

メンテナンスに優れた橋梁伸縮装置の研究開発

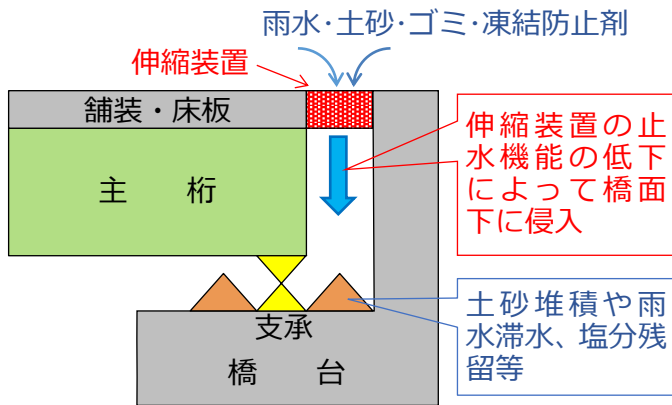
福井県工業技術センター建設技術研究部

◆ 概要

全国には70万を超える橋梁が整備されていますが、建設後50年を経過した老朽橋は増加する一方であり、県内も同様の状況にあります。その多くは車両の大型化や交通量の増大による疲労損傷や塩害、中性化による劣化等、様々な要因で健全性が低下してきています。

本研究では、橋梁の損傷原因のひとつである伸縮装置からの漏水に着目し、伸縮装置内の止水構造部を容易に更新または補修できるメンテナンスに優れた伸縮装置を開発しています。

◆ 伸縮装置の損傷による橋梁の健全性低下のメカニズム



◆ 現在の補修方法の問題点



本当に損傷しているのはこの止水機能部のみであり、周囲の鋼構造部はほとんど損傷していない

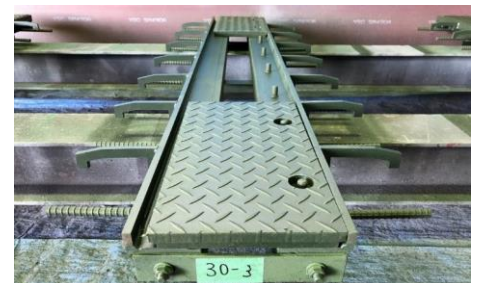


構造的な制約（フェースプレートが脱着できない）があるため健全なコンクリート部も含め全体を取り替え

多額の費用を要し、工期が長くなる等、社会的・環境的負荷が大きい補修方法となっている。

◆ 新しい伸縮装置の開発

- ・ 福井県の橋梁に適した除雪誘導板付き構造の試作品開発
- ・ 県内企業で製作、補修できるような簡単な形状で設計
- ・ 入手しやすい材料、資材にて構成
- ・ フェースプレートの脱着構造を採用（止水機能部交換可能）
- ・ 福井県管理橋梁の一部に試験採用（主要地方道篠尾勝山線・天神橋）



試作品製作例（伸縮量 30mm）



天神橋（A2 橋台側）2021.11 竣工



R4 疲労耐久性能確認試験
（施工技術総合研究所にて）

R4 年度に疲労耐久性能確認試験（200kN・200万回繰返し載荷）試験をクリアし、R5 年度に伸縮追従性能・止水性能確認試験を実施（NEXCO 設計要領・伸縮装置の設計ガイドラインに準拠した仕様を全て満足）

脚立・パソコン・取説無しで維持管理可能！ 管工事業者が納得する次世代積雪センサの開発

福井県工業技術センター建設技術研究部

◆ようやく安価になった積雪センサ、ところが管工事業者はイヤイヤだった・・・

第一世代
首振り型赤外線反射方式積雪センサ(H2年度開発)
原理：路面に赤外線を照射、反射率の計測により積雪を判定
短所：消雪盤とは別置の大型機器、設置費は高額。
機構部を有するため長寿命を期待できない。
備考：メーカーが工事業者を兼ねるため、技術支援は不要。



山田技研株式会社
(写真は現在のもの)



山田技研株式のホームページより引用
公表価格：2,900千円(工事費別途)

第二世代
画像処理型積雪センサ(H18年度開発)
原理：汎用カメラで道路を撮像、中央サーバの画像処理により積雪を判定
短所：輝度の二値化しきい値算出用に路上の白線を撮る必要がある。
イレギュラな外乱に弱く、水分センサによる二重化が必要。



積雪センサ
写真は天池橋に設置した画像処理型積雪センサ

設置費：約1,000千円
通信費：63千円/4ヶ月
(令和元年現在の標準的な価格)

第三世代
マイコン画像処理型積雪センサ(H28年度開発)
原理：マイコンカメラで道路を撮像、マイコンで画像処理し積雪を判定。
短所：輝度の二値化しきい値算出用に路上の白線を撮る必要がある。
イレギュラな外乱に弱く、水分センサによる二重化が必要。
長所：設置費が降雪センサ並みに安価、通信費もかからない。
⇒ 開発後4年で県内30箇所に普及、しかし県外には普及せず。

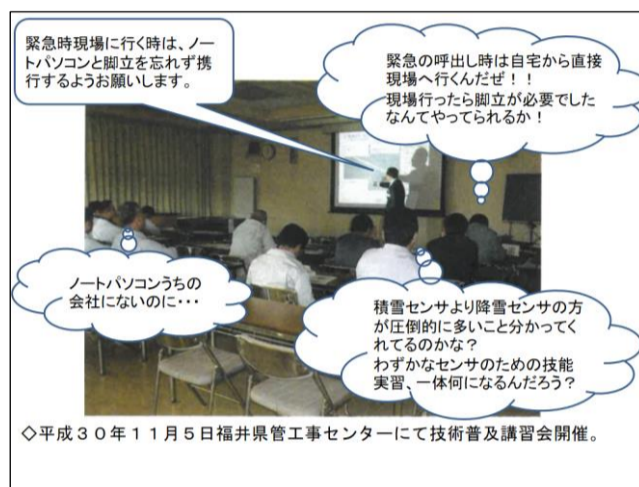


機器費：約200千円
設置費：約700千円
(機器費込み、リプレース型更新の場合)

平成30年度土木部研究部会報告資料より(数値は令和元年度時点)



特殊で前提知識を要する施工

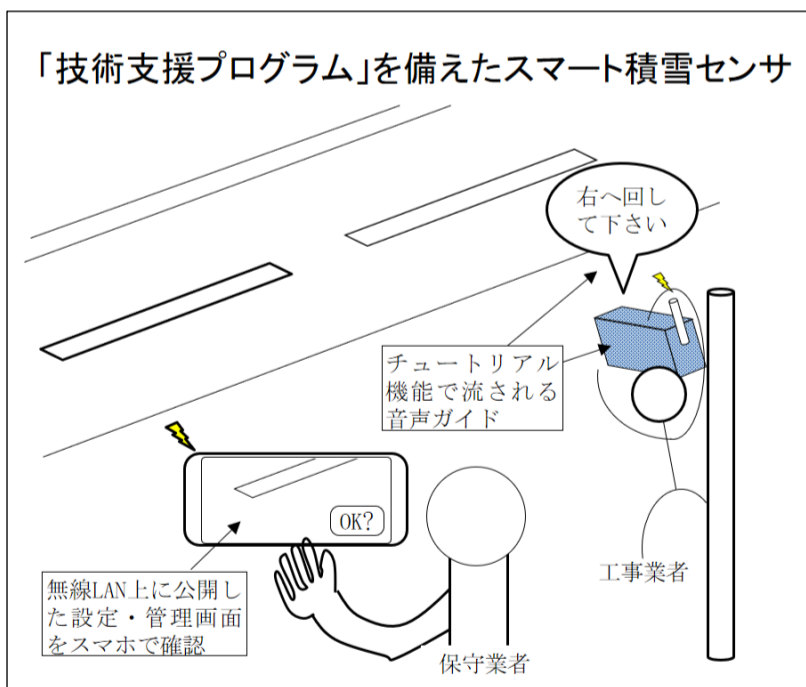


特殊で面倒な維持管理

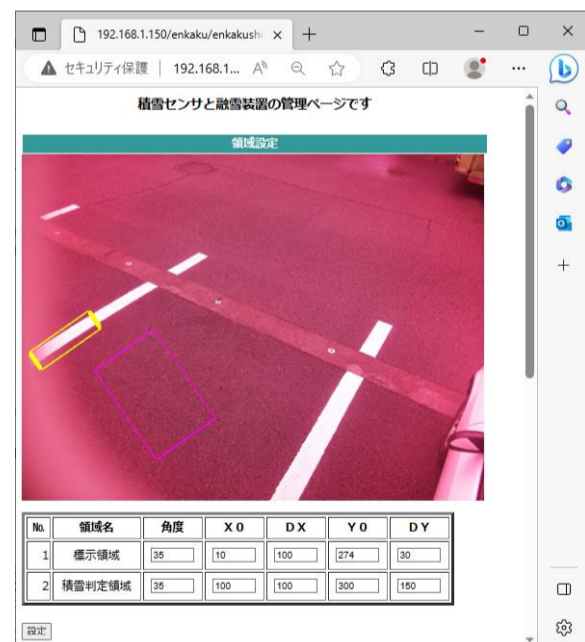


複雑で面倒な設定マニュアル

◆そこで、第四世代積雪センサ「スマート積雪センサ」を開発する。



開発1：技術支援プログラム(開発中)



開発2：AIによる設定の全自動化(開発中)
(上図はスマホ用の手動設定画面)

- ・保守業者が現場へ忘れず必ず持っていくものとは何か？・・・携帯電話である。
- ・ガラケーを有する業者は今も多い。しかし4Gの終了を以ってガラケーは無くなる。
⇒ コンソールPCではなくスマホで管理できる積雪センサを開発する。
- ・もちろん、保守業者は管理用の専用アプリを私物のスマホに入れてはくれない。
⇒ 積雪検出・AI・技術支援等の各種プログラムおよびWebサーバは全て積雪センサ内に整備し、スマホの汎用ブラウザおよびWi-Fiで管理できるものを開発する。
- ・令和6年度は実道での冬季実証試験を計画、ただし場所は未定。是非ご協力を！