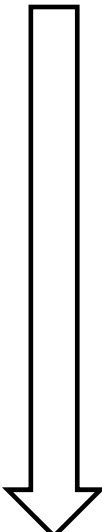


# 臨港道路点検マニュアル作成 に向けた論点整理

# 1. 点検マニュアル作成に向けた主要審議事項

## ● 小名浜港臨港道路点検マニュアルの作成意図 ●

- 
- 小名浜港において、海上における特殊な構造の橋梁（主にエクストラブーズド橋）が平成28年度末を目途に完成を迎える予定。
  - 航路直上における主桁・主塔、斜材の点検技術や近接目視時における損傷兆候の判読技術などの課題に対応する必要がある。
  - あわせて、中長期的な点検費用の当初展望を持った上で、次年度以降の維持管理計画書作成に取り組む必要がある。

## ● 小名浜港臨港道路点検マニュアル作成に向けて ●

100年供用に向けた円滑な維持管理へ移行するためにも、以下を主要審議とし、点検マニュアル作成する。

- |             |                |
|-------------|----------------|
| ① 点検方法に関する事 | ② 点検の判読技術に関する事 |
| ③ 点検計画に関する事 |                |

※1. 補修方法や補修計画などは本マニュアルには含まない。

※2. その他、維持管理に関する様々な課題は、付帯意見としてまとめる。

## 2. 維持管理技術検討委員会における議論のポイント

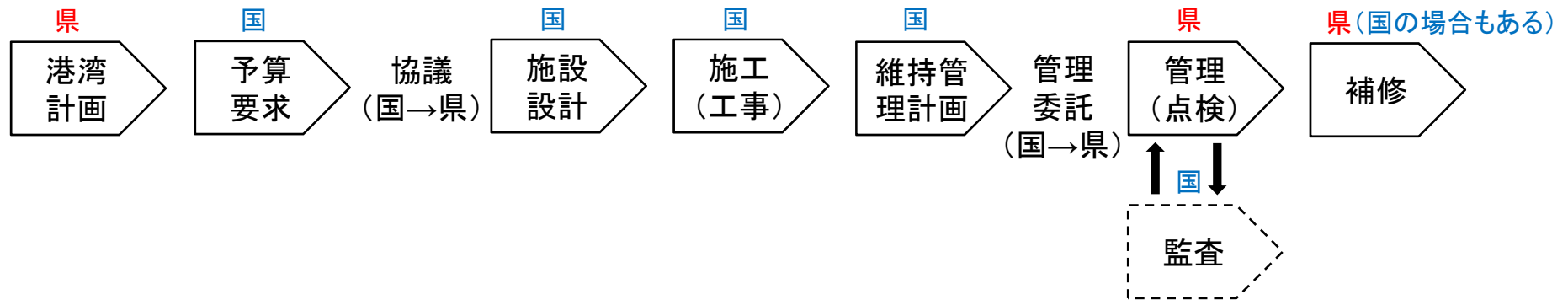
### 点検マニュアル作成に関する論点

- ◆ 論点1：マニュアル作成に考慮すべき前提条件は何か
- ◆ 論点2：マニュアル利用者から見た使いやすい構成とは
- ◆ 論点3：マニュアルで重点的に取り上げるべき内容は何か
- ◆ 論点4：点検の種類、頻度、目標(予防保全要求レベル)の考え方をどのような切り口で設定するか

### 3. 論点1:マニュアル作成に考慮すべき前提条件は何か

#### (1) 港湾施設整備は時間(内容)によって刻々と実施主体が変化

実施主体の変換事例(国直轄で施工する施設の場合)



段階毎に調整や情報共有は図っているものの、設計・施工(国)と維持管理(県)の主体が異なる事を前提とした点検マニュアル作成を念頭に置く。

#### (2) マニュアルの利用者をどのように設定するか

- ① 海上における特殊な構造の橋梁を経験等の個人差がある状態で緊急的な点検を行う局面も想定できる。
- ② 担当者の経験差による技術的判断のバラツキや点検手順の誤りも想定できる。

結果の個人差を極力抑える分かり易いマニュアルとする。

### 3. 論点1：マニュアル作成に考慮すべき前提条件は何か

#### (3) 「良好な維持管理がされている状態」をどのように定義するか

- ① 高度な点検技術を用いなくとも、**着目すべき箇所を知った上で、こまめに巡回点検**ができています。
- ② 重大事故などの危機的状況も想定でき、場合によっては**通行規制などの判断基準を持ち合わせている**。

維持管理に関する計画の仕組みだけが先行しないように、上記のような実現可能な『良好』と考える要件を明確にする。

#### (4) 類似マニュアルとは何が違うのか

- ① 既存の各種マニュアルは、「老朽化している」又は「老朽化が疑われる」施設に対する**起こってしまった損傷の有無を見分ける**内容に特化している。
- ② 本施設の点検マニュアルは、供用初期段階から100年を通じて行うこととなるため、**損傷発生そのものを食い止める「予防保全」に資する視点**が特徴。

「損傷の発見」に加えて、「劣化予測を把握」する情報も合わせ持つマニュアルとする。

### (1) 通し読みで体系的に点検を理解できるように

- 維持管理業務の連続性をマニュアルに持たせる

日常点検(巡回) → 臨時点検(地震時等) → 一般・詳細定期点検 → 詳細臨時点検(異常確認時)

### (2) 必要な部分だけを読んで即応できるように

- 事案・場面ごとに完結したマニュアルとする

斜材ケーブル点検(目視、張力測定) / 箱桁外部コンクリート近接目視 /  
箱桁外部コンクリート打音検査 / 主桁たわみ / 主塔傾斜 / 遊間目視 / 支承近接目視 等

### (3) 個別の課題や疑問点に応じた一問一答形式にも対応

- マニュアル作成の検討過程で生じた内容をマニュアル巻末に掲載

### (4) 点検のポイントや判定基準、計測方法などの説明に工夫

- 言葉での説明に加えて、イラストや図、写真を多用することで、理解の深まりを補助するとともに、見過ごしや判定誤差を極力低減させる。

# 4. 論点2: マニュアル利用者から見た使いやすい構成とは

## 点検マニュアルの完成イメージ

### 【主な構成(案)】

- 適用範囲: 本マニュアル対象施設の明示
- 用語等の定義: 用語・字句等の意味の共有化・明確化
- 管理水準: 維持管理水準の明確化
- 点検種別と方法: 各点検種別に応じた『5W1H』の明示
- 点検判断・点検対応: 判読フロー・事例写真によるばらつき低減

### 用語の定義

本点検マニュアルでは、次のように用語を定義する。

**維持管理:** 構造物の供用期間において、構造物の性能を要求された水準以上に保持するためのすべての技術行為

**要求性能:** 目的及び機能に応じて構造物に求められる性能

**初期点検:** . . . . .

### 維持管理水準

区分	部材名	維持管理レベル	維持管理レベル設定の考え方
橋梁部	上部工	I	「道路橋示方書・同解説」に示された耐久性に関する設計上の目標期間100年とは、これにより設計されたコンクリート上部工および下部工が、経年劣化に対して十分な耐久性が保持できるように配慮された期間で、一般的に橋梁の設計供用期間(50~100年)より長い。このことから、臨港交通施設の橋梁は事前対策型の施設となり、設計供用期間中に特段の補修を想定しない「維持管理レベルI」を設定した。
	下部工(平均干潮面より上の部分)	I	
	下部工(平均干潮面より下の部分)	I	
	支承		支承本体のゴム材の耐用期間は、設計供用期間より

### 点検種別と方法

点検部位	主な点検項目	点検の種類				点検手法		
		初期点検 (供用開始時以内)	日常点検 (●毎)	定期点検 (3年毎)	詳細点検 (10年毎)		臨時点検 (適宜)	
橋梁全体	主桁	たわみ・変位	○	○	○	計測	目視・測量 車上設置	
		振動・走行音	○	○	○	計測	目視・測量	
		漏水・滲水	○	○	○	計測	目視・測量	
箱桁内部	主桁	傾斜	○	○	○	計測	目視・測量	
		床版・ウェブ	ひび割れ・うき・漏水等	○	○	○	計測	近接目視・たたき
		機前部	変色・劣化	○	○	○	計測	近接目視
		定着部	定着部の異常	○	○	○	計測	近接目視
		定着突起部	ひび割れ	○	○	○	計測	近接目視
主桁		腐食	○	○	○	計測	近接目視	
		排水装置	滞水・漏水	○	○	○	計測	近接目視

### 損傷判読基準

損傷区分	状況	事例写真
e	ケーブルの定着部に著しい損傷がある。 (定着部が-の変形)	

### 定着部における点検の着目点

**防水カバー点検箇所**

- バンド緩み
- バンド緩み
- ボルト緩み
- コーキング劣化
- ボルト緩み
- ひび割れ確認
- 漏水・錆汁確認
- 漏水・錆汁確認
- 損傷・変形
- 塗装の変色・剥がれ確認

**定着部 外管の橋面上の点検箇所**

- 水抜きからの漏水
- ひび割れ確認
- 方向・幅等
- 損傷・変形確認
- 塗装の変色・剥がれ確認

**定着突起下側点検箇所**

- 遊離石灰確認

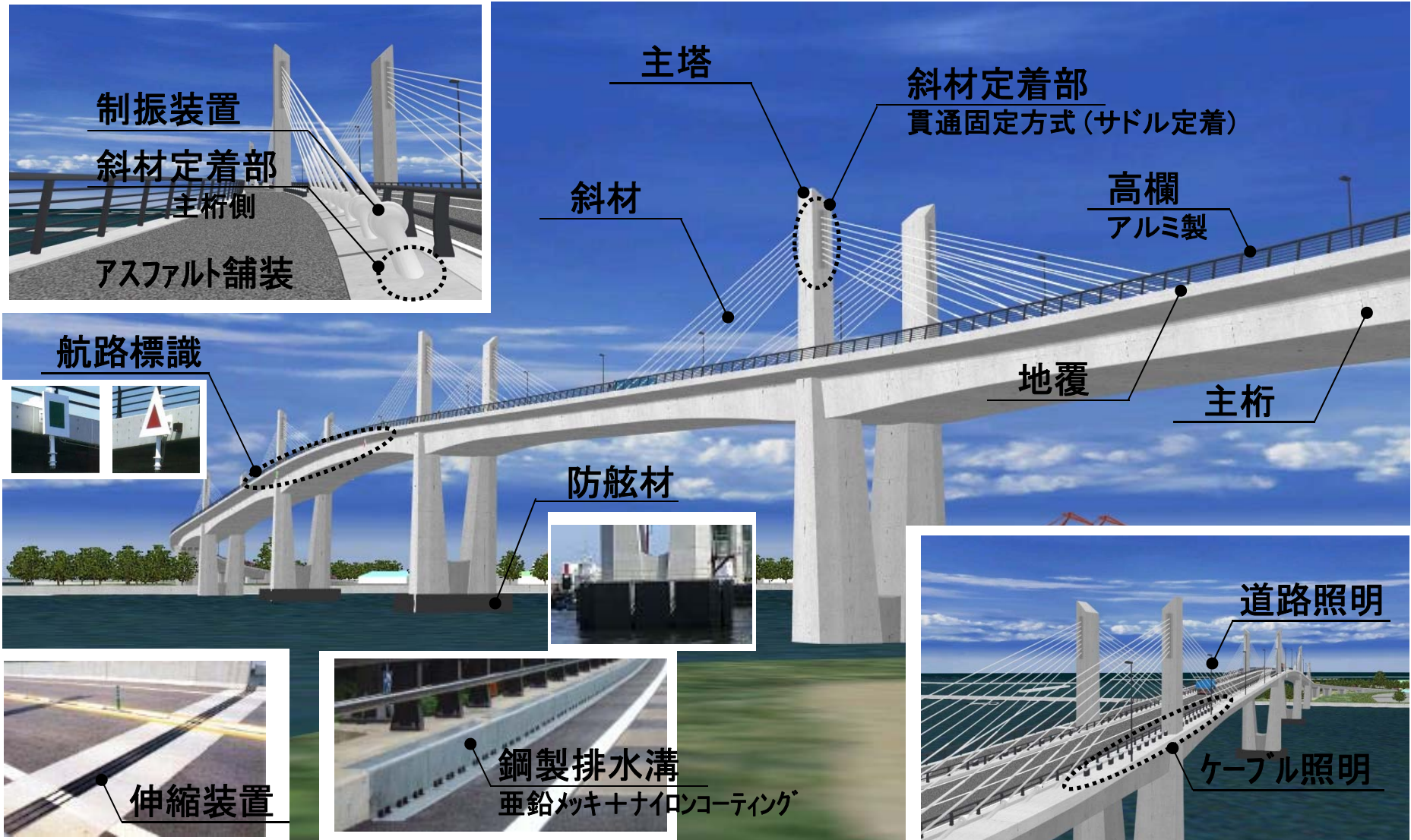
**定着突起定着面**

- 遊離石灰確認
- 漏水・錆汁確認



# 5. 論点3:マニュアルで重点的に取り上げるべき内容は何か 国土交通省

## 小名浜港臨港道路の維持管理主要部材

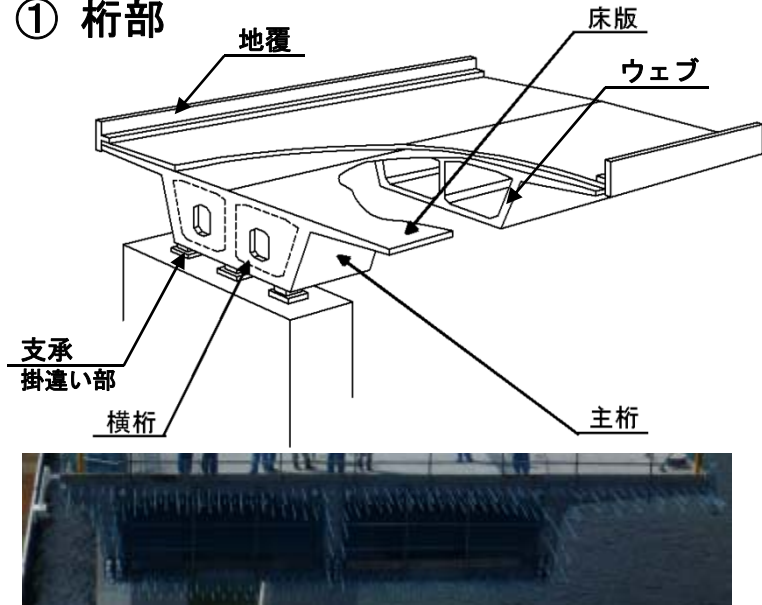




# 5. 論点3:マニュアルで重点的に取り上げるべき内容は何か 国土交通省

## ● 主要上部工部材 ●

### ① 桁部



※鉄筋は全てエポキシ樹脂塗装鉄筋を使用 (塩害対策)

### ② 斜材

#### ➢ PC鋼材 (樹脂被覆PC鋼材+PE被覆)



雨天時の状況

#### ➢ 主塔定着部 (サドル定着)

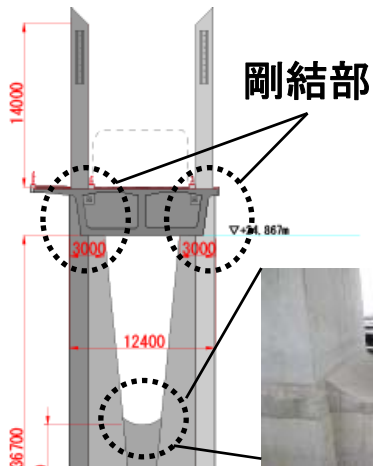


コンクリート打設・緊張後

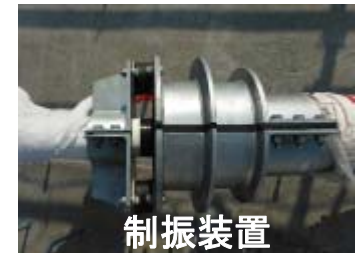
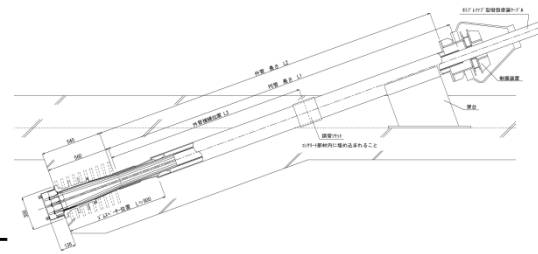


サドル定着装置

### ③ 下部工との接合部



#### ➢ 桁定着部



制振装置

### (1) どのような情報に重点を置くか

- ① メリハリのある点検を行うために
  - 設計から想定される維持管理の着眼点
  - 施工方法から想定される維持管理の着眼点
  - 他事例から学べる維持管理の着眼点
- ② 当初設計条件と実際の使われ方のずれも意識的に観測
  - 通行車両重量等の使われ方を経年的に確認 等

### (2) 大きな地震等の後に必要となる技術的な判断要素

- ① 一時通行止めを解除するための点検項目とその閾値

### (3) 近接目視の判読技術

① **コンクリート**のひび割れ

箱桁内部 / 箱桁外部 / 主塔 / 橋脚

② **斜材**の腐食、変形、欠損 等

定着部を含めてメーカーへのヒアリング等を通じて最新の技術資料をまとめる

③ その他必要な近接目視

遊間異常、排水装置、路面凹凸、支承の機能障害 等

### (4) 計測の方法とその閾値

① **損傷兆候と劣化予測**に必要な情報とのその判断基準

主桁のたわみ / 主塔の傾斜 / コンクリートの塩化物濃度試験 / 斜材張力

### (5) コンクリート打音検査のポイント

① どこを打音検査するか(**全面打音検査は非現実的**では)

コンクリートの「うき」が疑われるケースとは / 近接目視でひび割れ交差が発見された箇所のみでは

② **清音、濁音、軽音などの判断基準**を点検マニュアルに記載するべきか

打音検査のコツを知っている専門技術者へ一任する方法もあるのでは / 左記に従事できる技術者は問題なく確保できるか

## (6) 改善可能な維持管理のしやすさと点検時の注意事項

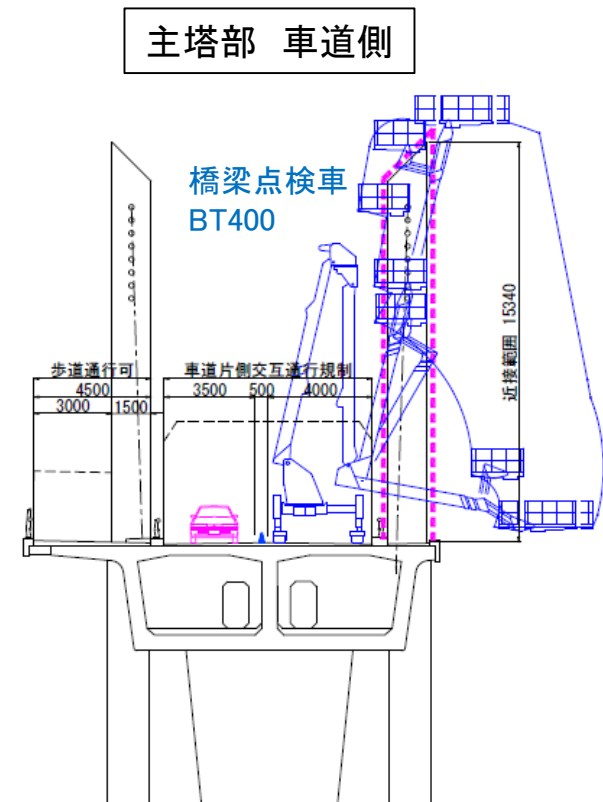
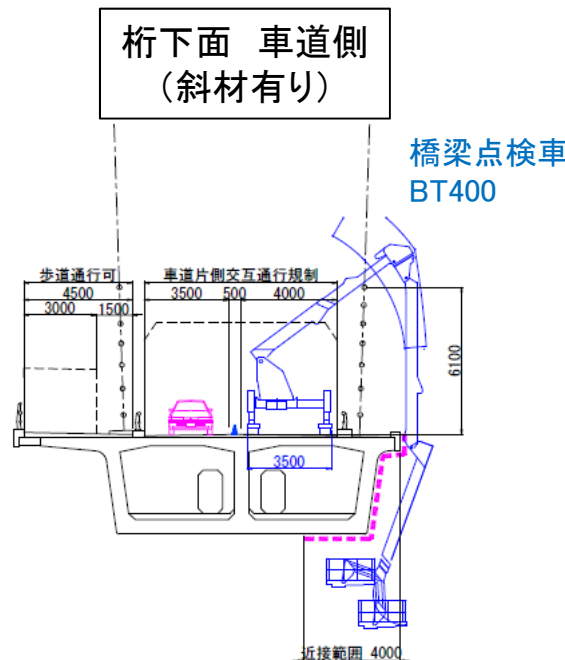
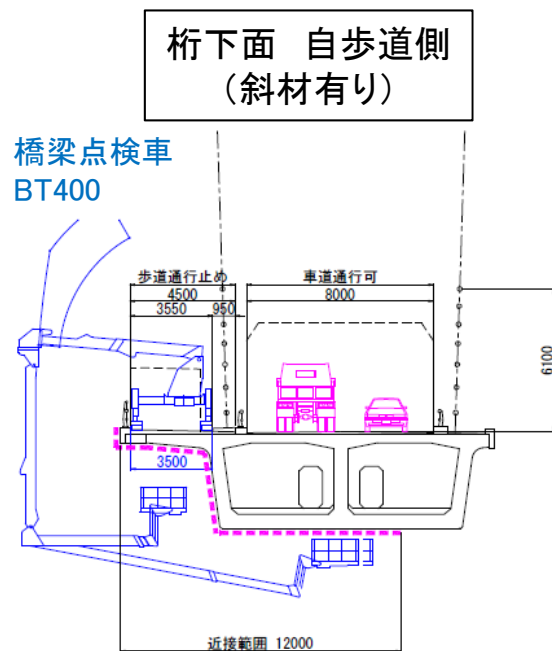
- ① 近寄れない、危険など **点検しづらい状況** はないか。

近隣にある橋梁点検車の規格で全面近接目視は対応可能か / 橋梁点検車の進入路及び張出床板付根に耐力は確保されているか / 暗部で通気性の悪い箱桁内部には各種ライフラインも設置 等

- ② 上記問題は今からでも改善可能か。不可能な場合、**点検時の注意事項**は。

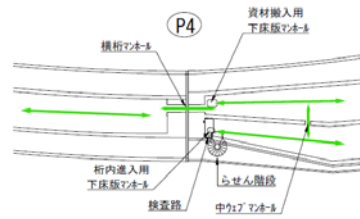
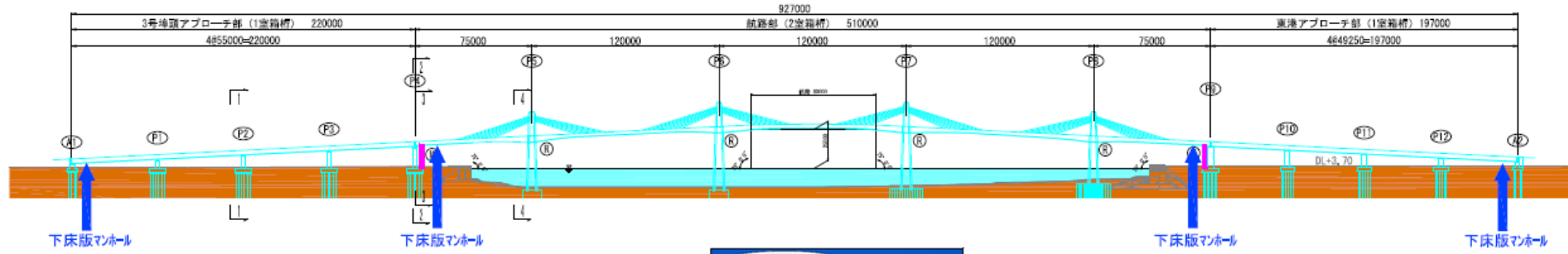
- ③ 点検時における注意すべき **各種規制**は。

橋梁点検車使用における海上交通規制や自歩道・車道規制



# 5. 論点3:マニュアルで重点的に取り上げるべき内容は何か 国土交通省

桁内部侵入経路



桁内部の状況



桁内部の状況





**(7) 損傷兆候等を特定する新たな点検手法は何かあるか。**  
**どのように取り入れるべきか**

- ① 新たな高度な技術を駆使した点検には多くの課題を伴うが、**中長期的な観点から地元測量企業等が所有・研究してる新技術**などを初回点検から試験的に取り込むべきではないか。
- ② 福島県測量設計業協会などを通じて、下記を把握するべきではないか。
  - ・上記技術の**現地適用課題**
  - ・全面近接目視・打音検査可能なサイズの**橋梁点検車保有状況**



## の考え方をどのような切り口で設定するか

### (1) 本橋梁は重要度の高い施設であることが前提

- ① 港湾の基準(※1)では**重要度が高い施設**は定期点検診断を5年以内に1回ではなく、**3年以内に1回**と定めている。

※1. 技術基準対象施設の維持に関し必要な事項を定める告示  
港湾の施設の点検診断ガイドライン(H26.7 国土交通省港湾局)

各種基準による点検診断の種類と頻度

点検・診断	①港湾施設点検ガイドライン	②橋梁定期点検要領	③第三者予防措置要領	④塩害点検要領
初回点検	竣工2年以内	供用開始後2年以内	—	—
一般定期点検	<b>3年に1回(重点施設)</b> 5年に1回(通常施設) 方法:外観目視	5年に1回 <b>方法:近接目視</b>	—	—
第三者視覚予防措置点検	—	—	<b>2~3年毎(打音検査)</b>	—
詳細定期点検 (潜水調査、塩化物濃度測定)	<b>10年以内に1回(主航路に面する施設)</b> 10~15年に1回(重点施設)	必要に応じ	—	—
塩化物イオン試験	詳細定期点検時	—	—	<b>10年に1回(厳しい環境)</b> 5年に1回)
■劣化度の判定(損傷程度評価) ■性能低下度評価(健全性診断)	・部材a(劣化大)~d(劣化無) ・施設A(劣化大)~D(劣化無)	・部材a(劣化無)~e(劣化大) ・施設I(劣化無)~IV(劣化大)	—	—

## の考え方をどのような切り口で設定するか

### (2) 一方で実施不可能な点検計画とならないためには

① 本施設の**使われ方に応じたメリハリ**も可能なのではないか

- ・車両の通行制限の考え方(24時間開放か時間制限か 等)
- ・自歩道通行のルール

→未定の利用条件や周辺環境の変化に応じて点検計画も順応的に対応

② 点検方法や点検頻度は**時期を決めて見直し**検討するべきでは

- ・供用初期は密に点検を行うものの、一定の状態が確認された後は点検間隔等を広げる
- ・必要に応じて点検技術(方法)の切り替えも考慮

→裏付けデータがそろった項目は、点検効率を高めるため順応的に頻度を落とす。

# 6. 論点4: 点検の種類、頻度、目標(予防保全要求レベル) 国土交通省

## の考え方をどのような切り口で設定するか

③ 重点施設であっても、フルセットの点検項目を高頻度(毎回)に行う必要はないのでは

点検部位		主な点検項目	点検手法
橋梁全体	主桁	たわみ・遊間、漏水・滞水	目視・測量
		振動・走行音	車上感覚
	主塔	傾斜	目視・測量
主桁	箱桁内部	床版・ウェブ・横桁部	ひび割れ・うき・漏水等、変色・劣化
		定着部・定着突起部	定着部の異常、ひび割れ
		排水装置	腐食、滞水・漏水
	箱桁外部	床版・ウェブ	ひび割れ・うき・漏水等、変色・劣化
		端支点横桁部	定着部の異常、ひび割れ
主塔	塔全体	外面	ひび割れ・うき・漏水等、変色・劣化
	サドル部	サドル部	ひび割れ・うき・漏水等、変色・劣化
斜材	本体ケーブル	斜材	外観損傷、振動
			ゆるみ
			鋼材腐食
	制振装置	ゴムダンパー	腐食、変形・欠損
		ゴムカパー	ゴムの劣化・変形・欠損
斜材定着部	桁側	定着部の異常、ひび割れ・うき・漏水等	
橋脚	コンクリート部	外面(気中)	ひび割れ・うき・漏水等、変色・劣化
			塩化物濃度
		外面(水中)	水中
基礎	基礎天端	洗掘・沈下	洗掘・沈下
	鋼管矢板基礎	電気防食装置	防食電位
支承	支承本体	機能障害、亀裂・ゆるみ・脱落	計測
	支承モルタル・台座コン	ひび割れ・欠損	近接目視
橋面工	高欄	亀裂、ゆるみ、変形・欠損等	近接目視
	地覆	ひび割れ・うき・漏水等、変色・劣化	近接目視
	伸縮装置	遊間異常、路面の凹凸、漏水、振動等	近接目視
	舗装	腐食、亀裂、ゆるみ、変形・欠損等	近接目視
排水装置	鋼製排水溝	腐食、防食機能の劣化、変形・欠損、土砂詰まり	近接目視
	排水柵・排水管	腐食、防食機能の劣化、変形・欠損、土砂詰まり	近接目視
付属設備	照明施設	腐食、亀裂、ゆるみ、変形・欠損等	近接目視
	標識施設	路面の凹凸、舗装の異常、土砂詰まり	近接目視
	点検施設	腐食、亀裂、ゆるみ、変形・欠損等	近接目視
	添架物	腐食、亀裂、ゆるみ、変形・欠損等	近接目視

- : ①環境の変化に応じた点検計画の更新
- : ②点検効率化のための点検頻度見直し
- : ③フルセット点検の必要性