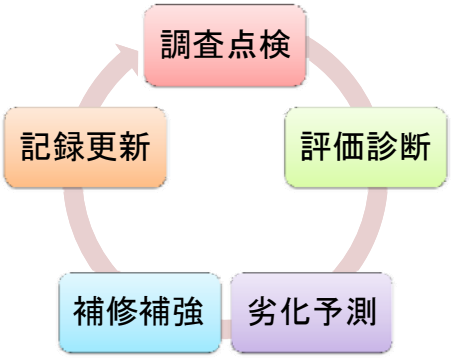
国土技術研究センター
助成受付番号　第11005号　研究課題番号(①)

地方自治体が管理する橋梁の損傷と動特性に関する実験的研究

2013年6月11日

舞鶴工業高等専門学校　建設システム工学科
玉田　和也

社会資本の維持管理サイクル



構造物の点検

目視点検

・構造物の状況を直接確認できる
・現在の技術で取組可能な手法
・点検者の主観が介在する
・詳細点検の場合コスト増(点検車)

目視点検＋動特性計測

・客観性のある動特性計測を実施
・比較的健全な構造物の点検費用の削減
・目視点検結果の検証
・詳細目視点検のためのトリアージ

従来の点検

目視による定期点検を行い，損傷が厳しい箇所に関しては再度精密点検を行い，損傷の程度を把握し，補修・補強工事の検討を行う．

問題点

・点検の難しい所では橋梁点検車を使い，1橋ずつ橋全体を見て回るため，**費用と時間**がかかる．
・点検結果に点検者の主観が入り**点検者の熟練度によって点検結果が左右される**恐れがある．
・地方自治体では点検を行うことの出来る技術者を確保することが困難な場合もある．

研究目的

振動計測から同定される固有振動数や振動モード形などの動特性の変化を計測することにより，
点検者の技術力に左右されない橋の客観的な健全度評価法を開発・実用化する．

・撤去する橋梁を用いた動特性変化の検証実験
・動特性変化の計測・分析手法の確立
・実用化に向けた問題点の解明
・目視点検との整合性

動特性による健全度評価法の一例

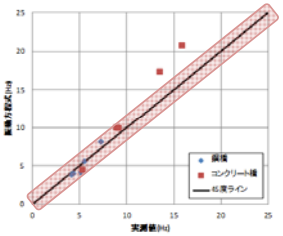


図１　直接評価法

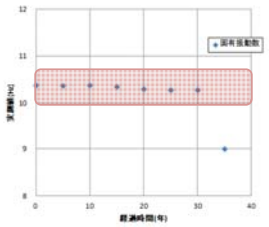


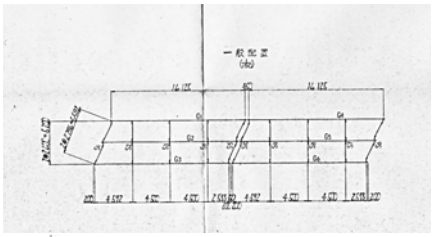
図２　経年評価法

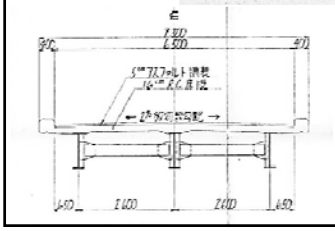
固有振動数の温度依存性

対象橋梁

- 橋梁名　：金屋橋
- 支間長　：16.125m
- 有効幅員：6.5m
- 所在地　：京都府綾部市物部町
- 構造形式：単純合成桁橋2連
- 竣工年　：昭和44年9月
- 計測日時：2012年8/19(13時) ～8/20(12時)
- 加振方法：一般車両の走行による

一般図





支承の状態

可動支承だが腐食により可動部が動いてない可能性あり

主桁，床版

主桁の発錆状況

床板のひび割れ

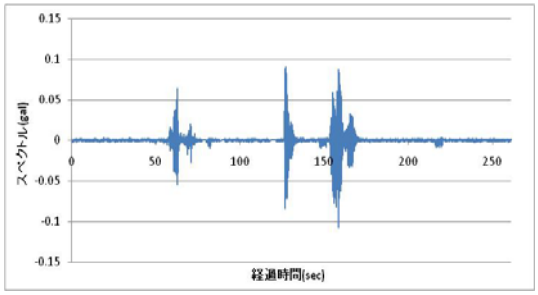
加速度の測定

- 白山工業株式会社のSU-100静電容量式の加速度計を使用
- 計測時間:約3分
- サンプリング周波数:100Hz

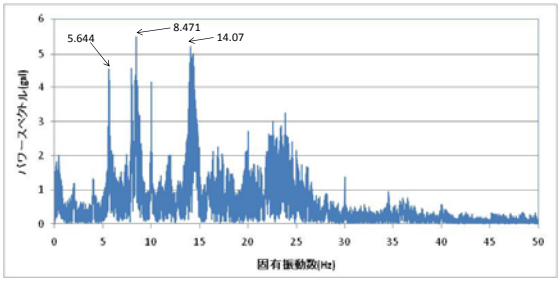
加速度計設置状況

地覆に設置

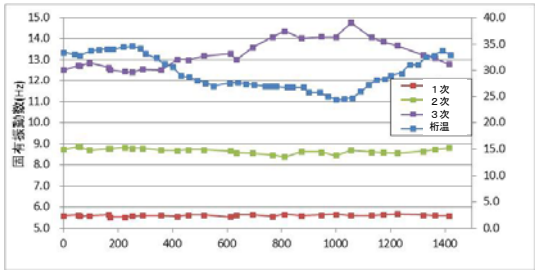
時刻歴波形 (20日0時，No.57)



スペクトルデータ(20日0時，No.57)



気温と各モードの固有振動数の関係 (No.57)



段階的に損傷を与えた実橋実験

対象橋梁

- 橋梁名　：物部大橋
- 支間長　：18.800m
- 有効幅員：7.7m
- 所在地　：京都府綾部市物部町
- 構造形式：単純合成桁橋2連
- 竣工年　：昭和45年9月
- 計測日時：2012年11/17～11/19
- 加振方法：常時微動，強制加振(重錘落下)

実験内容

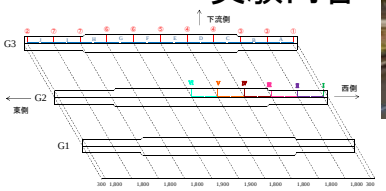


図6　センサ配置と損傷ケース

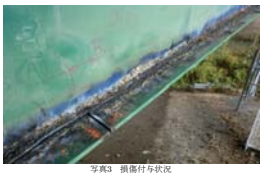


写真3　損傷付与状況

固有振動数の変化（1次モード）

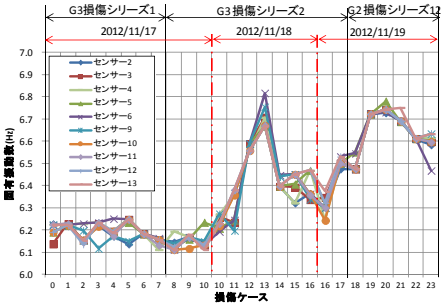


図7　固有振動数の変化(1次モード)

固有振動数の変化（2次モード）

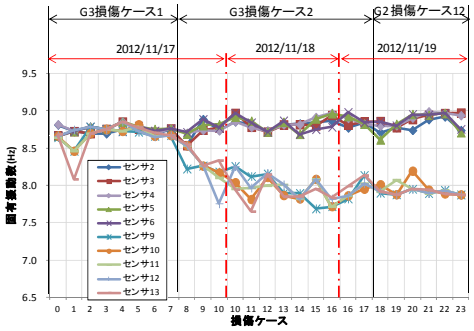


図8　固有振動数の変化(2次モード)

コンクリート桁の損傷と動特性変化

表 2 実験の要因と水準

要因	水準
損傷の程度	健全時（損傷なし）
	曲げひび割れ時（ひび割れ幅0.2mm程度）
	圧壊時（圧縮側コンクリートの圧縮破壊）

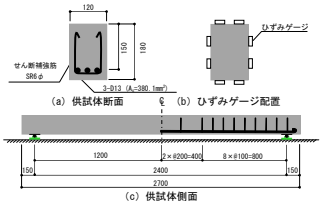


図 9 供試体の概要（単位:mm）

実験桁の実験要領

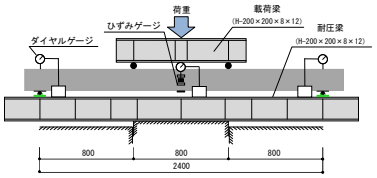


図 10 曲げ試験（単

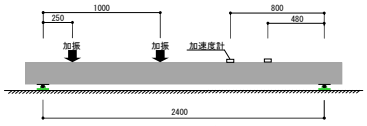
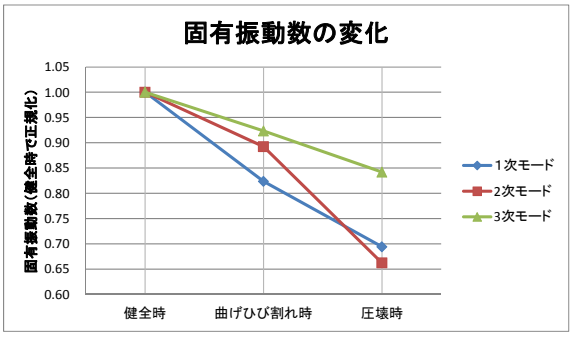


図 11 振動計測（単位:mm）

実験結果



まとめ

- 固有振動数の温度依存性に関する実橋計測を実施した結果，モードによりその影響が異なることが判明した．
- 道路橋への損傷付与と動特性の変化について実橋実験を実施した結果，損傷を与えたにもかかわらず，固有振動数が増加する結果を得た．
- RC実験梁によって損傷部位と固有振動数の変化量の影響等について追検証できた．

今年度の取組