

# ドローンを活用した 橋梁点検について



君津市 建設部道路整備課  
三幣 亮

# 1.君津市の概要

## 2.橋梁長寿命化事業

### 3.定期点検

## 4.ドローン点検の実証実験

---

# 君津市の概要

人口：82,703人 2021.5.31

面積：318.81Km<sup>2</sup>





千葉県内で2番目に大きい

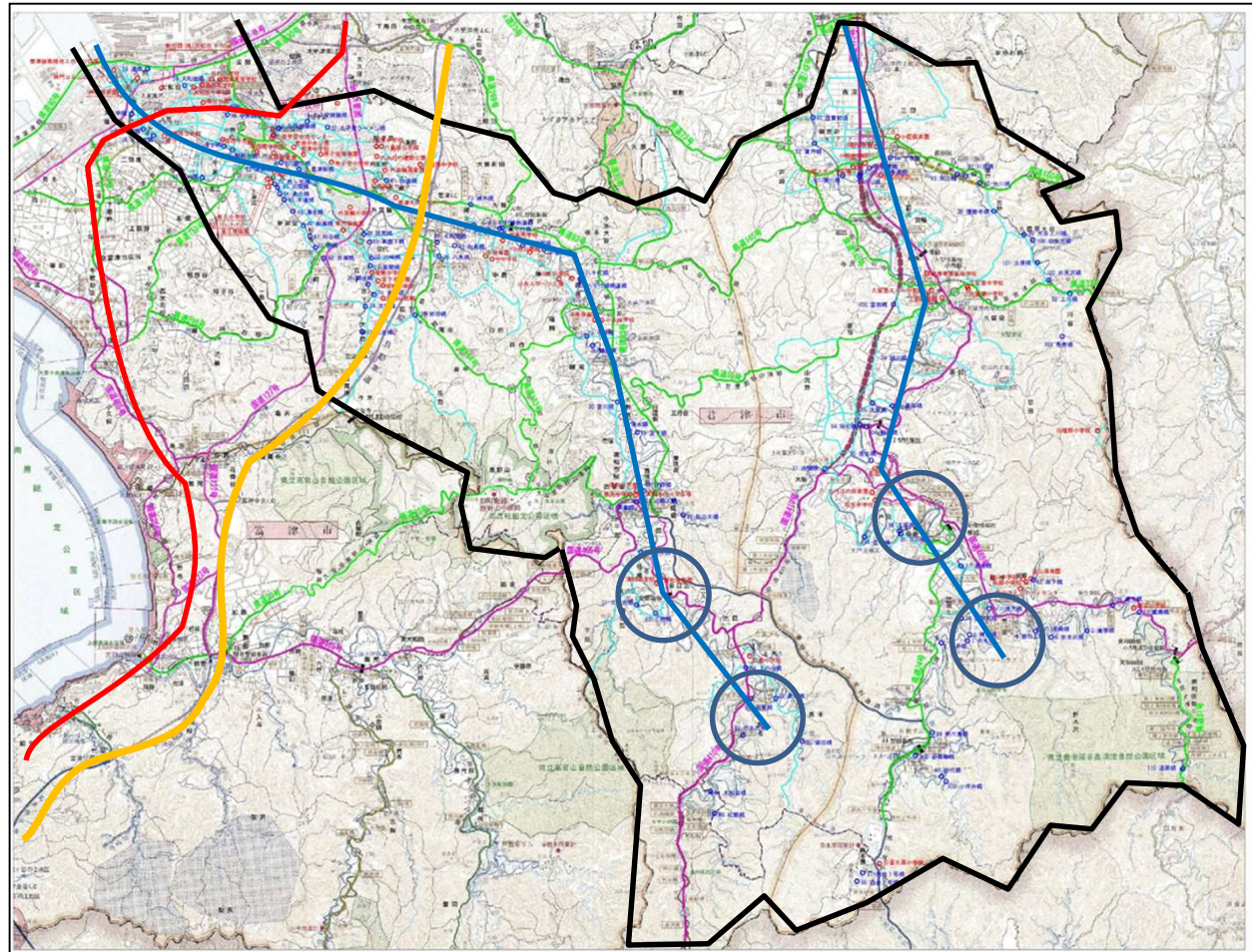
森林面積の比率：65%

アクセス：東京駅から高速バスで  
約60分



# 君津市の地形

-  JR内房線
-  館山自動車道
-  2級河川  
(小糸川)  
(小櫃川)
-  ダム  
(三島ダム)  
(豊英ダム)  
(亀山ダム)  
(片倉ダム)

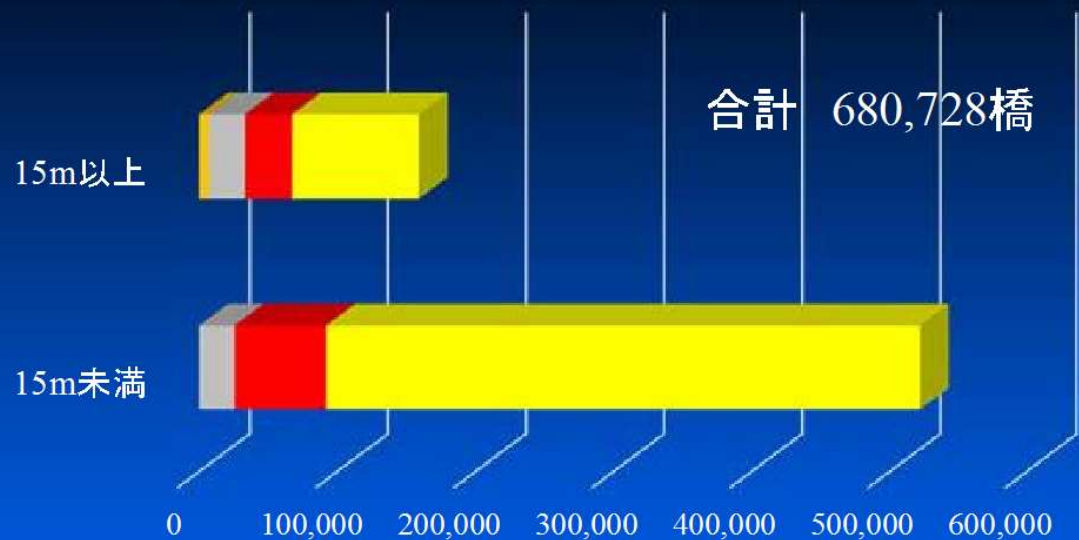




# 君津市の橋梁



## 道路橋ストックの現状 (単位:橋)



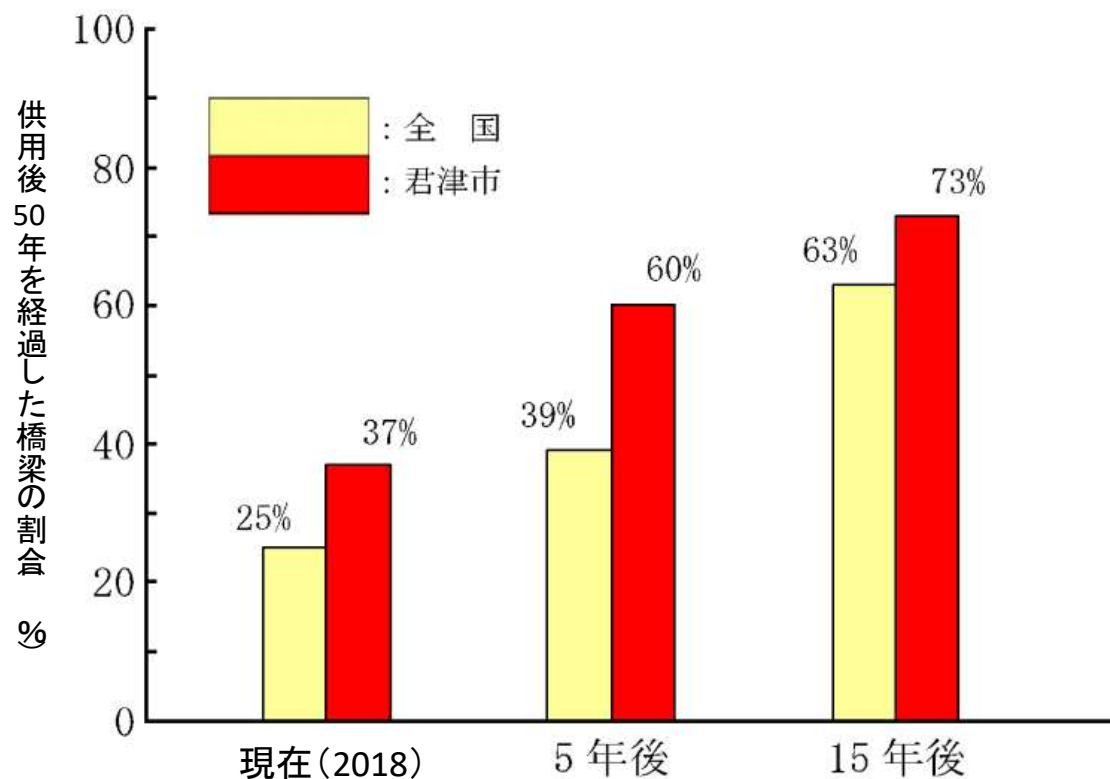
	15m未満	15m以上
■ 高速自動車国道	184	6,991
■ 一般国道	25,273	26,024
■ 都道府県道	66,475	34,239
■ 市町村道	429,899	91,643

出典: 道路統計年報2012

2

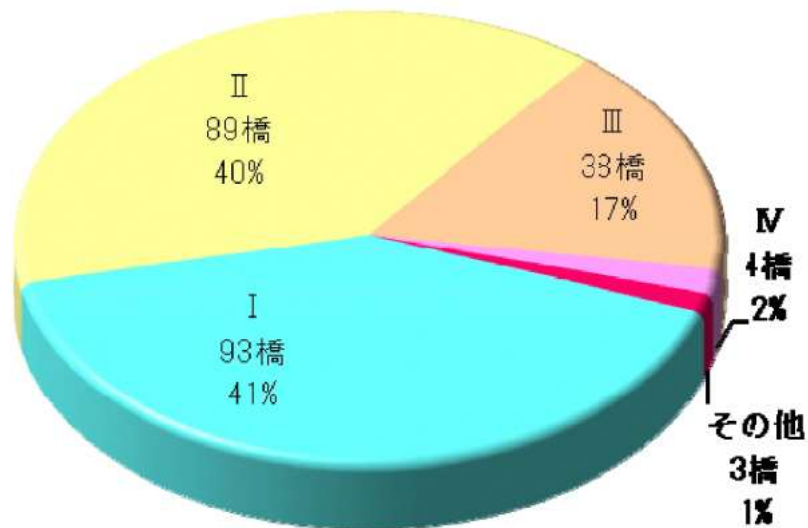
君津市 (15m未満) 102 (15m以上) 125 (計) 227

## 供用後50年以上の橋梁の推移

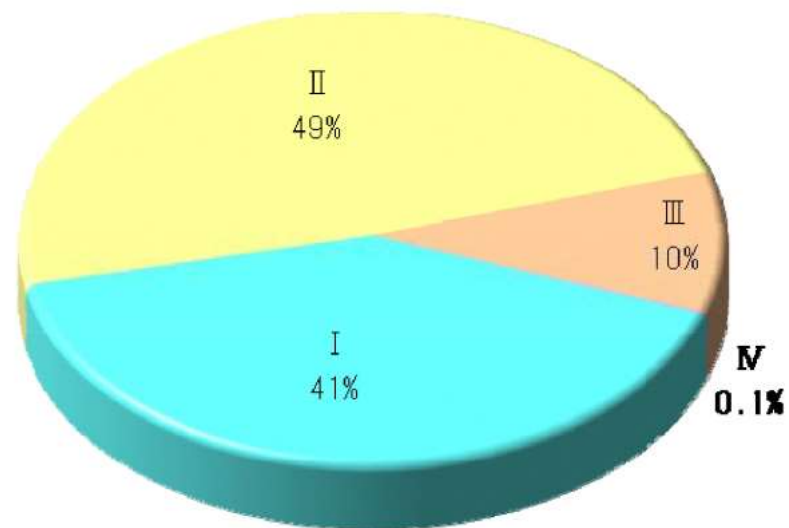


2018年時点で、君津市は37%で、全国平均(25%)の約1.5倍

# 橋梁の健全性の診断結果



君津市の管理橋梁の健全度 (2019.3 現在)  
管理橋梁 : 227 橋



全国平均の健全度 (2018年公表)  
総数 : 約 73 万橋

IV (緊急措置段階) : 4 橋 (通行止め措置済)

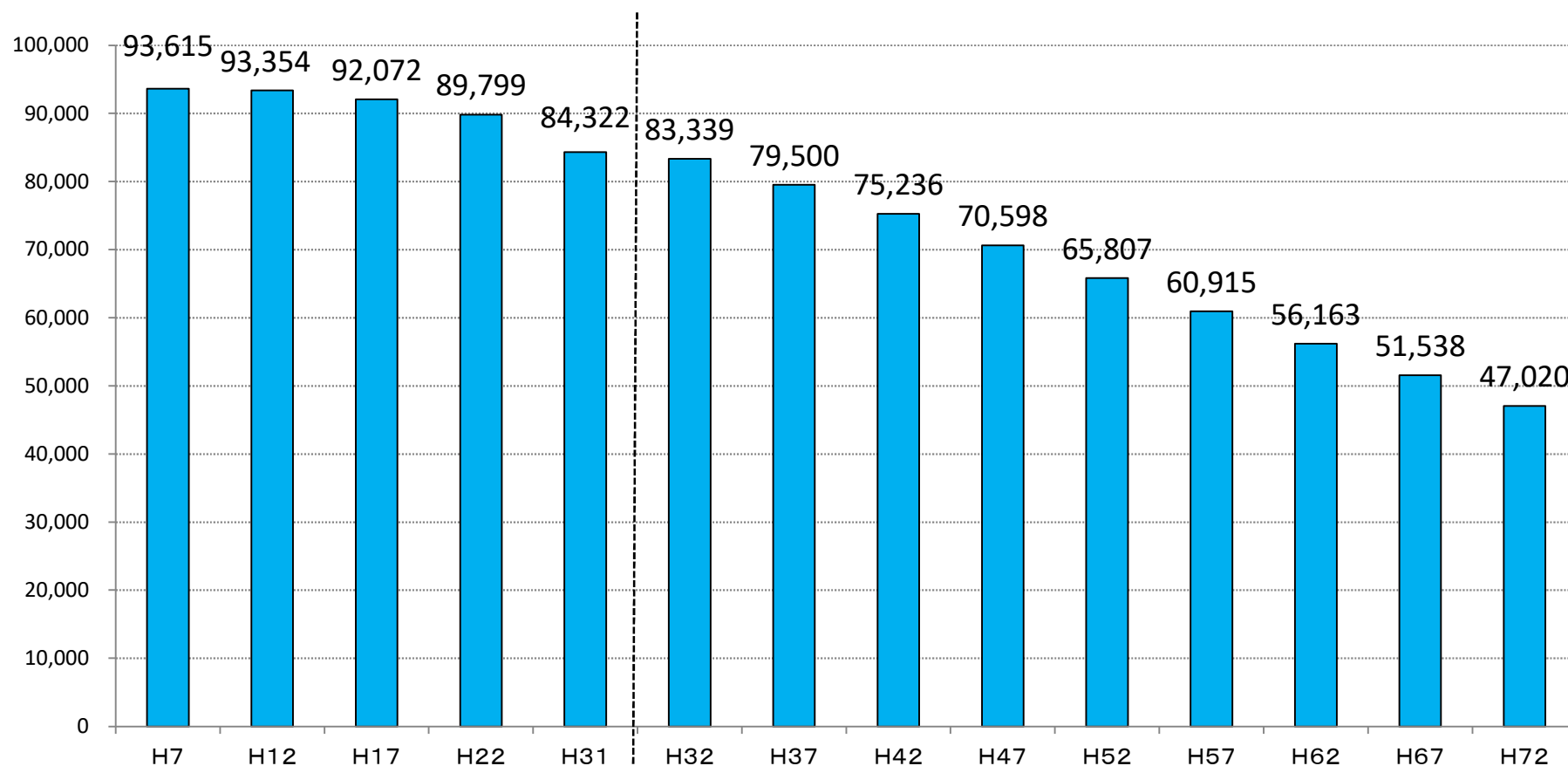
その他 : 3 橋 (橋梁に接続する道路が通行不能により点検未実施 (廃止検討))

IV : 緊急措置段階  
III : 早期措置段階  
II : 予防保全段階  
I : 健全

III (早期措置段階)  
君津市 17%  
全国平均 10%  
約1.5倍

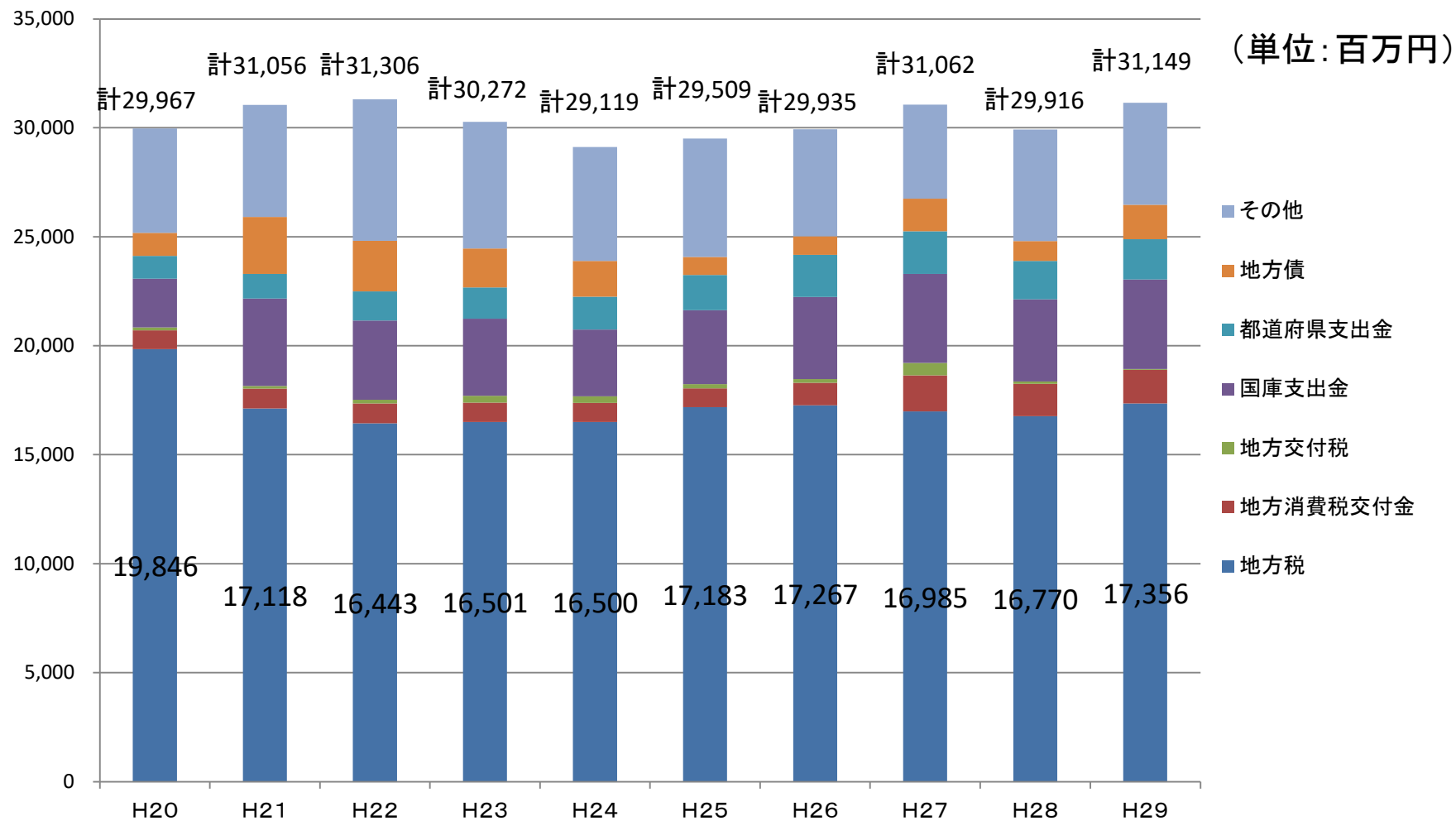


# 君津市の人口の推移



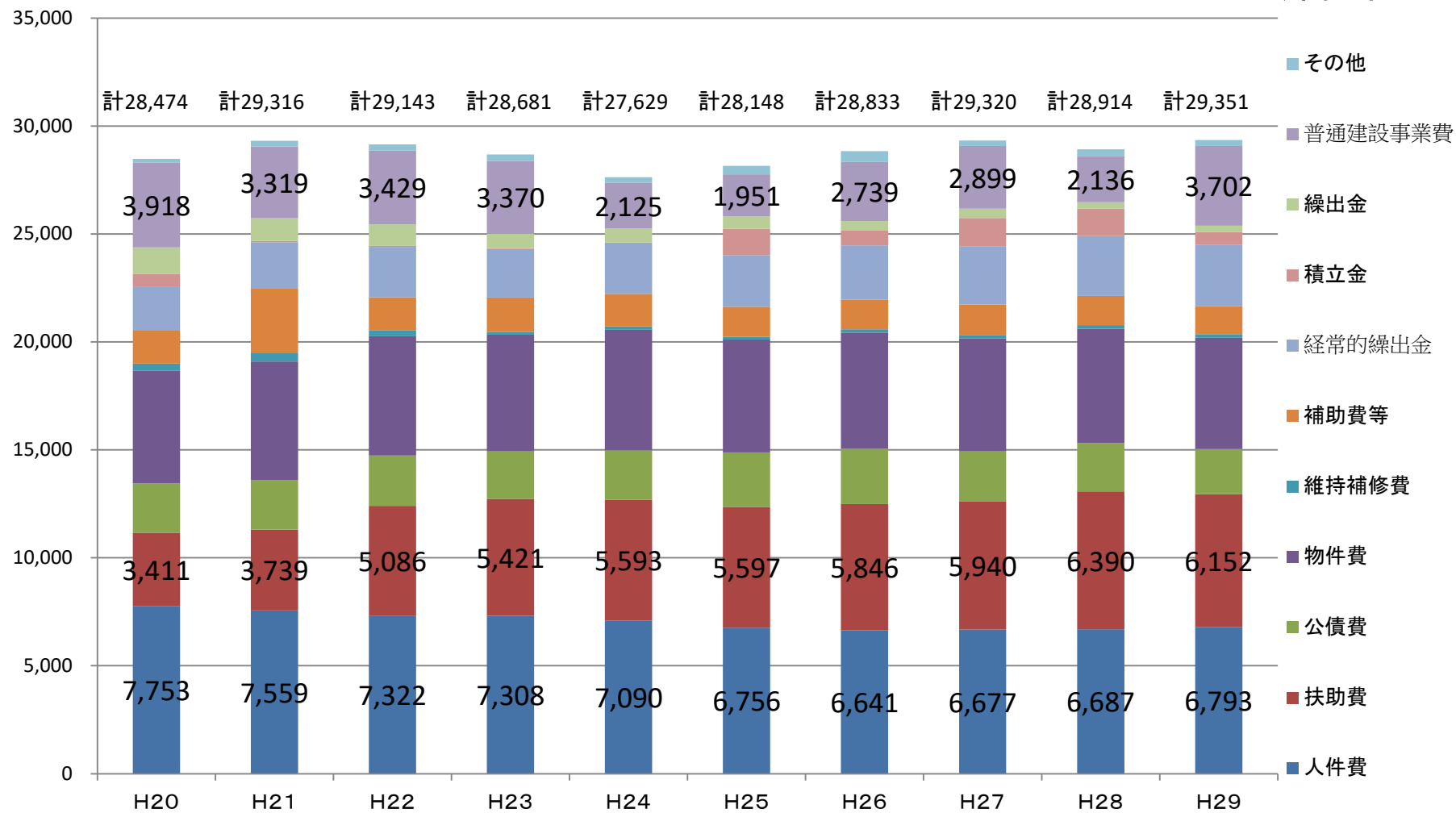
→ 予測（国立社会保障・人口問題研究所による）

# 君津市の歳入の推移 (H20~29)



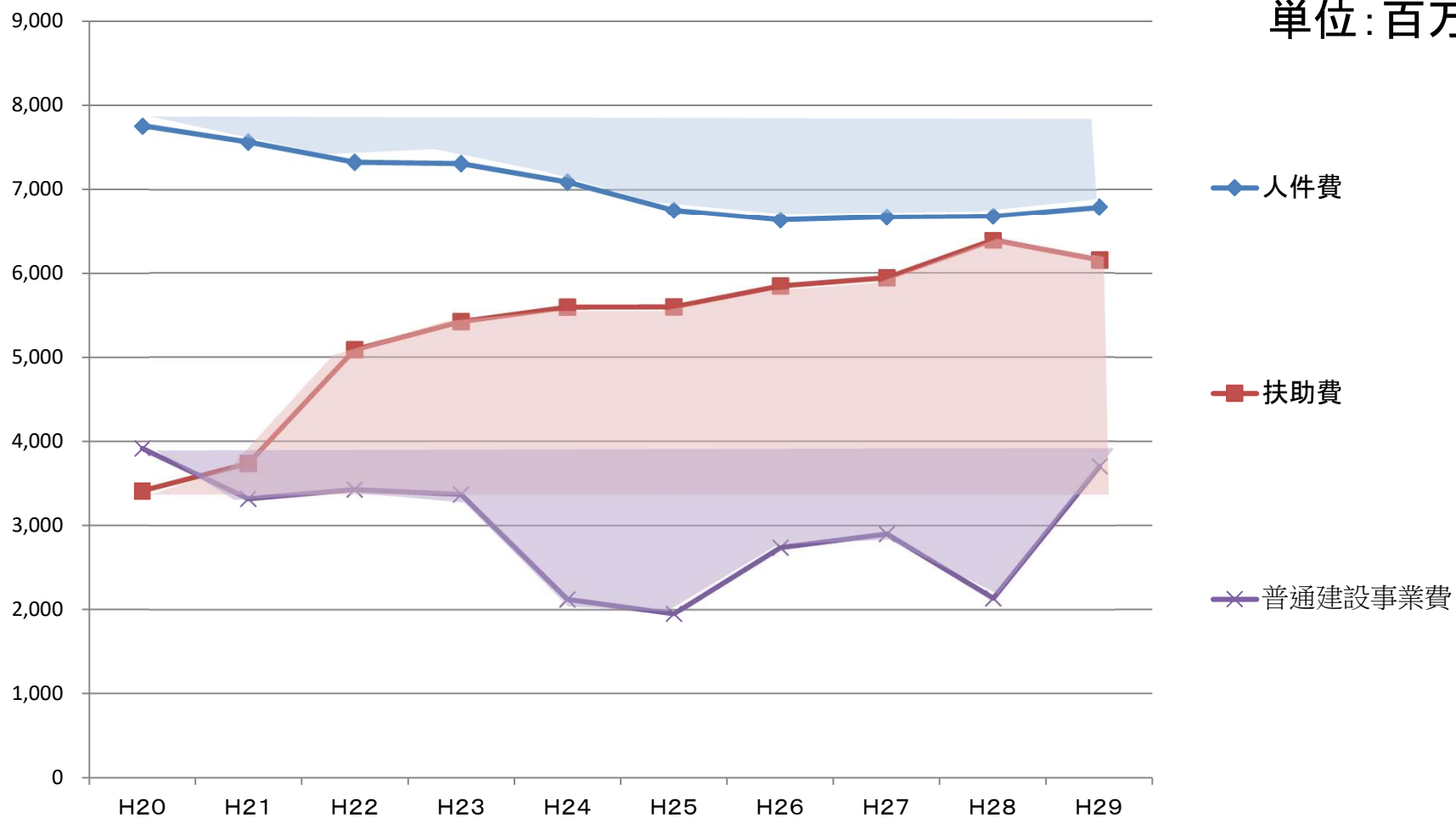
# 君津市の歳出の推移 (H20~29)

(単位:百万円)



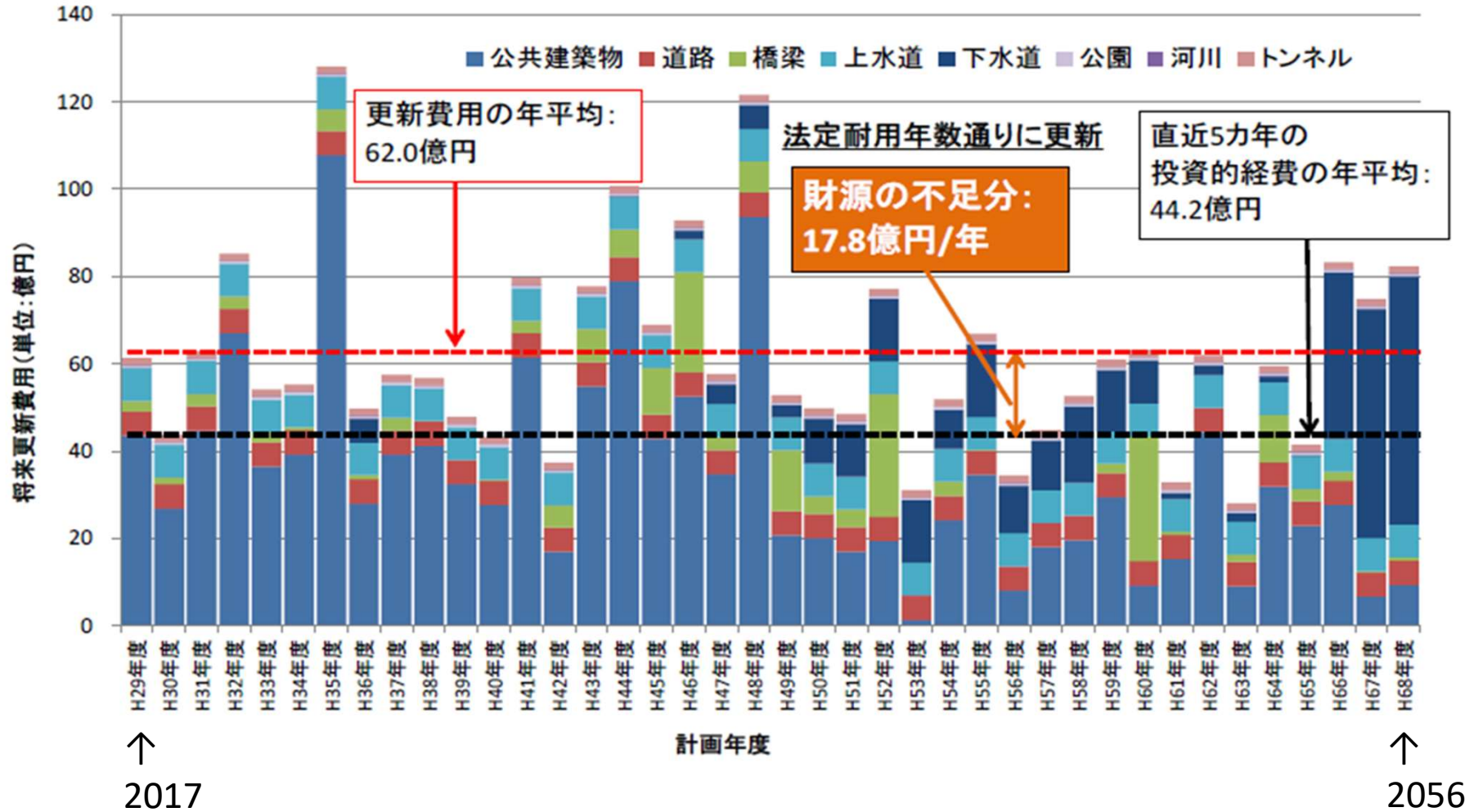
# 変動の大きい歳出科目の推移

単位：百万円





# 公共施設の更新費用の予測



1. 君津市の概要

**2. 橋梁長寿命化事業**

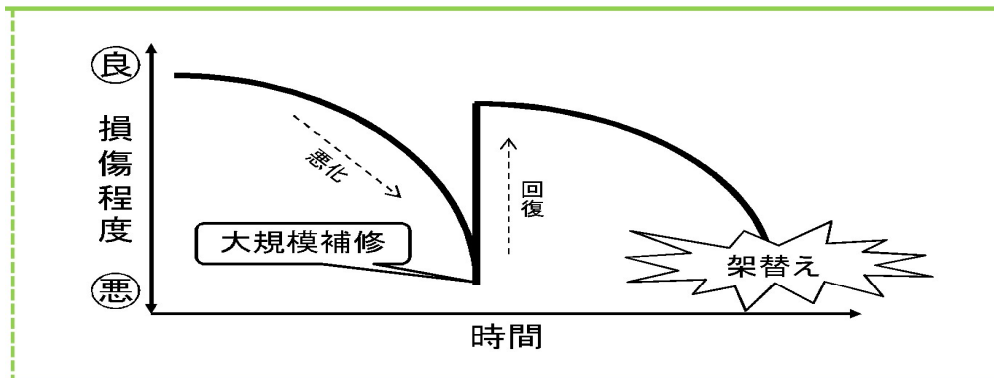
3. 定期点検

4. ドローン点検の実証実験

---

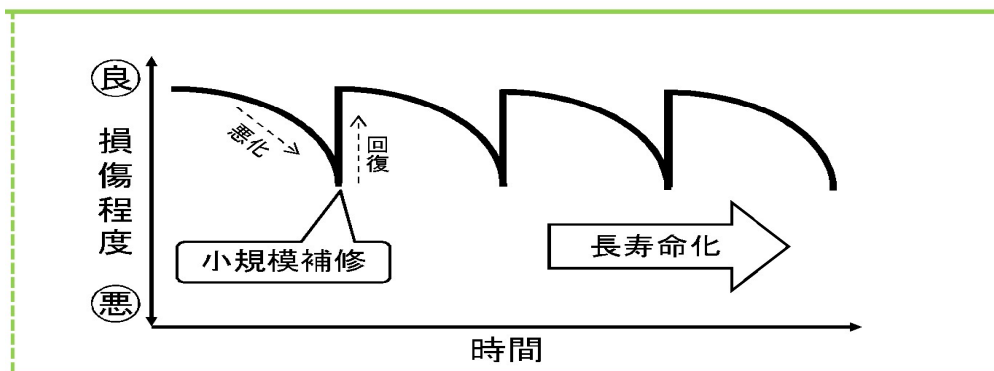
# 事後保全型管理から予防保全型管理へ

## 事後保全型管理



重大事故発生リスク  
高コスト  
偶発的

## 予防保全型管理

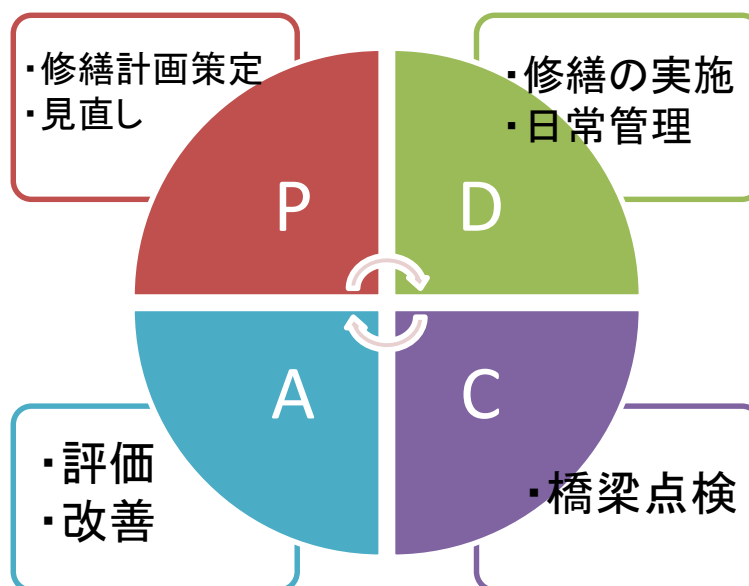


安全  
長寿命化  
低コスト  
計画的

積極的な小規模補修 + 日常的維持管理

# 予防保全型管理

- 適切なメンテナンスサイクルの構築
- PDCAサイクル（**C**heck-**A**ct-**P**lan-**D**o）を回す



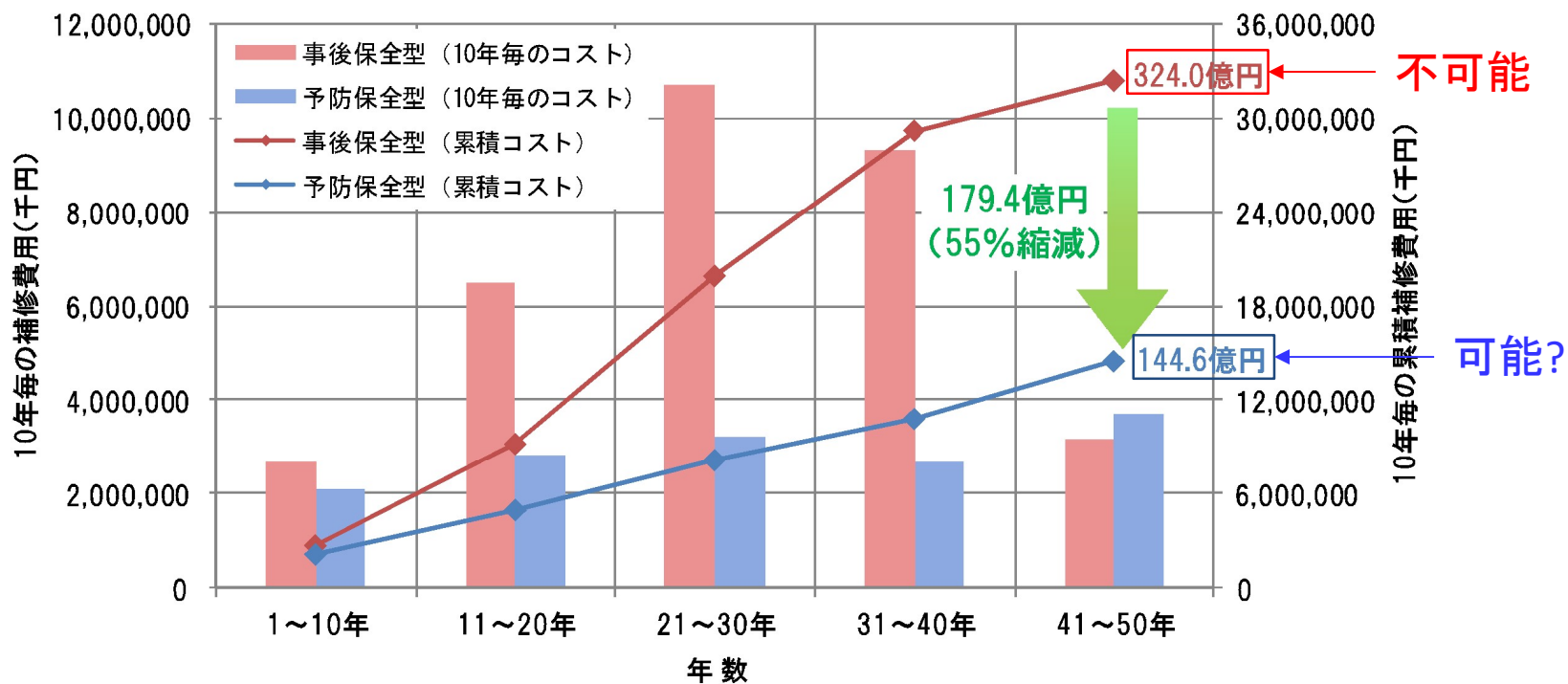


# コスト比較

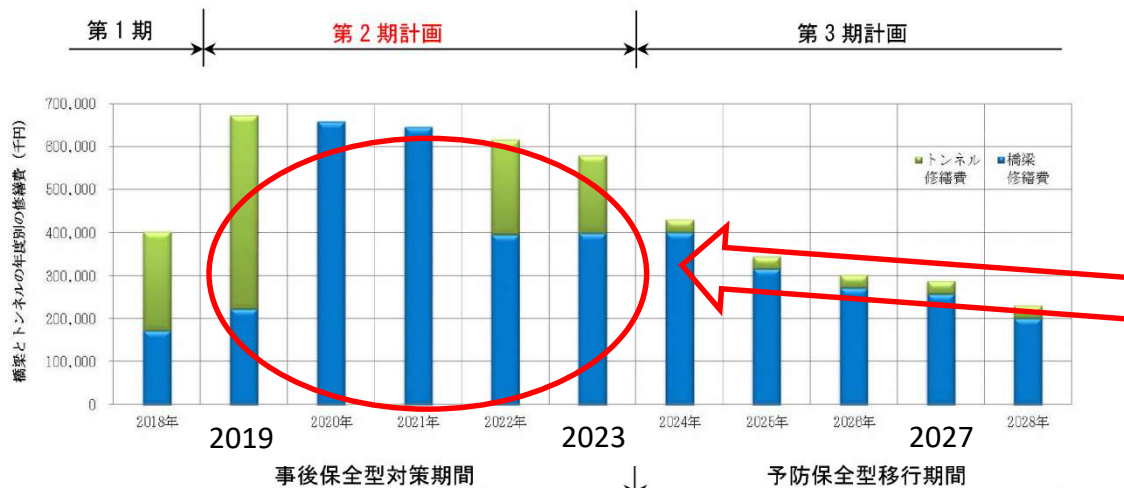
予防保全型 : 145億円  
事後保全型 : 324億円



55%のコスト削減

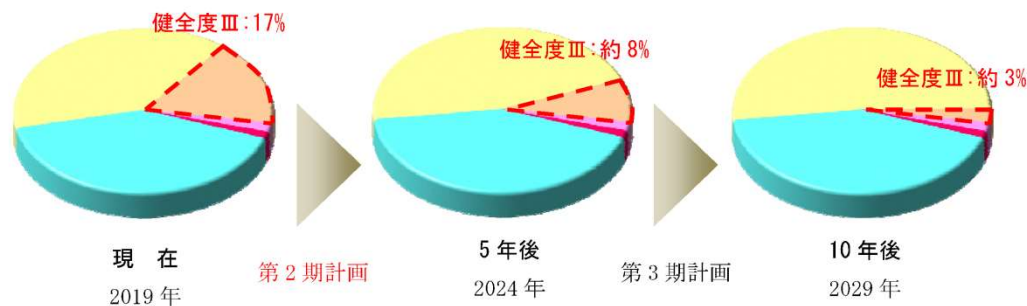


# 修繕計画



■ 橋梁  
■ トンネル

健全度Ⅲ (早期措置段階) の削減



10年以内の  
予防保全型管理への移行

# Ⅲ：早期措置段階





# 日常管理





# 日常管理



# 日常管理



1. 君津市の概要

2. 橋梁長寿命化事業

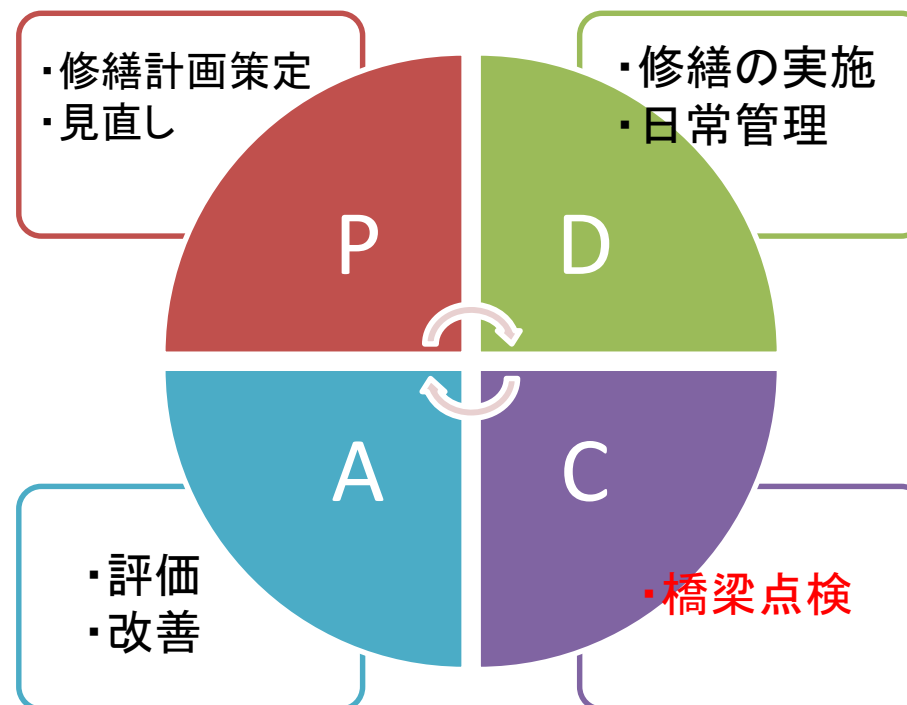
**3. 定期点検**

4. ドローン点検の実証実験

---

# 橋梁の定期点検

- PDCAサイクル（**C**heck-**A**ct-**P**lan-**D**o cycle）  
において点検は重要



# 橋梁の定期点検

- 2014.6 制定 道路橋定期点検要領
  - 5年に1回
  - 全ての部材を近接目視
  - 健全性を以下の4段階で判定

表-5.1 判定区分

区分		状態
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III	早期措置段階	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV	緊急措置段階	道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。



# 点検状況



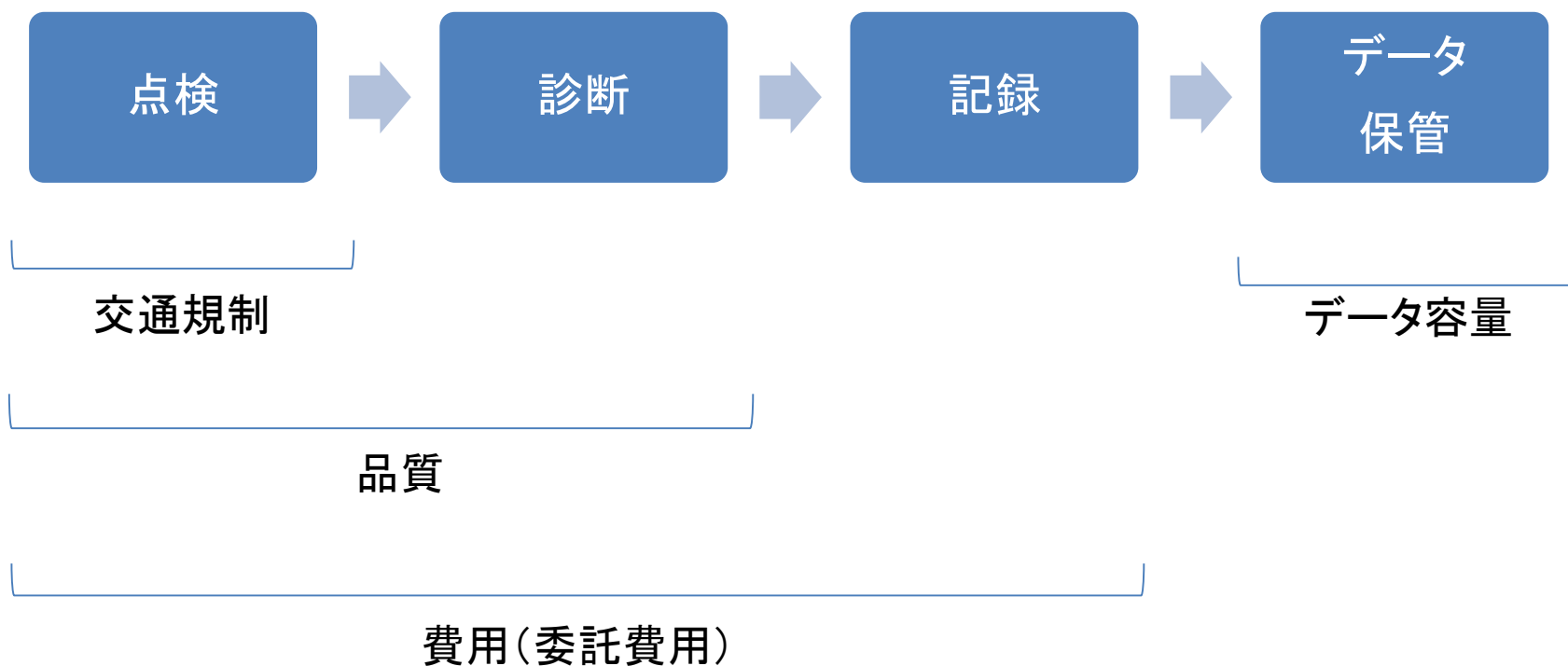
2級河川(小糸川)の架設橋梁



点検状況→

# 橋梁の定期点検

- 定期点検の課題



# 交通規制







# 品質

- 点検調書だけでは判断が難しい






**【点検結果】**

- ・うき
- ・漏水・遊離石灰



**【点検結果】**

- ・舗装の異常
- ・床版の漏水

**【実際】**

- ・シース管孔食
- ・PC 鋼線の腐食

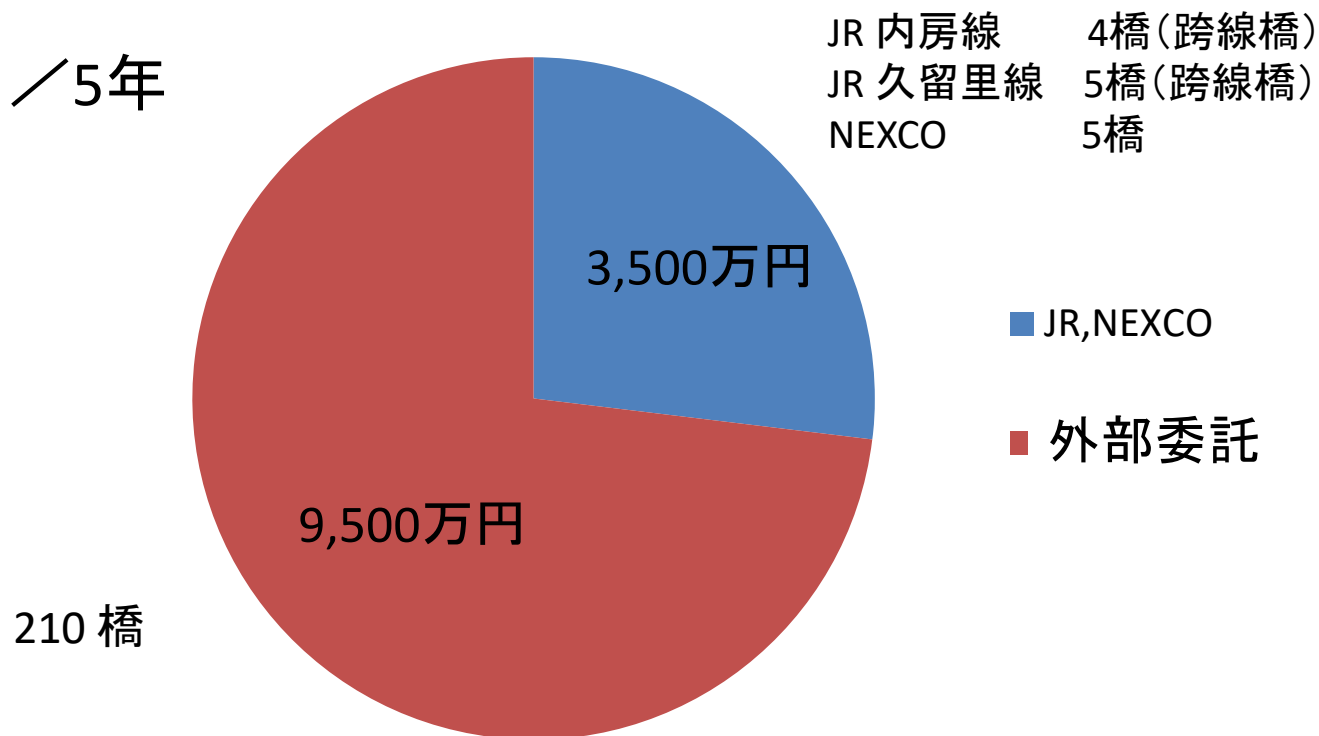
**【実際】**

- ・床版の土砂化

## 費用（委託費用）

- 委託費用

1.3億円／5年





# 課題の改善

品質

費用  
(委託費用)

交通規制

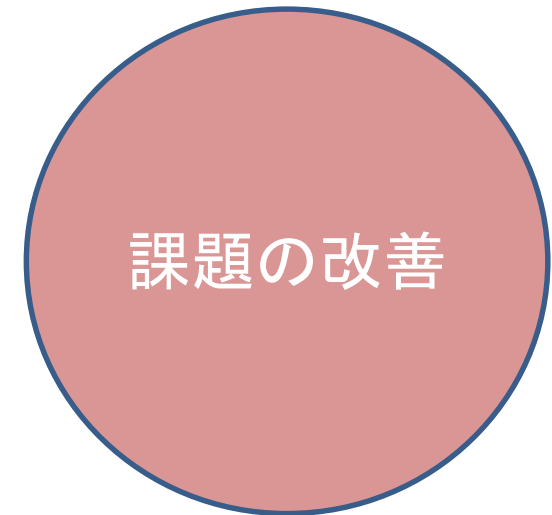
データ保管



ドローン



ドローン



課題の改善



より大きな  
課題

# ドローンの民間資格

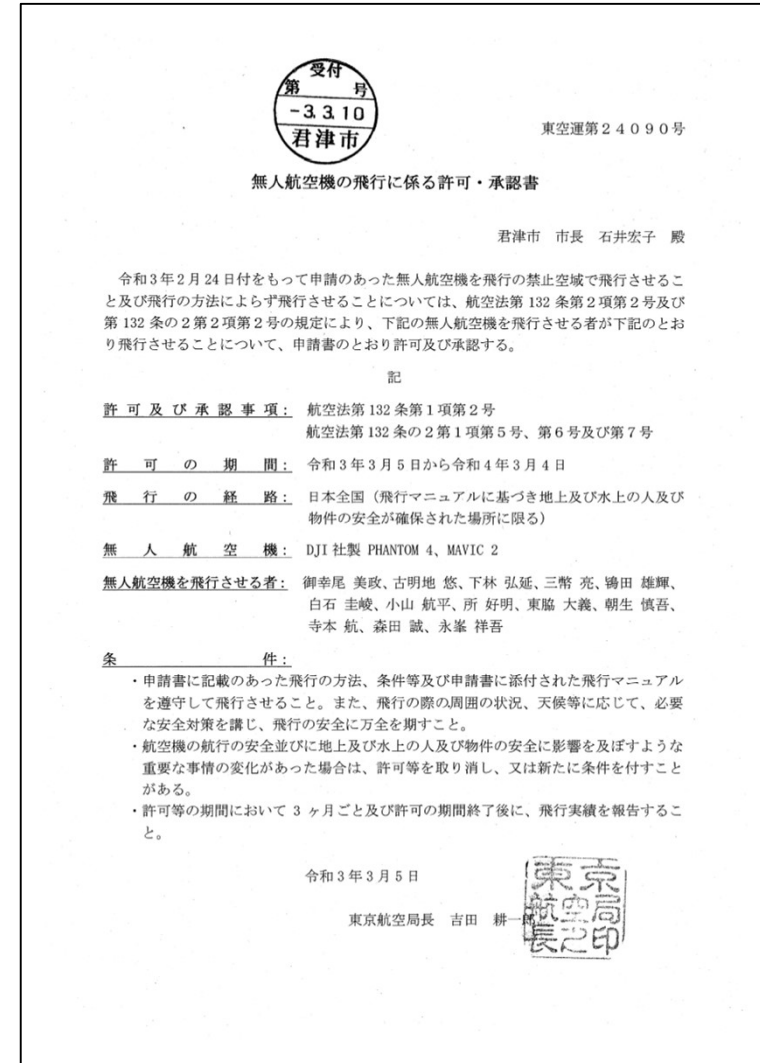


一般社団法人日本UAS産業振興協議会 (JUIDA)

無人航空機操縦技能

無人航空機安全運航管理者

# 航空局の許可、承認



# 定期点検要領の改定

- 2019.2 改定  
道路橋定期点検要領
  - 5年に1回
  - 全ての部材を近接目視
  - **近接目視と同等の情報が得られる方法で点検**
  - 健全性を以下の4段階で判定

表-5.1 判定区分

区分		状態
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III	早期措置段階	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV	緊急措置段階	道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

# 時系列（ドローン点検提案～実証実験）

2019年 1月

- 職員のドローン操縦資格取得



2019年 2月

- 道路橋定期点検要領の改訂

• 2019.2 Revision  
Guideline for Periodic Inspection of Road Bridge  
• Once in five years

↪ **Close proximity inspection of all components**  
**- A method that can obtain information equivalent to close proximity inspection**

• Judgment of soundness in four stages

Stage	Description
1	Sound
2	Preventive maintenance stage
3	Accept action stage
4	Urgent action stage

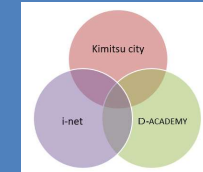
2019年 3月

- 民間企業2社との連携協定締結



2019年 5月

- ドローン点検の実証実験の開始



# 1. 君津市の概要

## 2. 橋梁長寿命化事業

### 3. 定期点検

## 4. ドローン点検の実証実験

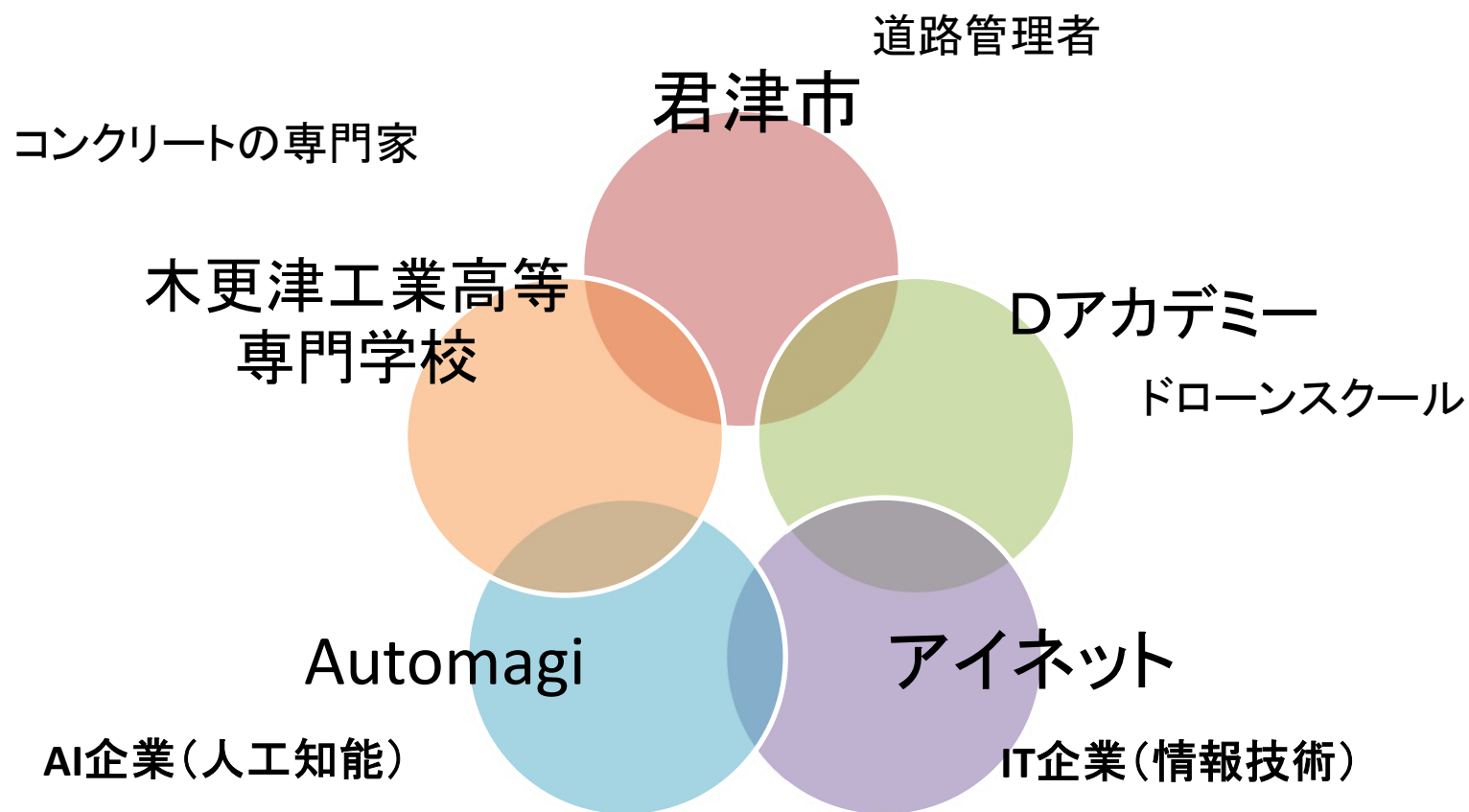
---



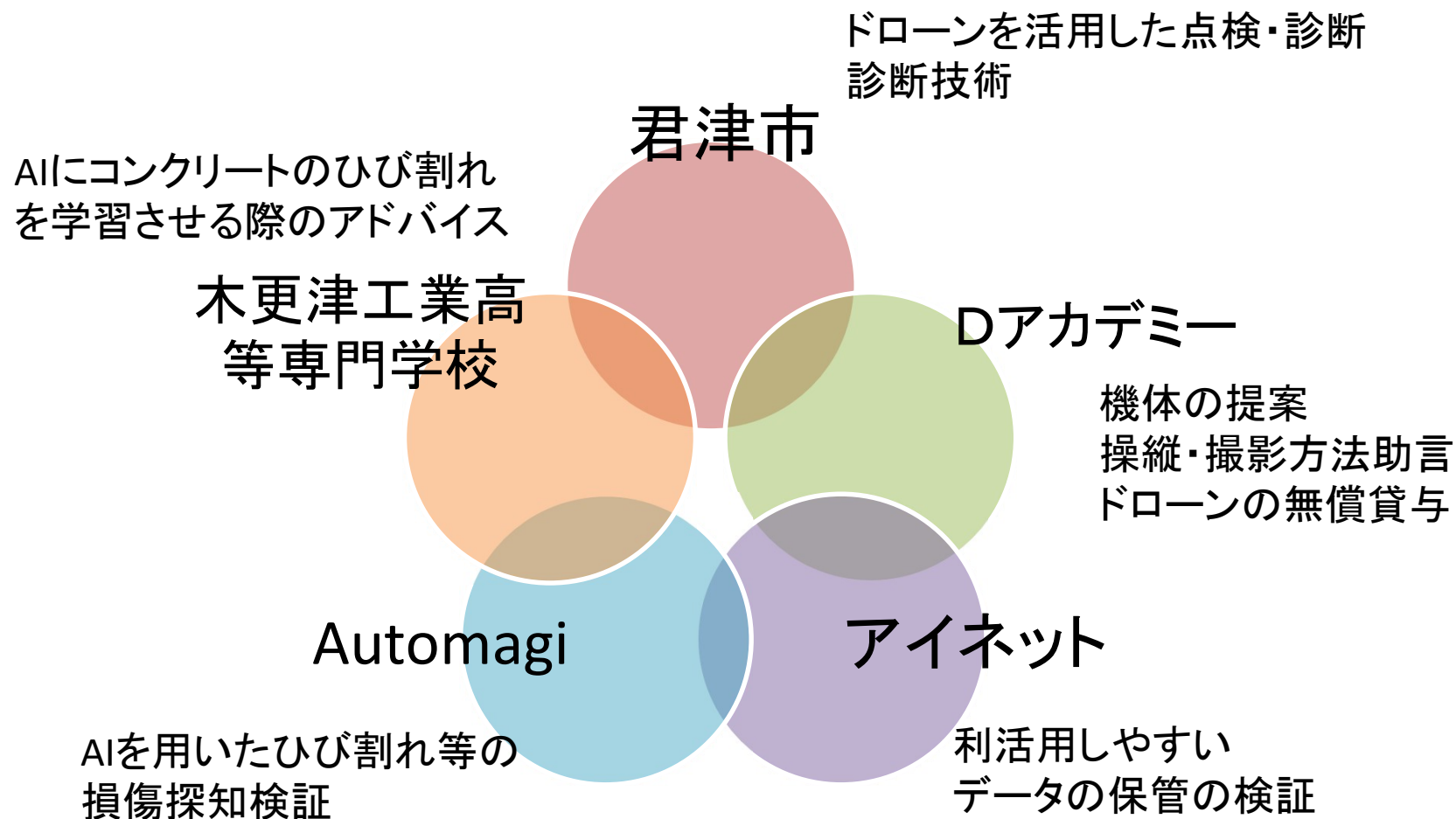
# プレスリリース： ドローン点検の実証実験



# 実証実験は5者の協力により実施



# 5者の役割分担



# ドローン点検

- ドローン点検



Mavic 2 Enterprise



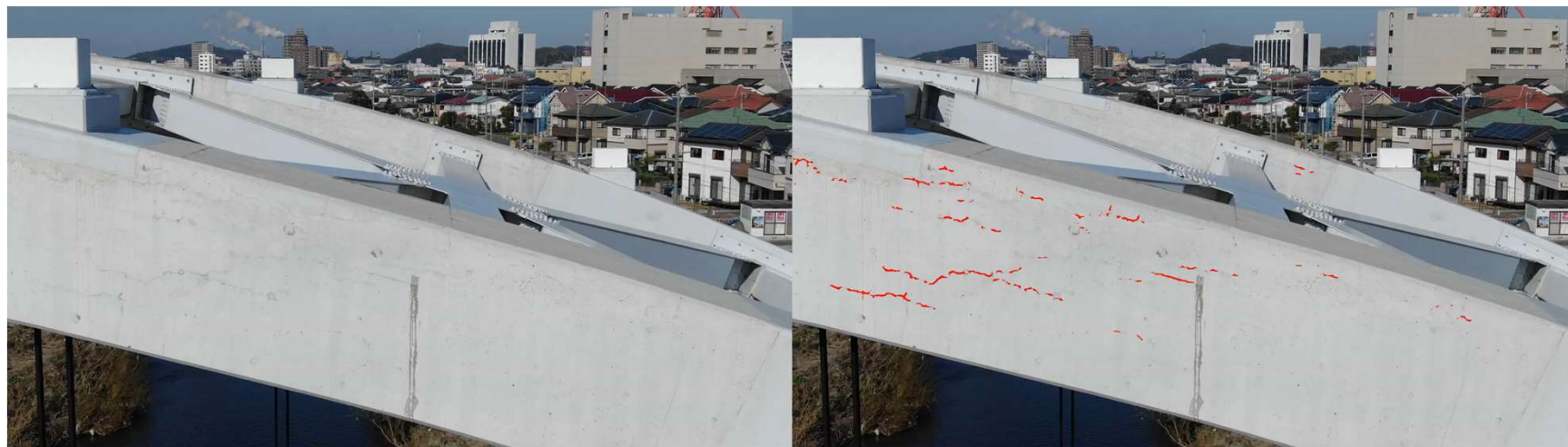
# AI活用

- AI解析





# ひび検知

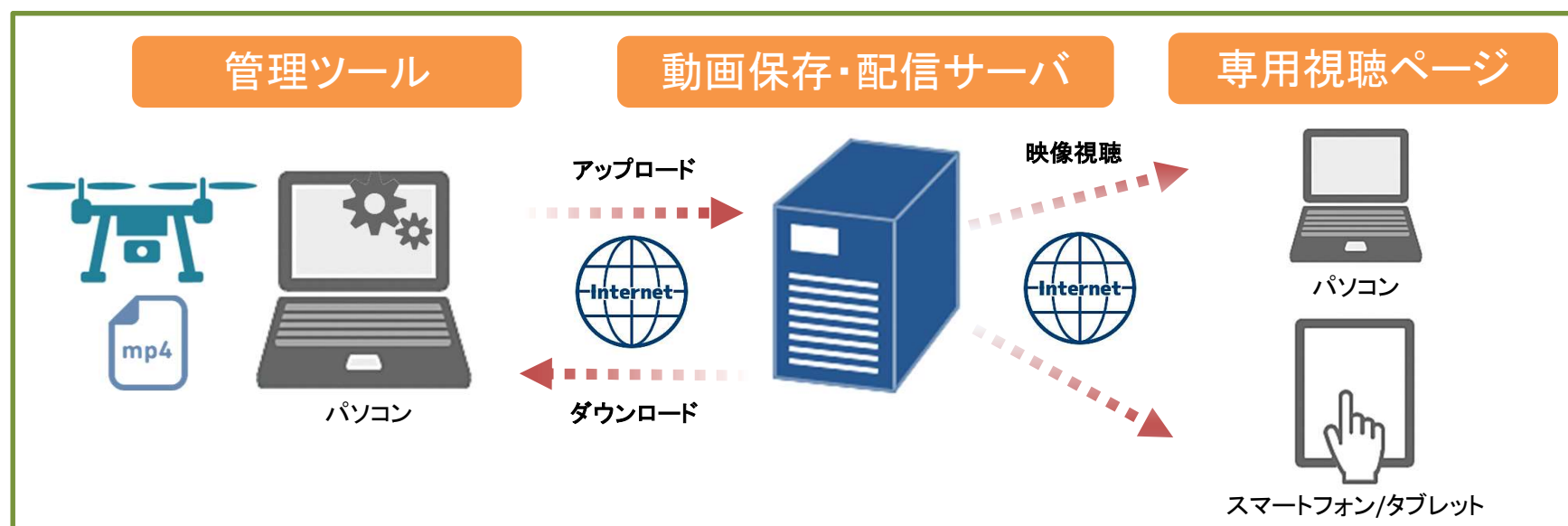


# さび検知



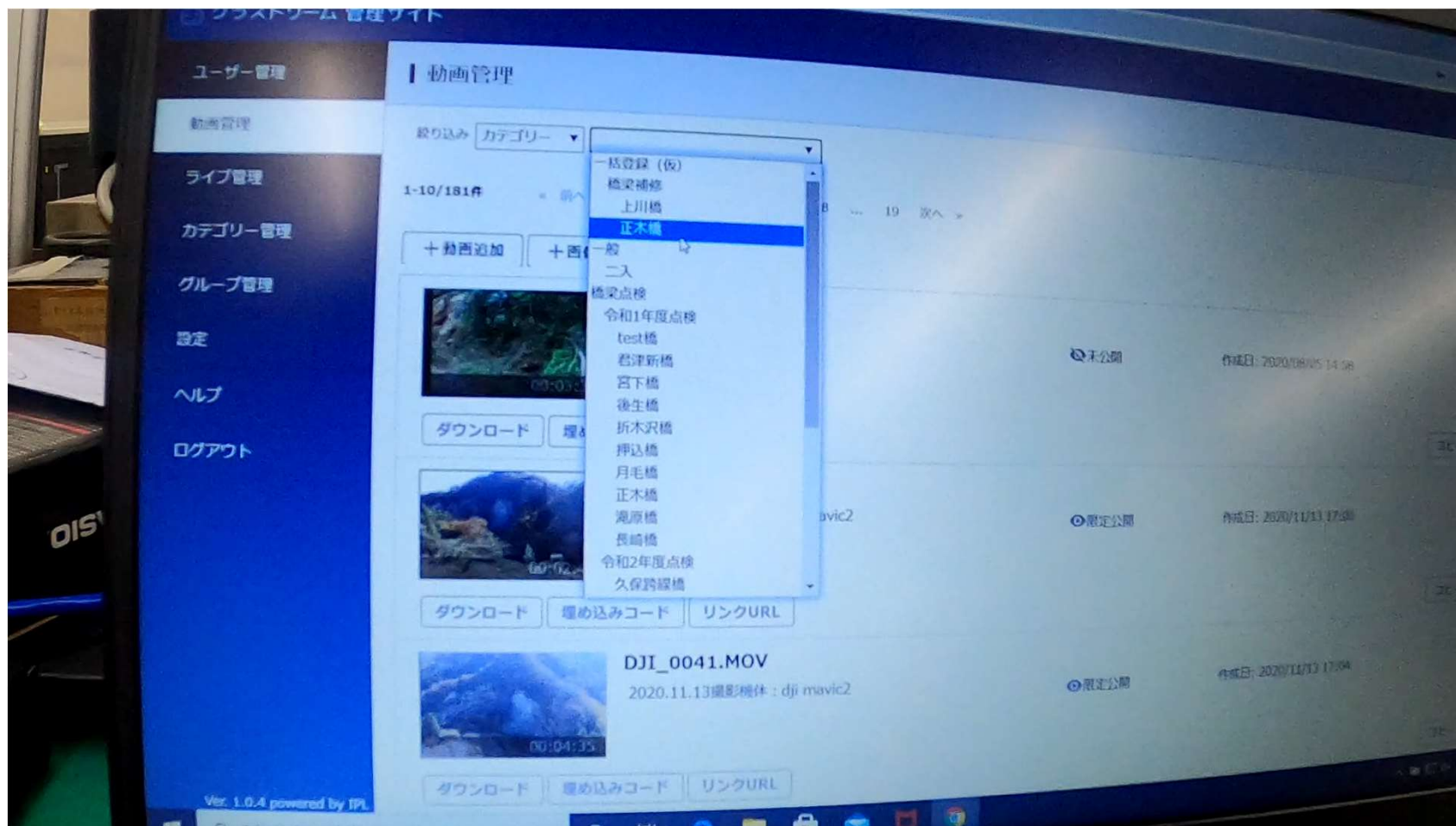
# データ保管

ストリーミング技術を採用した映像配信プラットフォーム  
→ データ保管、映像の共有・管理の利用



- 帳票データや写真データも映像データと合わせて保存。  
→ 橋梁点検のデータをまとめて保管可能。
- 現場、道路点検者・関係者同士で映像を気軽に共有・保存。  
→ 大容量データの共有を簡単に行うことが可能。

# 映像データ管理







# 君津モデル

木更津高専

専門家による診断助言



Automagi

AIを活用した診断補助

アイネット

ストリーミングサービス



診断

データ  
管理

Road manager

点検

Dアカデミー

人材育成、ドローンアドバイザー





# 新たな連携協定

(ジャパン・インフラ・ウェイマーク)



機体:J2





# J2 撮影映像



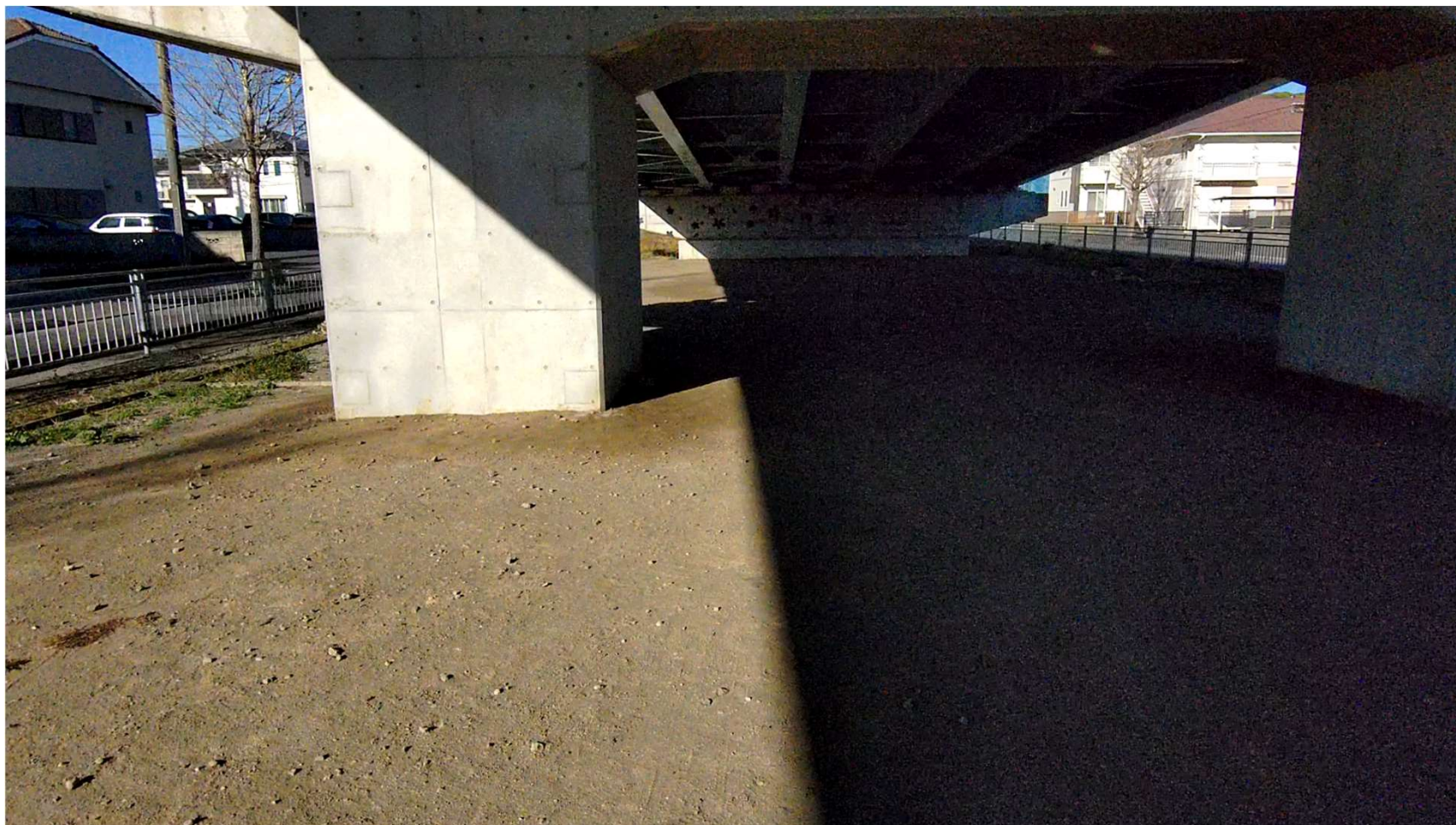


# トラス橋





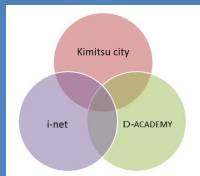
# 支承部



## 時系列（実証実験から現在まで）

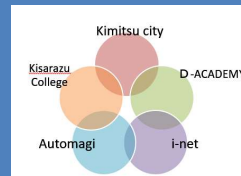
2019年 5月

- ドローン点検の実証実験の開始



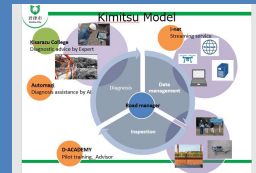
2019年 11月

- AIを用いた実証実験の開始



2020年 3月

- 実証実験の結果報告



2020 7月

- 新たな連携
- 本格運用

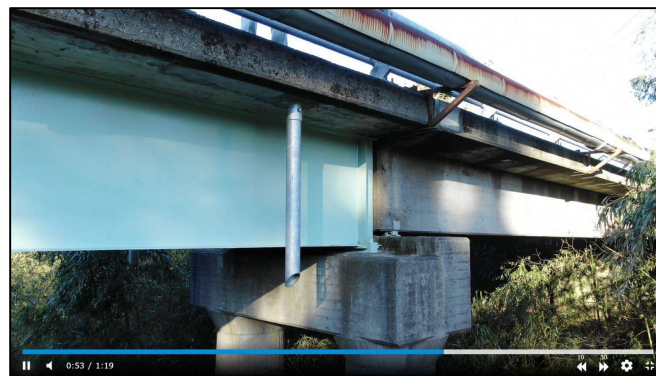




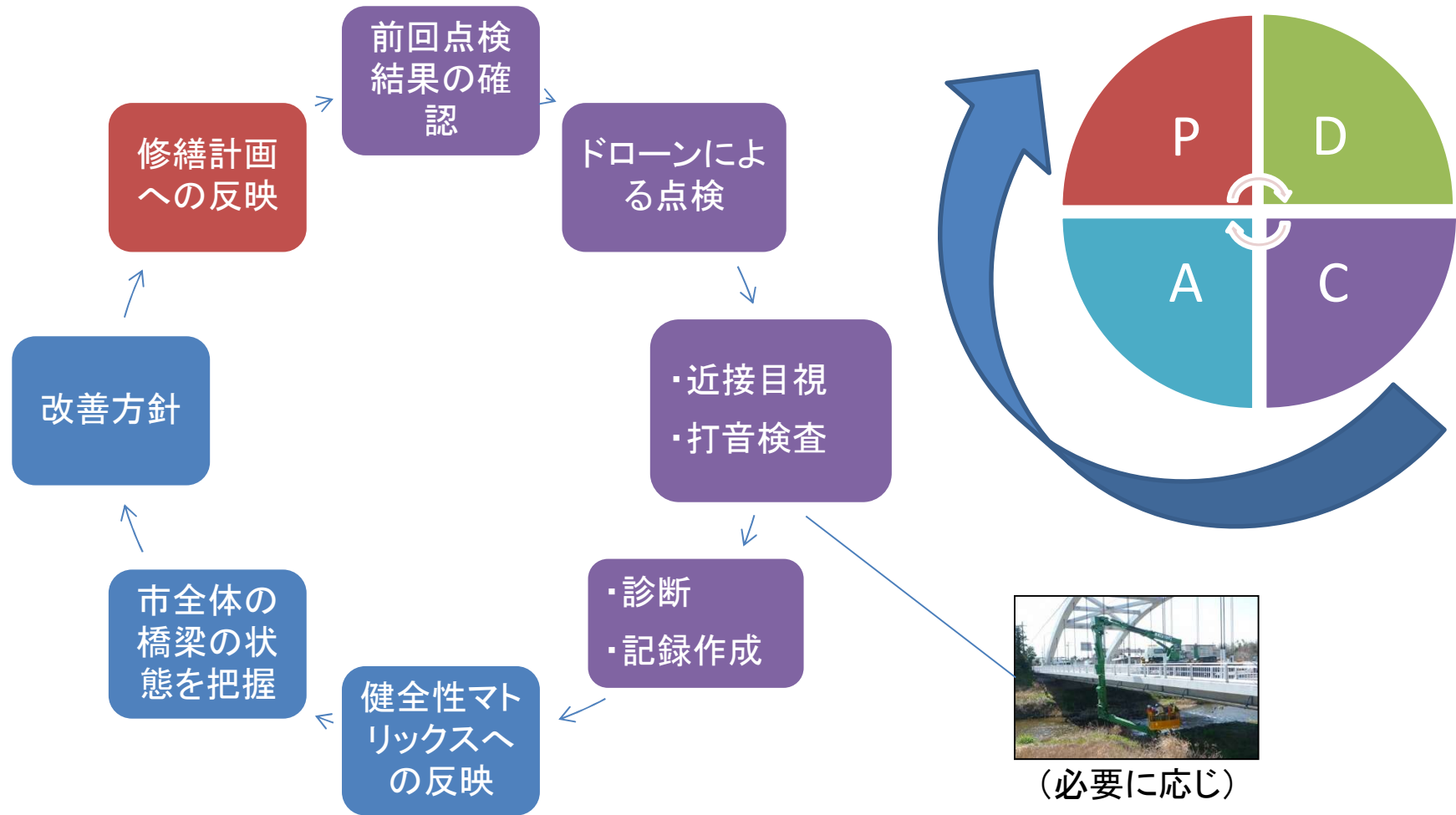
# ドローン点検の課題

- ・ 撮影不可範囲がある（狭隘部や植生等の障害物）
- ・ 打音調査や触診ができない

⇒撮影不可範囲の点検、写真撮影、打音・触診調査を地元建設業者に委託することで上記の課題解決が図れる  
（道路橋点検士研修会を受講した業者に委託）



# 実際の点検の流れ



# 健全性マトリックス

低 ← 重要度 → 高

C-		C+		B-		B		B+		A-		A		A+	
144 原橋		110 道原橋		14 正平橋		1 川俣大橋		114 浜大津橋		196 戸越橋		17-1 大和田跨線橋			
193 新道橋		218 正木1号橋		55 大原橋		10 豊田大橋		149 中原橋		198 名殿跨線橋		19 北子安跨線橋			
206 出戸1号橋		219 長浦橋		58 上川橋											
207 出戸2号橋		220 入道橋		62 坂下橋											
		189 木ノ川橋		189 榎瀬橋											
119 下中橋		80 辻森橋		13 小糸橋		210 正木橋		56 大盛橋		29 中村橋		39 大和田橋			
129 谷村橋		89 壬申橋		40 西賀和橋				95 彦久橋							
130 江口橋		102 日尻沢橋		45 中橋				112 小川橋歩道橋							
135 正福寺橋															
139 長町橋															
188 日暮橋															
191 小谷橋															
123 宮田橋		97 西台1号橋		30 古川橋		8 押込橋		5 小川橋		15 君津新橋				18 中野跨線橋	
164 松尾沢橋		98 西台2号橋		32 三秋橋		11 長崎橋		44 八千代橋		16 人見大橋					
165 三枝寺橋		107 菟原橋		37 浅間橋		83 行太呂橋		47 後生橋		22 川崎橋					
195 寺田橋				43 栗倉橋		84 木和田橋		131 西橋							
201 名殿橋				46 周西橋		103 長者橋									
202 第三石沢橋				76 鎌永橋		109 蔵玉橋									
205 第二岩後橋				79 宮下橋		190 椿ノ沢橋									
121 梅田2号橋		70 関台橋		23 高間橋		100 日出沢橋		2 小月橋		24 大宮橋		20 北子安ラーメン橋		54 上の台橋	
126 甲角田橋		87 腹川橋		31 白ノ出橋		116 鳥居戸橋		3 滝原橋		25 岩田橋		28 江川橋		59 高畑橋	
134 常盤橋		101 三俣橋		34 越川橋		118 中富橋		4 岩の上橋		26 六ヶ泉橋				104 駒立橋	
136 星谷橋		132 下宿橋		35 三川橋		153-小関橋		6 折木沢橋		113 八千代橋側道橋				197 西町橋	
140 雨ヶ谷橋		156 仁頭ヶ崎橋		42 和泉橋		168 下原橋		7 月毛橋		120 輪田橋				221 葦山橋	
158 根本1号橋		200 釜ヶ作橋		50 共和橋		216 沢原橋		12 蔵前橋		141 大橋					
160 望地橋				51 長所橋				33 奥米橋		222 御腹川橋					
174 砂田橋				52 真戸橋				86 栗の木橋		224 大橋					
177 東橋				57 高水橋				88 健康橋							
184 羽田橋				75 輪田橋				203 白山橋							
186 見橋				81 辻森大橋											
208 第一千沢橋				89 大谷上川橋											
115 窪下橋	179 田中橋	163 金沢橋		48 新高橋		85 松節橋		21 西ヶ尻橋		27 駅前大橋		77 練木橋			
124 大平橋	180 梶畑橋	187 田谷橋		91 川面橋		109 安美寿橋		38 津橋				108 富田橋			
133 一丁目橋	182 沢橋	192 折長橋		94 昭和橋				41 木の間橋				211 作木橋			
137 大竹橋	183 一中橋			117 沢田橋				60 富久橋				212 蓮島台橋			
145 川崎橋	209 第二千沢橋			122 峯岸橋				111 中村橋側道橋				213 大作橋			
146 初崎橋	226 大滝橋			127 百目橋				225 御腹川歩道橋				214 みづかいつか橋			
147 草舘田橋				128 新橋								215 やぐも橋			
148 馬巻谷橋				143 川代橋											
157 川田橋				151 タカギワ橋											
158 和田橋				152 ドンドン橋											
161 彦子崎橋															
173 不動橋															
175 小沢橋															
176 久保田橋															
178 久保田橋															
63 沢間橋	185 羽田前橋	65 本道橋		36 健勝寺橋		150 木ノ下橋		72 北谷橋		142 真富寺橋		217 出羽橋		61 白旗橋	
138 平成橋	194 大森橋	66 清水橋		49 沢尻橋				82 廻田橋		223 末吉橋					
154 権木谷1号橋		68 岩瀬橋		53 神明橋				90 田代橋							
155 岩崎橋		71 宮下橋		64 貞元橋				96 新片倉橋							
162 沢巻橋		73 郡橋		67 杉谷橋				106 小坪井橋							
169 岩崎橋		93 大正橋		69 車屋下橋				166 橋ノ本台1号橋							
170 市代橋				74 東前橋				167 橋ノ本台2号橋							
171 鎌田橋				78 清水橋											
172 大沼橋				92 台川橋											
181 中川橋				125 小堰橋											

低  
↑  
健全度  
↓  
高

通行止め 車庫化 高橋検針 大型車規制 駅け替え 過年度種検問

ご清聴ありがとうございました



君津市マスコットキャラクター  
きみぴよん