

VR を利用した目視点検支援システムの開発と橋梁損傷体験への適用

山口県土木建築部 道路整備課 正会員 ○澤村 修司
第一工業大学 正会員 内村 俊二
山口大学大学院 フェロー会員 宮本 文穂

1. はじめに

山口県が管理している橋梁は約 3500 橋あり、架橋後 50 年が経過した橋梁は 20%を占めている。今後この割合は急激に増加し、20 年後には 50 年を経過する橋梁は 70%にまで増加する。すなわち将来、老朽化による橋梁の維持管理が重大な問題となるため、限られた予算の中で適切な維持管理を行うには、橋梁のライフサイクルコストを考慮した上で、橋梁維持修繕を図っていく必要がある。

橋梁の維持管理を行うにあたっては、橋梁の損傷状況を把握するため目視点検を行うのが一般的となっている。しかし、各種項目に関する点検結果には、橋梁点検者により“ばらつき”が避けられないという問題がある¹⁾。この問題解決のため、山口県では点検講習会を開催し、その中でバーチャル・リアリティ（VR）技術を活用した目視点検支援システム（本システム）を適用して点検技術者の技術向上を図っている。本研究は、橋梁点検における点検データの質の向上めざした目視点検支援システムの開発と橋梁損傷体験への適用効果を検討したものである。

2. 目視点検支援システムの概要

本システムは、3次元画像(3D-CG)による劣化・損傷の確認、VRを利用して点検箇所ウォークスルーによる仮想体験、劣化・損傷の確認と評価レベルの確認、などを目的として開発した。本システムは、図-1に示すような、3次元コンピュータグラフィックスによる対象橋梁の立体モデルを作成し、VR環境を実現することにより時間や場所の制約を受けることなく室内において実橋梁の点検を体験可能とするものである。



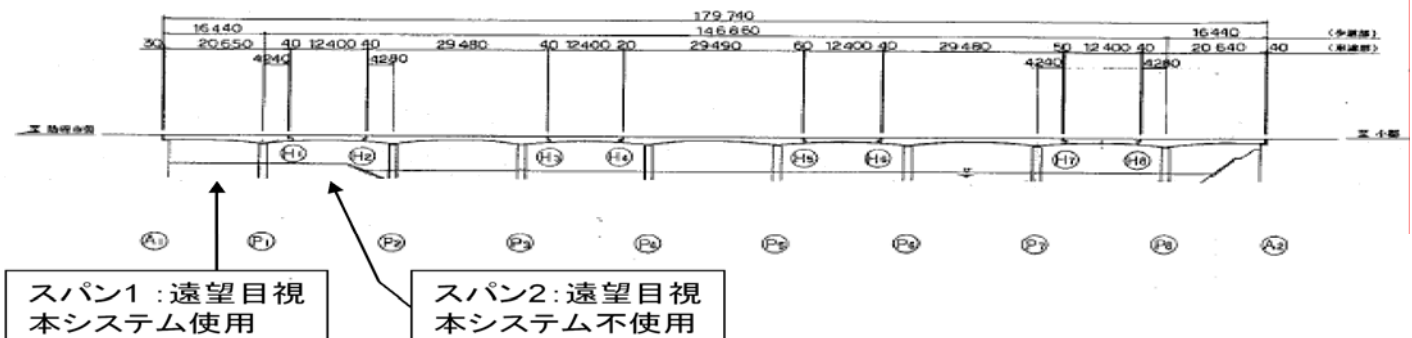
図—1

目視点検支援システムの表示画面例

3. 橋梁損傷体験への適用

山口県では、県の土木技術職員を対象とした「メンテナンスエキスパート講習会」を開催している。講習会は、橋梁損傷のメカニズムの理解から現地橋梁目視点検での実践的な講習メニューに従って行われている。このような講習会の中で、本システムを用いて橋梁損傷体験による目視点検の手順や損傷判定のポイントを具体的に示すことによって講習内容の効率化を試みている。

現地目視点検での対象橋梁は、9径間のRC橋梁で目視点検可能なスパン1およびスパン2について行った。（図-2）、ここでは、スパン1を本システム（図-1）開発の対象スパンとした。



図—2 点検対象橋梁側面図と点検対象スパン

キーワード VR 技術，目視点検，損傷体験システム，橋梁点検

連絡先 〒753-8501 山口県山口市滝町1-1 山口県土木建築部道路整備課 TEL 083-933-3690

本システムの効果を確認するために、図-2に示す対象橋梁のスパン1では、現地橋梁目視点検前に本システムにより橋梁損傷体験し、一方、スパン2では本システムの橋梁損傷体験を行わず現地での目視点検を行った。スパン1とスパン2の点検結果を以下に示し、比較検討を行う。

4. 点検結果と考察

4.1 点検結果の採点

現地点検結果は、受講者により損傷図が作成される。受講生が作成した目視点検結果を橋梁点検の専門技術者が作成した橋梁点検結果(図-3)と位置と損傷の種類に違いが生じていないか比較し採点を行った。

損傷は、損傷の位置と損傷の度合いにより橋梁の劣化に影響する。そのため、損傷採点の方法は、損傷の種類と損傷箇所の組み合わせにより、0～4点の5パターンで採点(表-1)を行い、総合得点を100点満点に換算をした。

4.2 採点結果の比較、検討

採点結果から本システムで橋梁点検を体験し、現地橋梁目視点検を行ったスパン1と本システムを体験せず橋梁目視点検を行ったスパン2で合計点での「合計点一点検者」のヒストグラムをそれぞれ図-4、図-5に示す。スパン1では、平均点が概ね20点であったのに対して、スパン2では、約8点であった。よって橋梁点検支援システムを用いた体験システムは目視点検結果の向上に有効であることがわかった。

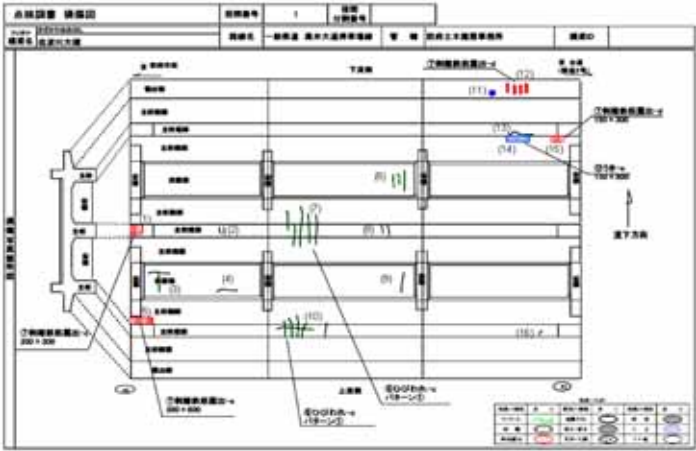


図-3 橋梁点検結果の例

表-1 採点基準表

		損傷の種類		
		合う 2点	異なる 1点	記述なし 0点
位置	合う 2点	4点	2点	0点
	ずれる 1点	3点	1点	0点
	記述なし 0点	0点	0点	0点

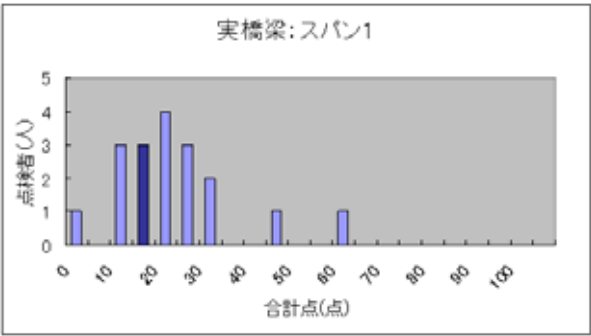


図-4 スパン1 採点結果

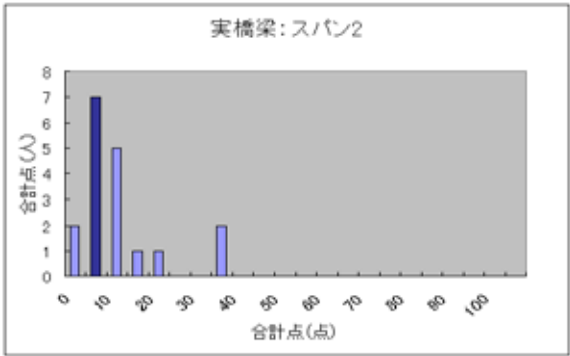


図-5 スパン2 採点結果

5. まとめ

本システムは、橋梁目視点検結果の向上に効果があることがわかった。橋梁点検技術者講習において本システムは、橋梁目視点検の体験するシステムとして有効であることがわかった。今後は目視点検では判断できない浮きや剥離についての体験するハンマー音の付加や、劣化・損傷のプロセスを体験する機能を追加することが課題である。

謝辞：本研究を行うにあたり、多大なるご協力をいただいた山口大学工学部卒業生水嶋君および調査に協力いただいた橋梁点検技術者の方々に感謝いたします。

参考文献 1)澤村、溝部、内村、宮本：橋梁点検者のためのバーチャルリアリティ損傷体験システムの開発、土木情報利用技術論文集、ol.19、pp227-238(2010)