

An aerial photograph of a long, multi-lane bridge stretching across a vast expanse of turquoise water. The bridge has a dark, textured surface and is flanked by low, dark stone or concrete walls. Several vehicles, including cars and a truck, are visible traveling along the bridge. The water is clear, revealing a sandy or rocky seabed. The sky is a pale blue. Overlaid on the image is the text "Periodic inspection of road facilities" in a bold, yellow, sans-serif font.

# Periodic inspection of road facilities

Okinawa Construction Technology Center



## What is periodic inspection?

Periodic inspections are carried out as part of road maintenance operations to understand the current state of the bridges we manage, and to detect early damage that may affect load-bearing capacity and durability, or damage that may cause harm to third parties. The objective is to maintain bridges in good condition at all times to ensure safe and smooth traffic, and to perform rational and efficient maintenance and management by accumulating information obtained from inspection results.

## Purpose of periodic inspection (1)

The first objective is to ensure safe and smooth traffic by assessing the current condition of bridges under management, detecting serious damage that adversely affects the safety and usability of bridges at an early stage, and taking appropriate measures.

## Purpose of periodic inspection (2)

The second objective is to accumulate basic data to realize efficient maintenance and management, and to conduct planned inspections, repairs, and reinforcement.

In addition, by analyzing the accumulated inspection results, it is expected that problems and areas for improvement in design and construction from the maintenance and management perspective will be clarified.

## Contents of Inspection

The inspection should be based on assessing the condition of all members in proximity.

Some types of damage or deformation may not be detected by visual inspection alone. For such events, nondestructive inspection, including palpation and percussion, is also effective and other methods than visual inspection should be used when necessary.

## Road structures to be inspected

As a road structure that may cause a major hindrance to the road structure or traffic due to damage, corrosion, or other deterioration,

- ① Bridge
- ② Tunnel
- ③ Pavement
- ④ Road signs/road lighting

We carry out inspections regularly once every five years.



# Training Content

**§ 1. bridge inspections**

**§ 2. pavement inspection**

**§ 3. inspecting road accessories (signs/lighting)**

## § 1. bridge inspections



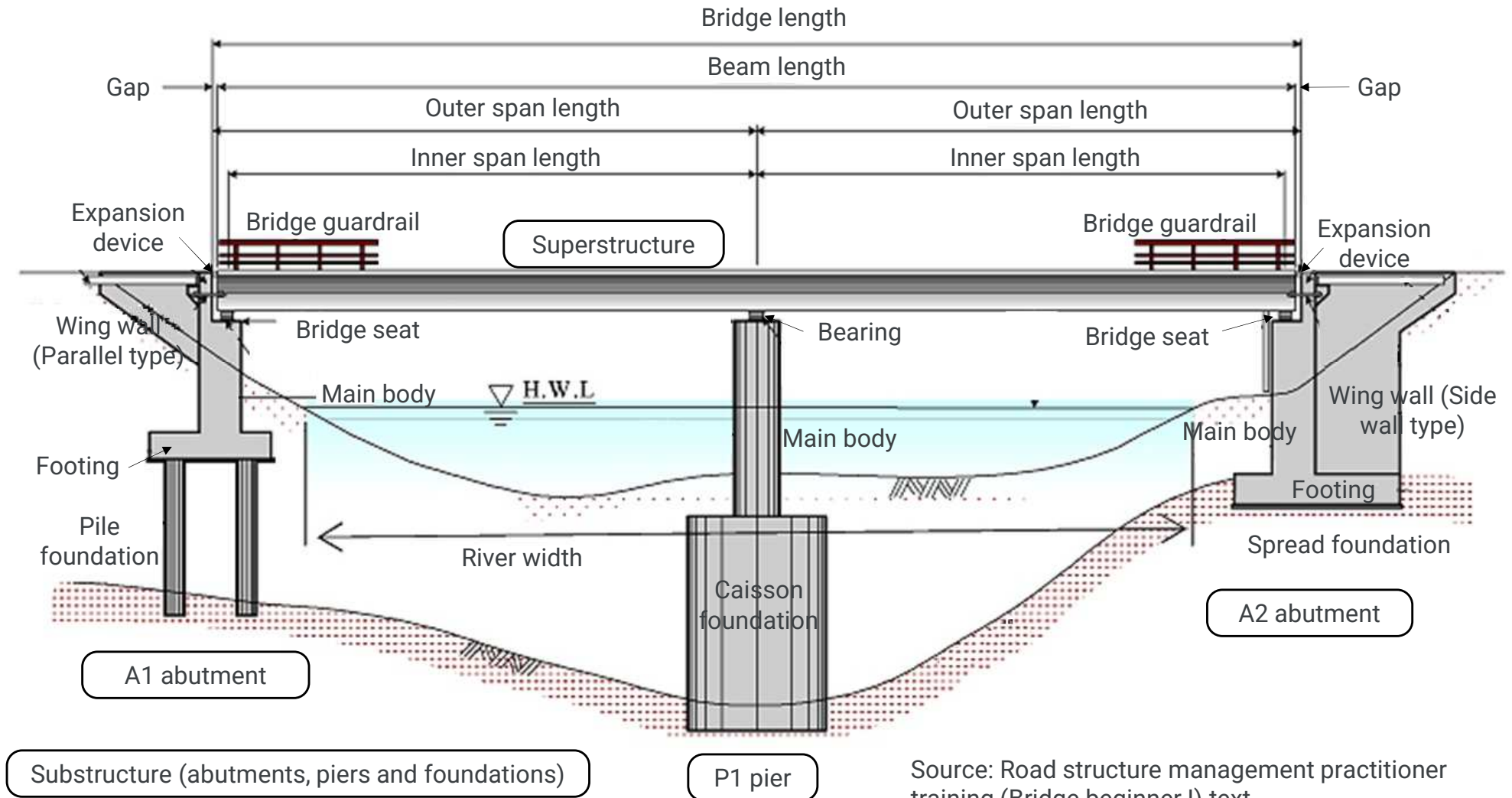


## 1.1 Basic knowledge about bridges

Bridge is a general term for structures constructed to cross rivers, valleys, lakes, straits, or other roads or waterways that obstruct transportation routes.

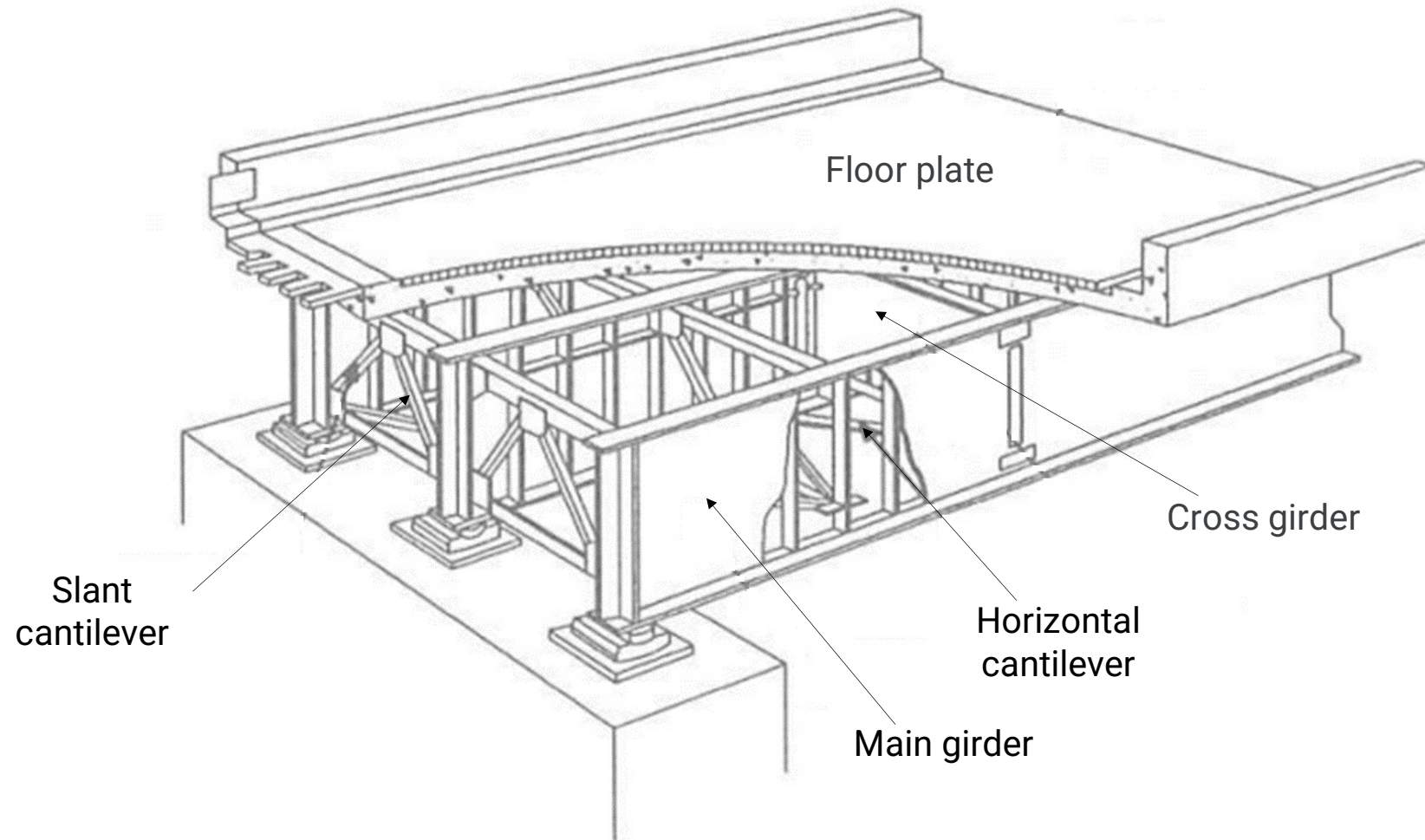
There are various types of bridges, which are classified by material into wooden, stone, steel, and concrete bridges.

## 1.2 Bridge configuration



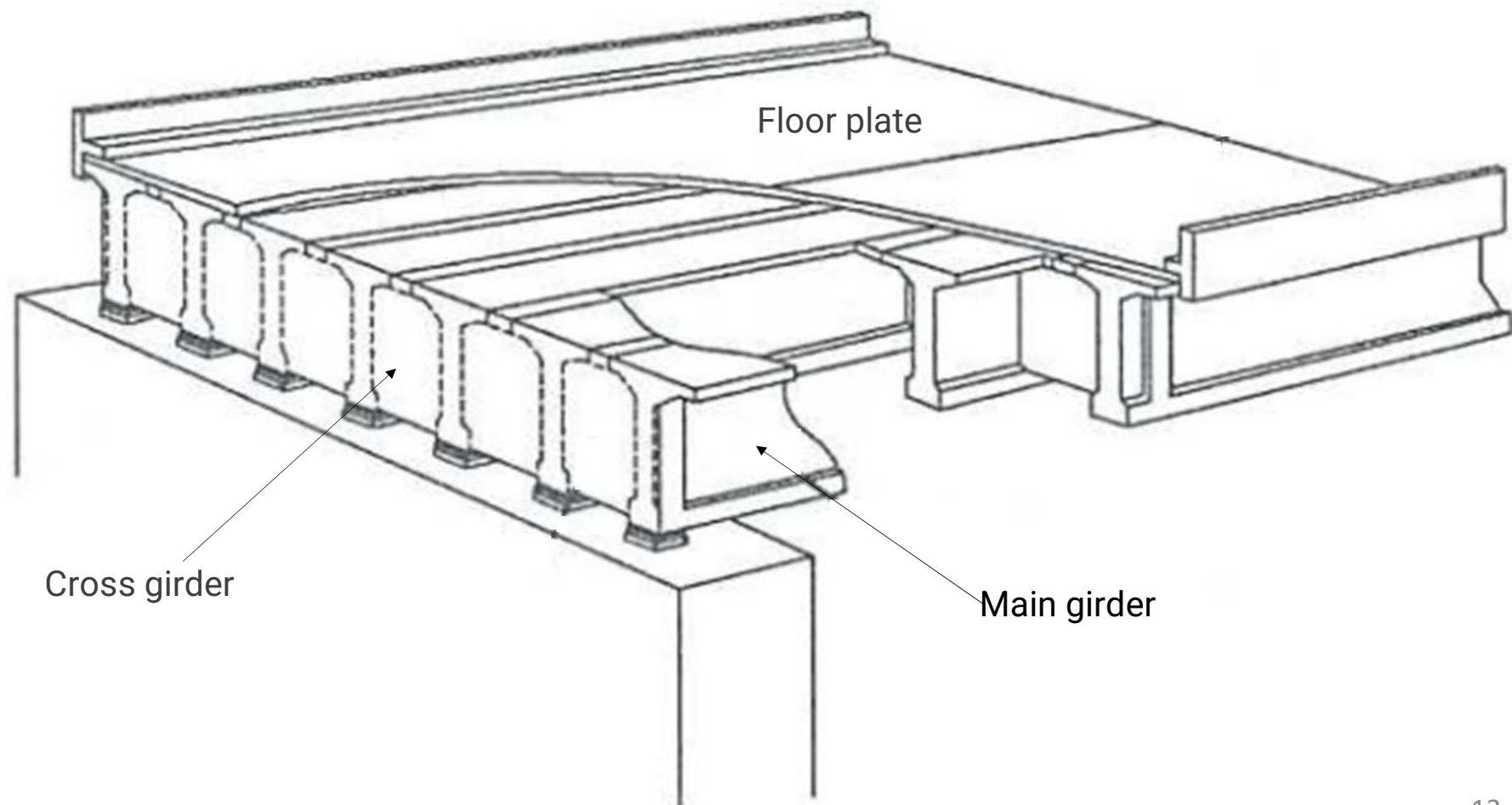
## 1.3 Major member names of steel bridges

Steel bridges are bridges in which most of the main materials other than the floor plates that make up the superstructure are steel members.



## 1.4 Typical member names of concrete bridges

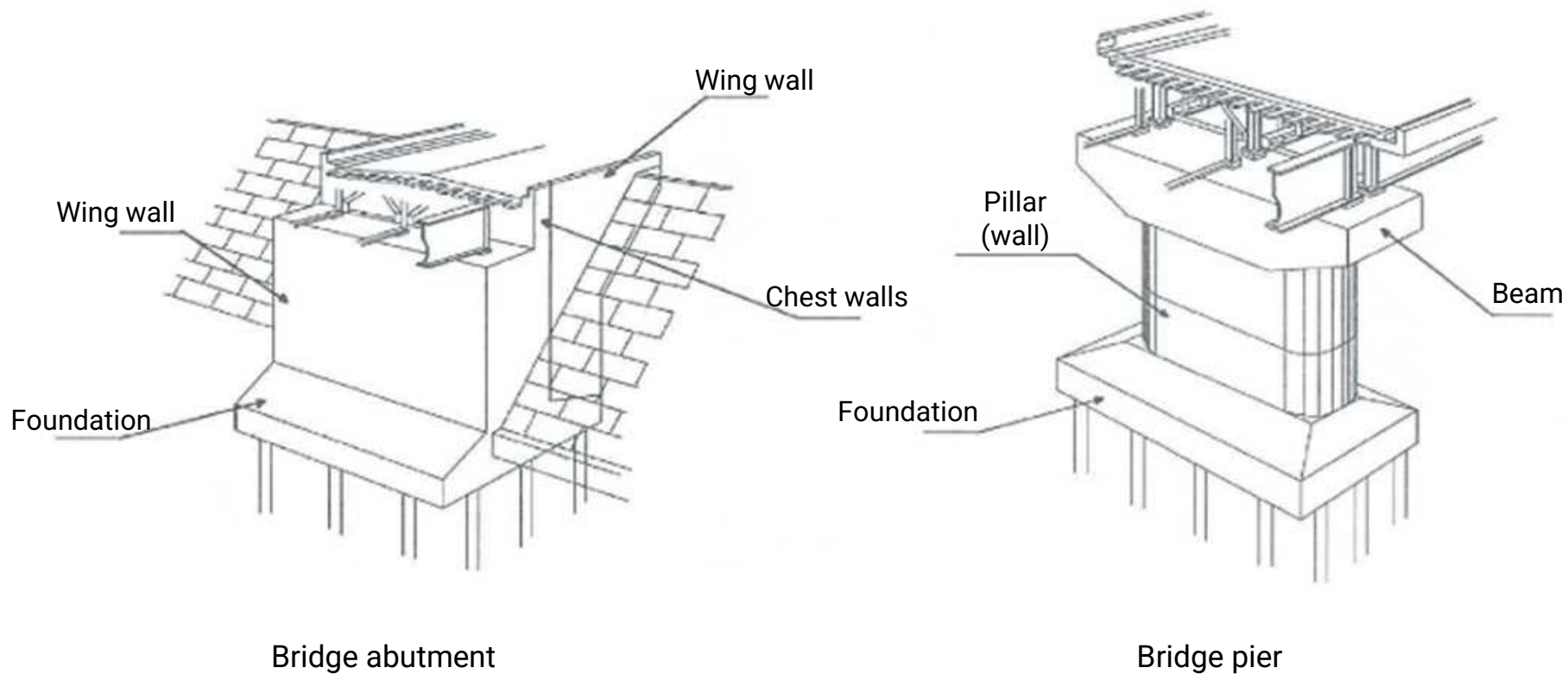
A concrete bridge is a bridge in which most of the main materials constituting the superstructure are made of concrete members.





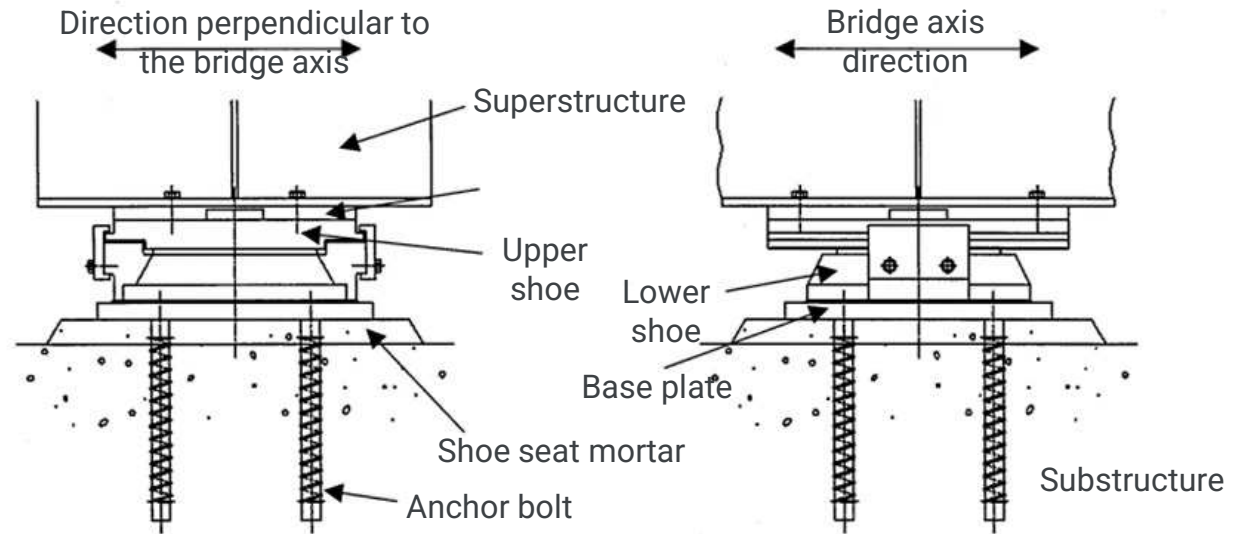
## 1.5 Member names of substructure

A structure that supports the superstructure, usually referring to abutments, piers, and foundations.

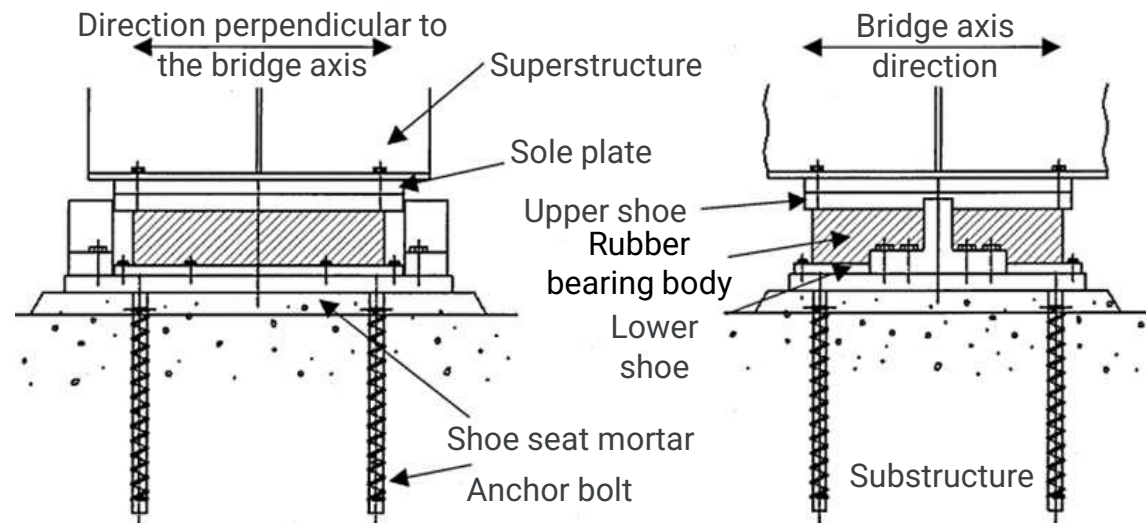


## 1.6 Bridge bearing types and functions

There are two types of bearings: rubber bearings and steel bearings, which are made of different materials, and are classified into movable bearings, fixed bearings, seismic isolation bearings, etc. depending on their function.



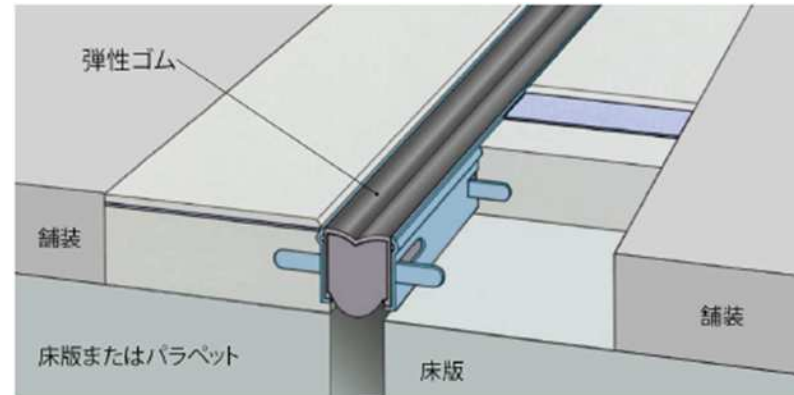
(Structural diagram of steel support)



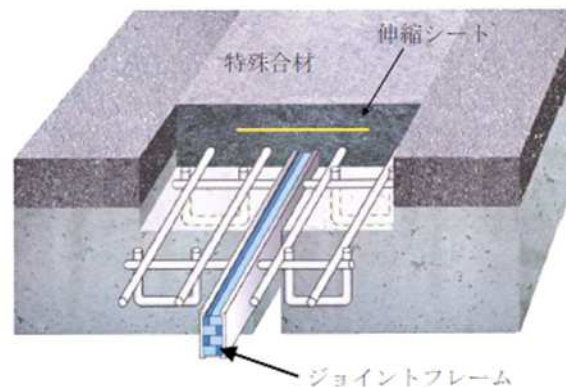
(Structural diagram of rubber bearing)

## 1.7 Forms and functions of expansion devices (joints)

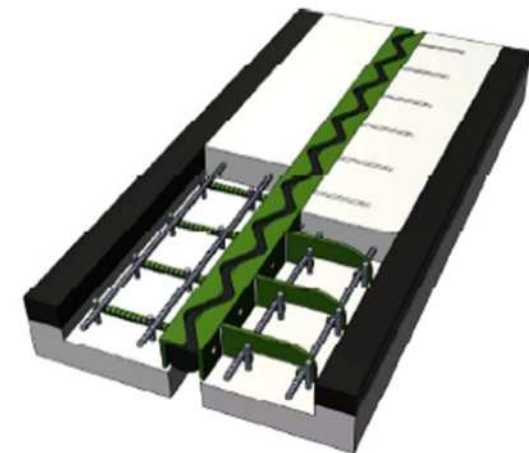
The expansion device is a device installed at the end of the girder to follow various displacements (temperature changes and load effects) of the bridge, allowing vehicles and people to pass through it without any hindrance. Those made of steel or rubber are mainly used.



(Example of butt-type structure)



(Example of buried type structure)



(Example of load supporting type structure)

## 2. Inspection method

In bridge inspections, in principle, all parts of the bridge should be approached to a distance that can be touched by hand, and inspection should be performed in proximity to the members. Various methods (ladders, inspection vehicles, barges, etc.) are available to get close to the bridge, and the appropriate method shall be selected depending on the bridge conditions.

### Tools required for inspection

When performing on-site work such as inspections, it is important to prevent injuries and accidents in the first place. It is mandatory to wear a helmet to prevent injury from hitting your head on a bridge, etc., and also to wear a safety belt to prevent falling from a high place such as an inspection vehicle.





## Inspection method ① [Ground inspection]

When the girder is low (approximately 2m) and can be approached from the ground in a narrow space.



## Inspection method ② [Ladder inspection]

When the height under the girder is relatively low (approx. 4 m) and inspection can be carried out using a ladder or stepladder.



## Inspection method

### ③ [Bridge inspection vehicle]

When the height of the girder is too high and it is not possible to enter the girder. Traffic control on the bridge surface is required during inspections. Please note that this may not apply to wide sidewalks or overhead wires, so please be careful.



## Inspection method

### ④ [Elevating vehicle]

When the height of the girder is high and vehicles can enter under the girder, such as when it intersects with a road. If the area below the bridge is a road, traffic regulations will be required.





## Inspection method

### ⑤ [Barge]

When the area below the girder is in a river or ocean, and the height of the girder is too low for inspection vehicles to enter. Please note that the water level may fluctuate depending on the season or time of day.



## Inspection method

### ⑥ [Others]

Rope access inspections are performed in cases where normal methods are difficult, such as on high bridge piers where inspection vehicles cannot reach from above the bridge surface or below the girder. In recent years, inspections using drones have also been recommended.







### 3. key points of bridge inspection

#### 【STEP1】

- Check for deterioration and damage from a holistic (on-road, side-road, and under-road) perspective.

#### 【STEP2】

- View high pier.
- View pavement.
- View expansion devices.
- View pavement behind abutments.
- View drainage basin.
- Check abnormal sounds.

#### 【STEP3】

- View underside of floor plates.
- View concrete girders.
- View bearings.
- View abutments.
- Viewing girder ends.

#### Basic steps for bridge inspection

## [STEP1] View the whole

Before starting to record deterioration and damage to each member, it is important to understand the overall condition of the bridge. In particular, understanding the overall condition of the bridge is not only about understanding the bridge specifications, design conditions, and materials used, but also what kind of deterioration or damage has been discovered based on previous inspection records and countermeasure history. It is important to acquire prior knowledge such as whether repair and reinforcement measures have been implemented.

When starting an inspection, observe the entire bridge from the road, side, and under the road to understand the environmental conditions in which the bridge is located, and also check for abnormal noises, vibrations, and abnormal deflections from the overall street. This is effective for understanding deterioration and damage that is difficult to notice from a local perspective.



Deterioration and damage noticed from an overall perspective

## [STEP2] Roadside inspection

Regarding cracks on the pavement surface, be careful if there are “locally concentrated cracks” or “large cracks in the direction of the bridge axis or in the direction perpendicular to the bridge axis,” as damage to the underside of the deck may occur.



**Examples of cracks on pavement surfaces**

Deterioration of drainage function due to sediment clogging of drainage basins causes water leakage from expansion and contraction devices, etc.

Additionally, there is a concern that water leakage will have an adverse effect on surrounding components, so it is necessary to restore the drainage function through cleaning, etc.

Check for deterioration and damage such as steps and abnormalities in the play space related to the expansion device. If abnormalities in the play space have occurred, the cause may be damage to the bearings and shoes, or movement or tilting of the substructure.



**Examples of anomalies in expansion devices**

Check for cracks or other deterioration or damage to the pavement behind the abutment. If cracks perpendicular to the bridge axis are present, settlement of the soil behind the abutment may be the cause.



**Example of pavement cracks on back of abutment**



**Example of sediment clogging in drainage basin**



## [STEP3] Watch under the road

### (1) View underside of floor plate

Check for deterioration and damage such as cracks, peeling, and exposed reinforcing bars in the floor slab.

If free lime flows out or leaks from the joints, deterioration may progress. This is thought to be mainly caused by the infiltration of drainage water from the bridge surface, and there is concern that this will accelerate corrosion of the internal steel materials. In addition, if free lime is present, the cracks are deep or penetrating, and there is a high possibility that the internal reinforcing bars are corroded, especially if rust fluid is flowing out or leaking. .

In addition, if there is insufficient cover, carbon dioxide in the air will easily enter the reinforcing bars inside the concrete, causing a phenomenon called carbonation, which will lead to corrosion of the reinforcing bars.



Free lime spillage/leakage from bed slab joints



Rebar exposure due to insufficient coverage



## [STEP3] Watch under the road

### (2) Concrete girder

Check for deterioration and damage to concrete girders such as cracks, peeling, and exposed reinforcing bars.

In Okinawa Prefecture, the amount of airborne salt from seawater is high compared to other prefectures nationwide, and there are concerns about damage to concrete components due to salt damage.

Salt damage is a phenomenon in which salt penetrates into the concrete, corrodes the steel, and causes cracks and peeling in the cover concrete. There is a particular concern that bridges located close to the coastline may be damaged by salt damage.

In the case of the main girder, even if airborne salt adheres to the outer surface (outer surface) of the outer girder (the outermost girder), it is washed away by rainwater, etc., so it is relatively unaffected by salt damage, but the inner surface of the outer girder (the outermost girder) (inner surfaces) and inner girders (girders other than the outer girders) tend to retain attached salt and are prone to significant salt damage.



Example of the difference in damage between outer and inner surfaces of an outer girder

## 4.1 Types of deformation and damage

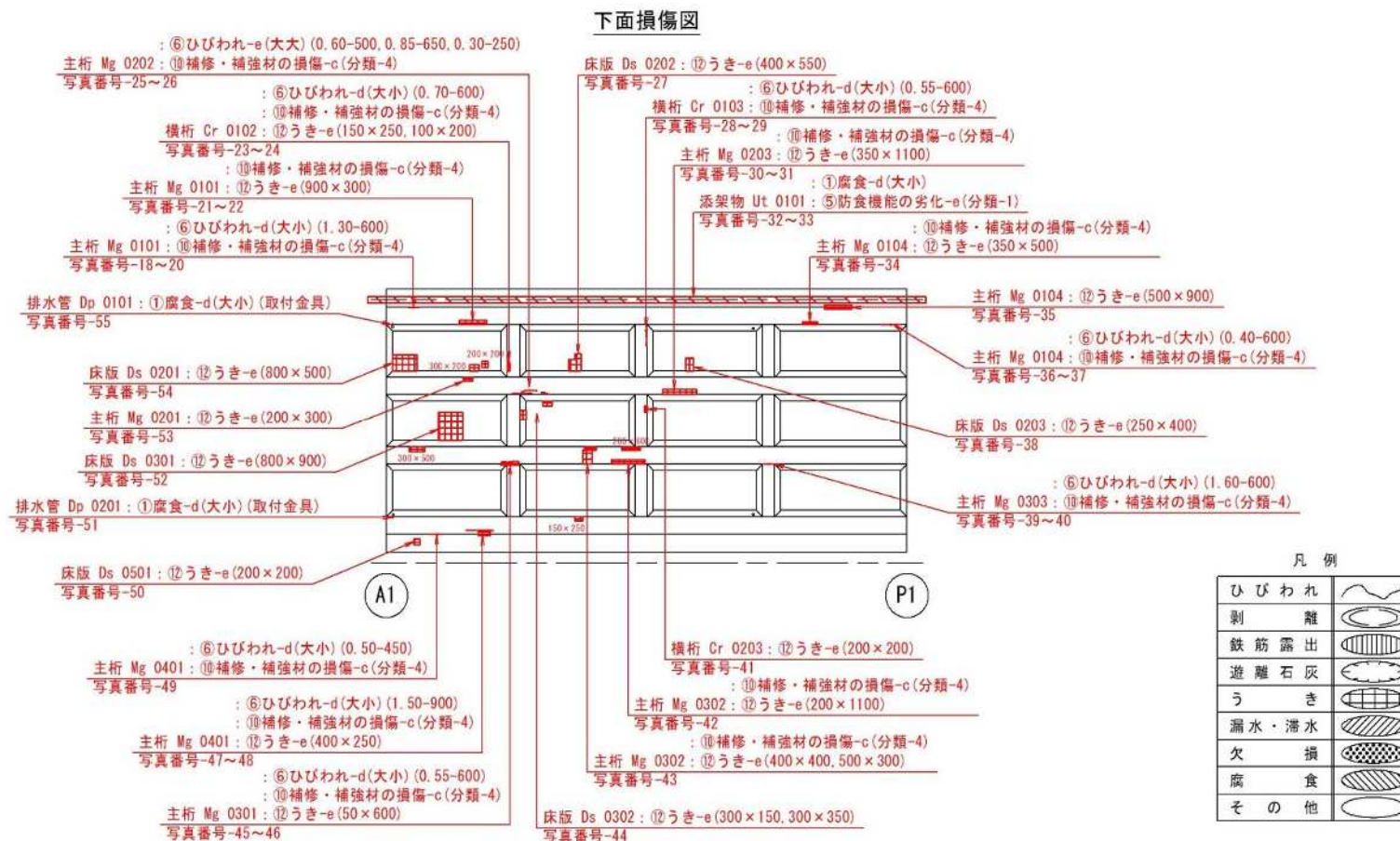
In periodic inspections, inspections must be conducted for appropriate items (types of damage) depending on the part or member to be inspected so that the necessary information can be obtained for each target bridge.

### Standards for deformation and damage types

Materials	Type of deformation/damage
Steel parts	Corrosion, cracks, loosening/falling off, breakage, deterioration of anti-corrosion function
Co parts	Cracks, peeling/exposed reinforcing bars, water leakage/free lime, falling off, cracked floorboards, floating
Others	Abnormalities in expansion gaps, uneven road surfaces, abnormalities in pavement, malfunction of bearings, etc.
Common	Damage to repair/reinforcement material, abnormality in anchorage, discoloration/deterioration, scouring, water leakage/aquifer

## 4.2 Creating a damage diagram

Inspection results are used in various ways as basic information for efficient maintenance and repair. For example, damage diagrams are an important source of information when examining the alkali aggregate reaction based on crack conditions or when considering the cause of damage based on the damage conditions around the crack occurrence location.



### 4.3 Determination of measures and diagnosis of soundness

In the inspection, "judgment of countermeasures" is made after ascertaining the damage situation as an objective fact regarding the current status, such as the presence or absence of damage and its degree, and "diagnosis of soundness" is made by classifying the degree of deformation and abnormality ascertained through inspection or survey results according to the judgment classification.

[illegible]

## Relationship between damage assessment and diagnosis of soundness



## 4.4 Diagnosis of soundness

The purpose of soundness diagnosis is to evaluate the need for repair or reinforcement for each member, etc., as well as to give a comprehensive evaluation for each bridge, and to determine the overall condition of the road bridge.

In general, the diagnosis can be made with the most stringent evaluation, focusing on the major members that affect the performance of the structure.

Evaluation category		Definition
I	Sound	A state in which there is no problem with the function of the structure.
II	Preventive maintenance stage	A condition in which there is no problem with the function of the structure, but it is desirable to take measures from a preventive maintenance perspective.
III	Early action stage	A situation in which there is a possibility that the function of the structure will be impaired and measures should be taken at an early stage.
IV	Emergency measures stage	A condition in which the function of the structure is impaired or is extremely likely to occur, and urgent measures must be taken.

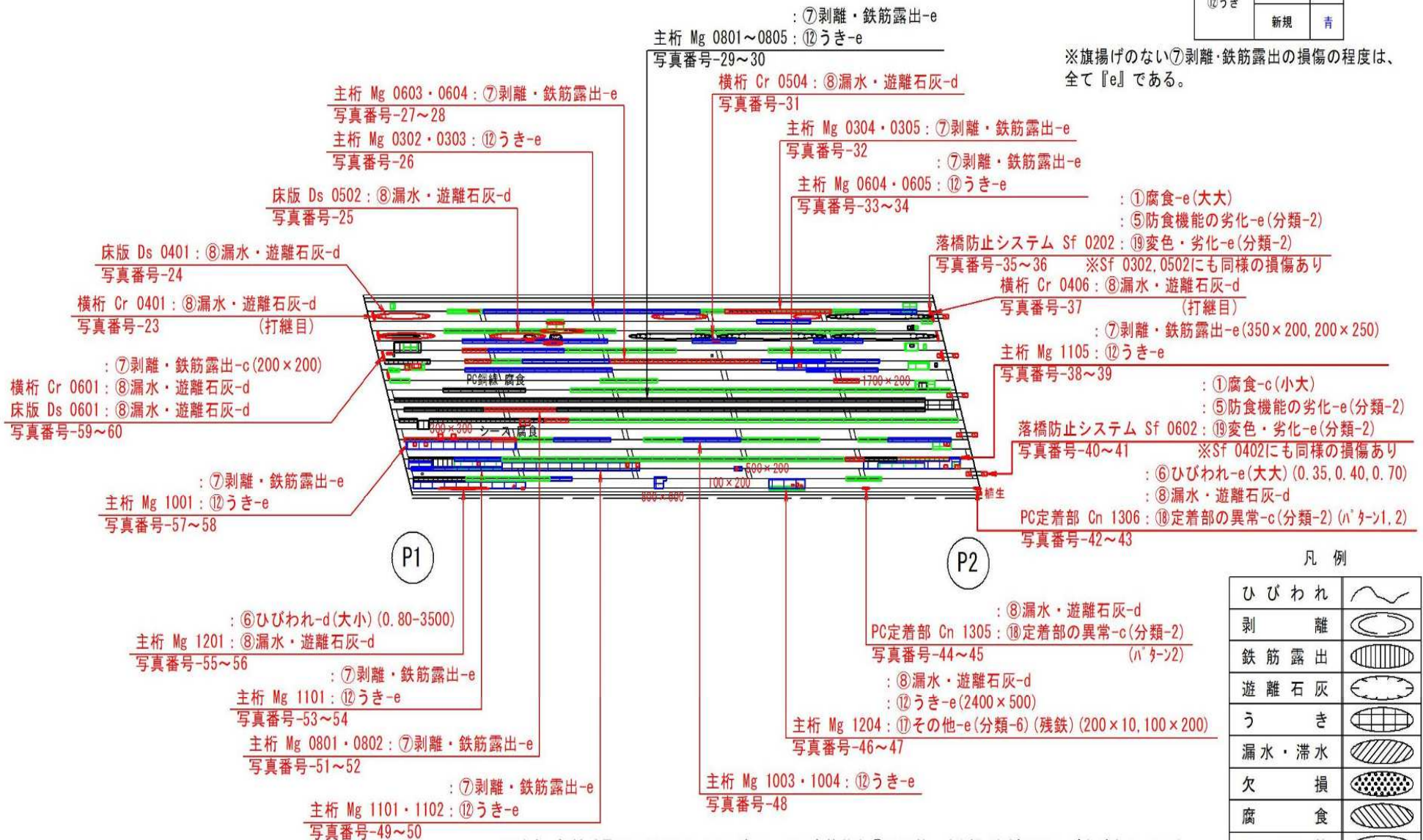


# Damage examples of T-girder bridge

下面損傷図

損傷の種類	発生区分	色
⑫うき	既存	緑
	新規	青

※旗揚げのない⑦剥離・鉄筋露出の損傷の程度は、  
全て『e』である。







※主桁 部材番号03～12の下フランジハンチに全体的な⑰その他-e(分類-3)(鳥のフン害)が生じている。

※落橋防止システム(Sf)0202～0602に⑤防食機能の劣化-e(分類-2)⑱変色・劣化-e(分類-2)が生じている。



点検調書(その6) 損傷写真				径間番号		2		起点側		緯度	26° 39' 34.20"	終点側		緯度	26° 39' 37.30"	橋梁ID	26.65949-128.12453
フリガナ 橋梁名				路線名						沖縄県土木建築部				橋梁コード			
所在地		自		距離標		自		3.5kp + 0m		管轄				調書更新年月日		2019年3月29日	
		至				至		3.6kp + 70m									





損 傷 写 真	写真番号	25	径間番号	2	撮影年月日	2019/1/23	写真番号	26	径間番号	2	撮影年月日	2019/1/23
	部材名	床版	要素番号	0502	メ モ		部材名	主桁	要素番号	0302	メ モ	
	損傷の種類	漏水・遊離石灰	損傷程度	d	間詰部からの遊離石灰		損傷の種類	うき	損傷程度	e	側面から下面にかけての連続的なうき	
												
損 傷 写 真	写真番号	27	径間番号	2	撮影年月日	2019/1/23	写真番号	28	径間番号	2	撮影年月日	2019/1/23
	部材名	主桁	要素番号	0603	メ モ		部材名	主桁	要素番号	0603	メ モ	
	損傷の種類	剥離・鉄筋露出	損傷程度	e	側面から下面にかけての連続的な鉄筋露出		損傷の種類	剥離・鉄筋露出	損傷程度	e	写真-27(鉄筋露出)のアップ	
												





点検調書(その6) 損傷写真				径間番号		3		起点側		緯度		経度		終点側		緯度		経度		橋梁ID		26.65949-128.12453	
フリガナ 橋梁名				路線名								沖縄県土木建築部				橋梁コード				H009K00301			
所在地				自				距離標		自		3.5kp + 0m		管轄		調書更新年月日				2019年3月29日			
				至						至		3.6kp + 70m				維持管理班							

損 傷 写 真	写真番号		17		径間番号		3		撮影年月日		2019/1/23		写真番号		18		径間番号		3		撮影年月日		2019/1/23	
	部材名		主桁		要素番号		0401		メ		モ		部材名		主桁		要素番号		0401		メ		モ	
	損傷の種類		うき		損傷程度		e		側面から下面にかけての連続的なうき(側面状況)				損傷の種類		うき		損傷程度		e		側面から下面にかけての連続的なうき(下面状況)			
																								
	写真番号		19		径間番号		3		撮影年月日		2019/1/23		写真番号		20		径間番号		3		撮影年月日		2019/1/23	
	部材名		主桁		要素番号		0602		メ		モ		部材名		主桁		要素番号		0602		メ		モ	
損傷の種類		剥離・鉄筋露出		損傷程度		e		側面から下面にかけての連続的な鉄筋露出				損傷の種類		剥離・鉄筋露出		損傷程度		e		写真-19(鉄筋露出)の近景				
																								

⑫うき(e)が混在する。



点検調書(その6) 損傷写真				径間番号		5		起点側		緯度		経度		終点側		緯度		経度		橋梁ID		26.65949-128.12453	
フリガナ 橋梁名				路線名								沖縄県土木建築部				橋梁コード				H009K00301			
所在地				自				距離標		自		3.5kp + 0m		管轄		調書更新年月日				2019年3月29日			
				至				至		3.6kp + 70m		維持管理班											





損 傷 写 真	写真番号		13		径間番号		5		撮影年月日		2019/1/23		写真番号		14		径間番号		5		撮影年月日		2019/1/23	
	部材名		伸縮装置		要素番号		0202		メ		モ		部材名		伸縮装置		要素番号		0202		メ		モ	
	損傷の種類		変形・欠損		損傷程度		c		後打ちコンクリートの変形・欠損				損傷の種類		土砂詰まり		損傷程度		e		写真-13(土砂詰まり)のアップ			
									<p>⑬変色・劣化(e)と⑭土砂詰まり(e)が混在する。</p>															
	写真番号		15		径間番号		5		撮影年月日		2019/1/23		写真番号		16		径間番号		5		撮影年月日		2019/1/23	
	部材名		伸縮装置		要素番号		0202		メ		モ		部材名		伸縮装置		要素番号		0202		メ		モ	
損傷の種類		変色・劣化		損傷程度		c		写真-13(変色・劣化)のアップ				損傷の種類		その他		損傷程度		e		目地材などのずれ、脱落、植生				
																								





点検調書(その6) 損傷写真				径間番号		2		起点側		緯度		経度		終点側		緯度		経度		橋梁ID		26.65949-128.12453	
フリガナ 橋梁名				路線名								沖縄県土木建築部				橋梁コード				H009K00301			
所在地				自				距離標		自		3.5kp + 0m		管轄		調書更新年月日				2019年3月29日			
				至				至		3.6kp + 70m		維持管理班											

損 傷 写 真	写真番号	61	径間番号	2	撮影年月日	2019/1/23	写真番号	62	径間番号	2	撮影年月日	2019/1/23
	部材名	支承本体	要素番号	1201	メ モ		部材名	支承本体	要素番号	1201	メ モ	
	損傷の種類	変色・劣化	損傷程度	e	ゴムの劣化		損傷の種類	変色・劣化	損傷程度	e	写真-61(ゴムの劣化)のアップ	
												
損 傷 写 真	写真番号	63	径間番号	2	撮影年月日	2019/1/23	写真番号	64	径間番号	2	撮影年月日	2019/1/23
	部材名	支承本体	要素番号	1001	メ モ		部材名	支承本体	要素番号	1001	メ モ	
	損傷の種類	変色・劣化	損傷程度	e	ゴムの劣化		損傷の種類	変色・劣化	損傷程度	e	写真-63(ゴムの劣化)のアップ	
												





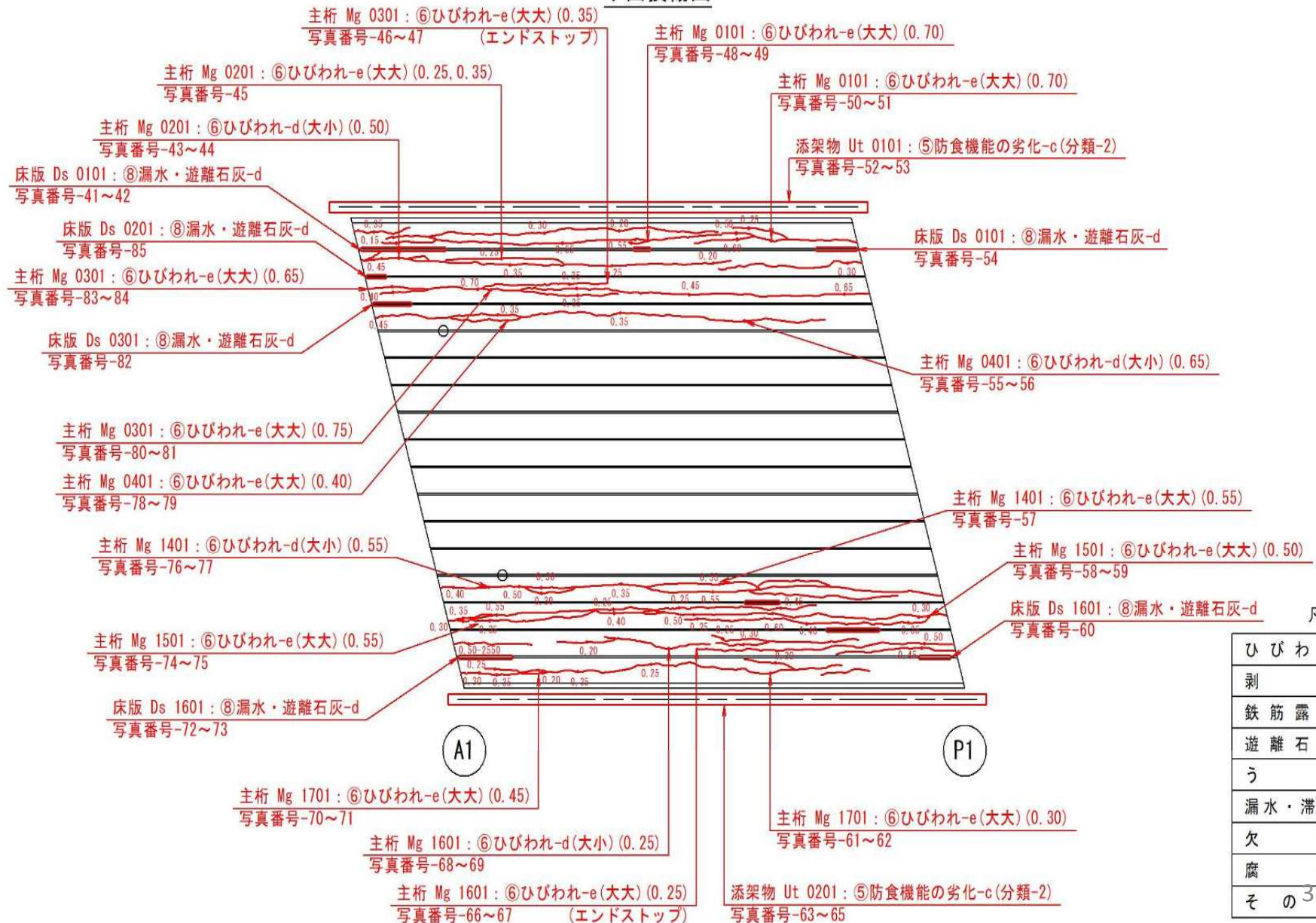
点検調書(その6) 損傷写真				径間番号		3		起点側		緯度		経度		終点側		緯度		経度		橋梁ID		26.65949-128.12453	
フリガナ 橋梁名				路線名								沖縄県土木建築部				橋梁コード							
所在地				自				距離標		自		3.5kp + 0m		管轄		調書更新年月日				2019年3月29日			
				至						至		3.6kp + 70m				維持管理班							


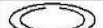







損 傷 写 真	写真番号	85	径間番号	3	撮影年月日	2019/1/23	写真番号	86	径間番号	3	撮影年月日	2019/1/23
	部材名	柱部・壁部	要素番号	0102	メ モ		部材名	柱部・壁部	要素番号	0102	メ モ	
	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	e	柱側面のひびわれ		損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	e	写真-85(ひびわれ)のアップ	
												
	0.90-800mm 0.50-700mm 0.40-700mm 0.35-700mm											
損 傷 写 真	写真番号	87	径間番号	3	撮影年月日	2019/1/23	写真番号	88	径間番号	3	撮影年月日	2019/1/23
	部材名	柱部・壁部	要素番号	0102	メ モ		部材名	梁部	要素番号	0102	メ モ	
	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	e	写真-86(ひびわれ)のアップ (計測)		損傷の種類	うき	損傷程度	e	天端付近のうき(起点側)	
												
							⑦剥離・鉄筋露出(c)、⑩その他 (e)(セパ頭部の抜け落ち)が混在 する。					

# Damage examples of hollow deck bridges

下面損傷図



凡 例

ひびわれ	
剥離	
鉄筋露出	
遊離石灰	
うき	
漏水・滞水	
欠損	
腐食	
その他	





点検調書(その6) 損傷写真				径間番号		1		起点側		緯度		経度		終点側		緯度		経度		橋梁ID		26.62542-128.00197	
フリガナ 橋梁名				路線名								沖縄県土木建築部				橋梁コード							
所在地				自				距離標		自		0.7kp + 19m		管轄		調書更新年月日				2019年3月29日			
				至				至		0.7kp + 35m		維持管理班											

損 傷 写 真	写真番号	37	径間番号	1	撮影年月日	2018/10/23	写真番号	38	径間番号	1	撮影年月日	2018/10/23
	部材名	伸縮装置	要素番号	0101	メ モ		部材名	伸縮装置	要素番号	0101	メ モ	
	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	c	後打ちコンクリートのひびわれ (上り線側) W=0.10mm未満  ⑤防食機能の劣化(e)が混在する。		損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	c	写真-37(ひびわれ、防食劣化)のアップ	
												
損 傷 写 真	写真番号	39	径間番号	1	撮影年月日	2018/10/23	写真番号	40	径間番号	1	撮影年月日	2018/10/23
	部材名	排水ます	要素番号	0101	メ モ		部材名	排水ます	要素番号	0201	メ モ	
	損傷の種類	土砂詰まり	損傷程度	e	柵口(橋面)の土砂詰まり (部分的)  ⑤防食機能の劣化(e)が混在する。		損傷の種類	土砂詰まり	損傷程度	e	柵口(橋面)の土砂詰まり (全体的)	
												




点検調書(その6) 損傷写真				径間番号		1		起点側		緯度		経度		終点側		緯度		経度		橋梁ID		26.62542-128.00197	
フリガナ 橋梁名				路線名								沖縄県土木建築部				橋梁コード							
所在地				自				距離標		自		0.7kp + 19m		管轄		調書更新年月日				2019年3月29日			
				至						至		0.7kp + 35m				維持管理班							

損 傷 写 真	写真番号	41	径間番号	1	撮影年月日	2018/10/23	写真番号	42	径間番号	1	撮影年月日	2018/10/23
	部材名	床版	要素番号	0101	メ モ		部材名	床版	要素番号	0101	メ モ	
	損傷の種類	漏水・遊離石灰	損傷程度	d	床版間詰め部から滲出した遊離石灰 (桁端部付近)		損傷の種類	漏水・遊離石灰	損傷程度	d	写真-41(遊離石灰)の近景	
												
損 傷 写 真	写真番号	43	径間番号	1	撮影年月日	2018/10/23	写真番号	44	径間番号	1	撮影年月日	2018/10/23
	部材名	主桁	要素番号	0201	メ モ		部材名	主桁	要素番号	0201	メ モ	
	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	d	橋軸方向のひびわれ W=0.50mm		損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	d	写真-43(ひびわれ)のアップ (計測)	
												





点検調査(その6) 損傷写真				径間番号		2		起点側		緯度		経度		終点側		緯度		経度		橋梁ID		26.62542-128.00197			
フリガナ 橋梁名				路線名				管轄		沖縄県土木建築部				橋梁コード											
所在地		自		距離標		自				0.7kp + 19m		維持管理班				調書更新年月日		2019年3月29日							
		至				至				0.7kp + 35m															
写真番号		33		径間番号		2		撮影年月日		2018/10/23		写真番号		34		径間番号		2		撮影年月日		2018/10/23			
部材名		主桁		要素番号		0401		メ		モ		部材名		床版		要素番号		0301		メ		モ			
損傷の種類		ひびわれ		損傷程度		d		写真-32(ひびわれ)のアップ (計測)				損傷の種類		漏水・遊離石灰		損傷程度		d		床版間詰め部から滲出した遊離石灰 (桁端部付近)					
損傷写真																									
		写真番号		35		径間番号		2		撮影年月日		2018/10/23		写真番号		36		径間番号		2		撮影年月日		2018/10/23	
		部材名		床版		要素番号		0301		メ		モ		部材名		床版		要素番号		0101		メ		モ	
損傷の種類		漏水・遊離石灰		損傷程度		d		写真-34(遊離石灰)のアップ				損傷の種類		漏水・遊離石灰		損傷程度		d		床版間詰め部から滲出した遊離石灰 (桁端部付近)					
																									

# Damage examples of box girder bridge

主桁 Mg 0101:⑧漏水・遊離石灰-c  
写真-2

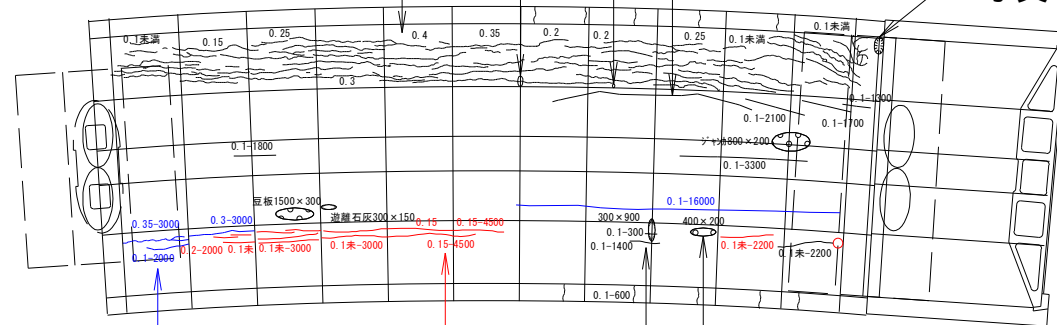
主桁 Mg 0101 : ⑰その他-6e(残鉄)

写真-3	(50×200)
------	----------

主桁 Mg 0101: ⑥ひびわれ-e(大大)  
写真-1 (ハ°ターン23)

主桁 Mg 0101 : ⑥ひびわれ-d(中大)  
写真-4 (ハターン2) (0.15-4900)

主桁 Mg 0101:⑧漏水・遊離石灰-d  
写真-5 (50×300)



P10

主桁 Mg 0101 : ⑥ひびわれ-e(大大)  
写真-9 (ハターン23)

A2

主桁 Mg 0101 : ⑥ひびわれ-d(中大)  
写真-8 (ハターン23)







主桁 Mg 0101 : 23変形・欠損-c  
写真-6 (400×200)

主桁 Mg 0101 : ⑧漏水・遊離石灰-d (300×900)



データ記録様式(その10) 損傷写真	径間番号	10	起点側	緯度	26° 11' 13.33"	経度	127° 17' 11.99"	終点側	緯度	26° 11' 27.05"	経度	127° 17' 02.41"	橋梁ID	26.18703,127.28666
--------------------	------	----	-----	----	----------------	----	-----------------	-----	----	----------------	----	-----------------	------	--------------------

フリガナ 橋梁名		路線名		管理者		橋梁コード	-
備考							

損 傷 写 真	写真番号	1	径間番号	10	写真番号	2	径間番号	10	写真番号	3	径間番号	10
	部材名	主桁	要素番号	0101	部材名	主桁	要素番号	0101	部材名	主桁	要素番号	0101
	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	c	損傷の種類	ひびわれ, その他(残鉄)	損傷程度	c,e	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	c
				前回損傷程度				前回損傷程度				前回損傷程度
				c				c,e				-
				メモ				メモ				メモ
				(パターン23)				ひびわれ (パターン23)				(パターン23)
	写真番号	4	径間番号	10	写真番号	5	径間番号	10	写真番号	6	径間番号	10
	部材名	主桁	要素番号	0101	部材名	主桁	要素番号	0101	部材名	主桁	要素番号	0101
	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	c	損傷の種類	その他(修復跡)	損傷程度	e	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	b
				前回損傷程度				前回損傷程度				前回損傷程度
				-				e				b
				メモ				メモ				メモ
				(パターン23)				1400×300				0.1末-4300 (パターン23)





データ記録様式(その10) 損傷写真	径間番号	1	起点側	緯度	26° 11' 13.33"	経度	127° 17' 11.99"	終点側	緯度	26° 11' 27.05"	経度	127° 17' 02.41"	橋梁ID	26.18703,127.28666
--------------------	------	---	-----	----	----------------	----	-----------------	-----	----	----------------	----	-----------------	------	--------------------

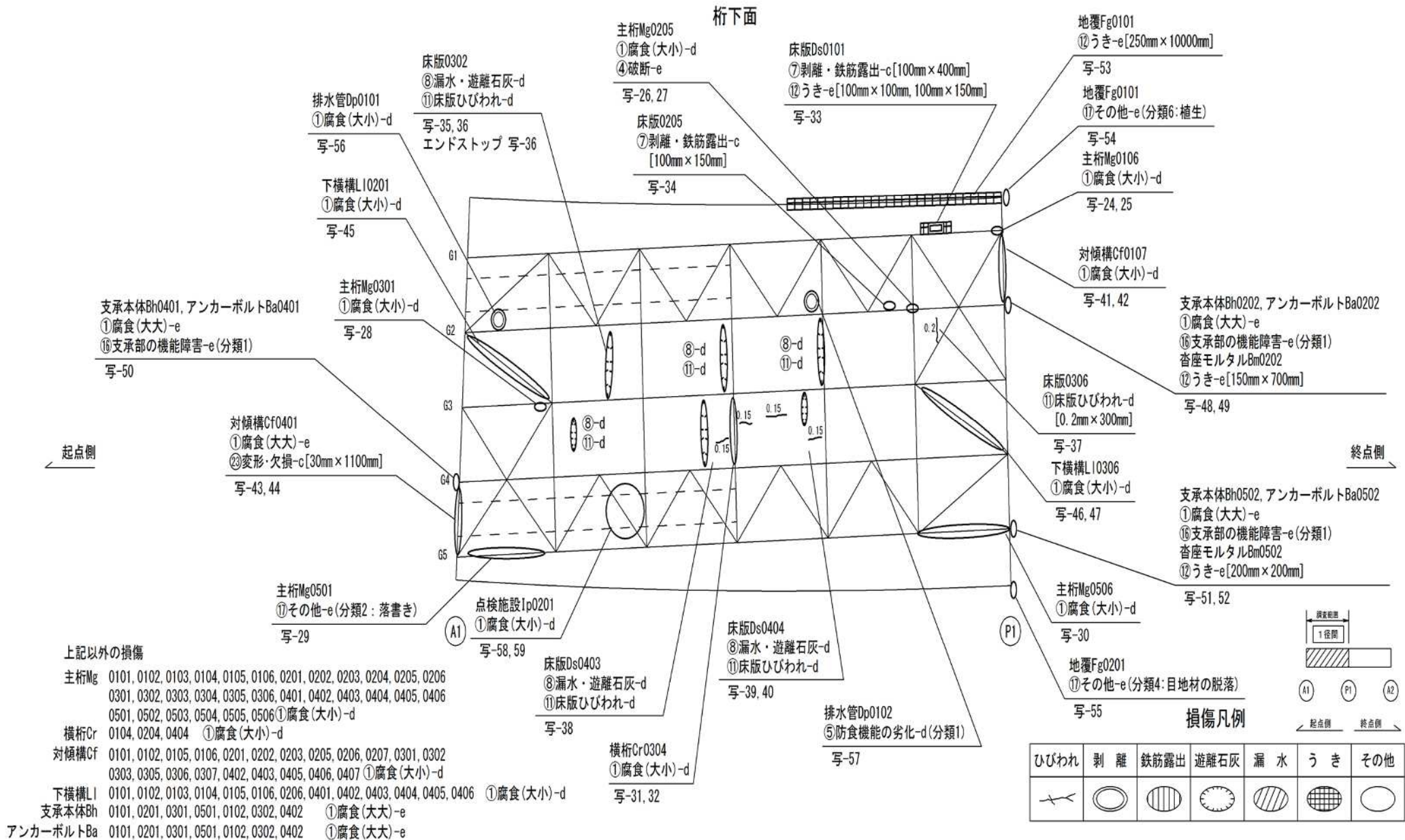
フリガナ 橋梁名		路線名		管理者		橋梁コード	-
備考							

損 傷 写 真	写真番号	1	径間番号	1	写真番号	2	径間番号	1	写真番号	3	径間番号	1
	部材名	胸壁・堅壁	要素番号	0101	部材名	堅壁	要素番号	0101	部材名	堅壁	要素番号	0101
	損傷の種類	漏水・滞水	損傷程度	e,e	損傷の種類	その他(土砂の堆積)	損傷程度	e	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	c
			前回損傷程度				前回損傷程度				前回損傷程度	
			e,e								c	
			メモ				メモ				メモ	
											0.35mm-1100	
	写真番号	4	径間番号	1	写真番号	5	径間番号	1	写真番号	6	径間番号	1
	部材名	堅壁	要素番号	0101	部材名	堅壁	要素番号	0101	部材名	堅壁	要素番号	0101
	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	c	損傷の種類	ひびわれ	損傷程度	b	損傷の種類	ひびわれ、その他(残鉄)	損傷程度	b,e
			前回損傷程度				前回損傷程度				前回損傷程度	
			c				-				b,e	
			メモ				メモ				メモ	
			前写真と同じ				0.1末-1500				ひびわれ 0.1末-700	






# Damage examples of steel bridges









点検調書(その6) 損傷写真				径間番号	1	起点側	緯度		終点側	緯度		橋梁ID	—
							経度			経度			
フリガナ 橋 梁 名				路 線 名				沖 縄 県			橋 梁 コー ド	—	
所 在 地	自				距 離 標	自	17.9 km + 0 m		管 轄		調書更新年月日	平成31年3月31日	
	至					至	17.9 km + 0 m			維持管理班	最新点検年月日	平成30年9月20日	
損 傷 写 真	写真番号	25	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日		写真番号	26	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日
	部材名	主桁	要素番号	0106	メ モ		部材名	主桁	要素番号	0205	メ モ		
	損傷の種類	腐食	損傷程度	d	桁端部に著しい腐食が見られる。		損傷の種類	腐食	損傷程度	d	主桁下フランジに著しい腐食および垂直補剛材と下フランジ溶接部の破断が見られる。		
													
	写真番号	27	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日		写真番号	28	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日
	部材名	主桁	要素番号	0205	メ モ		部材名	主桁	要素番号	0301	メ モ		
損傷の種類	破断	損傷程度	e	主桁垂直補剛材と下フランジ溶接部の腐食による破断が見られる。		損傷の種類	腐食	損傷程度	d	主桁に腐食が見られる。			
													





点検調書(その6) 損傷写真				径間番号	1	起点側	緯度		終点側	緯度		橋梁ID	—
							経度			経度			
フリガナ 橋 梁 名				路 線 名				沖 縄 県			橋 梁 コー ド	—	
所 在 地	自				距 離 標	自	17.9 km + 0 m		管 轄		調 書 更 新 年 月 日	平成31年3月31日	
	至					至	17.9 km + 0 m			維 持 管 理 班	最 新 点 検 年 月 日	平成30年9月20日	
損 傷 写 真	写真番号	65	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日		写真番号	66	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日
	部材名	縦壁	要素番号	0101	メ モ		部材名	梁部	要素番号	0102	メ モ		
	損傷の種類	漏水・滞水	損傷程度	e	縦壁に伸縮装置からの漏水が見られる。		損傷の種類	うき	損傷程度	e	梁部下面にうき[550mm×1200mm,450mm×900mm,350mm×600mm]が見られる。		
													
	写真番号	67	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日		写真番号	68	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日
	部材名	梁部	要素番号	0102	メ モ		部材名	梁部	要素番号	0102	メ モ		
損傷の種類	うき	損傷程度	e	写真66の別アングル。		損傷の種類	漏水・滞水	損傷程度	e	梁部に漏水が見られる。			
													



点検調書(その6) 損傷写真				径間番号	1		起点側	緯度		終点側	緯度		橋梁ID	—				
								経度			経度							
フリガナ 橋 梁 名					路 線 名					沖縄県		橋梁コード		—				
所 在 地		自				距 離 標	自	17.9 km + 0 m		管 轄			調書更新年月日	平成31年3月31日				
		至					至	17.9 km + 0 m			維持管理班		最新点検年月日	平成30年9月20日				
損 傷 写 真	写真番号	41		径間番号	1		撮影年月日	平成30年9月20日		写真番号	42		径間番号	1		撮影年月日	平成30年9月20日	
	部材名	対傾構		要素番号	0107		メ モ			部材名	対傾構		要素番号	0107		メ モ		
	損傷の種類	腐食		損傷程度	d		対傾構に腐食が見られる。			損傷の種類	腐食		損傷程度	d		写真41の接写。		
																		
	写真番号	43		径間番号	1		撮影年月日	平成30年9月20日		写真番号	44		径間番号	1		撮影年月日	平成30年9月20日	
	部材名	対傾構		要素番号	0401		メ モ			部材名	対傾構		要素番号	0401		メ モ		
損傷の種類	腐食		損傷程度	e		対傾構に著しい腐食および断面欠損 [30mm×1100mm]が見られる。			損傷の種類	変形・欠損		損傷程度	c		写真43の断面欠損部の接写。			
																		

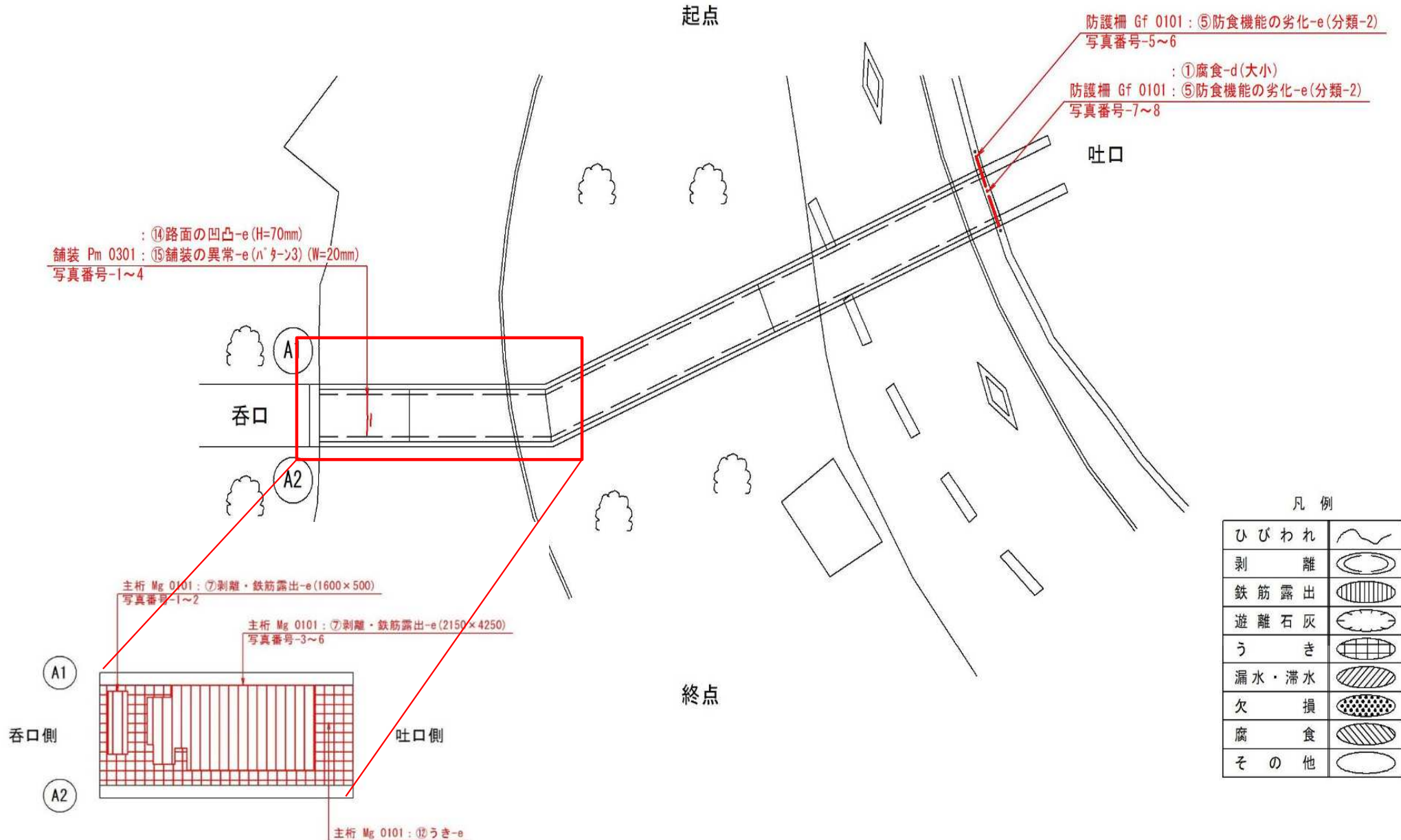




点検調書(その6) 損傷写真				径間番号	1	起点側	緯度		終点側	緯度		橋梁ID	—
							経度			経度			
フリガナ 橋 梁 名				路 線 名				沖 縄 県			橋 梁 コー ド	—	
所 在 地	自				距 離 標	自	17.9 km + 0 m		管 轄		調書更新年月日	平成31年3月31日	
	至					至	17.9 km + 0 m			維持管理班	最新点検年月日	平成30年9月20日	
損 傷 写 真	写真番号	49	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日		写真番号	50	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日
	部材名	沓座モルタル	要素番号	0202	メ モ		部材名	支承本体	要素番号	0401	メ モ		
	損傷の種類	うき	損傷程度	e	沓座モルタルにうき[150mm×700mm]が見られる。		損傷の種類	腐食	損傷程度	e	支承本体、アンカーボルトに著しい腐食が見られる。腐食による移動拘束や回転拘束等の機能障害が懸念される。		
													
	写真番号	51	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日		写真番号	52	径間番号	1	撮影年月日	平成30年9月20日
	部材名	支承本体	要素番号	0502	メ モ		部材名	沓座モルタル	要素番号	0502	メ モ		
	損傷の種類	腐食	損傷程度	e	支承本体、アンカーボルトに著しい腐食が見られる。腐食による移動拘束や回転拘束等の機能障害が懸念される。		損傷の種類	うき	損傷程度	e	沓座モルタルにうき[200mm×200mm]が見られる。		
													
													



# Damage examples of ditch bridge (box culvert)









点検調書(その6) 損傷写真				径間番号		1-4		起点側		緯度 経度		終点側		緯度 経度		橋梁ID		26.66792-128.12140	
フリガナ 橋梁名				路線名						沖縄県土木建築部		橋梁コード							
所在地		自		距離標		自		34.3kp + 0m		管轄		調書更新年月日		2019年3月29日		維持管理班			
		至				至		34.3kp + 3m											

損 傷 写 真	写真番号	1	径間番号	1-4	撮影年月日	2018/10/23	写真番号	2	径間番号	1-4	撮影年月日	2018/10/23
	部材名	主桁	要素番号	0101	メ モ		部材名	主桁	要素番号	0101	メ モ	
	損傷の種類	剥離・鉄筋露出	損傷程度	e	呑口側の剥離・鉄筋露出 1600×500mm		損傷の種類	剥離・鉄筋露出	損傷程度	e	写真-1(鉄筋露出)のアップ ※鉄筋の腐食が著しく、破断寸前の状態である。	
												
損 傷 写 真	写真番号	3	径間番号	1-4	撮影年月日	2018/10/23	写真番号	4	径間番号	1-4	撮影年月日	2018/10/23
	部材名	主桁	要素番号	0101	メ モ		部材名	主桁	要素番号	0101	メ モ	
	損傷の種類	剥離・鉄筋露出	損傷程度	e	呑口側の広範囲な鉄筋露出 (呑口側⇒吐口側を撮影) ※鉄筋露出部の周囲は全体的に⑫うき(e)が生じている。		損傷の種類	剥離・鉄筋露出	損傷程度	e	呑口側の広範囲な鉄筋露出 (吐口側⇒呑口側を撮影) ※鉄筋露出部の周囲は全体的に⑫うき(e)が生じている。	
												





点検調書(その6) 損傷写真				径間番号		1-4		起点側		緯度 経度		終点側		緯度 経度		橋梁ID		26.66792-128.12140	
フリガナ 橋梁名				路線名				管轄		沖縄県土木建築部				橋梁コード		-			
所在地	自			距離標	自	34.3kp + 0m				維持管理班				調書更新年月日		2019年3月29日			
	至				至	34.3kp + 3m													
損 傷 写 真	写真番号	13	径間番号	1-4	撮影年月日	2018/10/23		写真番号	14	径間番号	1-4	撮影年月日	2018/10/23						
	部材名	縦壁	要素番号	0102	メ モ		部材名	縦壁	要素番号	0102	メ モ								
	損傷の種類	剥離・鉄筋露出	損傷程度	c	写真-12(ジャンカ)のアップ		損傷の種類	その他	損傷程度	e	側壁面の貝の付着(全体的)								
																			
	写真番号	15	径間番号	1-4	撮影年月日	2018/10/23		写真番号	16	径間番号	1-4	撮影年月日	2018/10/23						
	部材名	翼壁	要素番号	0102	メ モ		部材名	翼壁	要素番号	0102	メ モ								
	損傷の種類	剥離・鉄筋露出	損傷程度	e	呑口面(左側)のコンクリートの剥離・鉄筋露出(鉛直方向)		損傷の種類	剥離・鉄筋露出	損傷程度	e	写真-15(剥離・鉄筋露出)の近景								
																			

## 5.1 Bridges managed by Okinawa Prefecture

Facility	I (Sound)	II (Preventive maintenance stage)	III (Early action stage)	IV (Emergency measures stage)
Road bridge (Unit: bridge)	298	303	81	0
	43.7%	44.4%	11.9%	0%

参照：「全国道路施設点検データベース ～損傷マップ～」

Evaluation category		Definition
I	Sound	A state in which there is no problem with the function of the structure.
II	Preventive maintenance stage	A condition in which there is no problem with the function of the structure, but it is desirable to take measures from a preventive maintenance perspective.
III	Early action stage	A situation in which there is a possibility that the function of the structure will be impaired and measures should be taken at an early stage.
IV	Emergency measures stage	A condition in which the function of the structure is impaired or is extremely likely to occur, and urgent measures must be taken.

## 5.2 Soundness and age of construction





## § 2. pavement inspection



# 1. Purpose and role of pavement

## (1) Pavement

A road surface made of asphalt, cement, lime, etc., or paved with blocks, etc., to ensure safe and smooth traffic for people and vehicles and to contribute to the preservation of the roadside environment.

【From Road Structure Ordinance】

## (2) Roles and functions of pavement

- Prevents mud on rainy days and dust on sunny days
- Improves comfort and safety when people walk and when vehicles travel
- Increases the durability of roads
- Reduces environmental impact

【From the Asphalt Pavement Guidelines】



## 2. Types and causes of damage to asphalt pavement

The main damage to asphalt pavement is cracking, rutting, and unevenness (longitudinal unevenness), and other damage includes potholes and steps.

**Types of damage to asphalt pavement**

Types of Damage		Detailed classification by cause of occurrence, etc.	
C r a c k s	Linear cracks	Fatigue cracks	
		Rutting	
		Frost heave cracking	
	Tortoiseshell-shaped cracks	Cracks due to a decrease in the bearing capacity of the floor and roadbed	
		Cracking due to a decrease in bearing capacity of the roadbed and subgrade during the thawing period	
		Cracks due to subsidence of the roadbed/road base (cracks due to uneven subsidence)	
		Cracks caused by asphalt deterioration and aging	
		Cracks due to peeling of the base layer	
	Other cracks	Reflection crack	
		Cracks in construction joints	
		Cracks around the structure	
		Thermal stress cracking	
Ruts		Rutting caused by compressive deformation of the roadbed/subgrade	
		Rutting due to plastic deformation of asphalt mixtures.	
		アスファルト混合物の摩耗によるわだち掘れ	
Flatness (Longitudinal unevenness)		Rutting due to wear of asphalt mixture	
		Longitudinal unevenness (corrugation) at intersections, etc.	
Others		Close	
		Dimple	
		Decrease in slip resistance	
		Peeling	

Source: Pavement Inspection Handbook



### 3. Type of deformation (linear cracks)

#### 【Characteristics of damage】

- It develops from the bottom of the asphalt mixture layer upwards
- Initially, one crack appears vertically on each side of the wheel passage
- If the crack penetrates through the pavement, fine particles in the roadbed material are ejected
- Ejection marks are easily visible immediately after the road surface dries after rain



A vertical crack begins to appear in the wheel passage area

Example of cracks (early stage)



Eventually progresses to a tortoiseshell-shaped crack

Example of cracks (final stage)

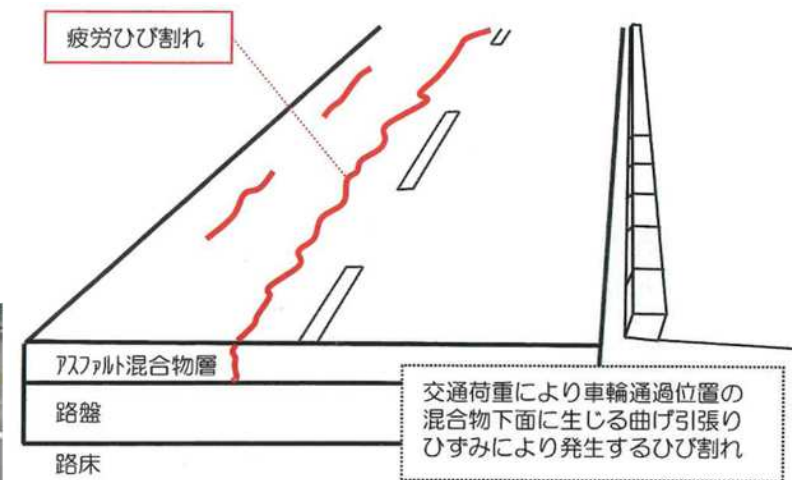


Image of cracks

Source: Pavement Inspection Handbook

## 4. Type of deformation (rutting)

### 【Characteristics of damage】

- The impact of passing vehicles accelerates compression deformation of the roadbed and subgrade, and the asphalt mixture follows, causing the wheel pass areas to become dented.
- The shape of the ruts is such that there is little bulge on the outside of the ruts, and the wheel pass areas often become dented and damaged with cracks.



Example of rutting caused by compressive deformation of roadbed/subgrade

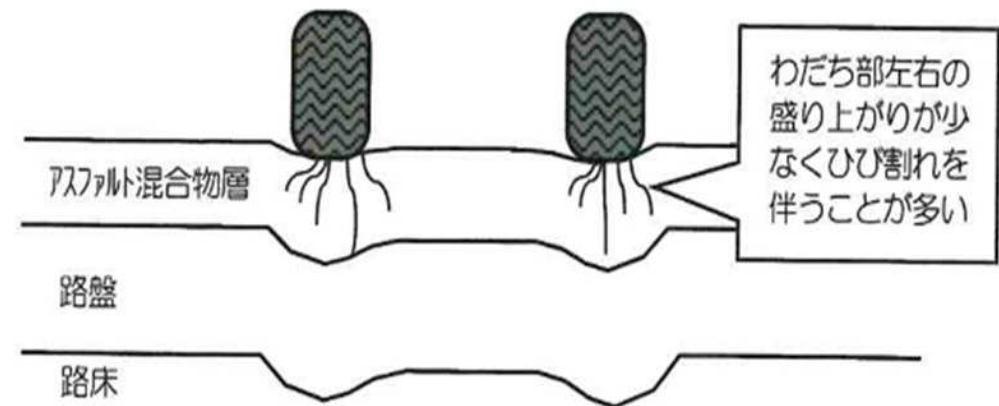
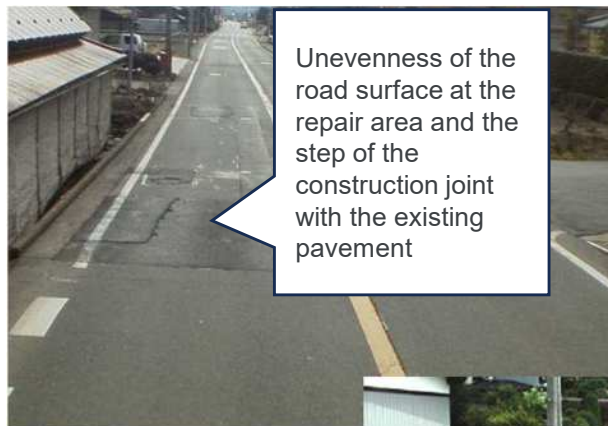


Illustration of rutting caused by compressive deformation of roadbed and subgrade

Source: Pavement Inspection Handbook

## 5. Type of deformation (flatness (longitudinal unevenness)) 【Characteristics of damage】

- Cracks, rutting, and reduced bearing capacity of the roadbed and subgrade due to the effects of traffic loads and deterioration of the pavement as it is used.
- Unevenness of the road surface at repair points and lack of stability of construction joints and asphalt mixtures.



Unevenness in the vertical direction due to the road surface at the repair area



Vertical unevenness due to settlement cracks

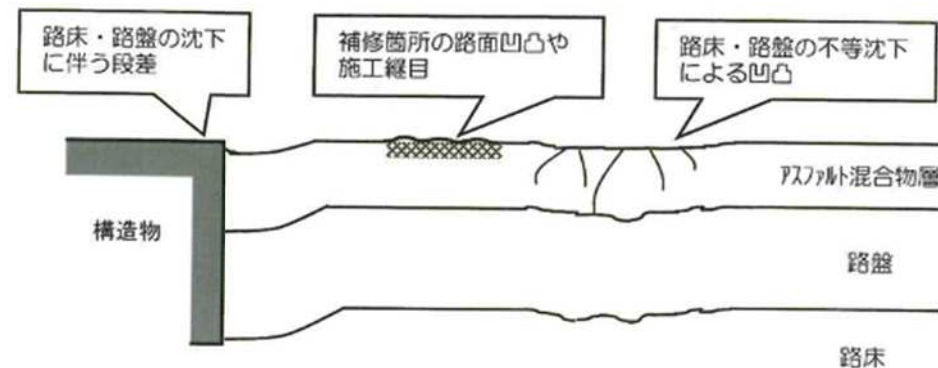


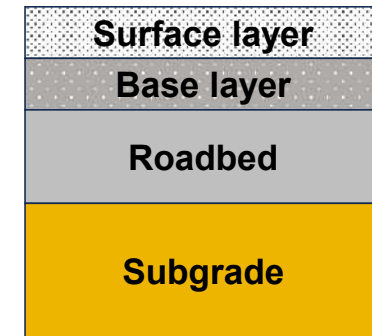
Image of vertical unevenness

Source: Pavement Inspection Handbook

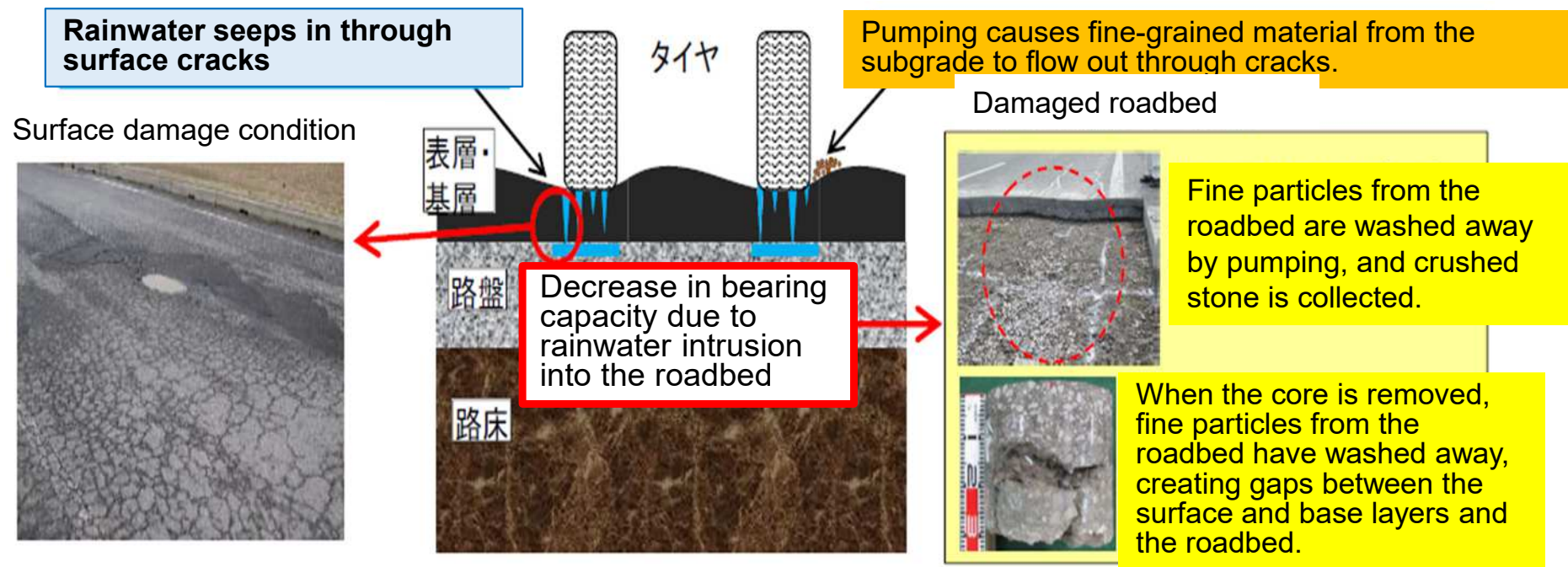


## 6. Ensuring the soundness of the roadbed

Rainwater seeps into the roadbed from damaged areas (cracks, etc.) in the surface layer and the base layer, which reduces the bearing capacity of the roadbed and leads to damage to the entire pavement structure, such as subsidence due to deformation of the roadbed.



Asphalt pavement structure



Mechanism of pavement damage

Source: Pavement Inspection Handbook

## 7. Pavement inspection

Pavement inspections are divided into surface inspections to check for surface damage, and structural inspections to check for structural damage.

### ① Road surface survey

The condition of the paved road surface is checked for damage using visual inspection and tools (scales, etc.), and the crack rate, amount of rutting, and flatness (vertical unevenness) are investigated.

### ② Structural survey

This is a detailed assessment of the structural performance (bearing capacity, fatigue resistance, etc.) of the pavement interior (subgrade and roadbed), and is carried out through deflection surveys, core surveys, excavation surveys, etc.

Source: Pavement Inspection Handbook

## 8. Crack Rate

Squares are placed on the road surface every 0.5 m from the inside of the lane mark on the center line to the inside of the lane mark on the shoulder, and the crack condition of each square is recorded for each lane.

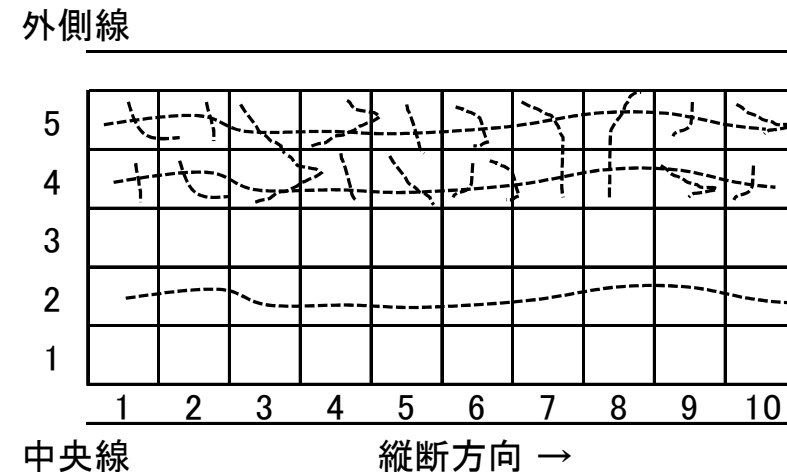
**Crack rate calculation formula** → 
$$\text{ひび割れ率(\%)} = \frac{\text{ひび割れ面積(m}^2\text{)}}{\text{調査対象区間面積(m}^2\text{)}} \times 100$$

### How to calculate crack area

- Calculation is based on 0.5m x 0.5m as 1 square
- If there is one linear crack per square, calculation is based on 0.15m<sup>2</sup> of cracks
- If there are two or more linear cracks per square, calculation is based on 0.25m<sup>2</sup> of cracks

### Crack rate calculation example (L=100m W=3m)

- ① Area of the surveyed area: 300m<sup>2</sup>  
 $100\text{m} \times 3\text{m} = 300\text{m}^2$
- ② Crack Area: 6.5m<sup>2</sup>  
 $0.15\text{m}^2 \times 10\text{箇所} = 1.5\text{m}^2$   
 $0.25\text{m}^2 \times 20\text{箇所} = 5\text{m}^2$
- ③ Crack rate (② ÷ ① × 100)  
 $6.5 \div 300 = 0.022 \times 100 = 2.2\%$

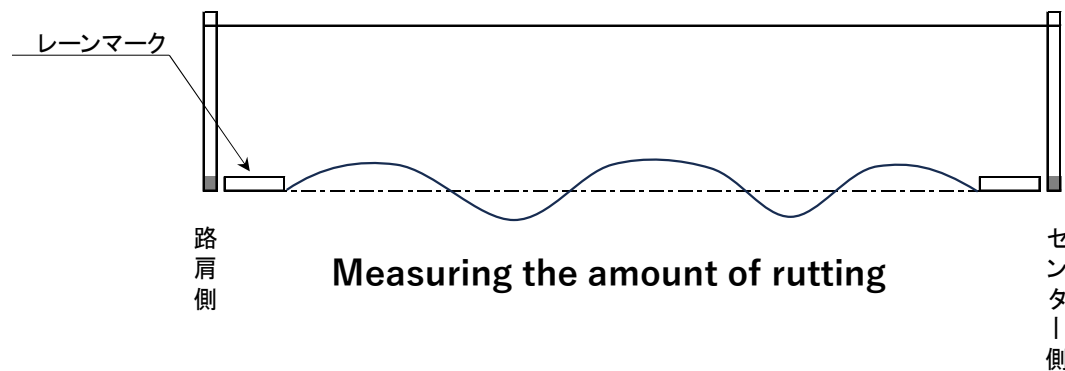


Source: Pavement Survey and Testing Method Handbook



## 9. Rut amount

Using the outside of the shoulder lane markings of each lane as a reference point, measurements are taken at 20cm intervals in the transverse direction and the distance from the reference line to the road surface is read and recorded in mm.

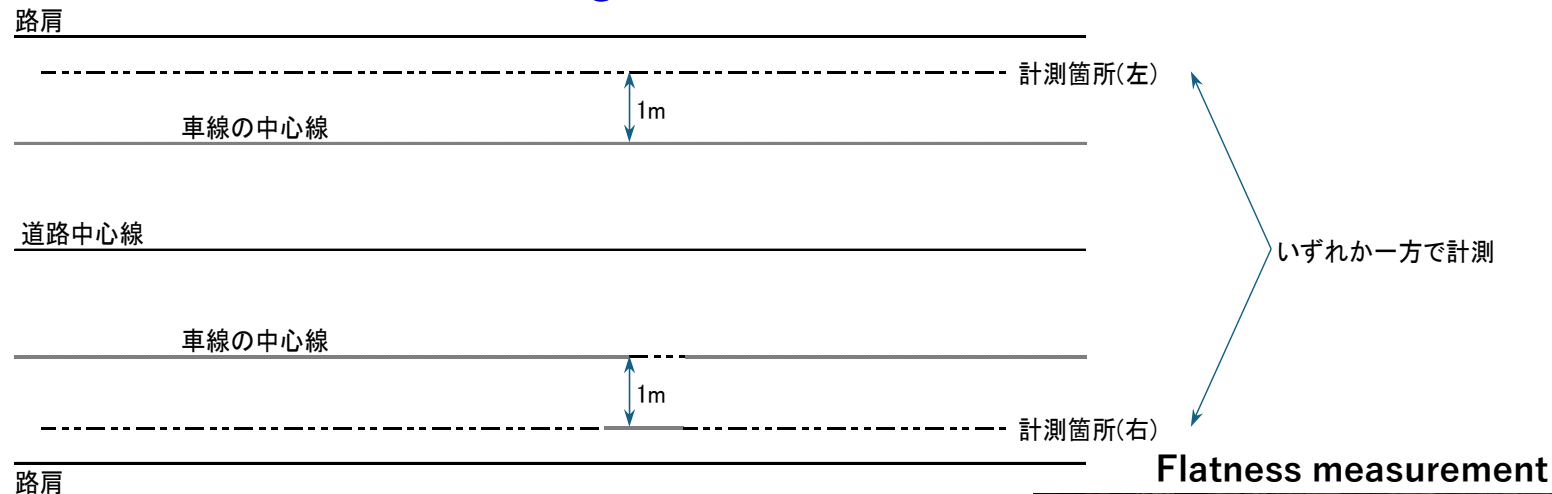


Measurement of rutting depth

Source: Pavement Survey and Testing Method Handbook

## 10. Flatness (longitudinal unevenness) / IRI

For each section where the thickness and material of the surface layer of the pavement is the same, measurements are taken at a location 1 m to the left or right of the center line of the lane.



### IRI (International Roughness Index)

An index proposed by the World Bank in 1986 that correlates the road surface and the ride comfort of a driver.



Source: Pavement Survey and Testing Method Handbook

# 11. Road surface evaluation method

The damage condition of pavement surfaces is measured through surveys and assessed using the crack rate, amount of rutting, and flatness, as well as the Maintenance Control Index (MCI) or Performance Index (PSI), which are calculated from these three indicators.

## • MCI ( Maintenance Control Index )

A pavement maintenance index and indicates whether or not repairs are necessary.

$$MCI_1 = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2}$$

$$MCI_2 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7}$$

$$MCI_3 = 10 - 2.23C^{0.3}$$

$$MCI_4 = 10 - 0.54D^{0.7}$$

ここで、C=ひび割れ率[%]

D=わだち掘れ量[mm]

$\sigma$ =平たん性[mm]

MCI maintenance and repair criteria

M C I	Maintenance and repair guidelines
M C I > 5	Desirable control level
4 < M C I ≤ 5	Desirable to carry out repairs.
3 < M C I ≤ 4	Repairs are needed.
M C I ≤ 3	Urgent repairs are needed.

## • PSI (Present Serviceability Index)

A pavement performance index and an indicator for finding approximate construction methods for maintenance and repair.

$$P S I = 4.53 - 0.518 \log \sigma - 0.371 \sqrt{C} - 0.174 D^2$$

ここに

$\sigma$  : 縦断方向の凹凸の標準偏差(mm)

C : ひび割れ率(%)

D : わだち掘れ量の平均(cm)

PSI and approximate corresponding construction methods

P S I	Approximate corresponding construction method
3 ~ 2.1	Surface treatment
2 ~ 1.1	Overlay
1 ~ 0	Replacement

Source: Pavement Inspection Handbook





NO	路線名	道路 種別	区間			区間 距離 (m)	路面性状調査			MCI					PSI	状態区分				
			起点 (m)	～	終点 (m)		ひび割 れ (%)	わだち 掘れ (mm)	平坦性 (mm/m)	縦断凹凸 + ひび割れ + わだち掘れ	ひび割れ + わだち掘れ	ひび割れ	わだち掘れ	最小 値		管理 基準	望ましい とが望ましい 補修を行うこ と	補修が 必要	補修が 早急に 要	
1	新開地1号線	1級	0	～	100	100	10	5	8	5.43	6.06	5.55	8.33	5.43	2.8	100				
2	新開地1号線	1級	100	～	200	100	0	5	9	8.38	9.07	10.00	8.33	8.33	4	100				
3	新開地1号線	1級	200	～	300	100	2	5	7	6.59	7.22	7.25	8.33	6.59	3.5	100				
4	新開地1号線	1級	300	～	400	100	1	5	7	6.94	7.56	7.77	8.33	6.94	3.7	100				
5	新開地1号線	1級	400	～	500	100	3	5	4	6.42	6.97	6.90	8.33	6.42	3.5	100				
6	新開地1号線	1級	500	～	600	100	10	5	5	5.50	6.06	5.55	8.33	5.50	3	100				
7	新開地1号線	1級	600	～	700	100	16	5	6	5.04	5.61	4.88	8.33	4.88	2.6		100			
8	新開地1号線	1級	700	～	800	100	46	15	6	2.74	3.24	2.97	6.41	2.74	1.2				100	
9	新開地1号線	1級	800	～	900	100	41	10	5	3.40	3.90	3.21	7.29	3.21	1.6			100		
10	新開地1号線	1級	900	～	1,000	100	38	10	8	3.44	4.00	3.36	7.29	3.36	1.6			100		
11	新開地1号線	1級	1,000	～	1,100	100	25	5	10	4.47	5.11	4.14	8.33	4.14	2.1		100			
12	新開地1号線	1級	1,100	～	1,200	100	2	5	4	6.67	7.22	7.25	8.33	6.67	3.7	100				
13	新開地1号線	1級	1,200	～	1,300	100	6	5	4	5.94	6.49	6.18	8.33	5.94	3.2	100				
14	新開地1号線	1級	1,300	～	1,400	100	6	5	7	5.89	6.49	6.18	8.33	5.89	3.2	100				
15	新開地1号線	1級	1,400	～	1,500	100	3	5	9	6.32	6.97	6.90	8.33	6.32	3.3	100				
16	新開地1号線	1級	1,500	～	1,600	100	5	5	5	6.06	6.63	6.39	8.33	6.06	3.3	100				
17	新開地1号線	1級	1,600	～	1,700	100	1	5	3	7.02	7.56	7.77	8.33	7.02	3.8	100				
18	新開地1号線	1級	1,700	～	1,800	100	0	5	3	8.53	9.07	10.00	8.33	8.33	4.3	100				
19	新開地1号線	1級	1,800	～	1,900	100	31	10	4	3.78	4.27	3.75	7.29	3.75	2			100		
20	新開地1号線	1級	1,900	～	2,000	100	62	10	6	2.76	3.29	2.31	7.29	2.31	1				100	
21	新開地1号線	1級	2,000	～	2,100	100	55	10	3	3.03	3.47	2.58	7.29	2.58	1.4				100	
22	新開地1号線	1級	2,100	～	2,200	100	16	10	3	4.56	5.03	4.88	7.29	4.56	2.6		100			
23	新開地1号線	1級	2,200	～	2,300	100	15	5	3	5.20	5.67	4.98	8.33	4.98	2.8		100			
24	新開地1号線	1級	2,300	～	2,400	100	24	10	5	4.05	4.58	4.21	7.29	4.05	2.2		100			
25	新開地1号線	1級	2,400	～	2,500	100	31	5	4	4.36	4.84	3.75	8.33	3.75	2.1			100		
26	新開地1号線	1級	2,500	～	2,600	100	34	5	3	4.26	4.73	3.58	8.33	3.58	2.1			100		
27	新開地1号線	1級	2,600	～	2,700	100	39	5	3	4.07	4.54	3.31	8.33	3.31	1.9			100		
28	新開地1号線	1級	2,700	～	2,800	100	34	5	6	4.17	4.73	3.58	8.33	3.58	1.9			100		

### MCIによる維持修繕判定基準

$MCI > 5$	望ましい管理水準
$4 < MCI \leq 5$	修繕を行うことが望ましい
$3 < MCI \leq 4$	修繕が必要である
$MCI \leq 3$	早急に修繕が必要である

$$MCI_1 = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2}$$

$$MCI_2 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7}$$

$$MCI_3 = 10 - 2.23C^{0.3}$$

$$MCI_4 = 10 - 0.54D^{0.7}$$

ここで、C=ひび割れ率[%]

D=わだち掘れ量[mm]

$\sigma$ =平坦性[mm]

### PSIとおおよその対応工法

3～2.1	表面処理
2～1.1	オーバーレイ
1～0	打換え

$$PSI = 4.53 - 0.518 \log \sigma - 0.371 \sqrt{C} - 0.174 D^2$$

ここに

$\sigma$  : 縦断方向の凹凸の標準偏差(mm)

C : ひび割れ率(%)

D : わだち掘れ量の平均(cm)

## 12. Road surface condition measurement vehicle

Road surface condition measurement vehicles are special vehicles equipped with sensors and cameras to measure road surface conditions. It is possible to measure road surface conditions such as cracks, ruts, and flatness ( $\sigma$ , IRI) of various roads such as expressways and national highways with high precision.



## § 3. inspecting road accessories (signs/lighting)





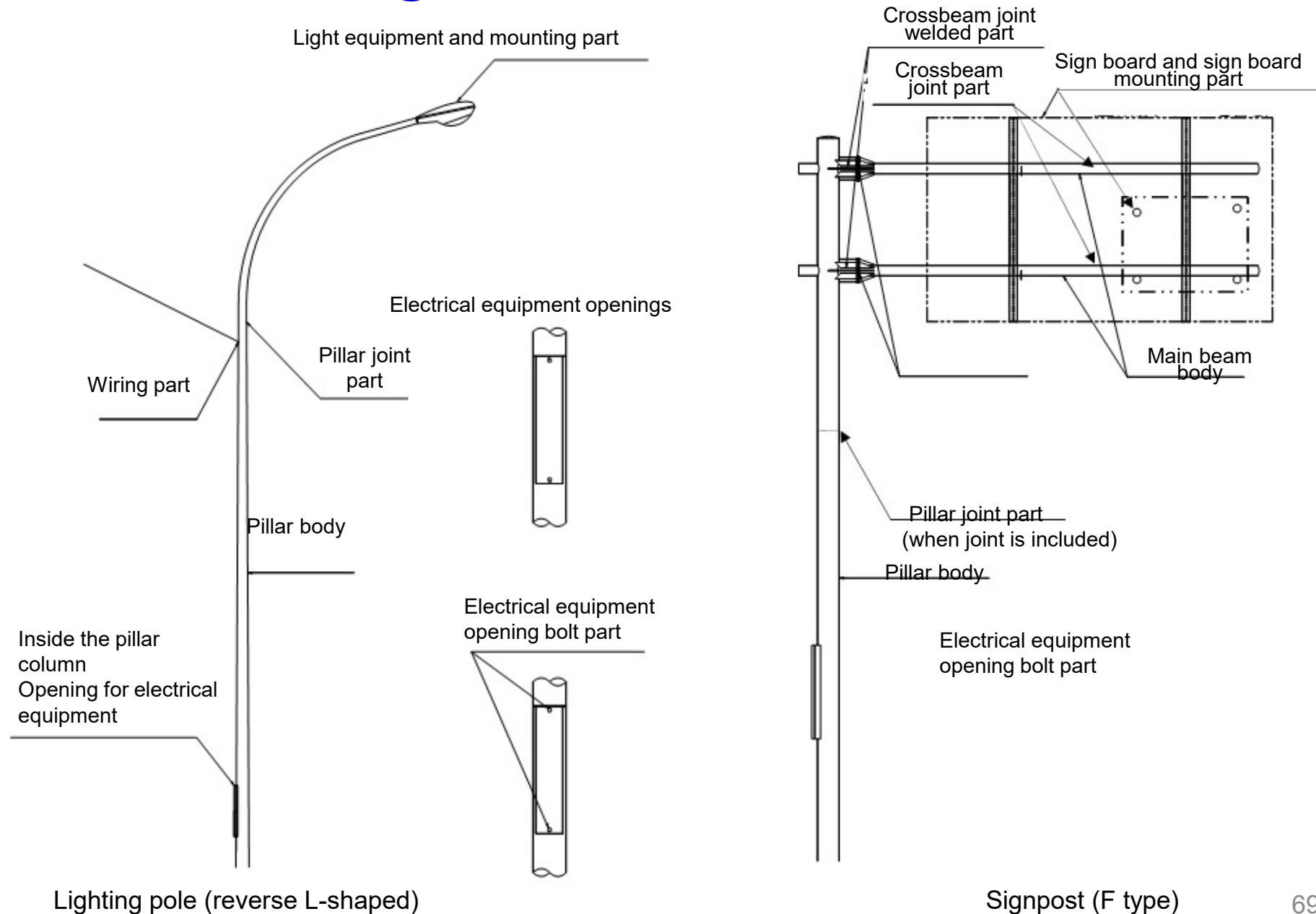
# 1. Points for inspecting road accessories (signs/lighting)

Regarding accessories, there have been cases of accidents such as falling light fixtures and collapsing pillars, and during inspections, special care must be taken to ensure that any abnormalities related to such accidents are detected.



**Examples of accessories : Upper (road sign)  
Lower (road lighting)**

## 2. Schematic diagram of annex facilities



### 3. Types of damage and location of occurrence

Component		Location	Major damage
Pillar	Pillar body	Main pillar body, pillar branch, pillar joint, pillar interior, etc.	Cracks, breaks, corrosion, deformation/defects, water retention
	Pillar base	Road surface boundary, rib attachment welds, column/base plate welds, base plate attachment parts, etc.	Cracks, loosening/detachment, breakage, corrosion, deformation/defects
	Others	Opening for electrical equipment, electrical equipment opening bolt section, etc.	
Cross-beam	Main crossbeam body	Main crossbeam body, crossbeam mounting part, etc.	Cracks, loosening/detachment, breakage, corrosion, deformation/defects
	Welded parts and joint parts	Crossbeam joint welded part, pillar joint part, etc.	
Sign board Light equipment	Sign board and mounting part		Cracks, breakage, corrosion, loosening/detachment, deformation/loss
	Light equipment and mounting part		Cracks, breakage, corrosion, loosening/detachment, deformation/loss
Base	Base concrete part		Deformation/defects, cracks, floating/peeling, water retention
	Anchor bolt and nut		Cracks, loosening/detachment, breakage, corrosion, deformation/defects

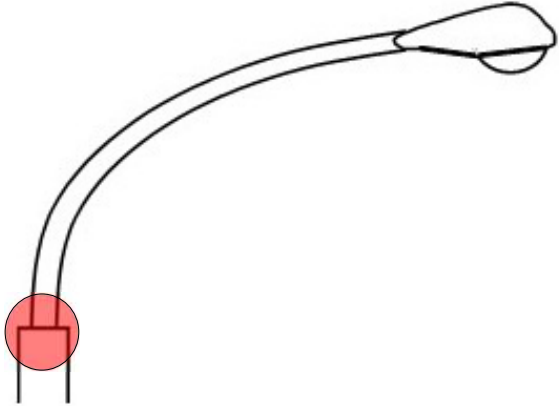

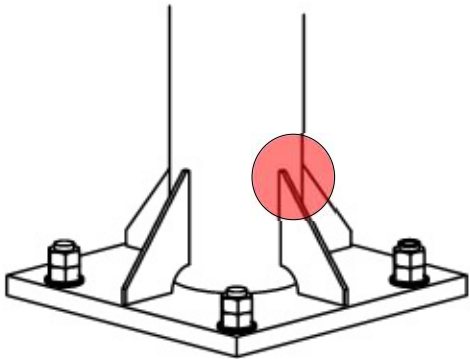



## 4. Major damage examples (cracks and breaks)

### 【Cause】

Fatigue cracks occur due to vibrations caused by automobiles and wind.

If the cracks progress, they can cause fractures and lead to collapse.

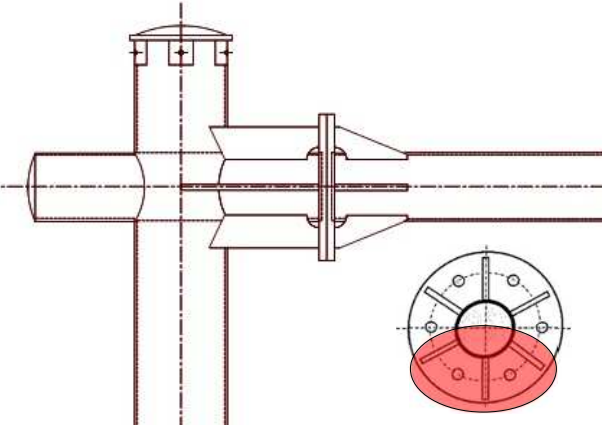

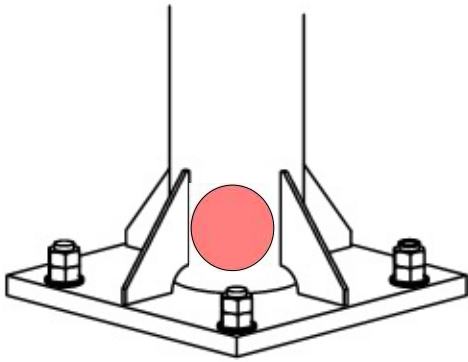

Pillar joint		 <p>Cracks that occurred at the joint between the support and arm</p>
Pillar base		 <p>Cracks in the rib attachment weld</p>

## 5. Major damage examples (corrosion and pitting)

### 【Cause】

Corrosion occurs due to stagnant water at the road surface boundaries and the effects of flying salt.

If corrosion occurs accompanied by a reduction in plate thickness, there is a risk of collapse.

<p>Cross-beam mounting part</p>		 <p>Corrosion occurred in the welded joints of the crossbeams</p>
<p>Pillar base</p>		 <p>Pitting caused by the progression of corrosion</p>

## 6. Major damage examples (others)

### 【Cause】

Dissimilar metal contact corrosion, bolt and nut loosening and breakage



Corrosion due to dissimilar metal contact at the lamp mounting area



Breakage due to dissimilar metal contact corrosion at the opening of the lamp



Bolt and nut breakage



Bolt detachment at the pillar joint



## 7. Installation of match marks

Match marks are a measure to visually check for loose bolts and nuts, and light or dark colored paint is used to make the marks easy to see.



((Good example))

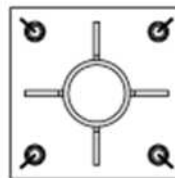
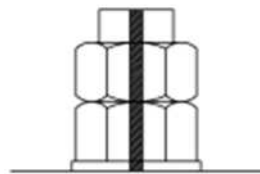
The match marks are easy to see and are installed continuously on the bolts, nuts, and plates.



((Incorrect example))

The alignment marks are difficult to see and are only installed on the bolts.

Conceptual diagram of alignment mark construction



## References

(1) Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism "Measures against deterioration of roads"

<https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/yobohozen.html>

(2) National Institute for Land and Infrastructure Policy, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (Road Structure Research Department)

<https://www.nilim.go.jp/japanese/organization/kouzou/jdourokouzou.htm>



Thank you for your attention.