



# 橋の鋼鉄部材を検査できる橋梁検査ロボット バイリム (BIREM) の開発

大阪市立大学

工学研究科 機械物理系専攻

准教授 高田 洋吾

01



## 本技術の概要

- |                |       |
|----------------|-------|
| 1. バイリム開発の背景   | 03-07 |
| 2. バイリム開発の目的   | 08    |
| 3. バイリムの説明     | 09-12 |
| 4. バイリムの走行(動画) | 13-19 |
| 5. バイリムの応用     | 20-24 |
| 6. 今後の展開       | 25    |

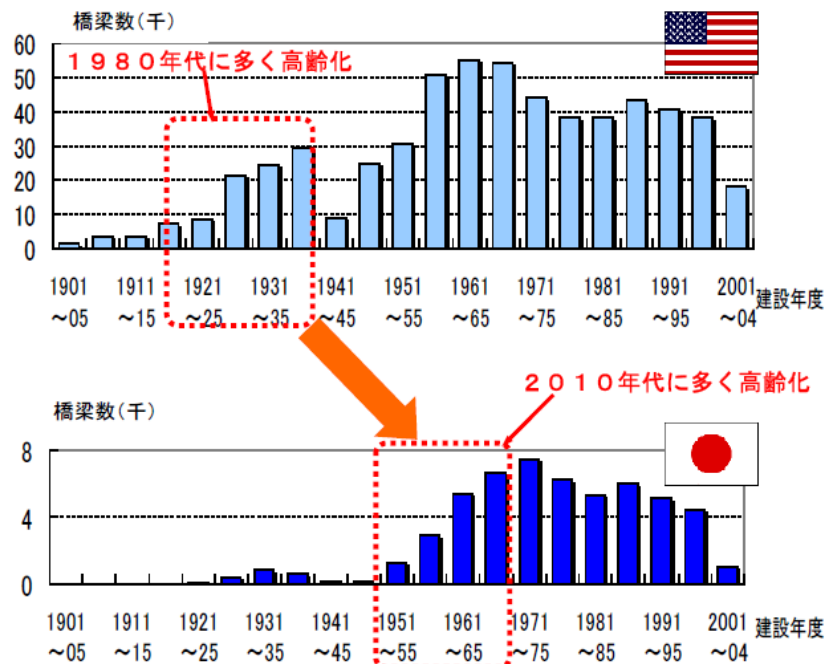
02

近年,海外において経年劣化した橋梁の崩壊事故が相次いで発生している.



ミネソタ州 ミネアポリス I-35W橋梁崩壊 (2007年8月1日)

我が国でも高度成長期において社会資本の充実に力が注がれ, 道路・橋・ダムなどの新設が推進されてきた.



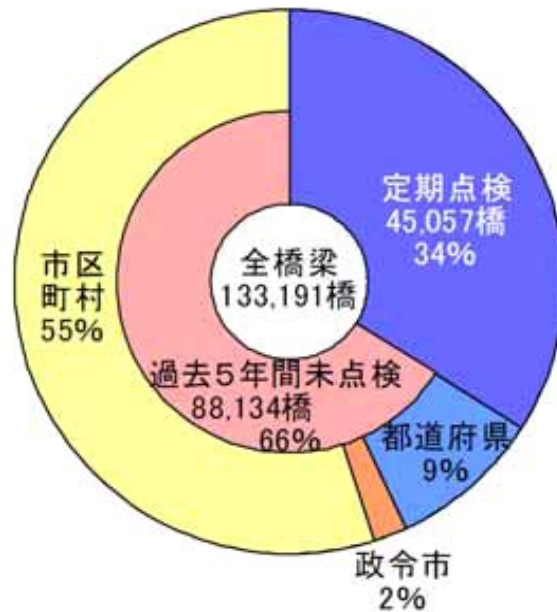


図 2-2 地方公共団体管理橋(L=15m 以上)のうち  
点検していない橋の割合

出典:平成 19 年 9 月 国土交通省調べ

5年ごとに、全部材に対して近接目視による定期検査をする。

足場を組む



特殊クレーン車両を使う





- ・クレーン車の用意
- ・クレーンの設置
- ・それに伴う道路封鎖
- ・作業員の確保
- ・目視検査の時間
- ・人員,設備の予算

クレーン式点検車における点検作業

⇒作業の定期点検で全部材の劣化具合を調査は困難

5年に一度, 近接目視による定期検査が必要.



検査には, 足場を組む方法, クレーンをレンタルする方法など, さまざまであるが, 莫大なコストが必要となる.



実用化されたロボットは存在しない(研究段階).

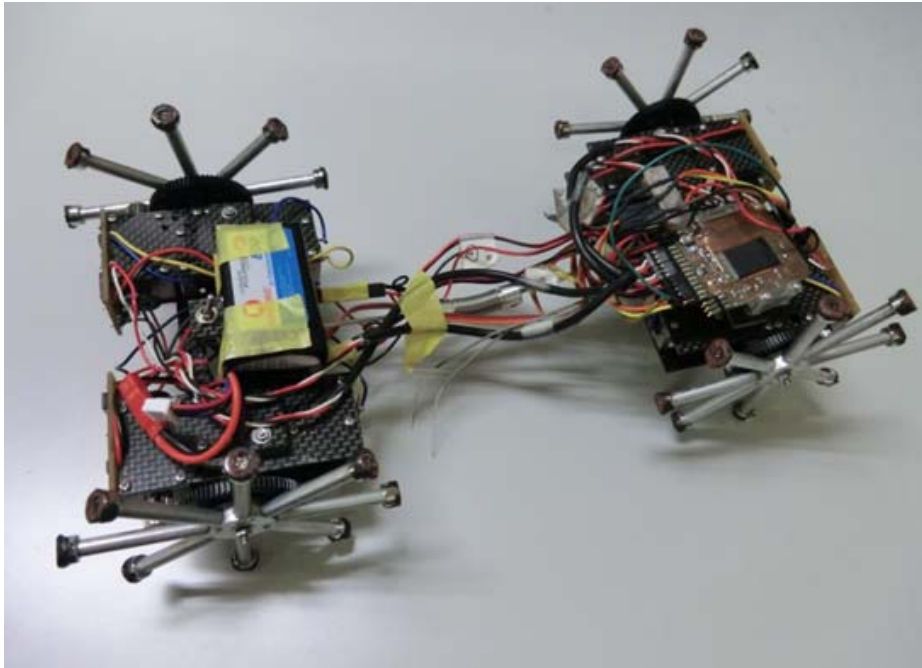


研究途上のロボットも複雑立体場で登坂能力が十分でない



そこで, 登坂能力が優れた橋梁検査ロボットが必要

バイリム BIREM : Bridge Inspection Robot Equipping Magnets の略



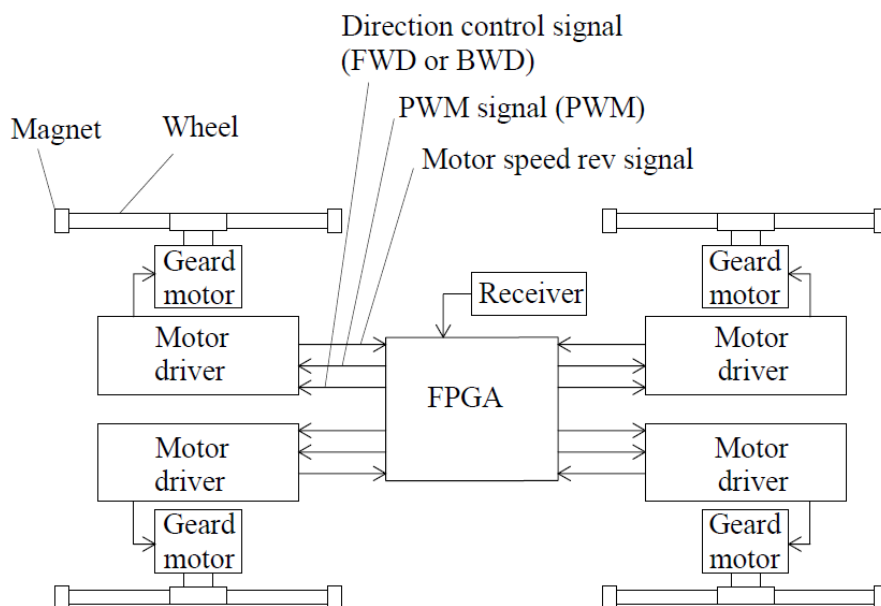
特許  
特願2012-265386  
特許出願

国際特許もJST支援  
のもと特許出願

バイリムの写真

性能表	
サイズ	全長: 0.34 m、幅: 0.16 m 高さ 0.114~0.124 m
質量	0.661 kg
走行速度	水平走行時 0.2 m/s 垂直上昇走行時 0.15 m/s
積載荷重	500 gまでは安定して垂直上昇 移動が可能
旋回半径	約0.45 m

- ・鋼板にぶら下がって走行可能
- ・水平移動路と垂直移動路を行き来できる
- ・段差を乗り越えて走行可能 (ただし70mm段差は苦手)
- ・前輪と後輪にステアリング機構があるため4WS走行が可能
- ・様々なセンサを搭載可能 (ロボットに相応の積載能力がある)  
 搭載実績のあるセンサ：カメラ, レーザレンジセンサ  
 将来搭載したいセンサ：超音波センサ



ロボット内の各要素 (Top View)



# バイリムの走行

OSAKA CITY UNIVERSITY



17

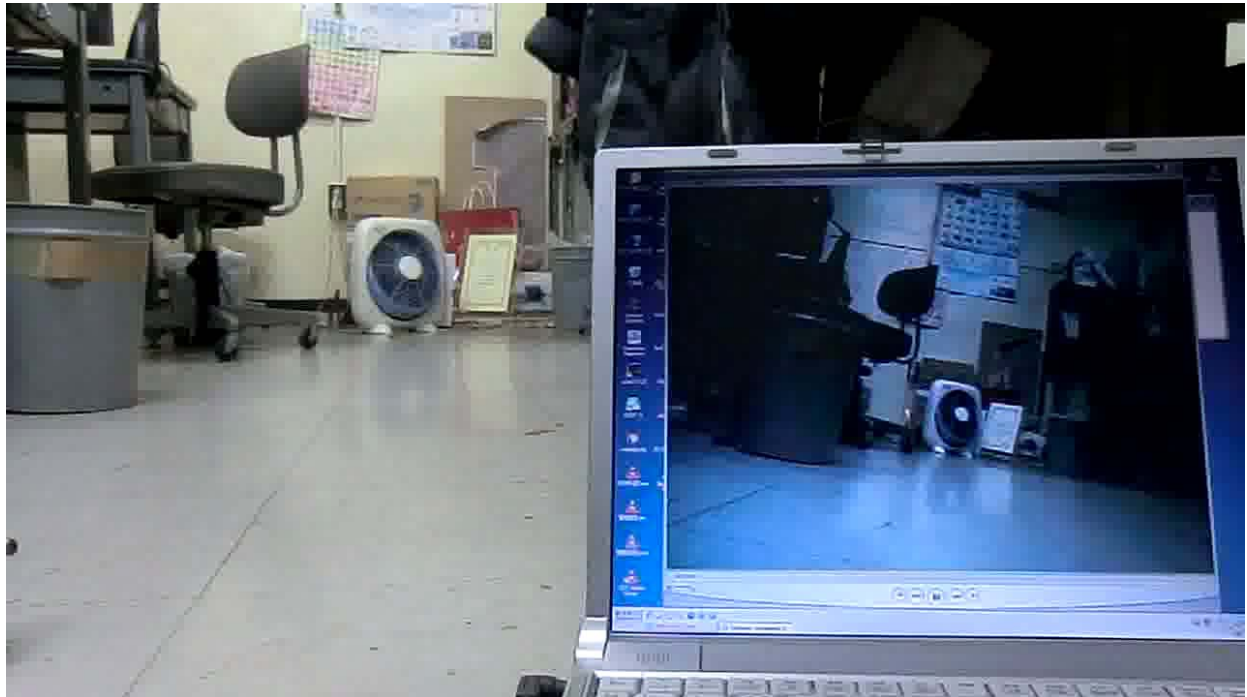


# バイリムの走行

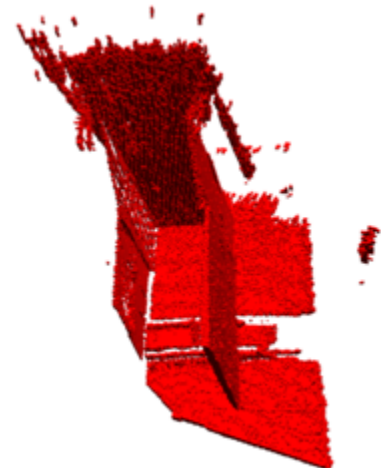
OSAKA CITY UNIVERSITY



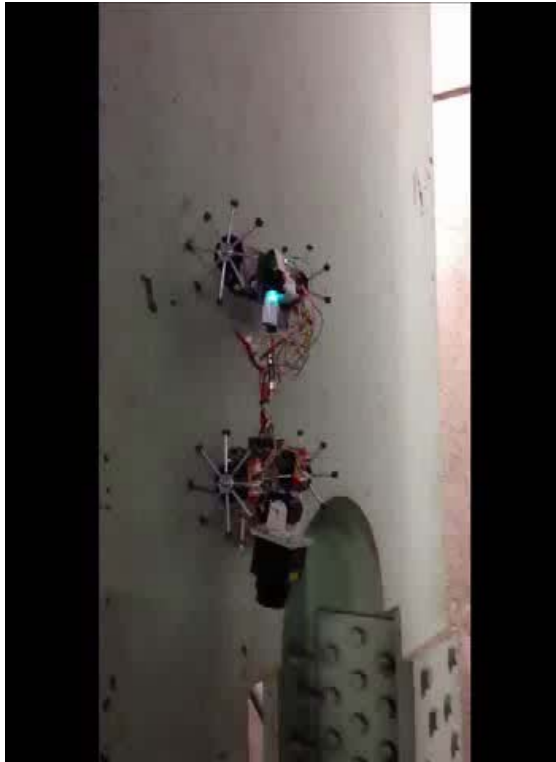
18



## バイリムによる立体地図作成







## 応用分野

搭載する物に応じて、ロボットの特徴が多様化します。

将来、バイリムで出来そうなこと

- ・**カメラ**搭載 — 遠隔操作. 至近距離から、き裂や腐食を発見.
- ・**レーザレンジセンサ**搭載 — 失われた設計図の復元.
- ・**超音波センサ**搭載 — 内部き裂の発見.
- ・ひずみゲージや加速度計**運搬** — 橋梁の各箇所センサ取付
- ・イオン回収タンク**運搬** — 橋梁各腐食箇所から鉄イオンを回収



## 応用分野

OSAKA CITY UNIVERSITY

- 本ロボットは**鋼鉄製の橋梁**を検査するためのものです。
- 上記以外でも、鋼鉄製構造物の検査で利用できます。例えば、**鉄塔**や高電圧**電線**、インフラ**タンク**など。
- また、水密加工すれば、海底インフラや船舶における**船底検査**にも利用可能です。

24



## 今後の展開

OSAKA CITY UNIVERSITY

- スtockマネジメント研究センターを窓口とした各企業様との共同研究開発を経て、ロボットによる橋梁検査の実用化を目指します。
- また、本ロボットにおける移動機構の派生型も開発を進め、橋梁に限らず様々な用途に対応できるように研究しています。

25