴリーにカテゴライズしています。例えば新神戸駅や右下にある神戸駅などは、交通結節点として市の玄関口として「交流人口の増加を目指す駅」と位置付けて、整備を進めてプランニングしているということです。

それから左側にピンク色で載せている名谷、西神、垂水、それから北の鈴蘭台。このあたりは、地域の拠点として「定住人口の増加を目指そう」という位置付けです。その他、神鉄沿線の大池と花山駅を載せていますが、神鉄に限らず各沿線に「地域の特性を活かす駅」というものを位置付けていて、それぞれの駅の個性や特性に応じて事業に取り組んでいるという状況です。



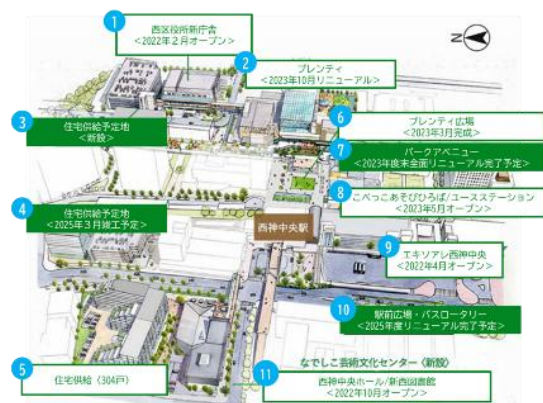
その状況を少しだけ個別にご紹介すると、名谷駅は2019年に、割と早めにリノベーションに着手しています。先ほど申し上げた行政機能や商業機能、文化施設、集合住宅、子育て世帯への魅力、訴求力を高めるという意味で、保育施設などの整備にも取り組んでいます。ぱっと見ても、いろいろなことをやっているともまず見ていただいたらよろしいかと思いますが、この中でいくと右側の買物広場です。須磨パティオの買物広場を芝生化したりパラソルを置いたりして、いろいろな世代の方に滞留していただけるような形で喜んで使っていただいている状

態が生まれています。

左側は大丸百貨店の中にある図書館です。六甲山の木材などを使いながらぬくもりのある空間、ガラス張りにして開放感のある空間にしている、なかなか面白い図書館が出来上がっています。

それから、北須磨支所というものが隣接してもともとあったのですが、子育て機能などを強化しながら支所機能を充実させた上で隣に新しいビルを建てて、新しく北須磨支所が稼働したという状態です。これが2024年8月です。

続きまして、西神中央です。



こちらと同じようにさまざまな行政施設や商業施設の、てこ入れをしてきましたが、もう完成したものが多く、西側は西区役所の新庁舎です。もともとは旧の集落を中心に区役所がありました。玉津の175号線沿いです。西神中央は新しい街ということで出張所機能があったのですが、現状の街の成

り立ちを踏まえて、西神中央に西区役所の本庁舎を移転してきました。新設して移転してきたのが2022年です。玉津のほうは、今は支所として機能しています。

それから右側のなでしこ芸術文化センターです。ホール機能と図書館、それからカフェ等のフリースペースのようなものがもうけられていて、それが駅前にできています。左側では、先ほどの名谷と同じように商業施設の中にあるプレンティ広場をリニューアルして、芝生やミスト、水盤といった水系施設のようなものも用意して空間を充実させています。



それから垂水駅周辺です。ここも区役所などの行政施設がたくさんあった所ですが、それぞれ老朽化もしていましたので、撤去新設といったようなことをしながら機能強化を図っています。

右上にあるのが隣接する再開発ビルにあった図書館です。これを、駅前広場の中に平面駐車場があったのですが、そこに新しく新設します。1階をロータリーにして地下1階に駐輪場を作り、屋上には海を臨める公園

を作ります。

左側は少し北側にあった体育館を南の海沿いに撤去新設したもので、中身もかなり充実させています。左側は西側のロータリーとセットで原付用の駐輪場を作ったのですが、これなどは空間の高質化や夜間景観の高質化を意識して、夜間には少しこざいにするようにということでライトアップなどもしています。目の前のマンションからまぶし過ぎるという苦情があって、ライトを切る時間を少し早めたりもしていますが、なかなかきれいな状態にはなっていません。



続きまして、これは神戸駅です。これはハーバーランド側ではなくて、港側ではない楠公さん側です。ご存じの方は恐らくバスのロータリーがある所というイメージしかないのではないかと思います。吹き抜けがあって、その吹き抜けを囲むようにバスのロータリーがあり、実はその横にどんと平面駐輪場が居座っている状態でした。その平面駐輪場をタワー式の駐輪場にして、あるいは平面式の地下駐輪場にして、とにかく駐輪場を地下に排除しました。

ロータリーも少し再編して、それで生まれた空間を人中心の空間につくりかえていくというようなことをしました。それと、大屋根が象徴的な湊川神社とマッチするよう

な大屋根にできないかということで、まだ固まっていますが、そのような今プランを練っている最中です。ちなみに、タワー式の駐輪場は既に工事に着手している状態です。以上が駅前リノベーションのお話です。

最後に少し、最近の神戸市が取り組み始めたことを、未来に向けたまちづくりのカテゴリーの中でご紹介したいのですが、「グローバルな課題」と写真の下に書いていますが、地球温暖化阻止や温室化ガスの排出削減といった、いわゆる気候変動対策として、世界的に都市の緑化や自然災害に強い都市への意識が高まっています。この背景にあるのは、神戸市の副市長に就任した黒田副市長の知見があります。黒田副市長は神戸大学の名誉教授でもあった森林の研究者の方です。科学、エビデンスに基づく施策を展開する、そして緑に力を入れるということで副市長に就任しているのですが、その知見を基に整理した内容になっています。



土木職として聞いていますと、少し違う世界ですが、副市長の話はなかなか面白いのです。「都市の緑化」「自然災害に強い都市」と書いているのを見ますと、神戸市というのは当然皆さんもご存じの六甲山があって里山・田園地帯も抱えていますし、加えて阪神・淡路を経験した、災害から復興した経験を持つ都市なのです。ですので、ばっちりこの2つの柱に対して素養があるという認識の下に、国際都市としてのブランド力を

高めるためにも、この取り組みはしっかりとやっていきたいということで、下の赤字で書いていますが、「森の未来都市神戸推進本部」というものを今年度立ち上げて、さまざまなまちづくりも含めて、この緑という要素を付け加えていこうとしています。

黒田副市長に聞きますと、生物多様性の保全に取り組んでいる都市は各地にたくさんあるらしいのですが、神戸市としてはやはり、森林や里山の再生の保全だけではなく資源の活用、利用に力を入れていきたいと考えています。ですから今年度は、広葉樹が山ほどありますので、9割は広葉樹と聞いていますので、広葉樹の活用ということで、KOBE 備長炭の生産や竹の活用といったもので、高付加価値を生み出すような観点で取り組んでいこうとしています。

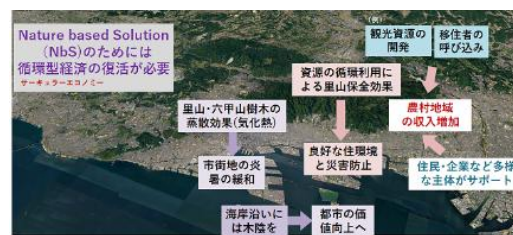
黒田副市長に聞きますと、この背景には、昔は里山というものはしっかりと農業が使っていたと。使うから再生されていく、あるいは木材なども、使ってまた植え替えてということがあったからこそ保全にもつながっていたと。ですから、その良い循環を生み出さないと保全もできないのです。保全だけをやろうと思ったら膨大な税財源がかかるという、そのような発想です。



それに加えて先ほど、ちらっと「まちづくりも」と言いましたが、緑の多い環境は魅力的だということで、メリハリの効いた緑化をしていくことで、住む街としても働く街

としても魅力的な街に。少し節操のない言い方ですけど、シンガポールのようになれば一番いいということなのですが、なかなか気候が違いますので。西日本と東日本だけでも、土が違って緑がなかなか育たないというのが西日本の課題でもあるようなので、難しいのですが。分かりやすく言うと、そのような考え方を、里山の保全だけではなく都市にも持ち込んでいくことに取り組んでいるということです。

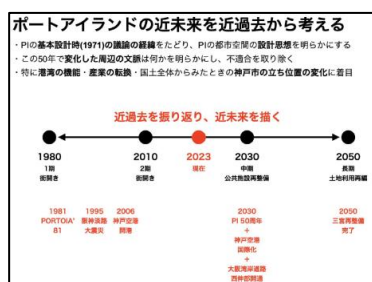
改めてまとめますと、いわゆる **Nature based Solution**。自然を基盤とした解決策というのですが、そのためには循環型経済、サーキュラーエコノミーが必要だということです。



先ほどの、経済活動の中で守っていかなければならないという発想です。要するに、自然の循環利用による里山保全をするということです。森林・里山の保全、再生があれば、六甲山の樹木の気化熱で市街地の炎暑も緩和されるだろうと。併せてそれらが環境資源等の開発につながり、多様な主体によるサポートにより農村地域への収入増加につながれば、経済的に持続可能になっていくと。そのような発想で、好循環を生み出すことで再生につなげていくというようなことを。壮大なプランをそのような理論でやろうとしているということです。

最後に少し森林に引っ掛けて、私が昨年度までやっていたポートアイランド・リボーンプロジェクトを強引に紹介しておきた

と思います。



これは東京藝術大学のアーキテクトの准教授、藤村先生という方の提案から始まったプロジェクトですが、令和4年(2022年)からやっているものです。この辺から少し芸術家らしい発想なのですが、「近過去を振り返り、近未来を描く」と。

言い換えればそのようなアプローチは、1980年の街開きを振り返りながら、その街の変遷を振り返って、その先の2050年に向かってどうやっていけばいいかというようなアプローチだということです。2050には三宮再整備の完了を取りあえず置いています。その間に、大阪湾岸道路西伸部などの開通も踏まえながら、ポートアイランドですので、ポートアイランドの縦軸が横軸に広がっていくと交通の位置付けが、という発想で整理されています。



これが先生の提案です。「山、再び海へ」

という言葉をいただきまして、もう緑だらけにしています。これはこのとおりにできるものではないのですが、概念として分かりやすく、このようなものを位置付けております。先ほどの「森の未来都市神戸」の考え方にも合致するところがあるということで、少しご紹介しています。



いろいろな方に知っていただくためには広報戦略を持っていく必要があるということで、ポートアイランド・リボーンプロジェクトのキービジュアルとして作ったもので、動画なども作ってやっています。



最後のこれは、藤村研究室の大学院の学生さんが先生の指導の下で作ってくれた将来像です。これもこのとおりになるかどうかは分かりませんが、先生に言わせると、これが六甲山と臨海部ということです。南北と東西が逆になっていますが、そのイメージで絵を描かれたと聞いています。ちょうど「新港突堤と六甲山」というようなイメージで、向きを変えてイメージ図を作成されています。

基本的には、公共がしっかりと公共空間に投資をして、空間の高質化をすることに

よって民間投資を促していくという、三宮と同じような発想に立っています。立っていますが、なかなか。ある意味ニュータウンですので元気がなくなっている部分があります。ですから、投資を呼び起こすのも簡単にはいきません。

いろいろな方に関係していただいて関係者を増やしていき、さまざまな市民レベルの取り組みから企業の投資に至るような取り組みまで広げていこうという試みを、この数年間やってきていますので、今日のところはとにかく、ポートアイランド・リボーンプロジェクトという言葉だけでも覚えて帰っていただけたらという意味合いで、少し雑な説明でしたけれどもご紹介させていただきました。私からの今日のお話は以上になります。ご清聴ありがとうございます。

コンクリート構造調査研究委員会

委員長：鎌田 敏郎
幹 事：富田 英明

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、最新技術の紹介などの活動を行っています。

令和7年度は、11月に技術講演会を開催しました。

第1回委員会 技術講演会

日時：令和7年11月14日（金）13:30～16:45
場所：大阪公立大学文化交流センター ホール
参加：30名

講演会では、「コンクリートの施工に関連するDXの活用と、その技術の今後の定着に向けた課題」をテーマに、生コン帳票の電子化、橋梁架設工事におけるBIM/CIM・ICTの活用事例紹介と今後の課題などについて、ご講演いただきました。

鎌田委員長の挨拶の後、以下の3講演が行われました。

- 講演1 生コン工場と施工現場をつなぐ生コン組合の次世代システム
大阪広域生コンクリート協同組合
船尾 孝好 氏
- 講演2 「BIM/CIM・ICT」の活用事例紹介と今後の課題
(株)IHI インフラ建設 富田 隆司 氏
- 講演3 建設用 3D プリンティング技術の現状と今後の展望
清水建設(株) 小倉 大季 氏



大阪広域生コンクリート協同組合 船尾孝好氏



IHI インフラシステム 富田隆司氏



清水建設 小倉大季氏

コンクリート構造調査研究委員会名簿

宮川豊章	(一財) 日本塗料検査協会 理事長
鎌田敏郎	大阪大学大学院工学研究科
山本貴士	京都大学経営管理大学院
三木朋広	神戸大学大学院工学研究科
武田字浦	明石工業高等専門学校
志道昭郎	(株)ピーエス三菱大阪支店
井上 晋	大阪工業大学工学部教授 (都市デザイン工学科)
清水俊彦	神戸市立工業高等専門学校
大島義信	(株)ナカノフドー建設
森川英典	神戸大学大学院工学研究科
石橋照久	阪神高速道路(株)
岩本 力	太平洋プレコン工業(株)大阪支店
中川哲朗	住友大阪セメント(株)大阪支店
田中純一	UBE三菱セメント(株)大阪支店
堀 吉伸	日本道路(株)関西支店
人見信男	(株)NIPPO関西支店
小幡 範	ニチレキ(株)関西支店
齋藤幸治	オリエンタル白石(株)技術本部
熊屋厚希	(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
石川繁樹	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
坂根英樹	阪神高速技術(株)
富田英明	神戸市建設局
三島雅功	神戸市建設局

特別委員会活動報告

舗装調査研究委員会

委員長：伊藤 譲
幹 事：大高 省三

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10月に開催しました。

第1回委員会 技術講演会

日時：令和7年10月22日（水）13:30～16:55

場所：大阪公立大学文化交流センター（ホール）
（大阪市北区梅田）

参加：54名

講演1 S C B試験によるひび割れ抵抗性評価への直径100mmの試験体の適用性に関する検討

近畿大学 理工学部 社会環境工学科
麓 隆行 氏

講演2 CO₂低減に寄与する廃プラアスファルト舗装の開発

ENEOS株式会社 中央技術研究所
サステナブル技術研究所
燃料技術グループ

小早川 尚之 氏

講演3 道路陥没対策としての路面補強工法の開発と施工事例

ジオ・サーチ株式会社 減災事業本部
大野 敦弘 氏

講演4 東京都における低炭素（中温化）アスファルト混合物の実用化に向けた取組

公益財団法人 東京都道路整備保全公社
道路部 土木技術課 道路環境係
上野 真誉 氏



第1回講演会の様子（R7.10.22）



第1回講演会の様子（R7.10.22）



第1回講演会の様子（R7.10.22）



第1回講演会の様子（R7.10.22）

舗装調査研究委員会名簿

委員長	伊藤 譲	摂南大学理工学部教授
副会長	山田 優	都市リサイクル工学研究所
幹事	大高 省三	大阪市建設局
幹事	比良 仁	大林道路(株) 大阪支店
幹事	有賀 公則	大林道路(株) 大阪支店
幹事	人見 信男	(株)NIPPON 関西支店
幹事	杉山 亮	東亜道路工業(株) 関西支社
幹事	田村 武士	大阪市建設局
その他、会員様		

道路橋調査研究委員会

委員長：山口 隆司

幹事：小松 靖朋

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、国内外の道路橋にかかる専門家、実務者を招いた技術講演会を開催した。

令和7年度は、令和5年度に設立した3つの小委員会において、引続き調査研究を行った。また令和8年3月に、これまでの活動を振り返るとともに、今後の活動について議論するため、打合せ会を開催した。

1. 橋梁点検新技術に関する調査研究小委員会
(ドローン等)
(以下「点検小委員会」という。)
委員長 関西大学 石川 敏之 教授
2. 橋梁診断新技術に関する調査研究小委員会
(AI等)
(以下「診断小委員会」という。)
委員長 立命館大学 野阪 克義 教授
3. 橋梁部材の対策技術に関する調査研究小委員会
(ケーブル 液状化等)
(以下「対策技術小委員会」という。)
委員長 京都大学 古川 愛子 教授

道路橋調査研究委員会主催 技術講演会

日時：令和7年6月20日（木）13：30～16：45

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120名

内容：山口委員長の開会挨拶の後、国土技術政策総合研究所・横浜市の講演を行うとともに、3小委員会の委員長・国土技術政策総合研究所・横浜市・大阪市によるパネルディスカッションを行った。

○講演

①道路橋示方書の改定について

○講演者

国土技術政策総合研究所

玉越 道路構造物研究部道路構造物機能復旧研究官

○内容

令和7年度における道路橋示方書の改定について、背景、改定のポイントなどの説明がなされた。

②横浜市の橋梁維持管理について

○講演者

横浜市道路局建設部橋梁課長 鈴木橋梁課長

○内容

横浜市における橋梁維持管理の現状について紹介がなされた。

○パネルディスカッション

・テーマ

橋梁分野における新技術の導入に向けて

・コーディネーター

道路橋調査研究委員会 山口 委員長

・パネリスト

国土技術政策総合研究所 玉越 研究官

横浜市道路局橋梁課 鈴木 課長

関西大学 石川 教授

立命館大学 野阪 教授

京都大学 古川 教授

大阪市建設局橋梁課 小松 課長

・内容

新技術導入の現状認識について、導入事例とそのメリットなどが紹介されるとともに、自治体の現状やそれらにおける課題について意見交換がなされた。これを踏まえて新技術導入の障壁は何か、新技術導入がどうしても進むのか、などの論点で新技術導入の推進に向けた討論があった。



(写真①)

技術講演会 パネルディスカッションの様子

道路橋調査研究委員会打合せ会

日時：令和8年3月24日（火）10時～11時

場所：（一財）阪神高速先進技術研究所

大阪府中央区南本町4-5-7 東亜ビル2階

出席者

山口 委員長

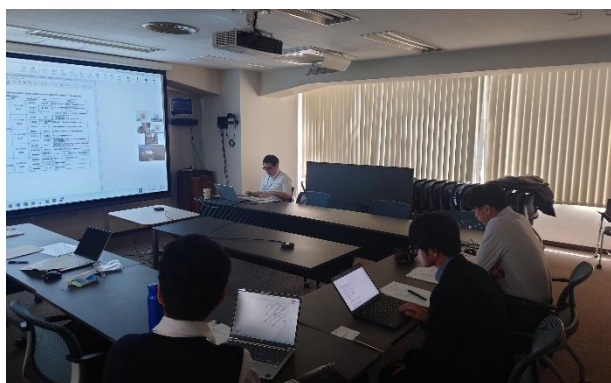
点検小委員会 石川委員長・服部幹事

診断小委員会 野阪委員長・築山幹事

対策技術小委員会 古川委員長・服部幹事

内容

これまでの調査研究活動を振りかえるとともに、今後の活動について議論した。



（写真②）

道路橋調査研究委員会打合せ会

○これまでの調査研究活動

①点検小委員会

令和7年度は、小委員会を3回（4月、7月、11月）開催するとともに、2つのワーキンググループ（コンクリート橋・鋼橋）にて、調査研究を行った。

②診断小委員会

令和7年度は、小委員会を3回（5月、9月、12月）開催するとともに、3つのワーキンググループ（AI適用技術の調査（鋼構造・その他）・AI適用技術の調査（コンクリート）・診断アルゴリズムの検討）にて調査研究を行った。

③対策技術小委員会

令和7年度は、小委員会を3回（6月、10月、1月）開催するとともに、ケーブルの測定方法や課題を調査した。

特別委員会活動報告

交通問題調査研究委員会

委員長：内田敬
幹事：藤澤悟

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の収集や調査研究を進めており、近年では、にぎわい創出、自転車走行空間の確保といった道路空間利用の多様化が求められていることから、これらの視点で現場視察や、討論会などの活動を行った。

<魅力部会>

日時：令和7年9月26日(金)

形式：現地(大阪堂島浜タワー16階ワオアス)

参加：50名

話題：脱炭素都市最前線

※デザイン部会、国土交通省道路局Gルートプロジェクトとの共催

登壇者：

中上貴裕氏(大阪市建設局道路空間再編担当)

酒匂一樹氏(国土交通省道路局)

山名清隆氏(Gルートプロジェクト事務局)

平松宏城氏(ヴォンエルフ)

絹原一寛氏(株式会社地域計画建築研究所(アルパック))



日時：令和7年10月29日(水)

形式：現地(中之島図書館別館2階多目的スペース3)+オンライン

参加：60名

話題：海外都市ストリート最前線4/

パリ・ウィーン・ロンドン

※デザイン部会との共催



登壇者：

中上貴裕氏(大阪市建設局道路空間再編担当)

中塚一氏・絹原一寛氏(株式会社地域計画建築研究所(アルパック))

清水勝民氏(総合調査設計株式会社)

吉野和泰氏(鳥取大学工学部社会システム土木系学科助教)

山口敬太氏(京都大学大学院地球環境学堂准教授)

日時：令和8年2月27日(金)

形式：現地(中之島図書館別館2階多目的スペース3)+オンライン

参加：40名

話題：海外都市ストリート最前線・続編

※デザイン部会との共催

登壇者：

吉野和泰先生(鳥取大学)



<デザイン部会>

■船場シンポジウムの協力(登壇)

概要：シェアドストリート社会実験による地域の交流拠点づくりを考えるシンポジウム「NEXTほこみち@SEMBA カーブサイドマネジメントの実践」への登壇

実施日：令和8年3月25日(水)

形式：現地(御堂ビル(竹中工務店)1階いちょうホール)、オンライン

参加：130名(会場60名/オンライン70名)

主催：船場まちづくり検討会、大阪市建設局、大阪公立大学観光産業戦略研究所

後援：国土交通省

協力：京都大学景観設計学分野鳥取大学都市計画研究室札幌市関西道路研究会

内容：大阪都心の船場地区では、2023年4月に地区の将来像を示す「船場未来ビジョン」を策定し、めざすべき都心像

「CCD: CentralCo-

creativeDistrict(都心共創地区“船場”)」を示している。御堂筋での側道歩行者空間化が進む中で、その周辺道路

へもウォークアビリティを広げエリア全体の価値を向上させることも必要であるとし、シンポジウムでは船場地区での社会実験の実績をベースに、実装に向けた課題などについて議論した。

登壇者(敬称略/登壇順)：

橋爪紳也(大阪公立大学教授)、三好正人^{※1}(大阪ガス)、中上貴裕^{※2}(大阪市建設局企画部企画課道路空間再編担当)、吉野和泰(鳥取大学/リモート参加)、野上徹(札幌市まちづくり政策局政策企画部都心まちづくり推進室)、酒匂一樹(国土交通省道路局)、山口啓太^{※3}(京都大学大学院)

笹井浩(総合調査設計^{※4})

司会：米田佳代^{※5}(合同会社 blueflair)

※1 デザイン部会部会員

※2 デザイン部会建設局窓口

※3 デザイン部会主査

※4 デザイン部会幹事企業

※5 デザイン部会オブザーバー



※実施報告「2025 船場シェアドストリート社会実験報告」(発表三好)



※現況報告「海外事例からみたシェアドストリートの可能性」(発表山口デザイン部会主査)



※ディスカッション(左から三好、中上、野上、酒匂、山口、笹井、吉野(モニター))

<自転車部会>

ディスカッションファシリテーター：自転車通行環境に関する勉強会、現地視察等を調整するも、各参加者の日程が合わずに開催なし。次年度においては、第1四半期からの調整を行い実施する予定。

交通問題調査研究委員会名簿

委員長 内田 敬(大阪公立大学大学院工学研究科教授)

委員 吉田 長裕(大阪公立大学大学院工学研究科准教授)

委員 山口 敬太(京都大学大学院工学研究科准教授)

委員 佐久間 康富(和歌山大学システム工学部准教授)

事務局 藤澤 悟(大阪市建設局道路河川部道路課課長)

事務局 谷山 泰司(大阪市建設局道路河川部道路課課長代理)

事務局 中西 祥人(大阪市建設局道路河川部道路課係長)

<自転車部会>

主査 吉田 長裕(大阪公立大学大学院工学研究科准教授)

事務局 垣田 友希 立野 勝真(㈱建設技術研究所)

部会員 葛原 岳(神戸市建設局道路部計画課調整担当課長)

部会員 田原 潤(神戸市建設局道路部計画課計画係自転車・駐車場利活用担当係長)

部会員 新田 純也(神戸市建設局道路部計画課計画係)

部会員 高科 浩之(堺市建設局サイクルシティ推進部自転車整備課長)

部会員 大島 明(国際航業㈱西日本支社事業担当部長)

部会員 笹井 浩(総合調査設計㈱代表取締役)

部会員 福富 浩史(㈱建設技術研究所)

部会員 中平 明憲(㈱建設技術研究所)

アドバイザー 大脇 鉄也(㈱建設技術研究所)

オブザーバー 吹田市／豊中市／高槻市など
内容に応じて幅広く参加

連絡調整役

柚本 真介(大阪市建設局道路河川部(交通安全施策担当)課長)

宮原 賢(大阪市建設局道路河川部(交通安全施策担当)課長代理)

石井 賢(大阪市建設局道路河川部(交通安全施策担当)係長)

藤田 泰明(大阪市建設局道路河川部(交通安全施策担当)係員)

廣田 響紀(大阪市建設局道路河川部(交通安全施策担当)係員)

<魅力部会>

主査 佐久間 康富(和歌山大学システム工学部准教授)

コアメンバー

山口 敬太(京都大学大学院工学研究科准教授)

三好 正人(御堂筋まちづくりネットワークガイドライン推進部会長)

清水 勝民(総合調査設計㈱計画担当マネージャー)

土崎 伸(㈱オリエンタルコンサルタンツ)

田ノ畑 聡史(中央復建コンサルタンツ㈱)

阿部 正太郎(㈱建設技術研究所)

事務局 絹原 一寛(㈱地域計画建築研究所(アルパック)執行役員)

オブザーバー 自治体関係者(京都市・神戸市・堺市・和歌山市・姫路市など)利活用関係事業者(広告・イベントほか)、沿道エリアマネジメント関係者など

連絡調整役

入谷 琢哉(大阪市建設局企画部企画課(道路空間再編担当)課長)

中上 貴裕(大阪市建設局企画部企画課(道路空間再編担当)課長代理)

上川 武(大阪市建設局企画部企画課(道路空間再編担当)係長)

<デザイン部会>

主査 山口 敬太(京都大学大学院工学研究科准教授)

コアメンバー

佐久間 康富(和歌山大学システム工学部准教授)

川口 将武(大阪産業大学デザイン工学部教授)

三好 正人(御堂筋まちづくりネットワークガイドライン推進部会長)

絹原 一寛(㈱地域計画建築研究所(アルパック)執行役員)

八木 弘毅(㈱日建設計)

田ノ畑 聡史(中央復建コンサルタンツ㈱)

磯部 孝文(㈱G K設計)

程塚 哲次(東邦レオ㈱)

小松 靖朋(大阪市建設局道路河川部橋梁課課長)

甲賀 晶子(奈良県)

事務局 清水勝民(総合調査設計㈱)

オブザーバー

米田 佳代(船場倶楽部)

月ヶ洞 利彦(㈱グリーンチーム)

連絡調整役

入谷 琢也(大阪市建設局企画部企画課(道路空間再編担当)課長)

中上 貴裕(大阪市建設局企画部企画課(道路空間再編担当)課長代理)

三井 康由(大阪市建設局企画部企画課(道路空間再編担当)係長)

多様な人材を土木分野に取り込む施策等に関する研究会

1. 研究会の概要

1) 研究テーマ

「多様な人材を土木分野に取り込む施策の検討、関西道路研究会の活性化への提案」

2) 研究概要

現在、18歳人口減少の影響や土木分野の業務内容が受験生・保護者に必ずしも十分に理解されていない事も有って、当該分野への入学希望者、就職希望者が激減傾向にある。近い将来、土木業界及び日本のインフラ構築整備・維持管理面で大問題に成る可能性が極めて高い。ついては、本分野へ20代、30代の多様な人材を取り込む施策を検討し、具体化を進める事が急務と考えられる。

本課題は、土木業界全般に係ることでもあるが、会長として自主研究会制度を活用した研究会を設置の上、大学、官・市町村関係者、民間企業等の幅広いメンバー構成により議論し、多様な人材(含む、外国人、転職希望者、女性、文系等)を土木分野へ取り込む様々な打開策を検討・提案し、土木分野活性化・発展に寄与する事を目的とする。また、関西道路研究会内に新たな(仮称)若者交流委員会を特別委員会として発足することを提案し、当該研究会の活性化及び建設関連企業GC等の会員勧誘を含め(業界内一体感の気運醸成)、関西道路研究会発展への寄与も合わせて目的とする。

3) 構成員(2026年3月現在)

代 表：古田 均(大阪公立大学)

副代表：飯田 毅(NPO 関西インフラ維持管理—大学コンソーシアム)

構成員(順不同)

川谷 充郎(元神戸大学)

黒山 泰弘(元大阪市)

霜上 民生(㈱近畿地域づくりセンター)

小椋 隆史(㈱近畿地域づくりセンター)

谷 直彦(パシフィックコンサルタンツ㈱)

名和 滉太(大阪市)

梅本 正樹(大成建設㈱)

松井 耕二(大林道路㈱)

串田 守可(元㈱栗本鐵工所)

坂平 佳久(㈱大林組)

布谷 由美子(㈱NOTICE)

赤星 花奈(京都大学大学院博士課程)

2. 活動報告

1) 第一回研究会の開催

2026年2月2日(金)に(一社)近畿建設協会会議室において第一回研究会を開催し、代表、副代表から研究会趣旨および今後の活動内容等について説明した。その後、研究会メンバーが自己紹介を行い、研究テーマ等に関してそれぞれ意見を述べた。最後に、代表が研究会での当面の研究方針を以下のようにまとめた。

- ・ 大学土木に入学してもらう為の工夫として、中学生をターゲットにイメージアップ戦略を検討する。
- ・ 土木の学生を土木へ就職してもらう工夫を検討する。
- ・ 非正規雇用者の専門教育(大学3年生編入など)と土木への取り込み方策を検討する。

会務報告

I 会合報告

1 総 会

日時：令和7年7月29日(火)午後3時～

場所：建設交流館8階 グリーンホール

(大阪市西区立売堀2-1-2)

総会参加者：65名

第129回総会は、大阪市西区立売堀の建設交流館8階 グリーンホールで開催された。

総会では、議事後、令和6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) 議事

報告第1号 令和6年度の活動状況について

報告第2号 令和7年度特別委員会等の活動計画

報告第3号 令和6年度表彰作品について

議案第1号 会員の入退会審査について

議案第2号 評議員の選出について

議案第3号 役員の選出について

議案第4号 令和6年度決算について

議案第5号 令和7年度予算案について

議案第6号 令和7年度道路視察について

報告第1号は、令和6年度における本会の各委員会等の活動状況が報告された。

報告第2号は、令和7年度の各特別委員会の活動計画が報告された。

報告第3号は、令和6年度の表彰作品について報告された。

議案第1号・2号・3号は会員の入退会、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4名退任され新たに3名が新任し、役員については6名が退任し6名の新任が、原案通り承認された。

議案第4号は、令和6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5号は、令和7年度の予算案について、提案と説明があり原案通り可決された。

議案第6号は、令和7年度の道路視察について、説明があり原案通り可決された。

〈会長挨拶要旨〉

会長の古田でございます。本日は、皆様ご公務ご私事とにもご多忙のところ、「令和7年度関西道路研究会 第129回 総会」にご出席賜り、誠にありがとうございます。

本会は、創立80周年という大きな節目まで残すところ4年となりました。こうして129回目の総会を開催できますのも、長年にわたりご支援・ご尽力いただいている皆様のお力添えの賜物であり、心より深く感謝申し上げます。

それでは、本日の案件は、報告および議案を含めまして9件でございます。何卒ご審議のほど、よろしくお願い申し上げます。

【表彰式及び優秀作品等の発表・講演会】

令和6年度会員表彰は優秀作品表彰1件、優秀業績表彰1件、その内優秀業績表彰が近藤賞を受賞。詳細については本誌の別項(紹介欄)を参照。

会員表彰終了後、神戸市建設局副局長 武田史郎氏による「阪神・淡路大震災から30年の神戸のまちづくり」と題し神戸市が取り組んだ復興の軌跡と防災事例についてご講演賜りました。詳細については別項(講演要旨欄)を参照。
参加者：60名

2 道路視察

令和7年度道路視察は、次の通り開催された。

視察日：令和7年11月18日(火)

視察先：①大阪湾岸道路西伸部

(神戸市東灘区向洋町中)

②新名神高速道路 成合第一高架橋工事
(高槻市成合)

参加人員：37名

3 その他の会合

[表彰審査委員会]

日時：令和7年5月30日(金)

13時00分～

場所：(株)大阪市開発公社船場センタービル会議室（大阪市中心区船場中央2）

令和6年度の優秀作品等の選出について、宮川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	阪神高速淀川左岸線海老江JCTの整備	阪神高速道路株式会社 建設事業本部 大阪建設部
近藤賞・優秀業績表彰	淀川左岸線（2期）の万博会場アクセスルートとしての活用	大阪市建設局淀川左岸線2期建設事務所

表彰審査委員名簿

宮川 豊章 (委員長)	京都大学名誉教授
上松 英司	阪神高速道路株式会社 代表取締役兼専務執行役員
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
北野 俊介	一般社団法人建設コンサルタント協会 近畿支部 技術部会長
小松 恵一	神戸市建設局長
佐藤 広章	大阪府道路公社 理事長
寺川 孝	大阪市建設局長
夏秋 義広	一般社団法人日本橋梁建設協会 技術顧問
鍋島 美奈子	大阪公立大学大学院工学研究科 教授
一ツ町 展也	大阪市建設局道路河川部長

委員は50音順

[幹事会]

第1回

日時：令和7年6月10日（火）

15時00分～

場所：㈱大阪市開発公社船場センタービル会議室（大阪府中央区船場中央2）

内容：

報告1号 令和6年度の活動状況について

報告2号 令和7年度特別委員会等の活動計画

報告3号 令和6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 令和6年度決算について

議案5号 令和7年度予算案について

議案6号 第129回総会について

議案7号 令和7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（R7.6.10）

幹事名簿

一ツ町展也 (幹事長)	大阪市建設局道路河川部長
石井 友博 (会計専任幹事)	大阪市建設局道路河川部調整課長
初鹿 将司 (庶務専任幹事)	大阪市建設局道路河川部調整課長代理
岩井 正英	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
岩出 郁美	神戸市建設局道路計画課係長
大高 省三	大阪市建設局道路河川部道路維持担当課長 (舗装調査研究委員会幹事)
大野 豊繁	一般社団法人日本橋梁建設業協会近畿統括部長
北田 敬広	神戸市建設局道路計画課長
小松 靖朋	大阪市建設局道路河川部橋梁課長 (道路橋調査研究委員会幹事)
富田 英明	神戸市建設局道路工務課長 (コンクリート構造調査研究委員会幹事)
藤澤 悟	大阪市建設局道路河川部道路課長 (交通問題調査研究委員会幹事)
八木 博嗣	阪神高速道路株式会社技術部技術企画課長代理

幹事長・専任幹事を除き 50 音順

[評議員会]

日時：令和 7 年 7 月 3 日(木)

15 時 00 分～

場所：(株)大阪開発公社船場センタービル会議室
(大阪府中央区船場中央 2)

内容：

報告 1 号 令和 6 年度の活動状況について

報告 2 号 令和 7 年度特別委員会等の活動計画

報告 3 号 令和 6 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 令和 6 年度決算について

議案 5 号 令和 7 年度予算案について

議案 6 号 第 129 回総会について

議案 7 号 令和 7 年度道路視察について

以上の案件について、第 129 回総会に向けて
の案件が審議された。



評議員会 (R7.7.3)

評議員名簿

古田 均 (会 長)	大阪公立大学 特任教授
寺川 孝 (副会長)	大阪市建設局長
原 正太郎 (副会長)	神戸市建設局長
山口 隆司 (副会長)	大阪公立大学大学院工学研究科 教授 (道路橋調査研究委員会 委員長)
伊藤 学	阪神高速道路株式会社 技術部長
伊藤 譲	摂南大学理工学部 教授 (舗装調査研究委員会 委員長)
内田 敬	大阪公立大学大学院工学研究科 教授 (交通問題調査研究委員会 委員長)
鎌田 敏郎	大阪大学大学院工学研究科 教授 (コンクリート構造調査研究委員会 委員長)
川村 幸男	株式会社安藤・間大阪支店 技術顧問
塩見 光男	総合調査設計株式会社 代表取締役会長
武田 史郎 (会計監事)	神戸市建設局 副局長
一ツ町展也 (幹事長)	大阪市建設局 道路河川部長
松井 耕二 (会計監事)	一般社団法人日本道路建設業協会関西支部 支部長
渡瀬 誠	一般財団法人都市技術センター 理事長

会長・副会長を除き 50 音順

II 決算・予算報告

1 令和7年度決算報告

1) 一般決算書

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	2,849,000	2,752,000	△97,000	
個人会費	474,000	402,000	△72,000	138名 (内4名、下半期入会)
法人会費	2,375,000	2,350,000	△25,000	@25,000×94
2 雑収入	151,240	66,738	△84,502	
共催事業	150,000	56,820	△93,180	都市技術センター
預金利子	1,240	3,918	2,678	三井住友銀行
個人会費 (未収、前受金)		6,000	6,000	R6、R8年度会費
3 繰越金	1,149,759	1,149,759	-	
前年度繰越金	1,149,759	1,149,759	-	
4 参加費	395,000	416,500	21,500	7/29総会観覧会費@ 7,000×38名 (¥266,000) 11/18道路視察参加 費 @1,000× 35 (¥35,000) 懇親 会費@5,500×21名 (¥115,500)
合 計	4,544,999	4,384,997	△160,002	

支出の部

(単位:円)

科 目	予算額	決算額	差引増減	備 考
5 事務費	1,250,000	1,341,583	91,583	
通信交通費	100,000	91,773	△8,227	郵送費、電話代等
備品消耗品	150,000	249,810	99,810	HP維持管理費等
事務委託費	1,000,000	1,000,000	-	都市技術センター
6 事業費	2,410,000	1,816,941	△593,059	
总会費	400,000	381,503	△18,497	R7.7.29開催
道路視察費	500,000	427,516	△72,484	R7.11.18開催
諸会費	50,000	35,536	△14,464	評議員会等
調査研究費	950,000	446,770	△503,230	特別委員会活動費
図書刊行費	400,000	445,616	45,616	会報印刷、執筆代等
表彰費	60,000	30,000	△30,000	1件@30,000 阪神高速道路側
記念事業積立金	50,000	50,000	-	R8.1.23執行
7 予備費	884,999	1,226,473	341,474	R8.3.31執行
合 計	4,544,999	4,384,997	△160,002	

2) 近藤賞基金

(単位:円)

年 度	基金額	備 考
令和7年度末現在	1,326,702	銀行預金

3) 記念事業積立金

(単位:円)

年 度	基金額	備 考
令和7年度末現在	695,762	銀行預金

4) 決算監査書

令和7年度 関西道路研究会 決算監査報告書

令和7年度関西道路研究会の収支決算について、適正な処理がなされていることを確認しました。

令和8年4月20日

会計監事 武田 史郎

会計監事 佐々 耕二

2 令和8年度予算案

収入の部

(単位：円)

科 目	予 算 額		備 考
	7年度	8年度	
1 会費収入	2,849,000	2,816,000	
個人会費	474,000	441,000	@3,000×147
法人会費	2,375,000	2,375,000	@25,000×95
2 雑収入	151,240	104,000	
共催事業	150,000	100,000	都市技術センター
預金利子等	1,240	4,000	
3 繰越金	1,149,759	1,226,473	
前年度繰越金	1,149,759	1,226,473	
4 参加費	395,000	417,500	総会懇親会費 @7,000×35名 道路視察参加費 @1,000×35名 道路視察懇親会費 @5,500×25名
合 計	4,544,999	4,563,973	

支出の部

(単位：円)

科 目	予 算 額		備 考
	7年度	8年度	
5 事務費	1,250,000	1,250,000	
通信交通費	100,000	100,000	郵送費等
備品消耗品	150,000	150,000	HP維持管理費
事務委託費	1,000,000	1,000,000	都市技術センター
6 事業費	2,410,000	2,510,000	
総会費	400,000	400,000	会場費等
道路視察費	500,000	500,000	バス代等
諸会費	50,000	50,000	交通費等
調査研究費	950,000	1,000,000	特別委員会活動費等
図書刊行費	400,000	450,000	会報50号等、原稿料
表彰費	60,000	60,000	@30,000×2件
記念事業積立金	50,000	50,000	
7 予備費	884,999	803,973	
合 計	4,544,999	4,563,973	

Ⅲ 関西道路研究会会員数の現況

会員区分	R7. 4. 1	R8. 3. 31
名誉会員	8人	6人
1号会員	59人	48人
2号会員	43人	42人
3号会員	58人	59人
4号会員	95社	94社
合計	263	249

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：本会の目的及び事業に賛同する会社等

株式会社IHIインフラシステム
 株式会社アイゾールテクニカ
 旭コンクリート工業株式会社
 宇野重工株式会社
 株式会社エイト日本技術開発 関西支社
 株式会社エスピー研
 株式会社エムアールサポート
 エム・エムブリッジ株式会社
 エムケービルド株式会社
 大阪ガス株式会社
 株式会社大阪砕石工業所
 大阪市役所
 大阪兵庫生コンクリート工業組合
 大阪府都市整備部道路室
 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 関西支社
 オリエンタル白石株式会社 大阪支店
 鹿島道路株式会社 関西支店
 株式会社カナデビアエンジニアリング 技術コンサルティング事業本部
 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
 京都府道路建設課
 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
 神戸市建設局
 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

J I Pテクノサイエンス株式会社
J F Eエンジニアリング株式会社
ジオ・サーチ株式会社
一般社団法人システム科学研究所
株式会社ジャスト 大阪営業所
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
スキャドロン株式会社
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
世紀東急工業株式会社 関西支店
株式会社総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
大日本ダイヤコンサルタント株式会社 大阪支社
太平洋セメント株式会社関西四国支店
太平洋プレコン工業株式会社
高田機工株式会社
瀧上工業株式会社
中央復建コンサルタンツ株式会社
株式会社中研コンサルタント
株式会社長大 大阪支社
鉄鋼スラグ協会 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
東洋技研コンサルタント株式会社
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
豊中市都市基盤部
内外構造株式会社
西日本高速道路株式会社
日進化成株式会社 関西支店
ニチレキ株式会社 関西支店
株式会社N I P P O 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 近畿事務所
日本工営株式会社 大阪支店
株式会社日本工業試験所
日本鉄塔工業株式会社

一般社団法人日本道路建設業協会 関西支部
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
阪神高速技術株式会社
一般財団法人阪神高速先進技術研究所
阪神高速道路株式会社
株式会社阪神コンサルタンツ
阪神電気鉄道株式会社
ピーエス・コンストラクション株式会社 大阪支店
光工業株式会社
株式会社富士ピー・エス 関西支店
株式会社復建技術コンサルタント
本州四国連絡高速道路株式会社
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
株式会社雄交
UBEマシナリー株式会社
株式会社横河ブリッジ

(50 音順)

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、事務所を大阪府中央区内におく。

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 前項の会費および臨時会費の額は、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

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

•••••

2026年8月発行

発行 関西道路研究会

7541-0055

大阪市中央区船場中央二丁目2-5-206号

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 E-mail : kandouken@uitech.jp

URL : <https://kandoken.jp>

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 2026年8月発行