

# 本州四国連絡高速道路における 安全・安心 実施計画 (参考資料)

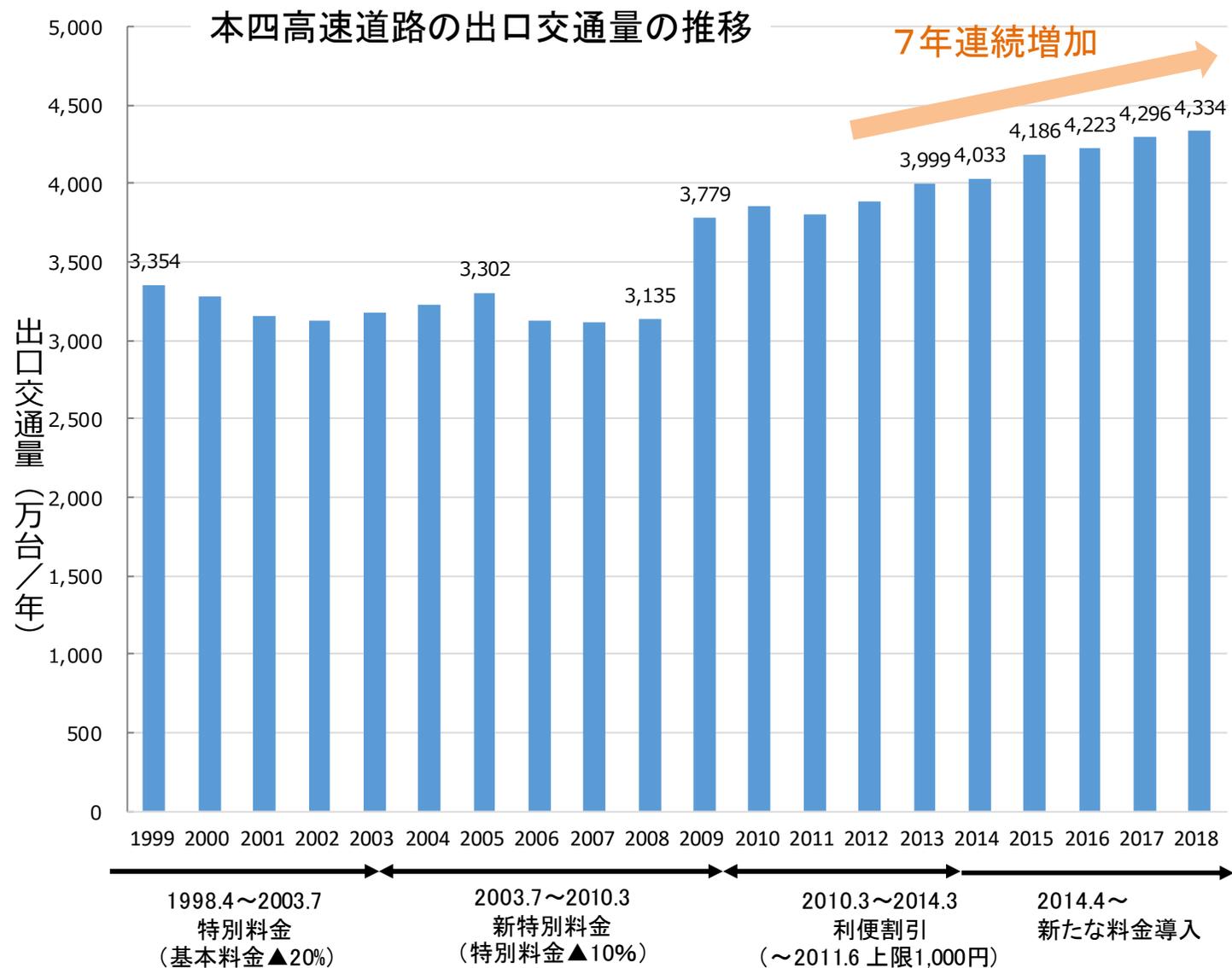


2020年3月

本州四国連絡高速道路

# 1. はじめに(交通量の推移)

■ 本四高速道路の通行台数は一日あたり11万台を超え、**2018年度年間では4,334万台と7年連続で増加**



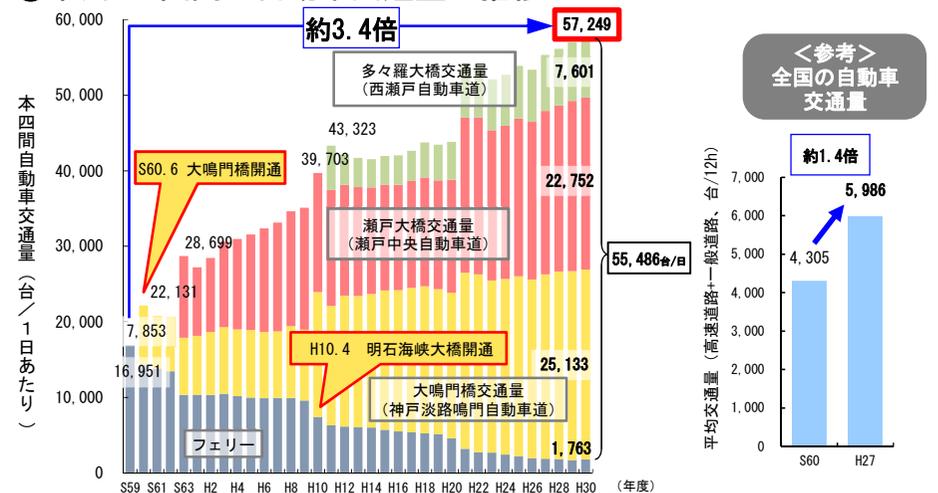
# 1. はじめに(本四架橋による経済効果)

- 本州と四国間の自動車交通量は、高速道路ネットワークの拡充(下記①)とともに飛躍的に増加し、大鳴門橋が開通した1985年以降、自動車交通量が**約3.4倍**(下記②)、自動車貨物流動量が**約2.4倍**(下記③)と大幅に増加
- 本四架橋による経済効果について、2018年(平成30年)の効果額は**約2.4兆円**、瀬戸中央自動車道が開通した1988年から2018年までの累計(31年間)の全国の効果額は**約41兆円**(下記④)と推計

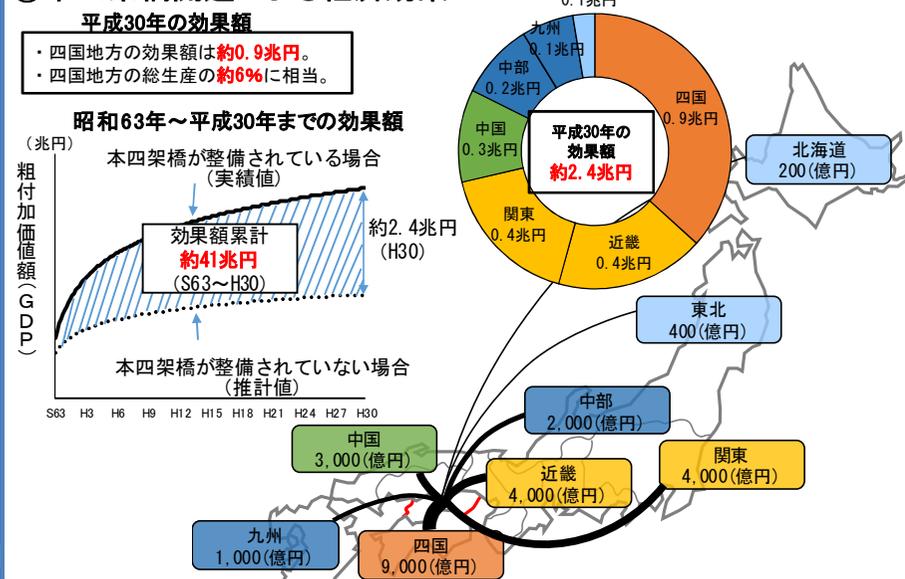
## ①高速道路ネットワークの拡充



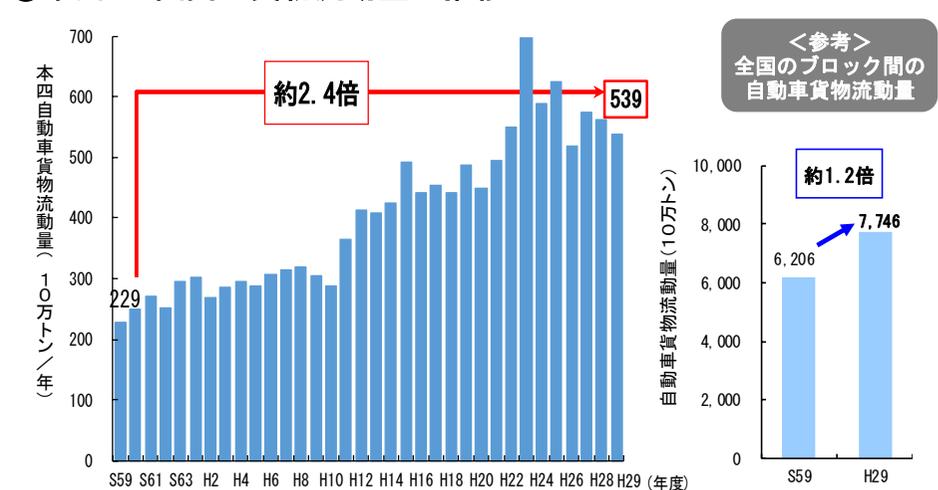
## ②本州・四国間の自動車交通量の推移



## ④本四架橋開通による経済効果



## ③本州・四国間の貨物流動量の推移



# 1. はじめに(本四高速道路の課題)

- 過去10年間の事故について、暫定2車線区間での反対車線はみ出しによる死亡事故や逆走による死亡事故が発生
- 近年の被災事例として、2018年の西日本豪雨により30時間以上の通行止めが発生
- 本四高速道路においても、速度低下や対面通行の安全性に課題のある暫定2車線区間の解消、逆走対策、激甚化する災害への対応等、意欲的に取り組む課題が山積

過去10年間(2009年度~2019年度)  
本四高速道路での死亡事故発生件数=24件



2018年7月  
西日本豪雨による被災

【2018年7月豪雨】  
のり面小規模崩落  
発生日時: 2018年7月7日8:45  
通行止め区間: 生口島北IC~大三島IC  
通行止め時間: 7月7日8:45~7月8日17:00  
(32h 15min)



【2018年7月豪雨】  
のり面大規模崩落  
発生日時: 2018年7月8日14:15  
通行止め区間: 大島北IC~大島南IC  
通行止め時間: 7月8日14:15~7月9日20:30  
(30h 15min)



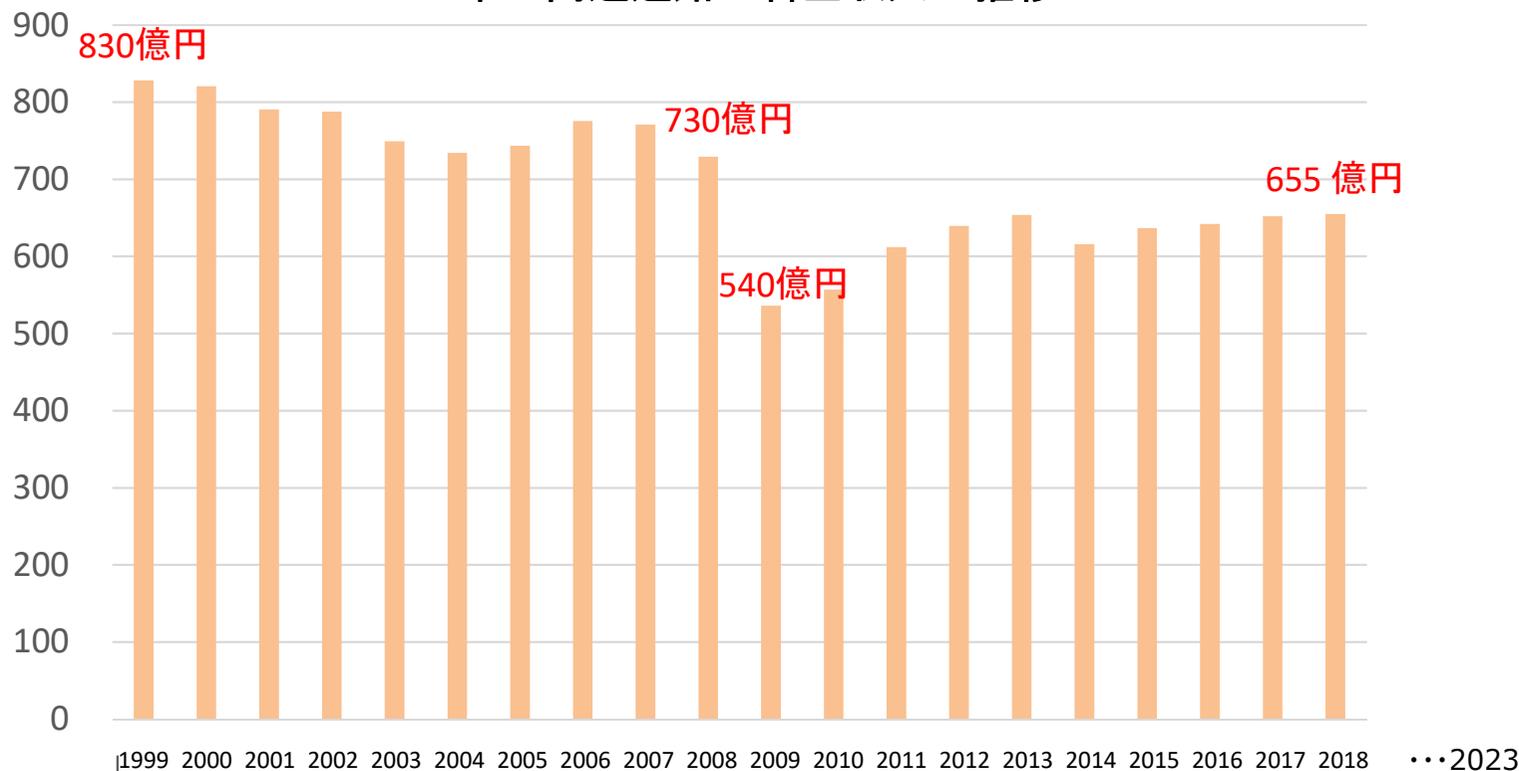
これらの課題を踏まえて、安全・安心実施計画を策定

# 1. はじめに(本四高速道路の課題－料金収入)

- 本四高速道路の料金収入は1999年度の830億円をピークに減少しており、2018年度は2割減の約655億円
- これまで以上に地域と連携した利用促進への取り組みが求められており、これも踏まえて安全・安心実施計画を策定

料金収入(税抜:億円)

本四高速道路の料金収入の推移



【代表事例】

1998.4～2003.7

2003.7～2010.3

2010.3～2014.3

2014.4～2019.9

2019.10～2024.3

神戸淡路 鳴門道全線 普通車料金	平日 ETC	6,050円	5,150円	2,725円、3,815円※ ※時間帯により割引率が異なる	3,280円	3,340円
	休日 ETC	6,050円	5,150円	1,000円～2,750円	2,620円	2,670円

## 2. 計画の基本的な事項

【目的】安全・安心に係る施策の計画的かつ着実な推進を図るため、国の基本計画に基づいて実施計画を策定

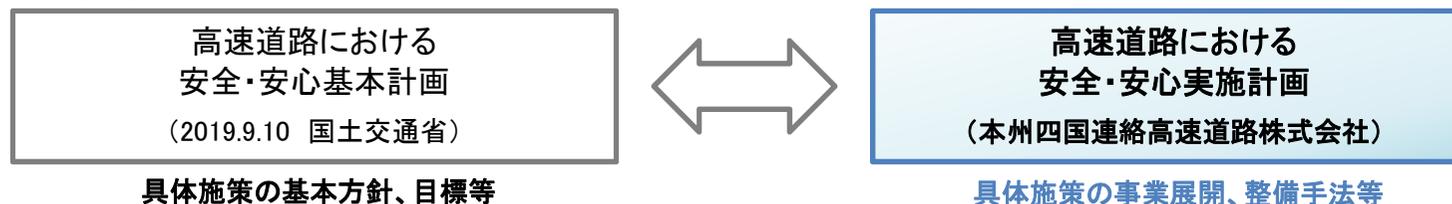
### (1) 計画の対象

- 対象は本四高速道路3ルート全線
- 通常のメンテナンスは本計画に位置づけないが、長大橋の維持管理・点検に関する技術開発・高度化については、本計画に位置づける

#### <計画対象>

管理者	高規格幹線道路	
本州四国連絡高速道路株式会社	全線	173km
	(一般国道28号 神戸淡路鳴門自動車道)	(89.0km)
	(一般国道30号 瀬戸中央自動車道)	(37.3km)
	(一般国道317号 西瀬戸自動車道)	(46.6km)

### (2) 計画の構成



### (3) 計画の実施期間

- 概ね10年程度を基本とし、具体施策毎に基本的な方針・整備目標等を踏まえて設定

### (4) 計画の進め方

- コスト縮減等の経営努力や現下の低金利状況等を活用しつつ計画的に進める
- 必要に応じて、今後の社会経済の動向等を踏まえた計画の修正を行う
- 実施計画の実現に向けた財源の確保については、国等と協働して検討を進める

# 安全・安心実施計画 目次

## 3. 高速道路の安全性、信頼性や使いやすさを向上する具体施策

抜粋項目

### (1) 暫定2車線区間の解消

- 1) 計画的な4車線化の推進

.....P7~P8

### (2) 自動運転等のイノベーションに対応した高速道路の進化

- 1) 自動運転に対応した道路空間の基準等の整備
- 2) 高速トラック輸送の効率化

### (3) 世界一安全な高速道路の実現

- 1) 事故多発地点での集中的な対策など交通安全施設等の整備
- 2) 逆走対策
- 3) 歩行者・自転車等の高速道路への立ち入り対策

.....P9

### (4) ネットワークの信頼性の飛躍的向上

- 1) 災害時の通行止め時間の最小化
- 2) 工事規制の影響の最小化
- 3) 雪氷対策

.....P10~P11

### (5) お客様ニーズを踏まえた使いやすさの向上

- 1) 休憩施設の使いやすさの改善
- 2) 高速バスの利便性向上
- 3) 訪日外国人旅行者への対応
- 4) スマートIC等による地域とのアクセス強化
- 5) ETCレーン複数化による利便性向上

.....P12

### (6) 長大橋梁群の観光資源としての価値向上および地域活性化方策の推進

- 1) 橋の持つ観光要素の充実
- 2) SA・PAの魅力向上
- 3) ナショナルサイクルルート指定を契機とした自転車振興施策の推進
- 4) DMOや関係事業者等と連携した周遊型観光の開発等

.....P13~P16

### (7) AI, IoT等、革新的技術導入のための産学官の連携

- 1) 長大橋梁群維持へのロボティクス等の導入・活用
- 2) 交通管理等への先進的技術の導入

.....P17~P18

### 3. (1) 1) 計画的な4車線化の推進

- 【目標】○概ね10～15年で優先整備区間の4車線化を目指す  
○土工部についてワイヤーロープを2020年度内に設置概成



本四高速道路の優先整備区間 約26km

- ＜解決すべき課題＞
- 時間信頼性の確保の観点
  - 事故防止の観点
  - ネットワークの代替性確保の観点

2019年9月10日「高速道路における安全・安心基本計画」より

優先整備区間	IC間延長	対面延長
区間1: 西瀬戸尾道IC～生口島北IC	18.0km	12.3km
区間2: 生口島南IC～伯方島IC	11.8km	10.1km
区間3: 大島南IC～今治北IC	7.3km	3.6km
合計	37.1km	26.0km

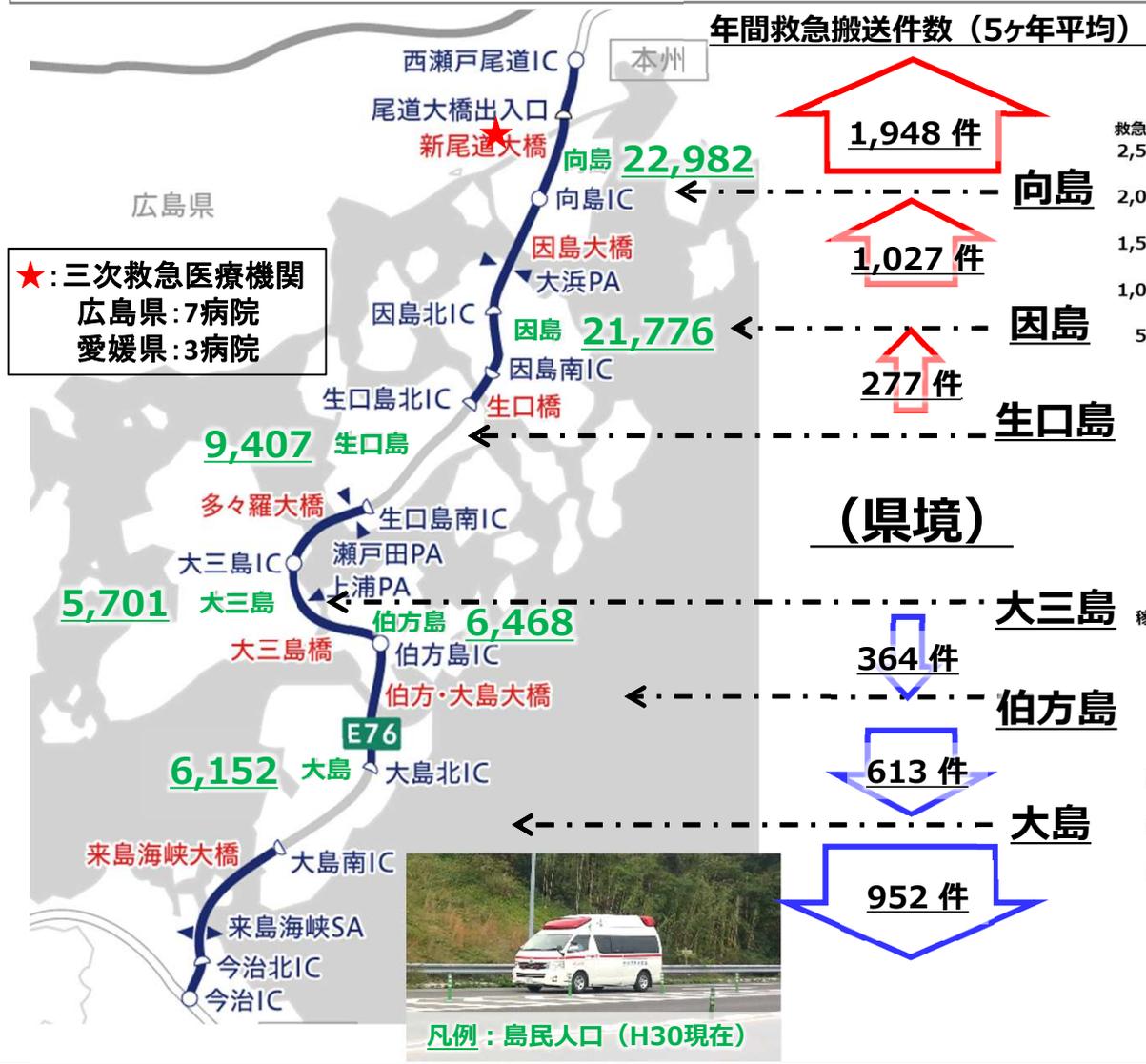
調査設計

- 渋滞や事故の発生状況について分析
- コスト削減策を踏まえた事業費精査 等

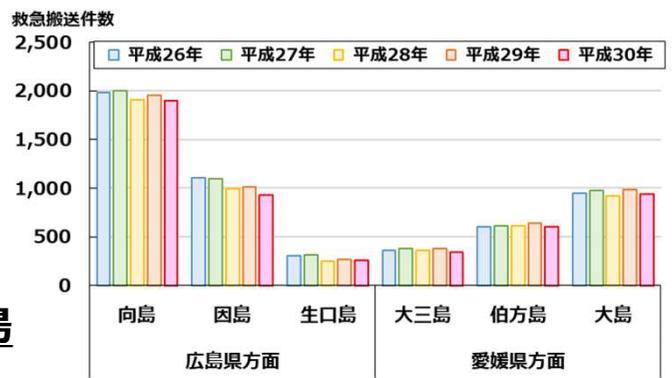
財源の確保状況等を踏まえ、順次事業化

# 【参考】西瀬戸自動車道の救急搬送の頻度

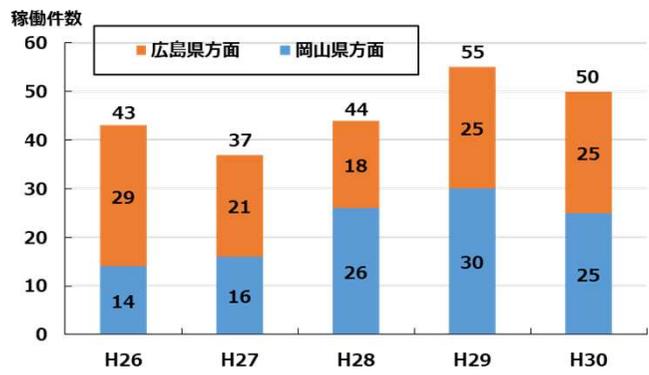
- 西瀬戸自動車道は、年間300～2,000回の救急搬送実績があり、他の高速道路と比較して多い
- 通行止めにもなう人命に係わるリスク低減の観点からも、4車線化が必要



各島からの救急搬送件数



(参考) 尾道市内からの救急搬送件数 (山陽自動車道利用)



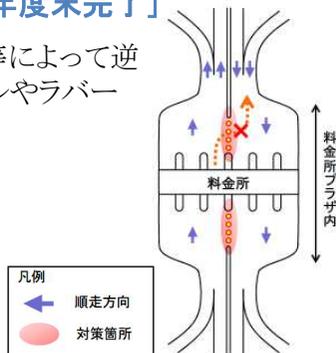
### 3. (3) 2) 逆走対策

【目標】○2029年までに逆走による重大事故ゼロを目指す

#### 対策実施(例)

##### ①料金所プラザ内の締め切り [2018年度未完了]

- 料金所プラザ内での案内標識の勘違い等によって逆走方向に進入できないようにラバーポールやラバーコーン、柵等での物理的に分離



##### ②一般道からの誤進入対策 [2020年度未完了予定]

- カラー舗装、漢字表示による高速流入車線を明示
- 入り口手前に案内標識を設置



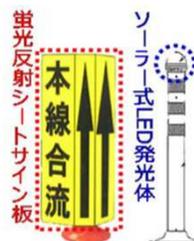
##### ③公募技術の現地展開 [2019年度未完了予定]

- 視覚効果を応用した路面標示



西瀬戸自動車道  
大浜PA  
(2018年10月完了)

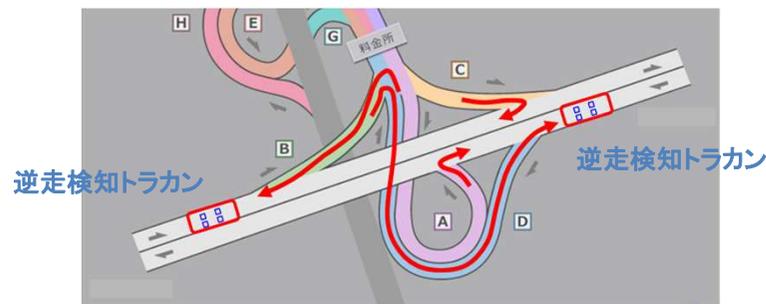
- LED発光体付ラバーポールウイングサイン



##### ④逆走検知トラフィックカウンターの整備 [2020年度未完了予定]

- 全インターチェンジの本線流出入箇所への整備を目指す

路線(区間)		整備状況
神戸淡路鳴門自動車道	神戸西IC～鳴門IC	整備済み
瀬戸中央自動車道	早島IC～坂出IC (全線)	整備済み
西瀬戸自動車道	西瀬戸尾道IC～今治IC (全線)	未整備



### 3. (4) 1) 災害時の通行止め時間の最小化

#### i) 科学的データに基づく通行止め等基準の策定

【目標】○2024年度までに通行止め基準について新基準への移行を目指す

○風等による通行止めについて、予測精度向上とともに、通行止め予測時刻の概ね24時間前までに公表

【参考】通行止め可能性情報の公表 ～台風10号接近(8月15日) 計画的通行止めの実施～

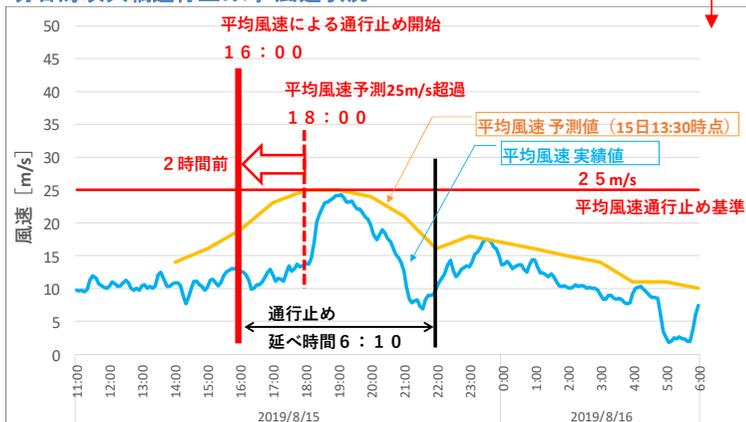
- 2019年8月、台風10号の接近に伴い、通行止めの事前周知を実施
- 通行止めの可能性の高い日の**前日である14日の交通量が増加**し、通行止め当日の15日は**西瀬戸自動車道が代替路として機能**
- 強風時の通行禁止基準は「10分間平均風速」を用いているが、トラック横転等の事象は「最大瞬間風速」に起因しているものと考えられるため、**最大瞬間風速を考慮した通行止めの運用について検討**

#### 計画的通行止め実施(2019. 8)

「通行止め可能性あり」事前周知～通行止め開始～通行止め解除の経緯

	8/13 (火)	8/14 (水)	8/15(木)																					通行止め 延べ時間
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
神戸淡路鳴門 自動車道		20:00	明石海峡大橋 16:00 22:10																		6:10			
		通行止め可能性周知	通行止め																					
		20:00	大鳴門橋 21:30																		16:00			
瀬戸中央 自動車道		20:00	瀬戸大橋 18:30																		15:00			
		通行止め可能性周知	通行止め																					
西瀬戸 自動車道		20:00	9:00																		なし			
		通行止め可能性周知	通行止め予想なし																					

#### 明石海峡大橋通行止め時 風速状況

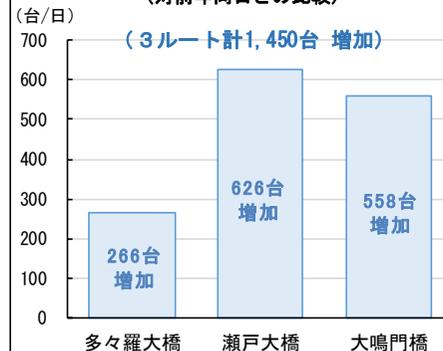


#### 運行前倒しやルート変更により物流への影響が低減

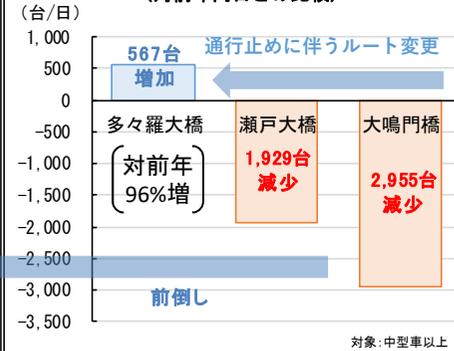
■ 15日を除いて、前日の14日に運行を前倒し

■ 台風当日、西瀬戸自動車道が代替路として機能

8月14日 前倒しによる交通量の増加  
(対前年同日との比較)



8月15日 通行止め時の交通量変化  
(対前年同日との比較)



8月15日 通行止めの状況



### 3. (4) 1) 災害時の通行止め時間の最小化

#### ii) 橋梁の耐震補強対策

【目標】○2026年度までに橋梁の耐震補強(耐震性能2)を完了

- 代替路がない海峡区間を挟む直近IC間は、社会的影響が大きいルート of 橋梁から優先的に完了
- 代替路がある一般橋のうち大規模地震の発生確率が高い地域は2021年度までに完了

#### iii) 「重要インフラの緊急点検」を踏まえた法面对策

【目標】○土砂災害等のリスクが高い法面对策を2020年度までに完了

- 「防災・減災、国土強靱化のための3ヶ年緊急対策」の対象となっている箇所 of 法面对策を完了

#### iv) 交通管制二重化によるリダンダンシーの確保

【目標】○遠隔地バックアップ機能を確保した交通管制システムについて、継続して二重化の機能と運用を維持

- 遠隔地(神戸管制室・岡山管制室)による二重化を実施

#### v) SA・PAにおける非常用発電設備の拡充整備

【目標】○進出拠点や広域進出拠点の休憩施設では、2022年度内に非常用発電72時間対応を目指す

- 3箇所のSA・PAについて、72時間の電源を確保できる自家発電設備を整備

#### vi) 道路啓開体制の強化

【目標】○啓開に必要な人員・資機材量を設定し、被災状況に応じた啓開能力の確保を目指す  
○関係機関との連携・協力体制を構築



橋脚繊維巻き立て



制震ダンパー設置



3ヶ年緊急対策箇所の法面对策



[平常時2管制室体制]  
①岡山管制室  
・瀬戸中央、西瀬戸ルート  
②神戸管制室  
・神戸淡路鳴門ルート  
→災害時(障害時)には1箇所で3ルート管制が可能



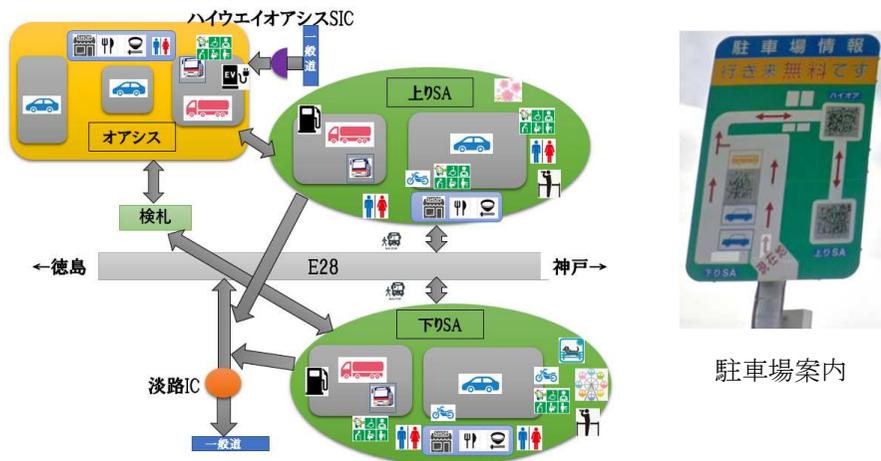
### 3. (5) 1) 休憩施設の使いやすさの改善

- 【目標】
- 駐車マス拡充、お客様への利用状況の情報発信等による混雑緩和を目指す
  - 段差解消、身体障害者駐車マスの整備・改善等により、安全で使いやすい施設を目指す
  - OSA・PAリニューアルや子育て支援の取組等によるサービス充実により、更なる利便性、快適性の向上を目指す

#### 取り組み実施(例)

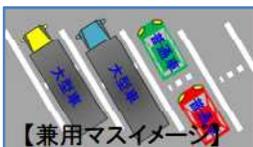
##### ① 駐車マス不足への対応等

- 淡路SAについて、上下SAとハイウェイオアシスへ、通行無料で行き来できると、空いている駐車マス情報を効果的に提供



駐車場案内

- 休日昼間、平日夜間の駐車マスの利用状況を踏まえ、兼用マスの設置を検討



【兼用マスイメーシ】

##### ② 安全で使いやすい施設



段差解消(来島海峡SA)



身体障害者駐車マス整備(淡路SA)

##### ③ サービスの充実等



外国人観光案内所認定(JNTO)



トイレ多言語表記、ピクトグラム設置



24時間利用可能ベビールーム設置



急速充電器の増設

##### ④ 施設の充実等



与島PA 売店の改装



ドッグラン整備(淡路SA、鴻ノ池SA)



### 3. (6) 長大橋梁群の観光資源としての価値向上と地域活性化方策の推進

【目標】○インフラツアーやライトアップの充実等、「橋」の持つ観光要素としてのポテンシャルを発揮させ、地域活性化を推進する

#### 1) 橋の持つ観光要素の充実(ライトアップ、インフラツアーの拡充)

##### 「橋」を活用した地域活性化への取り組み

##### ●ライトアップ



##### ●ブリッジワールド (約13,000名/年)



##### ●自転車振興施策 (各種サイクルイベント等)



##### ●来島海峡大橋塔頂ツアー (JR四国との連携事業)

しまなみ海道サイクリングロードが「第一次ナショナルサイクルルート」に指定(2019.11)

来島海峡大橋他が「インフラツーリズム魅力増進プロジェクト」において、モデル地区に選定(2019.7)

拡充

##### 瀬戸大橋スカイツアーの常設化

- 大人気の塔頂ツアーの拡大要望を踏まえ、2019は9/28～12/1の金土日祝の常設化を試行実施(即完売・大盛況)
- 2020年度は、4月～6月、10月～11月の金土日祝日に常設実施



##### 瀬戸大橋ライトアップの点灯拡大

- 瀬戸大橋は国立公園(特別地域)にあるため、ライトアップの日数・時間が制限
- 「瀬戸大橋橋梁照明あり方委員会」を設置(2019.7)し、運用拡大に向けた検討を行い、毎日点灯を基本とする方針を提案
- これを踏まえ、ライトアップを活用した地域振興、交流促進に取り組む



##### 地域との更なる連携強化

- 連携して、しまなみ海道沿線の活性化を図ることを目的として、**愛媛県・広島県と相互協力協定を締結**



### 3. (6) 長大橋梁群の観光資源としての価値向上と地域活性化方策の推進

#### 2) SAPAの魅力向上 [淡路SA・与島PA・来島海峡SA等の「目的地化」]

##### 淡路SA

##### ① 淡路SAとハイウェイオアシスが一体となった活性化

- 2020年3月に供用する「淡路北スマートIC」は、供用が全国初となる民間施設直結スマートIC（スマートICからハイウェイオアシスと淡路SA上下を行き来することが可能）
- 民間事業者と連携し、ハイウェイオアシスと淡路SAが一体となって利用促進、地域活性化が図られるよう取り組む



##### 与島PA

##### ② 塔頂やライトアップと組み合わせたツアーの実施やイベント開催等



与島PA起点のクルーズツアー実施(例)

瀬戸大橋見学

##### 来島海峡SA

##### ③ 施設リニューアル、地元食材を使用したメニュー開発等



2019年3月「眺めのよいSA」にリニューアル

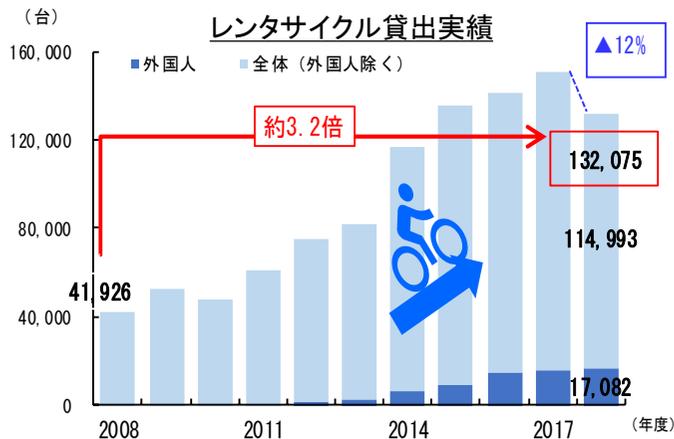
地元食材による「来島太刀魚丼」

# 3. (6) 長大橋梁群の観光資源としての価値向上と地域活性化方策の推進

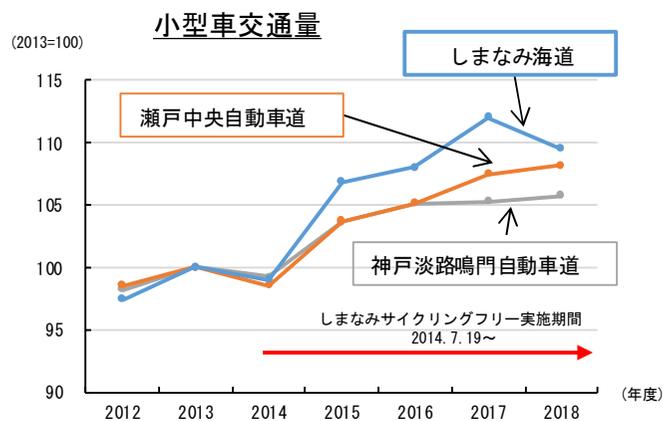
## 3) ナショナルサイクルルート指定を契機とした自転車振興施策の推進

### ① 自転車振興施策の効果

- レンタサイクル貸出し台数について、2018年は西日本豪雨により減少したが、10年前に比べて**3.2倍に増加**



- 小型車交通量について、2014年以降、増加傾向となっており、**特にしまなみ海道の伸びが大きい**



交通量： 県境断面交通量  
 小型車： 軽自動車等+普通車  
 出典： J B本四高速調べ

### ② 外国人への安全対策や標識の多言語化

速度低下の注意喚起



来島海峡大橋



因島大橋 (施工イメージ)



急カーブ注意  
因島大橋

標識の多言語化  
路面標示のピクト化



多言語化対象  
ピクトサインのイメージ

因島大橋取り付け部

### ③ 地域と連携した自転車振興施策の推進



周遊スタンプラリー  
(2019.7.1~9.30)

「しまなみ海道、琵琶湖、淡路島、泉州・和歌山の4ルートが連携」



しまなみ海道・はまかぜ海道スタンプラリー  
(2019.10.26~12.1)

「愛媛県・JR西日本・JR四国と連携」



ロゴ発表

しまなみ海道地域活性化懇談会 (2020.1.30)

「両県知事と連携した活性化の取り組みについて合意」

### 3. (6) 長大橋梁群の観光資源としての価値向上と地域活性化方策の推進

#### 4) 関係事業者やDMO等と連携した周遊型観光の開発等

##### ① ルート毎にワークショップを設置し、地域と連携した取り組みを推進

- 2019年、**有識者・民間事業者・DMO・行政機関が一堂に会するワークショップを設置**
- インフラツアーとクルーズ船やサイクリングを組み合わせた観光コンテンツの形成等について意見交換を実施



2019.12.18 しまなみワークショップ開催状況  
「ルート毎にワークショップを設置」



ワークショップでの紹介例

「11月に塔頂・サイクリング・クルージングを組み合わせたシンガポール向けツアーを実施し、12月のワークショップにて紹介」



##### ② 今後の展開に向けて、ファムトリップを実施

- DMO等と連携し、欧米豪の旅行会社を対象として瀬戸内の魅力を紹介するファムトリップ(視察ツアー)を実施
- 各ツアーとも概ね良い評価を頂いており、**今後更なるツアーの魅力アップを図るとともに、国内外において効果的なプロモーション活動を展開**する

日程: 2019年11月10日(日)~11月18日(月)

参加者: 欧米豪の旅行会社等 28社

参加グループ	視察内容
英国旅行会社グループ	明石海峡大橋塔頂・鳴門海峡渦潮クルーズ等
仏国旅行会社グループ	瀬戸大橋塔頂体験・瀬戸大橋ライトアップ・与島クルーズ等
独国旅行会社グループ	しまなみ海道サイクリング等
米・豪旅行会社グループ	多々羅大橋塔頂体験・しまなみ海道サイクリング等



明石海峡大橋 管理路



瀬戸大橋 管理路



与島クルージング



しまなみ海道サイクリング



多々羅大橋 桁外面作業車

### 3. (7) AI、IoT等、革新的技術の導入

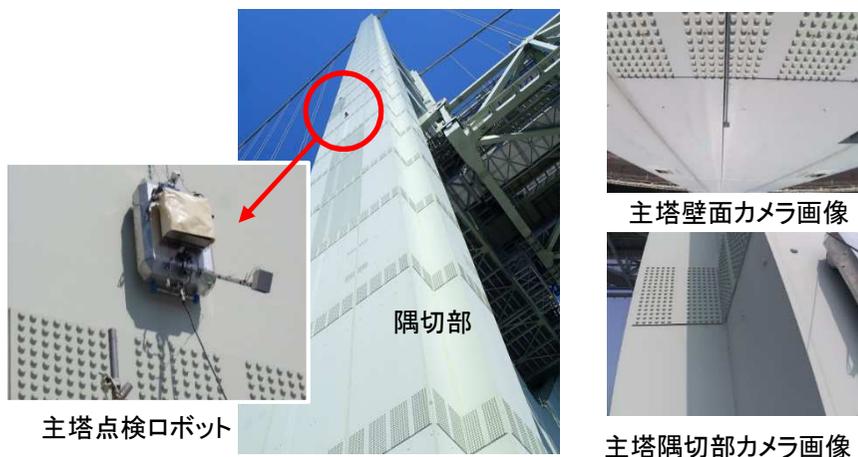
#### 1) 長大橋梁群維持へのロボティクスの導入・活用

【目標】○200年以上の利用を目指した長大橋の万全な維持管理を行うためにアセットマネジメントの考えを導入した体系的な予防保全を実施するとともに、技術開発・技術の高度化を行うことにより効率的な維持管理を目指す

#### 産官学との共同研究により研究開発を推進する

##### ①主塔点検ロボットによる点検の効率化

- 主塔点検ロボットを開発し、2018年に明石海峡大橋主塔外面の点検を試行、2019年より他橋への展開を検討



##### ②ドローンによる点検の効率化

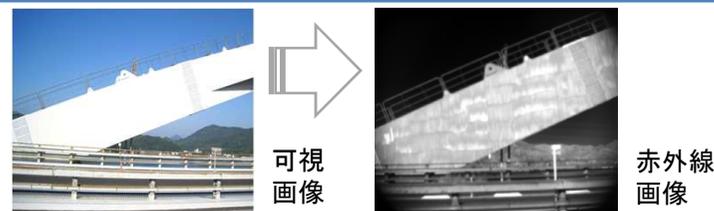
- 橋梁に接近した使用を想定して、非GPS環境下(ステレオカメラによる位置制御と赤外線センサによる距離制御に組み合わせ)で自律飛行が可能であること確認



点検・診断に必要な高画質画像を効率的に取得し、そのビッグデータを活用してAIによる画像診断を目指す

##### ③近赤外線カメラを用いた塗膜劣化の効率的把握

- 塗膜の劣化程度を遠隔から面的にかつ正確に把握することで、適切な塗り替え時期を決定することが可能
- これまで、近赤外線カメラを用いて、上塗りの残存膜厚を推定できることを確認



実橋による適用実験を実施し、近赤外線カメラによる塗り替え時期判定方法の確立を目指す

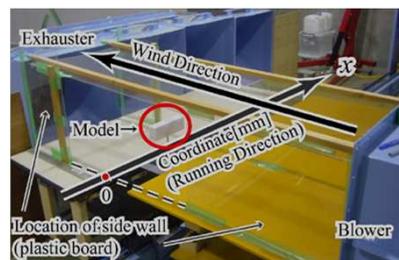
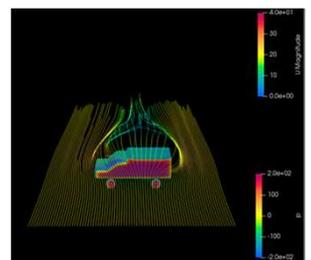
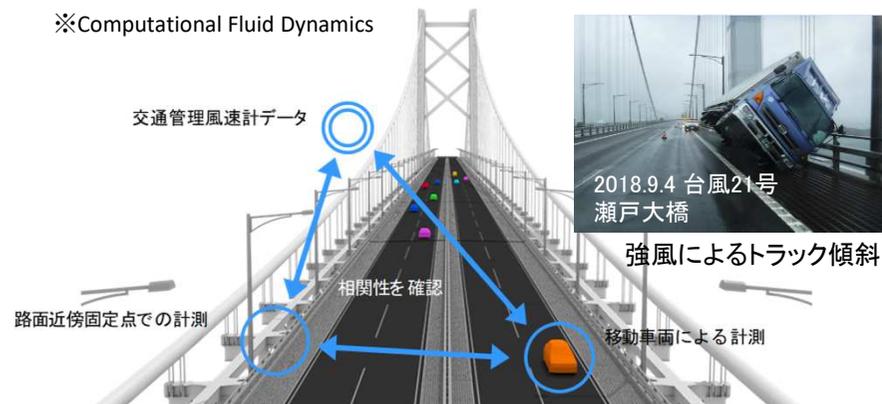
# 3. (7) AI、IoT等、革新的技術の導入

## 2) 交通管理等への先進的技術の導入

- 【目標】** ○台風通過時における横風作用による車両走行安全性について研究等を進め、車両横転事故の再発防止を目指す  
○道路照明方式の見直しにより、照明器具落下リスク低減や管理費削減を目指す  
○道路情報板のカラーバリアフリー化を目指す

### ①架橋交通の安全及び信頼性の向上

- 交通管理用風速計測から路面風速を推定することにより、交通管理の信頼性向上を図る
- 最新技術(数値流体解析CFD※)を用いて、路面上の風速分布を把握  
※Computational Fluid Dynamics



風洞試験によるCFDの検証

### ②海峡部道路照明設備の低位置化の実施

- 海峡部特有の環境条件を踏まえた夜間の視認性向上のための技術検討を行い、道路照明の設置位置の低位置化を目指す
- これにより、悪天候時でも道路構造や落下物の視認を可能にするとともに、照明器具の落下リスクを低減



### ③本線情報板におけるカラーバリアフリー対応

- マルチカラー機能を活かしたカラーバリアフリーの検討を行い、色覚多様性の効果のある背景付き白色文字とシンボルデザインを考案

