

# 石橋の劣化現況診断・動特性 調査と構造解析

## 1. 目的

- 石材、裏込め材、目地、基礎の劣化現況診断
- 現況動特性の非破壊試験調査
- 適切な補修・補強方法の立案

## 2. 方法

- 各種非破壊試験法による劣化現況診断
- 振動実験による動特性調査
- 構造解析による耐力調査

## 3. 調査例 1 : 羅漢寺橋

### a) 羅漢寺橋の概要

- 1) 所在地：大分県下毛郡  
本耶馬溪町
- 2) 構造：三連石造  
アーチ橋
- 3) 橋長：約 89.0m
- 4) 径間：約 26.7m
- 5) 拱矢：約 4.6m
- 6) 幅員：約 4.5m
- 7) 着工：大正 6 年 3 月
- 8) 竣工：大正 9 年 10 月
- 9) 工費：約 3 万 2 千円
- 10) 石工：松田新之助・  
岩淵万吉



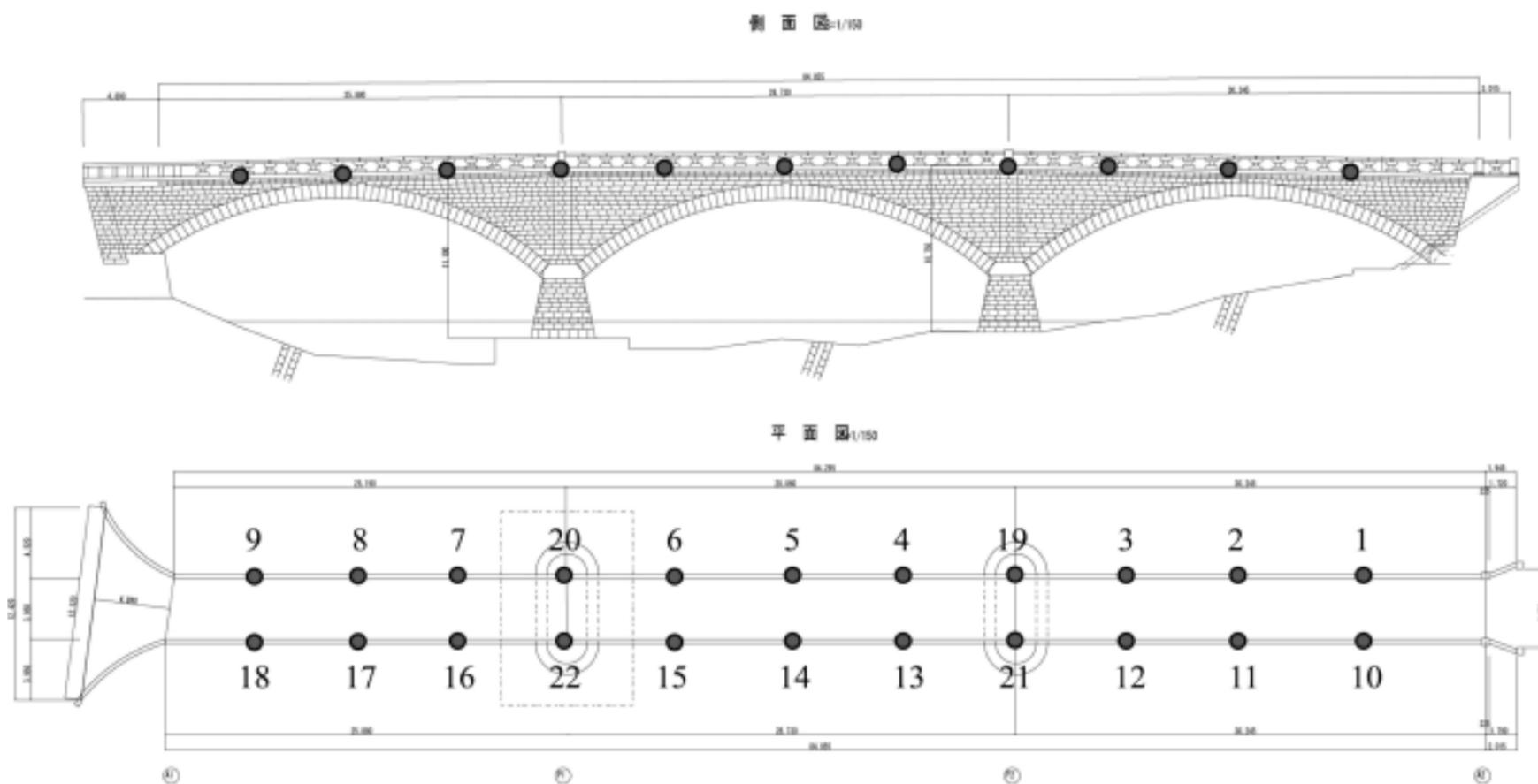
羅漢寺橋（上流側より望む）

## b) 加速度測定

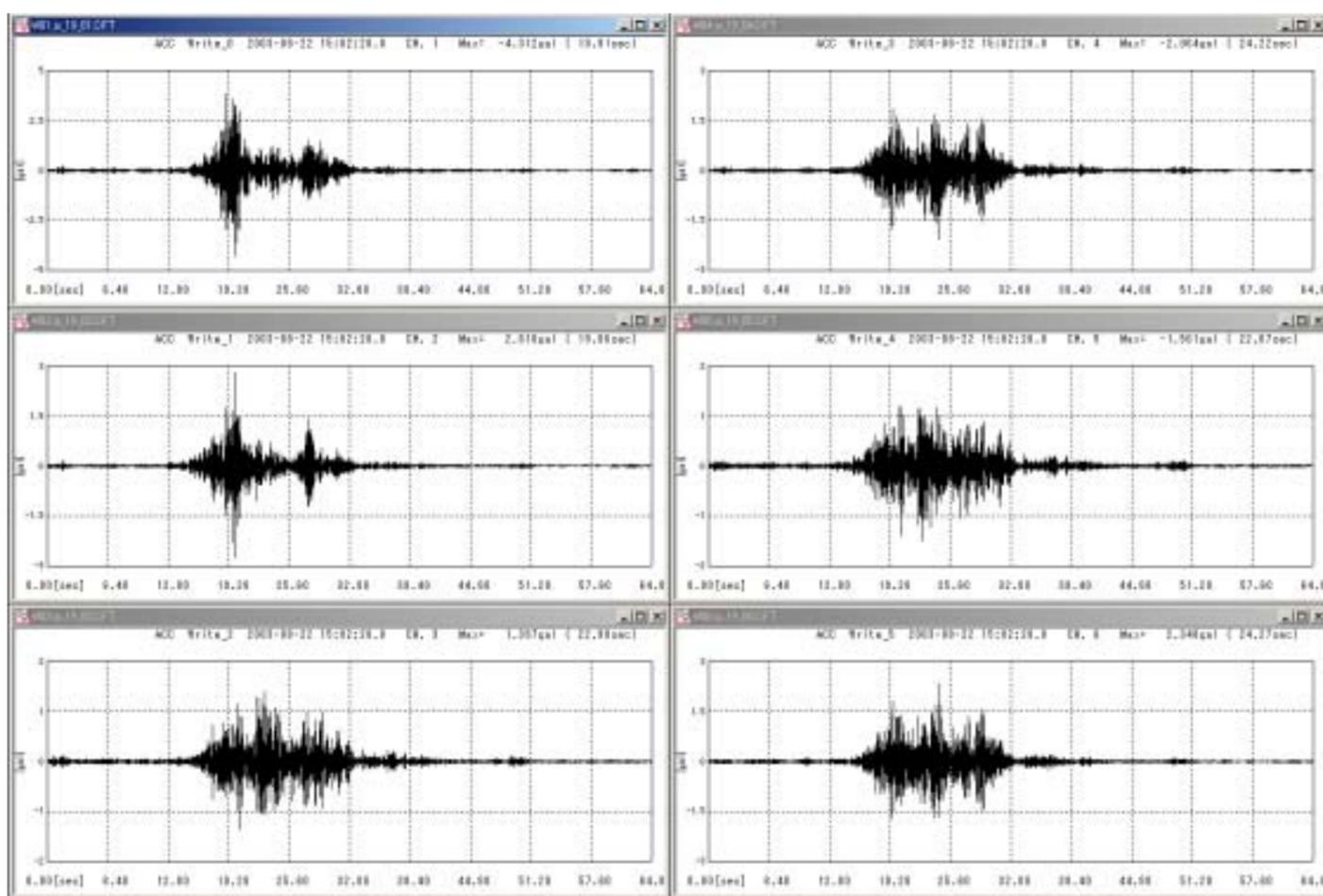
固有振動数、固有モード、減衰を推定するための加速度測定は、6個の加速度センサーのうち2個を測定点2と12に固定し、残りの4個のセンサーを移動させる方法で、表に従って5セットの測定を行った。

### 加速度測定セットアップ

Setup	Channel					
	1	2	3	4	5	6
1	2	12	1	3	10	11
2	2	12	4	5	13	14
3	2	12	6	7	15	16
4	2	12	8	9	17	18
5	2	12	19	20	21	22

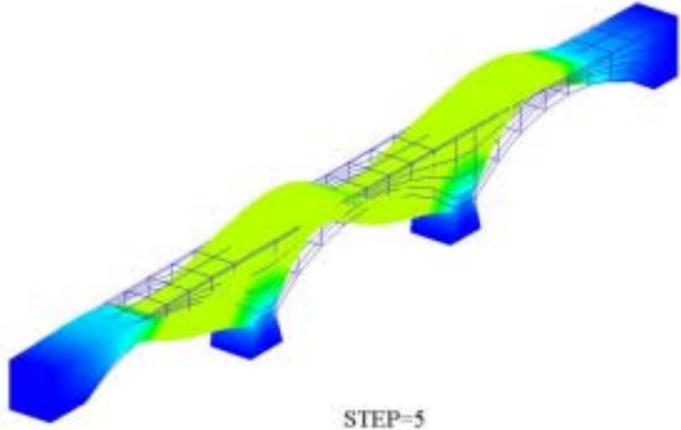
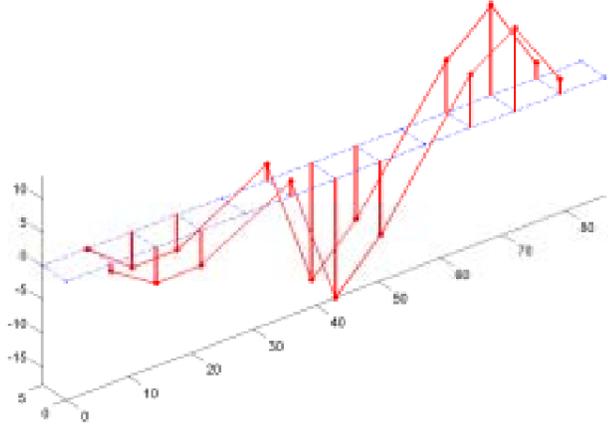
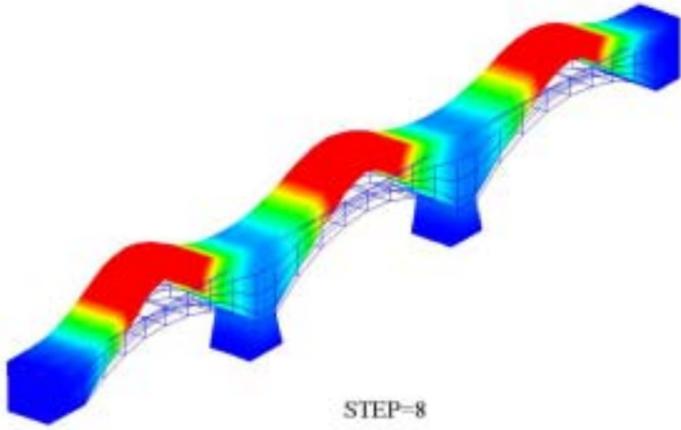
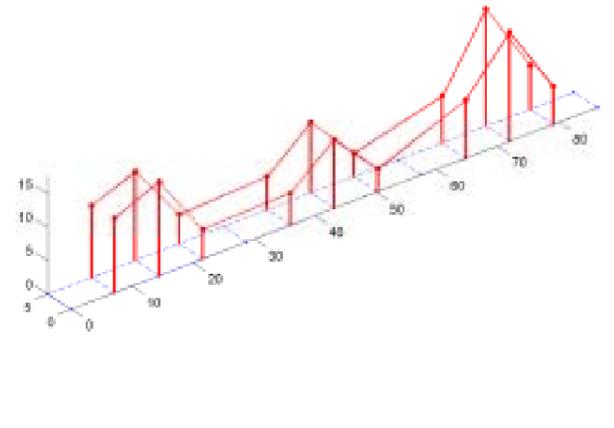
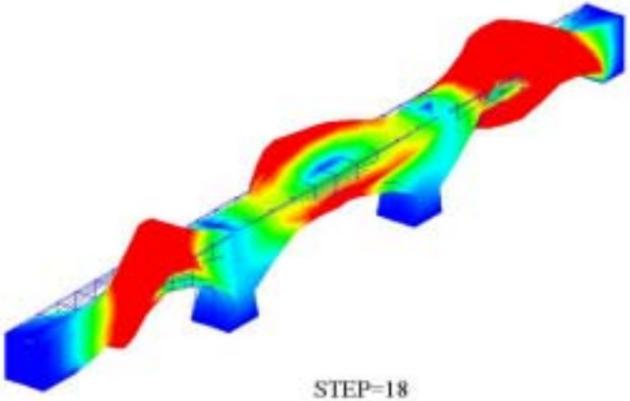
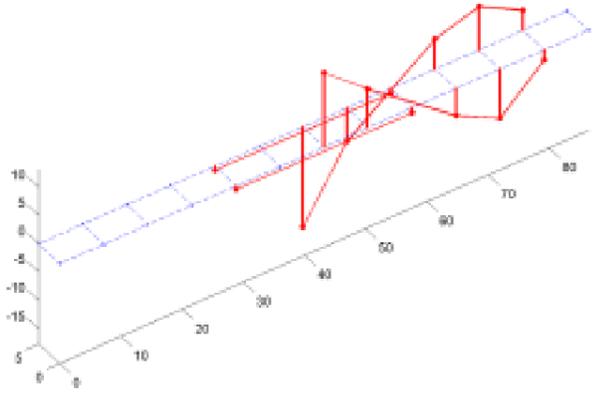
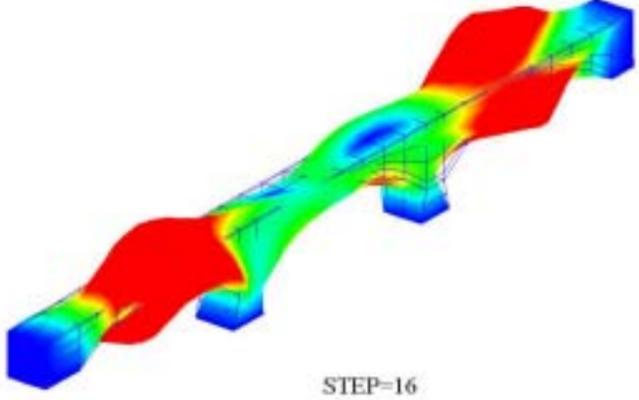
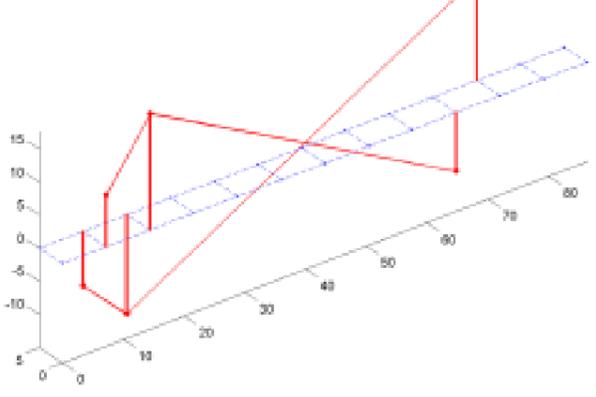


加速度測定位置



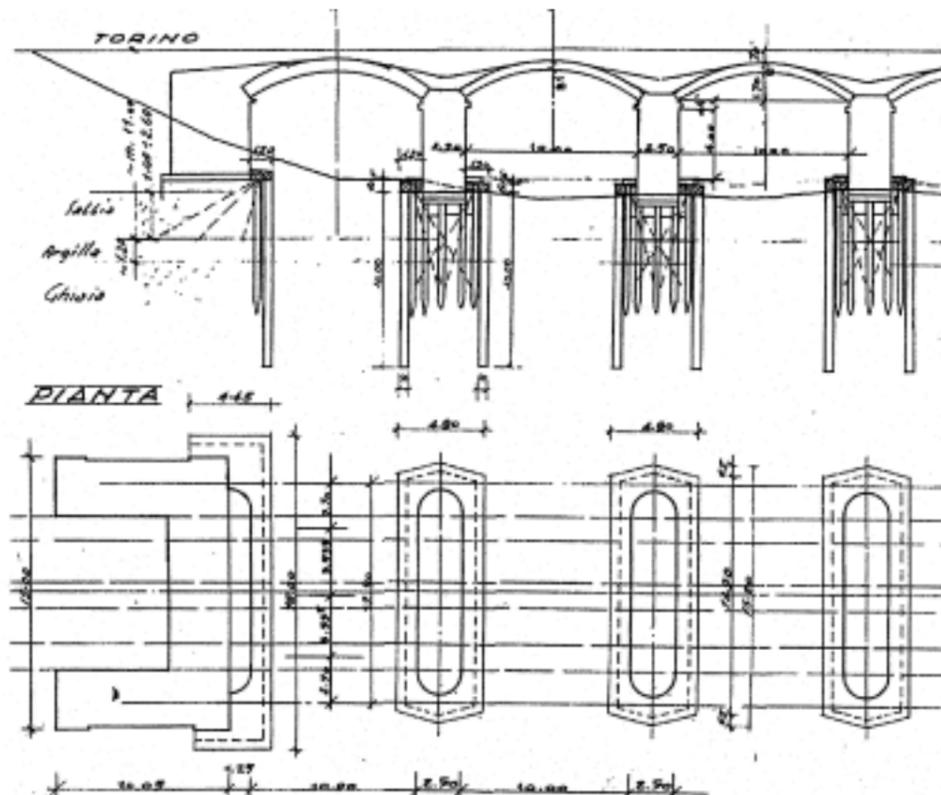
加速度波形

# FEM による値と ARMAV による実験値の比較

FEM による値	ARMAV による実験値
 <p>STEP=5</p> <p>10.68Hz</p>	 <p>11.26Hz</p>
 <p>STEP=8</p> <p>12.12Hz</p>	 <p>12.01Hz</p>
 <p>STEP=18</p> <p>24.69Hz</p>	 <p>20.12Hz</p>
 <p>STEP=16</p> <p>22.82Hz</p>	 <p>20.65Hz</p>

## 4. 調査例 2 : Tanaro 鉄道橋

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1) 所在地 : イタリア     | 4) 径 間 : 約 10m  |
| 2) 構 造 : 15 連レンガ造 | 5) 拱 矢 : 約 1.7m |
| 3) 橋 長 : 約 115m   | 6) 幅 員 : 約 12m  |



Tanaro 鉄道橋

### Results of collapse analysis of masonry arch bridge over Tanaro

Model	Method	Ultimate load	Deformation	
			Joint	Contact
Arch with fixed ends (centric load)	Castigliano	650 ton		
	Concrete	808 ton		
	Joint	735 ton		
	Contact	698 ton		
Arch with fixed ends (eccentric load)	Castigliano	-		
	Concrete	283 ton		
	Joint	131 ton		
	Contact	198 ton		
Arch on pillars (centric load)	Castigliano	70 ton		
	Concrete	199 ton		
	Joint	71 ton		
	Contact	89 ton		
Three arches on pillars (centric load)	Castigliano	244 ton		
	Concrete	348 ton		
	Joint	192 ton		
	Contact	207 ton		