タブレット端末を用いた地方自治体向けの橋梁概略点検および道路付属物点検システムの実用化の検討

長岡工業高等専門学校専攻科　学生会員　○小黒　蓮
長岡工業高等専門学校　正会員　井林　康

1. はじめに

地方自治体における構造物の維持管理の重要性は年々増加しているが，点検に関わる十分な人員や費用は不足しているのが現状である．こうした背景から，本研究室ではこれまでタブレット端末を用いた橋梁点検システムの構築と有効性の検討を行ってきたが，実用化にあたっては，点検時の個人差による点検データのばらつきの改善や，出力様式の変更などの解決が必要である．加えて，自治体は膨大な数の道路標識や道路反射鏡を管理しており，こちらも定期的な点検が必要な状況があるため，道路付属物を対象とした点検システムの開発の 2 つを本研究の目的とした．

2. 橋梁概略点検システムの実用化に向けた検討

2.1 実地試験の結果と改良

橋梁概略点検システムとは，タブレット端末を用いて**図-1** のような一問一答形式で答えていき，必要に応じて橋梁の写真を撮影するものである．今回，2016 年 7 月 27 日に新潟市西区の 8 橋を対象に，建設会社の社員 13 人で行われた講習会で本システムを試行してもらい，点検データについて回答のばらつきの検討を行った．

表-1 は，その問題点がよく表れている橋梁の集計表である．目視不可が多かった理由として，床版橋か桁橋か判断が難しいことと，それぞれの橋についての知識が不足しているためか，部材無しの場合も「不」や「I」にしていること，下部構造は見えにくい場合が多く，評価を行った人と，目視不可とした人で分かれることが挙げられる．評価が分かれた理由として，部材を間違えていることが多いこと，損傷が一部分だった場合にその損傷を見つけられなかった人がいた場合が考えられる．

この結果を受け，評価ランクに「II」のボタンを増やし，選択の幅を広げた点，また新たに部材無しのボタンを追加して検討を行った．その後，2016 年 9 月 30 日に新潟市中央区の 1 橋を対象に，道路管理者，コンサルタント，建設会社社員など講座講習者 40 人で行われた構造物維持管理講習会で再び試行を行った．改良したシステムで行った結果，目視不可，部材無し，設問に対しての「無」が混在せず，設問に対して比較的正しく選択されるようになり，評価のばらつきが改善された．

図-1 橋梁概略点検システムの画面例

表-1 点検結果の集計表

項目		評価ランク				
		I	II	III	IV	不
桁全体		13	-	-	0	-
舗装		10	-	3	-	0
高欄・防護柵・地覆		0	-	13	-	0
伸縮装置	段差・凹凸	11	-	2	-	0
	変異・異常	9	1	-	-	3
排水桝		11	0	-	-	2
主桁	ひびわれ	6	1	0	0	6
	剥離・鉄筋露出	4	-	4	-	5
	遊離石灰・漏水	3	4	-	-	6
床版	ひびわれ	5	0	0	0	8
	剥離・鉄筋露出	4	-	0	-	9
	遊離石灰・漏水	3	1	-	-	9
支承	腐食	5	-	0	-	8
	土砂	7	2	-	-	4
下部構造	洗掘	11	-	0	0	2
	ひびわれ	8	-	0	0	5
	剥離・鉄筋露出	7	-	1	-	5
	遊離石灰・漏水	8	0	-	-	5

2.2 点検記録様式変換システムについて

キーワード 橋梁点検，道路付属物，地方自治体，タブレット端末
連絡先　〒940-8532　新潟県長岡市西片貝町 888　長岡工業高等専門学校環境都市工学科　TEL　0258-34-9271

橋梁概略点検システムを用いて点検した結果は，これまで，画面上もしくは PDF ファイルの形で出力を行っていたが，国土交通省への提出様式は点検表記録様式と呼ばれる，Microsoft Excel 形式ファイルでの提出が指定されているため，このままでは使用できない．そのため，点検後に PC 上でテキストおよび写真を Excel 形式にまとめて変換できる，点検表記録様式変換システムの構築を行った．

3. 道路付属物点検システム

3.1 点検対象・点検部位および点検項目

道路付属物点検システムは，路側式道路標識および道路反射鏡を対象とした点検を，タブレット端末を用いて行うシステムである．点検対象として，本体は，「支柱本体」「標識板(取付部含む)」「反射鏡面(取付部含む)」「補助板・注意板(取付部含む)」であり，支柱基部は，「柱・基礎境界部」「基礎コンクリート部」である．点検項目は，点検対象の部材が鋼部材およびコンクリート部材に大きく分けられ，鋼部材は，「亀裂」「腐食」「ゆるみ・脱落」「破断」「変形・欠損」であり，コンクリート部材は，「浮き」「剥離」「ひび割れ」である．

3.2 システムの詳細

点検を開始すると，位置情報を自動的に取得した後，点検対象物の写真の撮影を行い，その後，**図-2** に示すような画面で点検対象の基本情報の入力を行う．

続いて，3.1 に記した各点検部位における「点検状況」「判定結果」「異常の内容」の入力を行う．判定結果においては，**図-2** に示す画面にて入力を行い，各部材における点検項目を判定区分「I，II，III」の 3 段階での損傷判定を行う．「I」は異常なし，「II」は経過観測の必要あり，「III」施設の倒壊，落下等のおそれがあるため早急な修繕が必要となる．点検終了後，点検結果は**図-3** のように表示され，点検終了となる．

判定結果の悪いものに対して，後日，措置を行う場合，点検結果一覧から措置記録の記入を選択することで，「措置の内容」「措置後の判定結果」の記入を行うことができる．「措置後の判定結果」は，総合的な点検対象における判定結果と同様に，措置後の判定結果の最悪値をとるものとする．

図-2 道路付属物点検システムの入力画面例

図-3 点検結果画面例

結果の出力方法としては，PDF での出力を標準として，さらにテキストデータを表形式で，また，写真データも単体で出力が可能となっており，データは GIS などでの 2 次利用も可能となっている．

4. まとめ

タブレット端末を用いた橋梁概略点検システムについては，実地試験の回答データを分析し，問題点を改善したことで，点検時の回答のばらつきが抑えられ，正しい点検結果を期待できるようになった．また，PC 上で動作する点検表記録様式変換システムを作成したことで，提出用の様式を簡単にまとめて作成することが可能となった．

路側式道路標識および道路反射鏡を対象とした道路付属物点検システムを作成し，記録できる他に，処置内容の記入も可能となっており，今後，実際のデータ収集を行っていく予定である．

これらのシステムは今年度，実際に自治体の職員の手で社会実験がなされる予定であり，今後，自治体での構造物の維持管理に大いに役立てられると考える．

参考文献：国土交通省道路局:道路橋定期点検要領,平成 26 年 6 月