

令和3年度  
高速道路調査会 研究発表会

高速道路で培われた  
技術の歴史を伝承する取り組み  
～高速道路の舗装技術史～

公益財団法人 高速道路調査会  
研究第二部 永井基博

# 「技術史」 調査研究の意義

名神、東名全通から半世紀超え

⇒ 高速道路も大規模更新・修繕の時代を迎えている

自然災害／リニューアルプロジェクト

⇒ 当時の設計・施工の基準を知ることが肝要  
⇔ 現在の基準との比較

✓ 高速道路の建設を通じて培われた技術は、一般道路の建設・維持管理にも広く活用されている

✓ 維持管理は、かつての調査・設計・施工がどのようなようであったかを知ったうえで行う必要がある

# 「技術史」 調査研究の意義

## 若手技術者

今の基準はどうしてこうなっている？

⇒ 現行基準の枠外に少し書いてあることも・・・

しかし、過去の変遷すべては書ききれない

⇒ 過去の文献を調査（時間がない）または 先輩に訊く

## 現場ばなれ

⇒ 先輩が現場に立ち、創意工夫を凝らしたことの  
意義・やりがい

## JH3社の分割 ⇒ ノウハウの断絶

「この技術が導入されたときに現場にいたヤツは誰だ？」

「この基準を制定した時に本社にいたのは誰だ？」

・・・『うちの社にはいません。隣の会社の〇〇さんです』

# 「技術史」 調査研究の意義

## 高速道路の技術史に関する調査研究

### 目的

- 今後の維持管理に資する技術資料の作成
- 技術の維持・向上への貢献
- 併せて、若手技術者の技術力向上や技術の伝承

高速道路の**黎明期**から**最新技術**に至る  
までの**技術の変遷**について取りまとめ

1. 高速道路の舗装技術史 最終とりまとめ中
2. 高速道路の橋梁技術史
3. 過年度の成果

※ 仮称のため、出版の際は名称が変わる場合があります

# 1.高速道路の舗装技術史

## (1) 調査研究の体制・経過

委員会名)高速道路の舗装技術史に関する調査研究委員会

●委員会メンバー(計18名)

(平成27年4月設置)

委員長	丸山 暉彦	長岡技術科学大学 名誉教授
委員	秋葉 正一	日本大学 生産工学部 土木工学科 教授
	竹内 康	東京農業大学 地域環境科学部 地域創成科学科 教授
学識経験者委員として上記3名に加え、 実務経験者として高速道路会社関係より15名(第6回委員会開催時)		

●委員会の開催経過

- 第1回 2015(平成27)年9月14日開催
- 第2回 2016(平成28)年9月14日開催
- 第3回 2018(平成30)年2月 1日開催
- 第4回 2020(令和 2)年9月14日開催
- 第5回 2021(令和 3)年3月24日開催
- 第6回 2021(令和 3)年7月12日開催(最終回)

●現在の状況

原稿の精査および図表写真の著作権使用許諾手続きが終わり次第、出版する予定。

## (2) 概要

### ●章立て

第1章 総説  
第2章 アスファルト舗装  
第3章 コンクリート舗装  
第4章 コンポジット舗装  
第5章 マネジメント

### ●総ページ数

A4判で約460ページ

### ●特長

- ✓ 高速道路の舗装技術の成り立ち・変遷を網羅的にとりまとめ
- ✓ 既往文献に無い内容は書き下ろし
- ✓ 常識としてきた基礎技術が、意外な展開で確立されていた史実を読み解き、わかりやすく解説
- ✓ 高速道路管理実務者の“参考書”という視点で編さんし、JH・NEXCO関係者が確認した50年間の主要技術を紹介

## 第1章『総説』では・・・

- ✓年表形式で、舗装に関する出来事、研究、社会の出来事を整理し、経年的に把握が可能
- ✓各章のセクションも時間軸で整理し、客観的に俯瞰することで見えてくる史実



# 1. 高速道路の舗装技術史

## (3) 内容の紹介 - 第1章総説 (年表)



年表  
(昭和31年～令和元年)

第2章 アスファルト舗装						
年度	昭和31 (1956)	昭和32	昭和33	昭和34	昭和35 (1960)	昭和36
舗装一般の出来事	石トキンス舗装協会来日	マーシヤル試験による配合設計	アイヤローラー・3軸タンデムローラー導入	試験車による路面すべり測定	路床路盤仕上げり検査にブルフローリング導入	アスファルト舗装要綱改定
研究組織			名神白黒論争		舗装試験係	
						(高速道路試験所に改称)

2.2 名神建設前の舗装	
構造	<p>2.3.3 舗装の選択</p> <p>2.3.5 名神の設計</p> <p>名神セメント固定舗装 路盤採用</p> <p>名神産機アスベスト採用</p> <p>路盤構造作成 名神ブルフローリング導入</p>
材料・試験	<p>名神骨材調査試験(トンネルズリ、すり減り減量)</p> <p>2.3.6 名神の配合</p> <p>昭和35年8月 名神設計要領制定</p> <p>名神配合試験、スクリーニングスの影響、転圧</p> <p>昭和37年5月 名神土工事試験法・施工管理試験要領</p> <p>号試験 1</p>
施工・維持修繕	<p>2.3.7 名神の施工</p> <p>山科試験舗装(プラント調査、砂置換法)</p> <p>ソイルセメント 施工法</p> <p>ソイルセメント</p> <p>プロフィルメータ 開発</p> <p>半たわみ施工 (東伊豆)</p> <p>プロフィルメータ改定</p>
マネジメント	<p>名神時代</p> <p>2.3.4 語り継ぎたい名神</p>
社会の出来事	<p>日本道路公団発足</p> <p>東京タワー完成</p> <p>関門関道トンネル開通</p> <p>高速道路調査会設立</p> <p>首都高速道路公団設立</p> <p>阪神高速道路公団設立</p> <p>東海新幹線開通</p> <p>東京オリンピック</p>

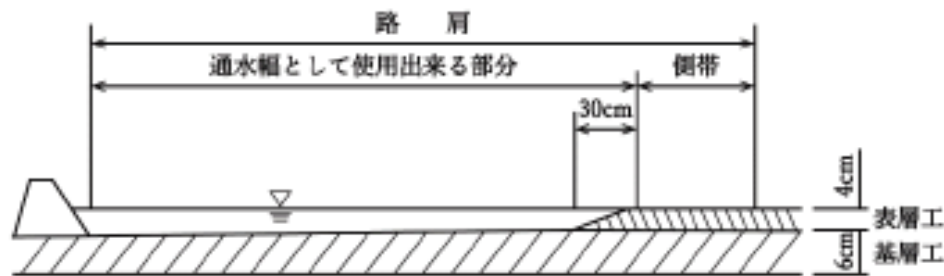
## (3) 内容の紹介 - 第1章総説 (年表)

### “語り継ぎたい名神のトピックス”

- (1) 世銀借款を機に「共通仕様書」
- (2) 日本最初の「単価契約」の導入
- (3) 3名の外国人技術者-欧米先進国からの技術導入

米国	;	土質・舗装コンサルタント	ソンドレガー氏
西ドイツ	;	道路線形コンサルタント	ドルシュ氏
米国	;	土木・地質学の公認専門技術者 (舗装)	ラブ氏

- (4) 舗装断面構成の検討
- (5) 路肩排水構造



路肩の排水構造



ソンドレガー氏(左)とドルシュ氏(右)

## 第2章『アスファルト舗装』では・・・

### ✓名神高速道路前、名神、東名、新規高速道路の舗装

⇒CBR設計、TA設計、混合物の配合設計、すべり抵抗性、路上再生混合などの技術を詳述

### ✓平成時代の舗装

⇒高機能舗装、ハイブリット舗装、半たわみ性舗装などの技術を詳述

## (3) 内容の紹介 - 第2章 アスファルト舗装

高速道路の舗装技術は、名神から始まった

- ⇒ 名神時代 “舗装技術のあけぼの”
- ⇒ 東名時代 “舗装技術の確立”
- ⇒ 新規五道時代 “全国展開”
- ⇒ 横断道以降 “平成以降の舗装技術”

### ■ 白黒論争！ アスファルト舗装選択経緯

\* コンクリート舗装の方が有利ではないかという考えが支配的であった中、

当初はコンクリート舗装中心の検討

\* 名神高速道路の工事工区ごとに、使用材料を具体的に想定し、材料の運搬距離なども含めて工事費を積算し、20年間の維持管理費を加え対比した結果

\* 名神高速道路はアスファルト舗装を原則とすることとなった

コンクリート舗装とアスファルト舗装の経済比較

(単位：円/㎡)

舗装工種	アスファルト舗装		コンクリート舗装	
	山科	栗東	山科	栗東
工区名				
初期建設費	1,445	1,350	1,969	1,753
建設費元利合計(20年)	4,634	4,329	7,428	5,622
維持補修費元利合計(20年)	1,998	1,998	1,113	1,113
合計	6,632	6,327	8,541	6,735

# (3) 内容の紹介 - 第2章 アスファルト舗装

## 名神の品質検査技術が現行の規定に繋がる

“高速道路最初のアスファルト舗装” 1960(昭和35)年

名神高速道路 山科地区試験舗装工事



山科試験舗装のアスファルト舗装施工状況

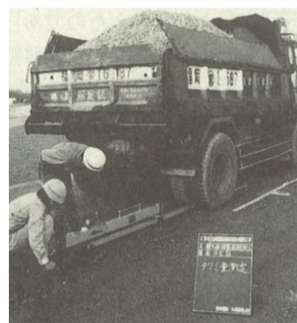
3名の外国人技術者 ラブ氏より紹介された“プルーフローリング”



追加転圧の検査員立ち合い状況



検査走行



ベンゲルマンビームによる  
たわみ量測定

上部路床7mm以下、ベースコース面3mm以下を合格範囲に設定し判定  
⇒『NEXCO施工管理要領』  
粒状路盤工3mm以下  
セメント安定処理路盤工2mm以下

(3) 内容の紹介 -第3章コンクリート舗装

---

第3章『コンクリート舗装』では・・・

✓名神～新東名・新名神までの技術の変遷を詳述

⇒構造設計、施工技術、表面処理技術

転圧コンクリート舗装

連続鉄筋コンクリート舗装

プレストレスコンクリート舗装

ポーラスコンクリート舗装

トンネル内コンクリート舗装

コンポジット舗装など



## (3) 内容の紹介 - 第3章コンクリート舗装

“本格的”なコンクリート舗装への検討（表面処理技術の転換 グルービングから骨材露出工法へ）

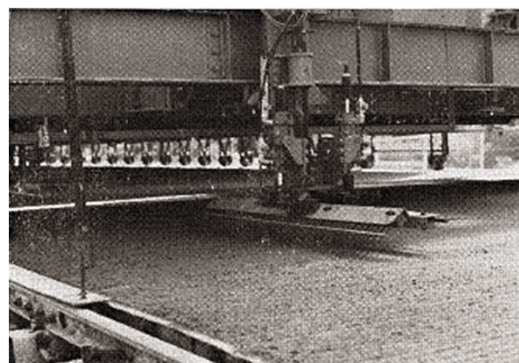
✓ 路面すべり抵抗問題 ⇒ プラスチックグルービング

✓ 騒音、走行快適性問題 ⇒ タイングルービング  
&  
コンクリート91日強度管理

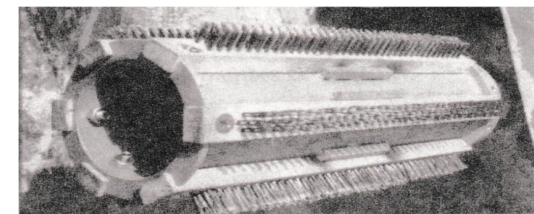
✓ 騒音、走行快適性問題、粉じん量問題 ⇒ 骨材露出工法へ



グルービング施工状況



タイングルービングの施工状況

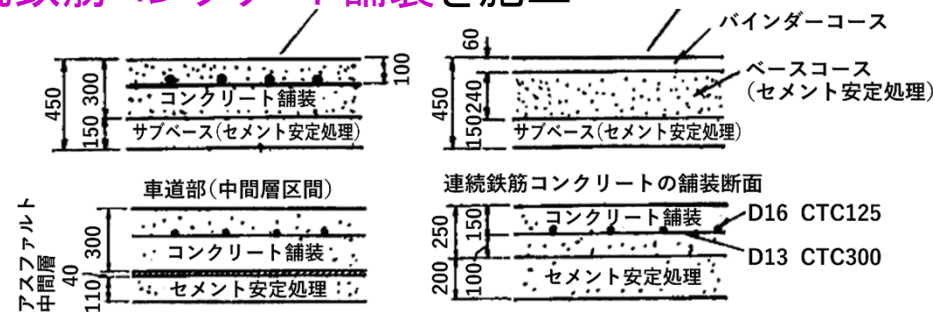


骨材露出用ブラシ

## (3) 内容の紹介 - 第3章 コンクリート舗装

# コンクリート舗装への多くの努力・経験がコンポジット舗装誕生へ

“高速道路最初のコンクリート舗装” 1973(昭和48)年  
東北自動車道 矢板～白河間 48.1km 3工区に分けて施工  
一部区間で最初の連続鉄筋コンクリート舗装を施工



舗装断面図

- ✓ 当時、地理的条件、経験不足から連続鉄筋コンクリートは採用箇所が制限  
⇒ 繰り返し試験施工を実施
- ⇒ 1999 (平成11) 年7月 コンポジット舗装設計要領 (案) 制定
- ⇒ 2001 (平成13) 年8月 設計要領第一集 舗装編 (第二東名・名神高速道路) 制定
- 『舗装構造は連続鉄筋コンクリート版 (CRC 版) をホワイトベースに用いたコンポジット舗装を原則とする』



## 第4章『コンポジット舗装』では・・・

✓**コンポジット舗装の大規模試験施工、  
新東名・新名神での舗装設計、施工後  
の評価などを記述**

# 1. 高速道路の舗装技術史

## (3) 内容の紹介 - 第4章 コンポジット舗装

### 新東名・新名神への本格的コンポジット舗装採用

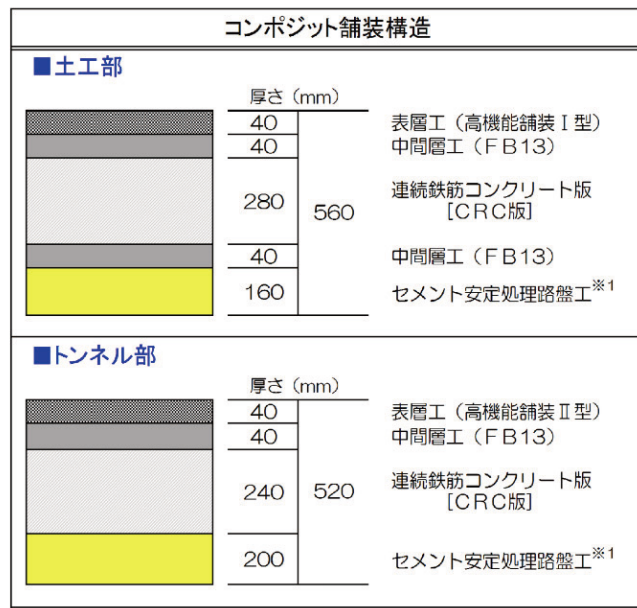
“全国3か所で大規模試験施工を実施”

(山陽自動車道 河内～西条間 土工部最初の本格的採用 1990(平成2)年)

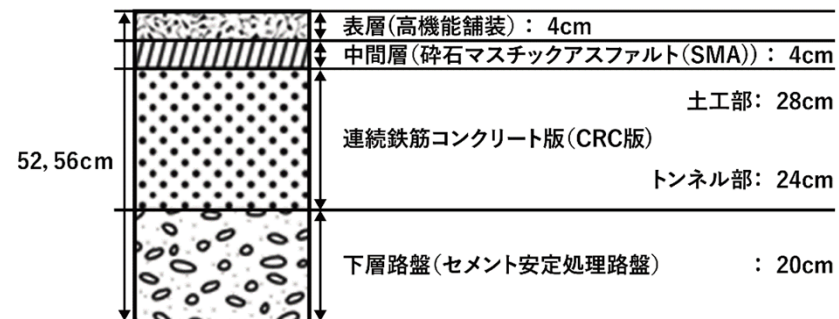
コンポジット舗装試験施工の概要

区間	延長	舗装構成	鉄筋比	特記事項
山陽自動車道 (河内～西条) 平成2年11月 供用	7.0km	密粒舗装 5cm CRC 15, 20, 25cm RCC 20, 25cm CCSB 15, 20cm	0.63%	ホワイトベースの 工種検討 (連続鉄筋コンク リートおよび転圧 コンクリート)
館山自動車道 (千葉～市原) 平成7年4月 供用	3.4km	高機能舗装 5, 10cm CRC 15, 20cm CCSB 20cm	0.63%	表層に高機能舗装 を適用 舗装内の温度分布 の測定
山陽自動車道 (三木小野～ 三木東) 平成8年11月 供用	3.7km	密粒舗装, 高機能舗装 5cm CRC 25cm CCSB 15cm	0.64%	FEM による版厚 決定 設計要領によるチ ェック
		密粒舗装, 高機能舗装 8cm CRC 22cm CCSB 15cm	0.60%	

“2001(平成13)年 設計要領第一集 舗装編の改定”  
第二東名・名神高速道路用コンポジット舗装を制定



新名神のコンポジット舗装の構成



新東名のコンポジット舗装断面構成

## 第5章『マネジメント』では・・・

- ✓ **舗装の補修目標値、設計要領保全編の制定、舗装マネジメントシステム（PMS）、路面性状測定車による路面管理、すべり測定と安全対策、CSを考慮した路面評価など記述**

## (3) 内容の紹介 -第5章マネジメント

---

### 平たん性 “IRI”への転換は、平成最後の技術成果

“路面管理指標(わだち掘れ、ひび割れ、平たん性、段差、すべり抵抗)  
各補修目標値のオーソライズ 1979(昭和54)年“  
1978(昭和53)年 道路協会が発刊した維持修繕要綱を翌年に準用

- ✓ 民営化に伴い高速道路事業は、安全性だけでなくお客様のCS(顧客満足度)を考慮した事業体制へ移行
  - ✓ 路面管理に対する概念もお客様のニーズや満足度を考慮した路面管理が必要
- ⇒路面管理指標(平たん性)は、  
“国際ラフネス指数(IRI)” へ転換 2007(平成19)年

## (3) 内容の紹介 - まとめ

---

- ✓ 半世紀以上に渡る高速道路の舗装技術の成り立ち、変遷を網羅的にかつ文献等を参考にわかりやすく解説
- ✓ 単なる過去の記録ではなく、先人たちがどのようにして問題を解決してきたかを学ぶ、“**未来の技術者のための参考書**”としても意義がある

1. 高速道路の舗装技術史
2. 高速道路の橋梁技術史 執筆中
3. 過年度の成果

※ 仮称のため、出版の際は名称が変わる場合があります  
※ 執筆中のため、最終稿と異なる場合があります

## 2.高速道路の橋梁技術史

### (1) 調査研究の体制・経過

委員会名)高速道路の橋梁技術史に関する調査研究委員会

●委員会メンバー(計12名)

(平成30年4月設置)

委員長	二羽 淳一郎	東京工業大学 名誉教授
委員	舘石 和雄	名古屋大学 大学院 工学研究科 教授
	高橋 良和	京都大学 大学院 工学研究科 教授
	学識経験者委員として上記3名に加え、 実務経験者として高速道路会社関係より9名(第1回委員会開催時)	

●委員会の開催経過

第1回 2020(令和2)年1月30日開催

第2回 2021(令和3)年10月20日開催

●現在の状況

引き続き、資料の収集・整理及び執筆を進め、  
報告書のとりまとめを行う

## 2.高速道路の橋梁技術史

### (2) 概要

#### ●章立て

第1章 総論	第5章 基礎
第2章 コンクリート橋	第6章 支承及び付属物
第3章 鋼橋	第7章 耐震設計
第4章 下部構造	第8章 改築

#### ●総ページ数

未定(令和3年6月末現在 A4判で約600ページ)

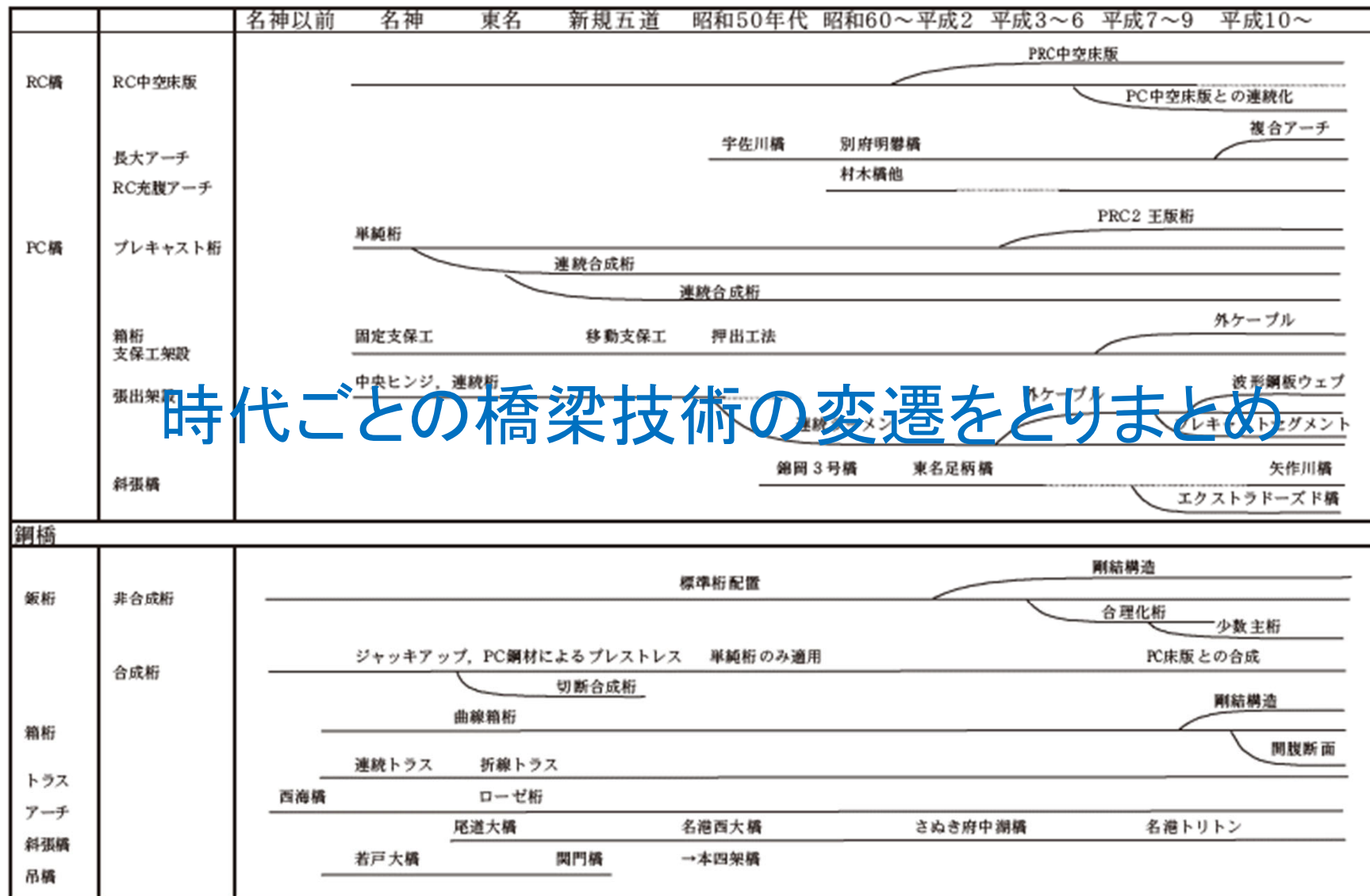
#### ●特長

- ✓ 高速道路の橋梁技術の成り立ち・変遷を網羅的にとりまとめ
- ✓ 既往文献に無い内容は書き下ろし
- ✓ 橋梁技術の成り立ちが過去の経緯より現在に至るまで史実を読み解き、わかりやすく解説
- ✓ 国の基準及び日本道路協会の図書の変遷をとりまとめ
- ✓ JH・NEXCOの橋梁関係の設計基準の変遷をとりまとめ
- ✓ 土木学会 田中賞・デザイン賞やプレストレストコンクリート工学会賞など受賞歴をとりまとめ



## 2. 高速道路の橋梁技術史

### (3) 内容の紹介 (例) 第1章総論より



## 2. 高速道路の橋梁技術史

### (3) 内容の紹介 (例) 第1章総論より

昭和30(1957)年代



名神 釈迦ヶ池橋

昭和60(1985)年代から平成10(1998)年



上信越道 上田ローマン橋



東海北陸道 本谷橋

写真や図など多く  
引用して  
わかりやすく  
読みやすい文章

昭和40(1965)年代



東名 酒匂川橋

平成10(1998)年代



伊勢湾岸道 木曾三川橋

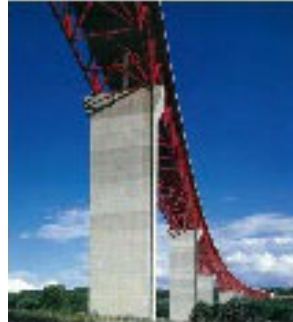


新東名 猿田川・巴川橋

昭和50(1975)年代



中国道 帝釈橋



関越道 片品川橋

平成20(2008)年代以降



新名神 朝明川橋



東九州道 田久保川橋  
(寺迫ちょうちょ大橋)

1. 高速道路の舗装技術史
2. 高速道路の橋梁技術史
3. 過年度の成果（紹介）

### 3.過年度の成果

## (1) 高速道路のトンネル技術史に関する調査研究委員会

委員会名)高速道路のトンネル技術史に関する調査研究委員会

●委員会メンバー(計19名)

(平成24年度-平成26年度)

委員長	西村 和夫	首都大学東京大学院 都市環境学部 教授
委員	土門 剛	首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 助教
学識経験者委員として上記2名に加え、 実務経験者として高速道路会社関係より10名(第6回委員会開催時)		

●委員会の開催経過

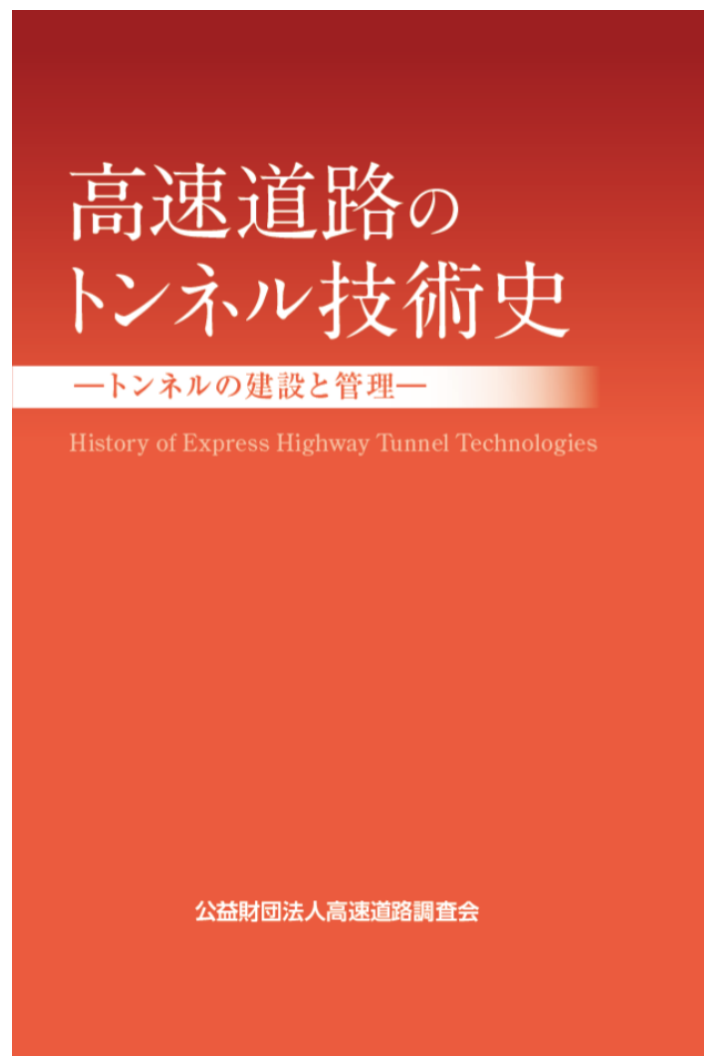
- 第1回 2013(平成25)年3月26日開催
- 第2回 2013(平成25)年7月9日開催
- 第3回 2013(平成25)年11月12日開催
- 第4回 2014(平成26)年3月25日開催
- 第5回 2014(平成26)年7月10日開催
- 第6回 2014(平成26)年12月12日開催(最終回)

●現在の状況

頒布の手段として出版中

### 3.過年度の成果

## (2) 『高速道路のトンネル技術史～トンネルの建設と管理～』



平成27年5月発行(第2刷発行 令和3年7月発行)  
販売価格 10,000円(消費税抜き) 約480ページ

- \* 道路トンネルの技術の変遷  
計画設計、施工、管理についてとりまとめ
- \* 特色のあるプロジェクト（施工事例）  
写真による解説など最新技術等の情報を加味
- \* 講習会のテキスト活用

### 目次

発刊に寄せて

I 概要

II 道路トンネルの技術の変遷

III 計画と設計

IV 施工

V 管理

VI 特色のあるプロジェクト

VII 写真で見る道路トンネル

VIII 専門用語説明

### 3.過年度の成果

## (3) 高速道路の土工技術史に関する調査研究委員会

委員会名)高速道路の土工技術史に関する調査研究委員会

#### ●委員会メンバー(計21名)

委員長	太田 秀樹	中央大学 研究開発機構 教授
委員	若井 明彦	群馬大学 大学院理工学府 環境創生部門 教授
	村上 哲	福岡大学 工学部社会デザイン工学科 教授
	学識経験者委員として上記3名に加え、 実務経験者として高速道路会社関係より 委員8名、執筆委員10名(第5回委員会開催時)	

- 委員会の開催経過
  - 第1回 2015(平成27)年5月28日開催
  - 第2回 2015(平成27)年11月30日開催
  - 第3回 2016(平成28)年9月28日開催
  - 第4回 2017(平成29)年2月14日開催
  - 第5回 2017(平成29)年9月25日開催(最終回)

- 現在の状況 頒布の手段として出版中



### 3.過年度の成果

## (4) 『高速道路の土工技術史』

### 高速道路の土工技術史

公益財団法人高速道路調査会

令和元年7月発行

販売価格 6,000円(消費税抜き) 約300ページ

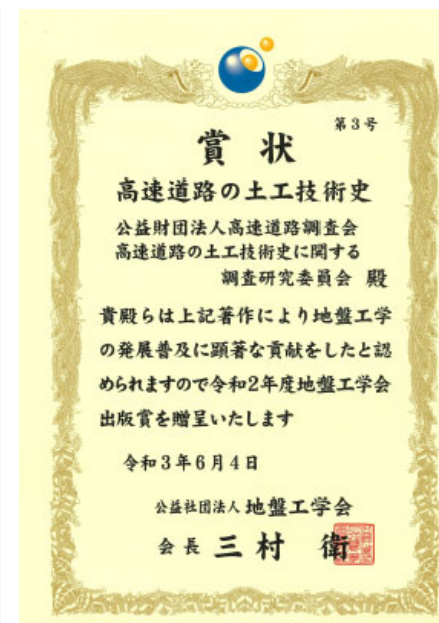
- \* 『令和2年度 地盤工学会 出版賞』を受賞
- \* 高速道路ネットワークの進展とともに発展を遂げてきた土工建設技術の変遷
- \* 道路保全・長寿命化の参考となる維持管理技術も網羅
- \* 特色のある建設や管理の事例について写真や図面を多く掲載

#### 目次

#### 発刊にあたって

- I 概説
- II 盛土
- III 切土
- IV のり面保護工
- V 軟弱地盤上の盛土
- VI 排水施設
- VII 擁壁
- VIII カルバート

【年表】1897(明治30)年～2018(平成30)年  
【コラム】一度は行ってみたい「土工史の交差点」スポット



### 3.過年度の成果

## (5) 高速道路の施設技術史に関する調査研究委員会

委員会名)高速道路の施設技術史に関する調査研究委員会

●委員会メンバー(計19名)

(2016年4月設置)

委員長	大谷 義彦	日本大学 名誉教授
委員	高橋 志保彦	神奈川大学 名誉教授
	川端 信義	小松大学 生産システム科学部 教授
	泉 隆	日本大学 理工学部応用情報工学科 教授
学識経験者委員として上記4名に加え、実務経験者として高速道路会社関係より15名、執筆委員65名		

●委員会等の開催経過

第1回 2016年4月11日開催(委員会設置)

第2回 2016年11月14日開催

第3回 2018年3月1日開催

第4回 2019年1月31日開催

第5回 2019年9月26日開催(最終回)

●現在の状況

頒布の手段として出版中



### 3.過年度の成果

## (6) 『高速道路の施設技術史～施設技術のアーカイブス～』



- \* 施設技術（電気・通信、機械、建築）の変遷  
電気通信、機械、建築の3分野でとりまとめ
- \* 施設技術に詳しい専門家にも読み応えあり
- \* 講習会のテキスト活用

#### 目次

発刊に寄せて

I 電気・通信設備編

II 機械設備編

III 建築施設編

令和元年12月発行

販売価格 9,300円（消費税抜き） 約780ページ

引き続き、  
高速道路の技術伝承をサポートする取り組みを行って参ります

---

ご清聴ありがとうございました

(公財)高速道路調査会ウェブサイト

<http://www.express-highway.or.jp/>

ホーム> 調査研究