

# 藤枝市における 社会インフラ構造物の 簡易点検マニュアルの整備



静岡理工科大学理工学部土木工学科  
教員：西田孝弘  
参加学生：大竹心優、鈴木孝之介

# 日本の現状

- ・約70万の道路橋が存在。
  - その70%弱を市町村が管理。
  - 2016年から5年に1回、近接目視などの点検、健全性の診断を義務化。
- ・予算や人員が限られている地方自治体。
  - 橋梁数に対する点検人員の不足。**



# 近接目視点検の現状

- ・近接目視点検
  - 構造物をⅠ～Ⅳの4段階の健全性に区分。
  - この点検は3巡目に入っている。
- ・点検結果の活用方法が明確でない！
  - 補修対象を決める対応のみしかできない！...



点検結果を統計的に整理し、  
将来的な維持管理に活用可能な方法が必要！！



# 研究概要

## 目的:

- ・近接目視点検データから統計処理の確立。
- ・その活用方法を示す。

対象: 静岡県藤枝市

## 研究手法:

近接目視点検データからマルコフ連鎖モデルを適用。

→そこから得られる遷移率を用いて

将来的な構造物の健全度を予測する方法を検討。



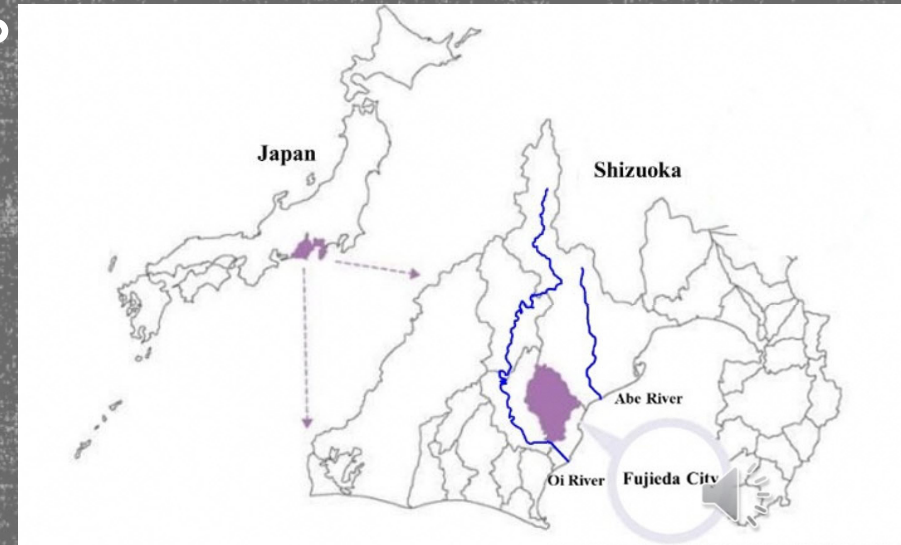
# 静岡県藤枝市とは

- ・**橋梁数**: 1,237橋(2023年3月時点)
- 建設年が明確な309橋のうち
- 全体の約33%が老朽化橋梁。
- 20年後、2.3倍の約77%。



**老朽化が急激に進行することが予想される...**

**将来的な維持管理戦略の構築が必要！！**

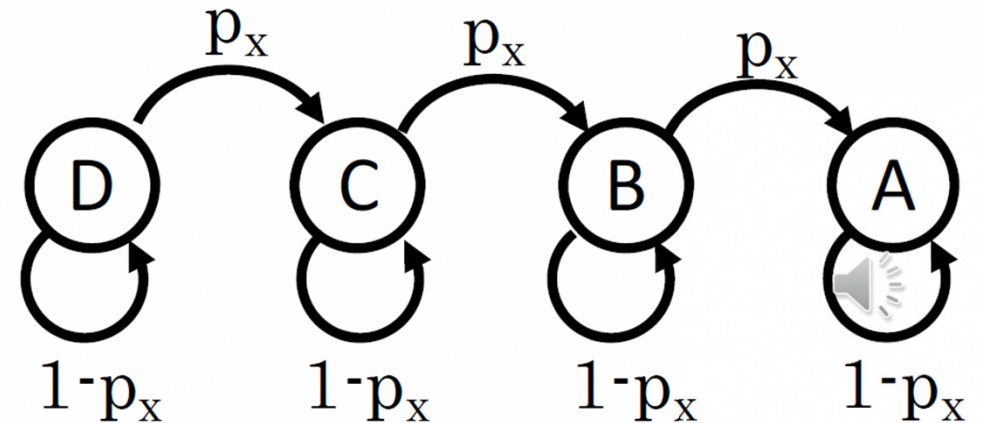


# マルコフ連鎖モデル

- ・確率論に基づく数学的モデルのこと。
  - ある状態から次の状態への遷移が確率的に決定されるシステム。
  - 「マルコフ性」と呼ばれる性質。

## ・要素:

- 1) 状態空間
- 2) 遷移確率
- 3) 初期状態



# マルコフ連鎖モデルを使用するために

- ・マルコフ連鎖モデルには構造物の集合体が必要。  
→ **現状のデータは、1つの橋梁に対し1つの健全度しか存在せず、集合体が存在しない！...**

本研究では、

- **10年毎のデータを使用。**
- **5年間重複させた10年毎のデータも使用。**

| Year | 10 years data set | 10 years data set with 5 years overlapped |
|------|-------------------|-------------------------------------------|
| 1970 |                   |                                           |
| 1975 | 1                 | 1                                         |
| 1980 |                   | 2                                         |
| 1985 | 2                 | 3                                         |
| 1990 |                   | 4                                         |
| 1995 | 3                 | 5                                         |
| 2000 |                   | 6                                         |
| 2005 | 4                 | 7                                         |
| 2010 |                   |                                           |

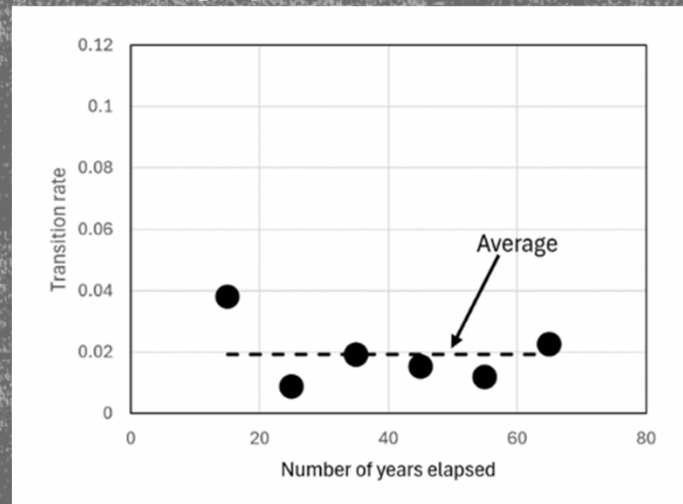
# 研究手法

- ・5年間重複させた10年毎のデータを採用。  
→データ数が多く、信頼性が高いと考えられるため。

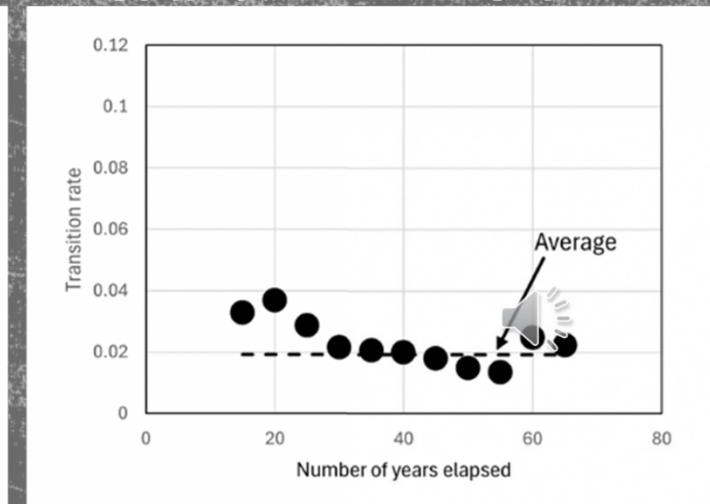
## ・研究データの種類:

- 1) 全体
- 2) 橋長
- 3) 構造形式

↓ 10年毎のデータ



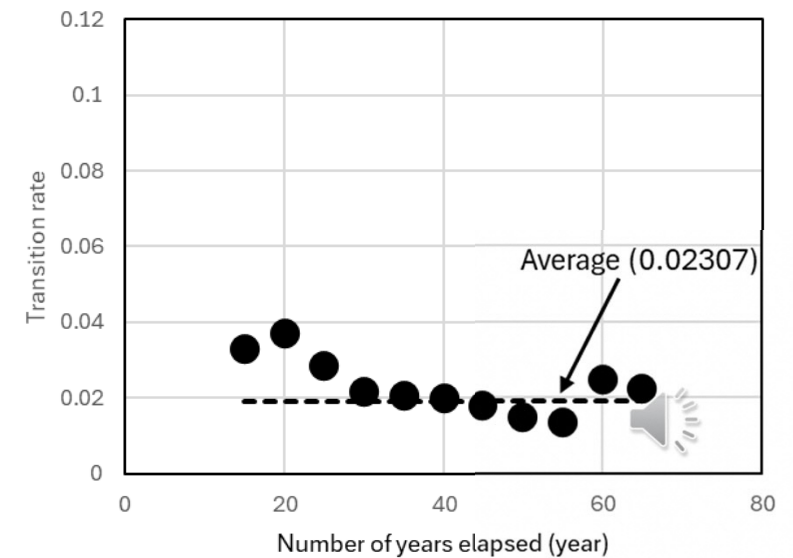
↓ 5年間重複させた10年毎のデータ



## 結果 ～1)全体～

- ・**遷移率: 0.02307**
- ・初期の遷移率が高い
- ・経過年数が60年以上も高い  
→ **経過年数の増加に比例して、  
遷移率が急激に増加。**

↓ 全体の遷移率



## 結果 ～2)橋長～

- 5m以下と5m以上に分類。

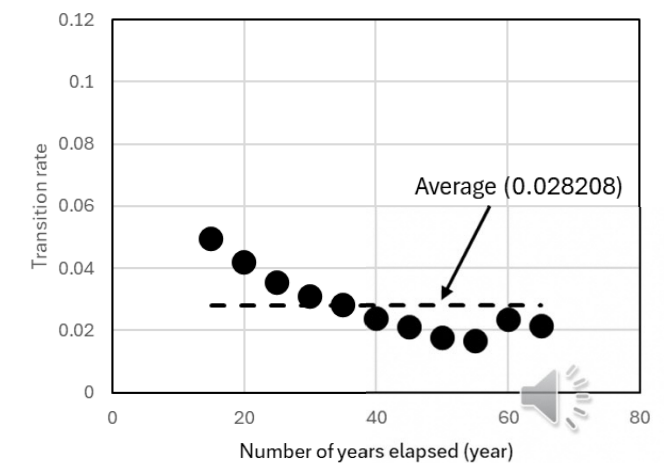
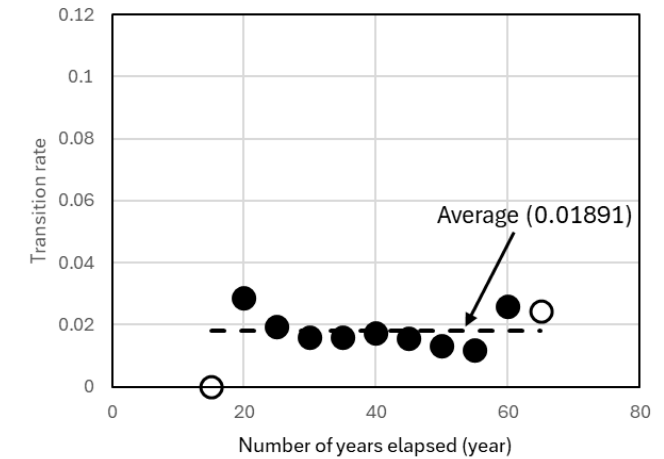
- **遷移率:**

橋長5m以上の方が遷移率が高い。

→50年後:健全度Ⅳが2.7倍。

↓5m以下

10



↑5m以上

## 結果 ～2)橋長～

- ・5m以下と5m以上に分類。

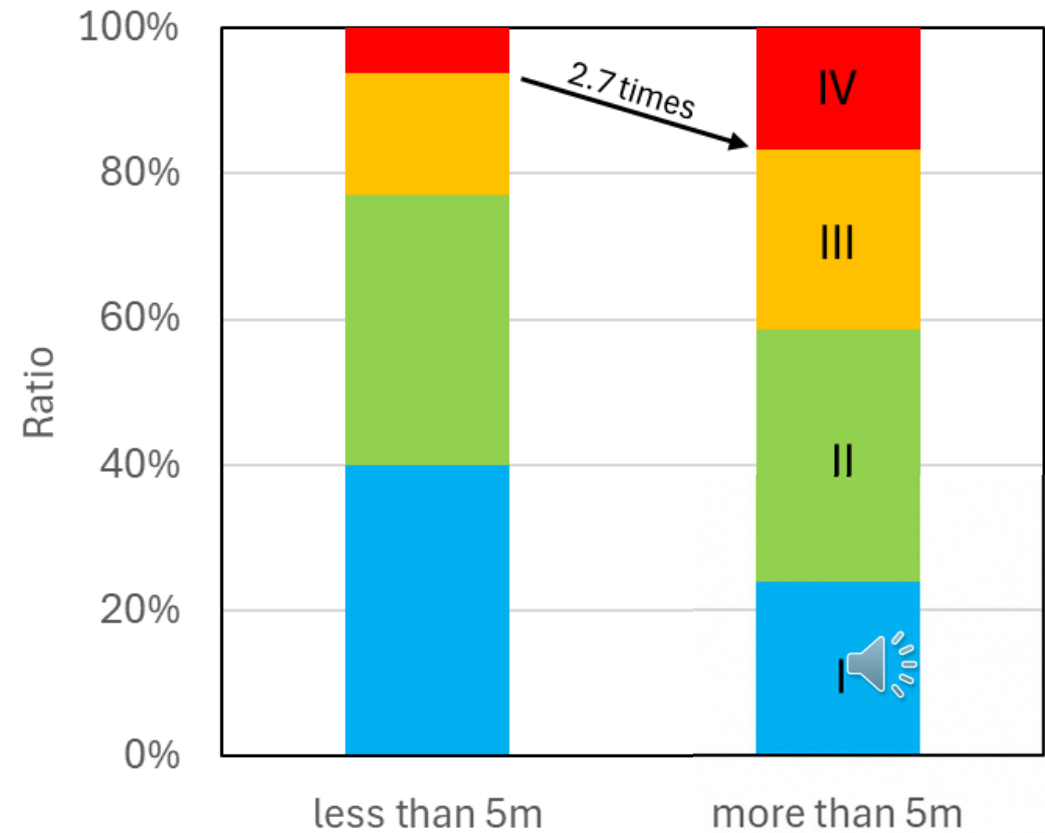
- ・**遷移率:**

橋長5m以上の方が遷移率が高い。

→50年後:

健全度Ⅳが2.7倍。

↓50年後の健全度Ⅳの推移



# 結果 ～3)構造形式～

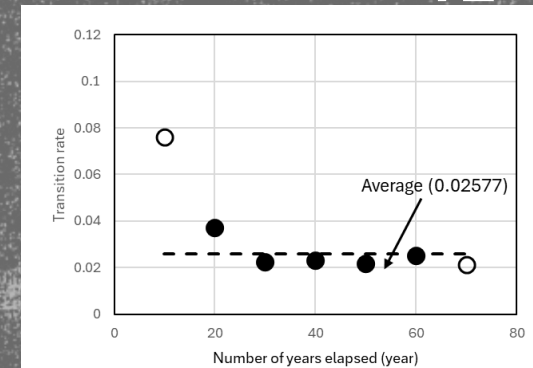
・PC橋、鋼橋、RC橋を抜粋。

・**遷移率**：

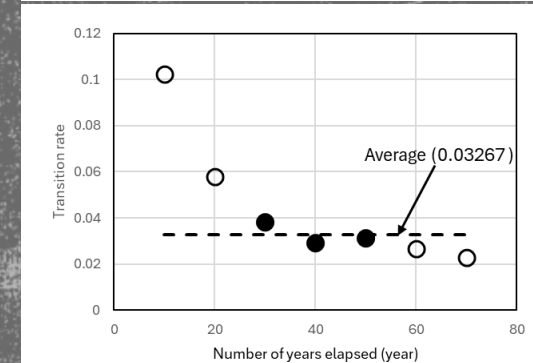
鋼橋、PC橋、RC橋の順に  
遷移率が高い。

→鋼橋の50年後の健全度Ⅳ：  
PC橋の1.62倍、  
RC橋の3.18倍。

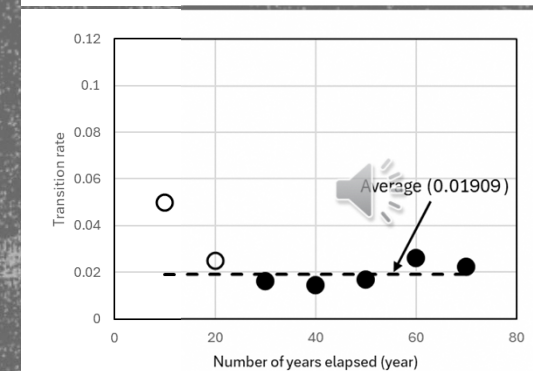
PC橋→



鋼橋→



RC橋→



## 結果 ～3)構造形式～

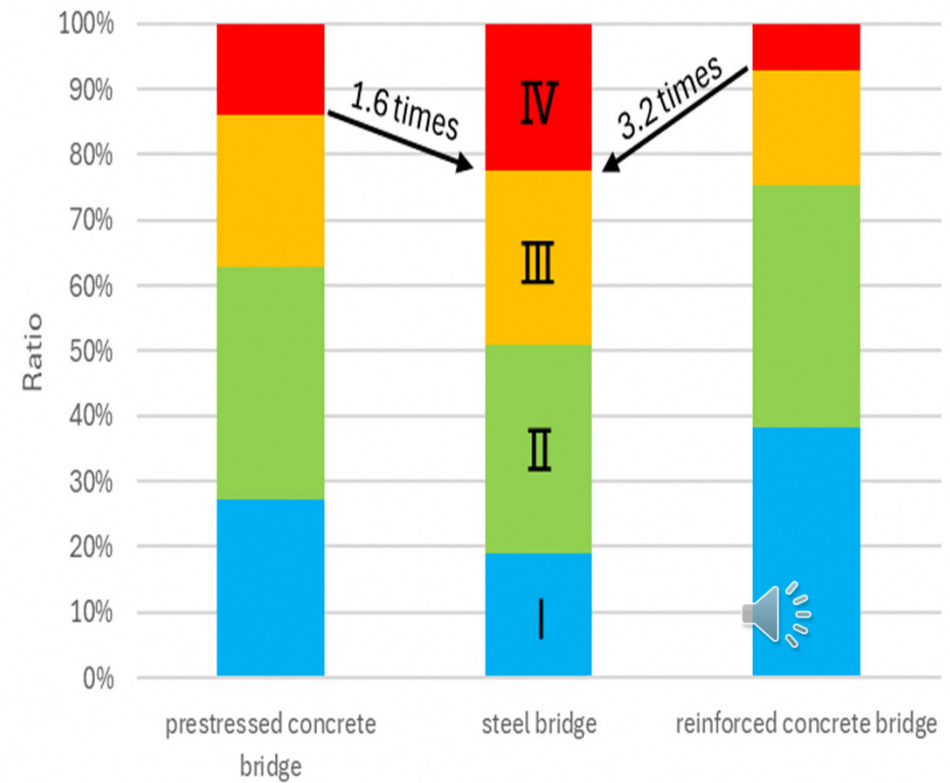
・PC橋、鋼橋、RC橋を抜粋。

・**遷移率:**

鋼橋、PC橋、RC橋の順に  
遷移率が高い。

→鋼橋の50年後の健全度Ⅳ:  
PC橋の1.62倍、  
RC橋の3.18倍。

↓50年後の健全度Ⅳの推移



# 現地調査の様子

- ・境橋、葉梨川藤岡歩道橋、藤岡橋、瀬戸口橋
- ・タフレットでの劣化評価：II
- 補修されていたため。



## 結論

- ・全体：遷移率が使用開始後60年以上経過した構造物が顕著に増加。
- ・橋梁：劣化率は、5m以上の橋梁は5m以下の橋梁に比べて高い。
- ・構造形式：鋼橋の劣化率が最も高く、次にPC橋、RC橋の順になっている。

遷移率が高い＝劣化が早い



ご清聴ありがとうございました

