



スマートインフラマネジメント
システムの構築

SIP 支承の維持管理

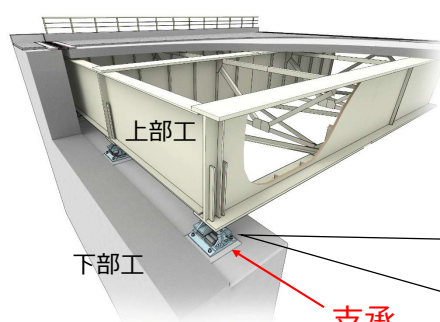
金沢工業大学 田中泰司

支承とは

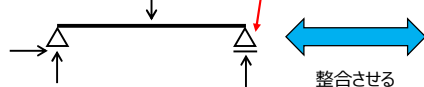


スマートインフラマネジメント
システムの構築

上部工と下部工をつなぐ接続部材で設計どおりに力が作用する役割を担う



設計モデル

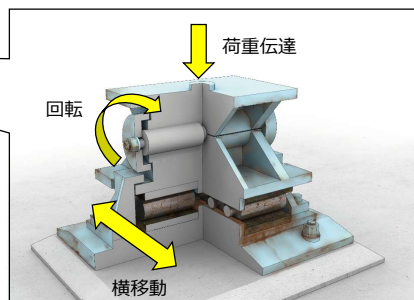


支承

整合させる

支承の機能

- ・縦方向の荷重を伝達する
- ・横移動する＝横方向の力を逃がす
- ・回転する＝回転方向の力を逃がす



スマートインフラマネジメント
システムの構築

支承の種類

支承 { 鋼製支承 … 古い橋梁に多い } { 可動支承 (Move) … 横移動できる }
 { ゴム支承 … 新しい橋梁に多い } { 固定支承 (Fix) … 横移動しない }

鋼製支承の種類

線支承	支承版支承	ピン・ローラー支承	ピボットローラー支承
			
			
小さい橋梁に多い	中大規模橋梁に多い	古い中大規模橋梁に多い	2方向に回転する

SiP 戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

3

スマートインフラマネジメント
システムの構築

不具合事例

腐食

鋼桁の座屈、台座コンクリートのひび割れ、めりこみ




- 腐食が進行すると、重さに耐えきれなくなり、支承が破壊する
- 橋面に段差ができる
- 支承の取り換えには多額の費用がかかる
- 腐食で支承が固着すると横移動や回転ができなくなる
- 気温変化や地震で力が加わると鋼桁の座屈や台座コンクリートのひび割れ、支承のめり込みが発生する

腐食させない、腐食のスピードを抑えることが大切

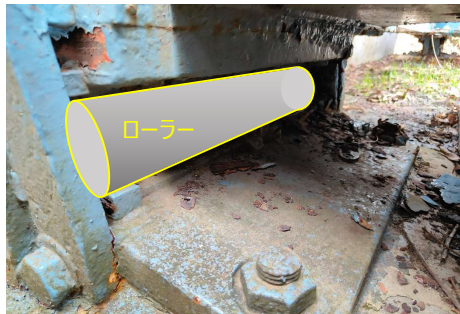
SiP 戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

4

不具合事例

スマートインフラマネジメント
システムの構築

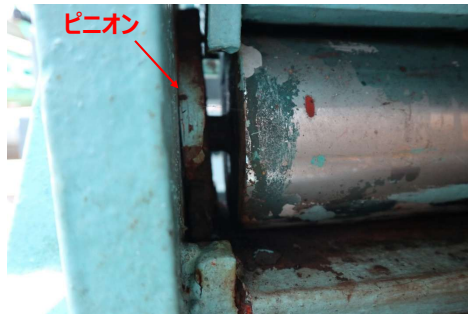
ローラーの脱落（ローラー支承）



主な原因の例

- ・設置時や補修・補強工事の際に生じるズレ
- ・背面土の圧力や地盤の変形によって生じる橋台・橋脚の移動

ピニオンの破損（ローラー支承）



主な原因の例

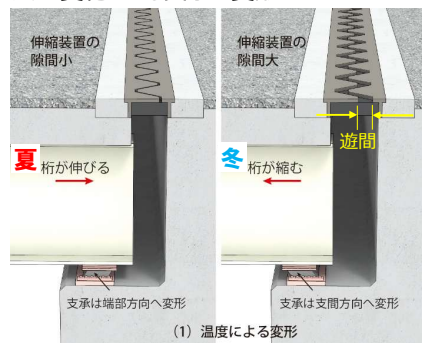
- ・不均一な橋桁の伸び縮み
- ・ボルトの腐食

見た目だけでは事前に把握できない不具合の事例
→ 支承の動きを測る必要がある

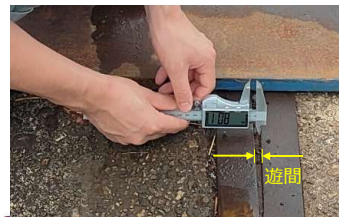
支承の動きの計測方法

スマートインフラマネジメント
システムの構築

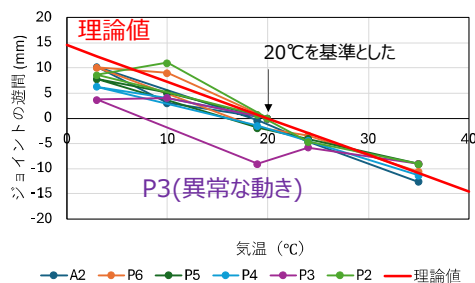
気温変化による支承の変形



ノギスを使った遊間計測



遊間計測の例

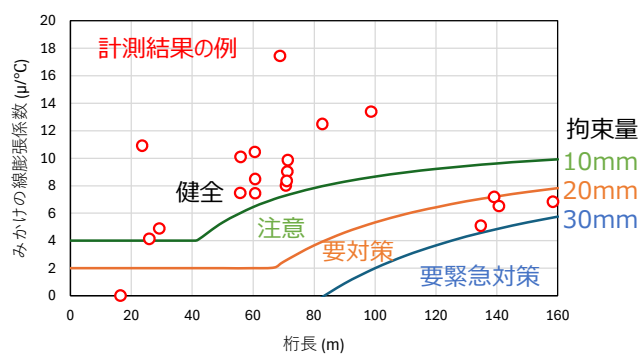


- ・理論値との比較で異常を検出できる
- ・複数回計測することで異常の検出精度が高まる
- ・真夏と真冬に計測するのが望ましい

支承の動きに関する健全性の判定方法



スマートインフラマネジメント
システムの構築



1. 遊間の計測結果から橋のみかけの線膨張係数を計算する

$$\alpha_m = \Delta l / \Delta T / l = -(d_1 - d_2) / (T_1 - T_2) / l \quad (\text{式 1})$$

α_m : みかけの線膨張係数、 l : 桁長

d_1, d_2 : 1回目、2回目の遊間の計測値

T_1, T_2 : 1回目、2回目の気温

2. 桁長とみかけの線膨張係数を上のグラフにプロットする

3. 拘束量から健全性を判定する

遊間の動きが異常な場合の事例

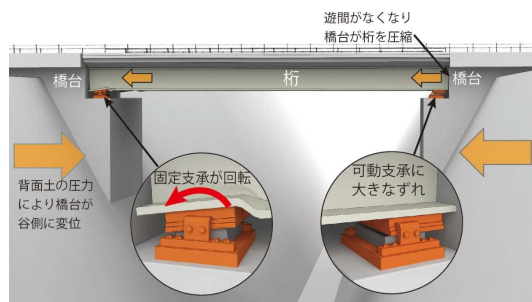


スマートインフラマネジメント
システムの構築

夏でも開ききっている事例



冬でも閉じきっている事例



周辺の地盤とともに、橋脚・橋台が動いている可能性がある

橋桁や橋脚・橋台に過大な力がかかっている可能性がある



支承周辺の詳細調査を行って、対策を検討する

