

報告 Report

行田市の橋梁点検に対する大学の取り組み

原稿受付 2011年4月5日

ものづくり大学紀要 第2号 (2011) 76~81

土田祥彬^{*1}, 澤本武博^{*2}, 地頭菌博^{*3}, 飛坂基夫^{*4}^{*1}ものづくり大学大学院生^{*2}ものづくり大学 技能工芸学部 建設学科^{*3}ダイヤリフォーム株式会社^{*4}飛坂技術士事務所

1. はじめに

近年、橋梁の老朽化が問題となっており、国では平成19年から25年にかけて「長寿命化修繕計画」の策定を地方自治体に求めている。そして、県や比較的大きい市では、その取り組みが進んでいるものの、市町村レベルでは予算や技術面の問題から思うように進まない現状にある¹⁾。

そこで、(社)日本コンクリート工学協会では、平成23年3月10日に「市町村インフラのメンテナンスを考える意見交換会」を行い、市町村の現状および課題について、国、県、市町村、大学、民間技術者間で意見交換を行った。埼玉県内の63市町村のうち、橋長14.5m以上の橋梁点検を実施(平成22年度末見込み)している市町村は39市町村で、橋梁数では644橋と全体の35.6%である。長寿命化修繕計画策定の実績(平成22年度末見込み)になると5市町村と激減し、14.5m以上の橋梁についても苦戦している²⁾。一方、市町村が管理する橋梁のほとんどは14.5m未満の橋梁で、例えば加須市は9割以上を占める。市町村で大きな問題となっている1つとして、これら14.5m未満の橋梁管理をほとんど行うことができないことが挙げられる。現在、14.5m未満の橋梁点検に取り組んでいるのは、加須市のみであるが、これも1級・2級幹線市道に架かる橋のみである²⁾。

本報告では、大学の所在地である行田市でも、14.5m未満の橋梁については全く点検作業が行われていないという現状を鑑み、橋梁基本情報(行田市より提供)を基に大学で独自に14.5m未満の点検作業(上部工・下部工)を行い、橋梁カルテの作成、建設年度と劣化状態との関係について検討した。

2. 台帳に基づく橋梁数等の基本情報

行田市から提供して頂いた橋梁基本情報の一覧を整理し、行田市の現状を把握した。行田市が管理する橋梁は720橋であり、図-1のように大分類で「鋼橋」「コンクリート橋」「石橋」「木橋」の4種類に分類される。そこからさらに表-1に示すように詳細分類される。各橋梁数は、コンクリート橋が660橋(91.7%)と最も多く、次いで鋼橋が44橋(6.1%)となっている。橋長別に見ると14.5m未満の橋梁が605橋(88.1%)である。建設年代別に見ると図-2に示すように、建設年度不明の橋梁が556橋(77.2%)である。14.5m以上の橋梁はある程度建設年度が分かっているのに対し、14.5m未満の橋梁は殆どが建設年度不明である。

行田市では、図-3のように市を10地区のブロックに分け、地区ごとに橋梁台帳が作成されている。そして、各地区の橋梁数は図-4に示す通りである。行田市では、14.5m以上の橋から点検を始めているものの、未だ9割以上の橋梁について点検が行われていない現状にある。

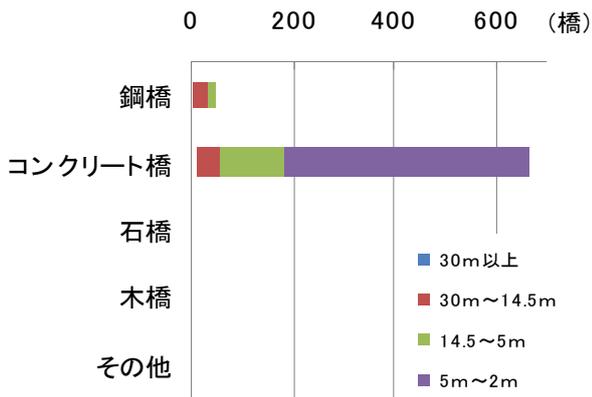


図-1 橋種別橋梁数

表-1 橋梁の詳細分類

鋼 橋			
I形鋼橋	SB	鋼 拱 橋	SA
鋼 桁 橋	SG	鋼剛構橋	SR
鋼 構 橋	ST	吊橋(補剛桁が鋼材)	SUS
コンクリート橋			
コンクリート床版橋(桁橋)	KB	PSコンクリート床版橋	PB
コンクリート拱橋	KA	PSコンクリート剛構橋	PR
コンクリート剛構橋	KR	ボックス橋	BX
石 橋		木 橋	
石版橋(桁橋)	MB	木 桁 橋	WB
石 拱 橋	MA	木 構 橋	WT
		吊橋(補剛桁が木材)	SUW

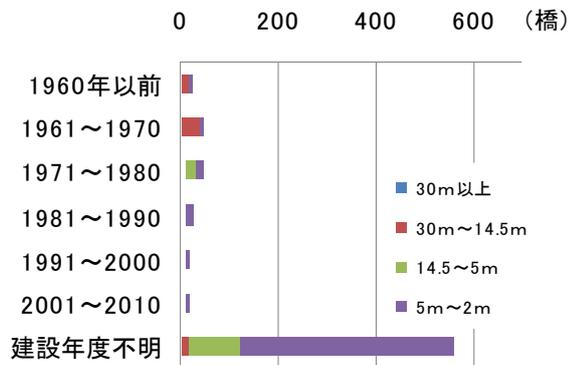


図-2 年代別橋梁数

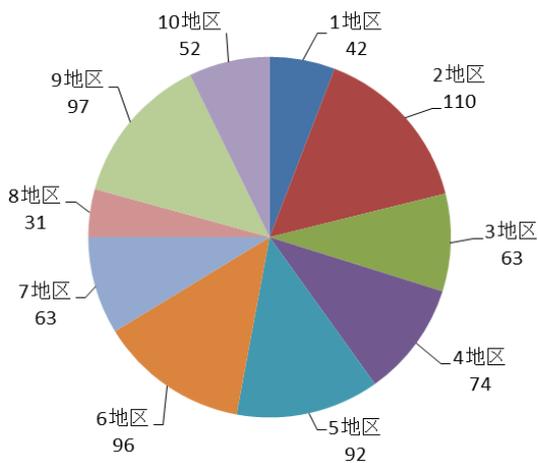


図-4 地区別橋梁数

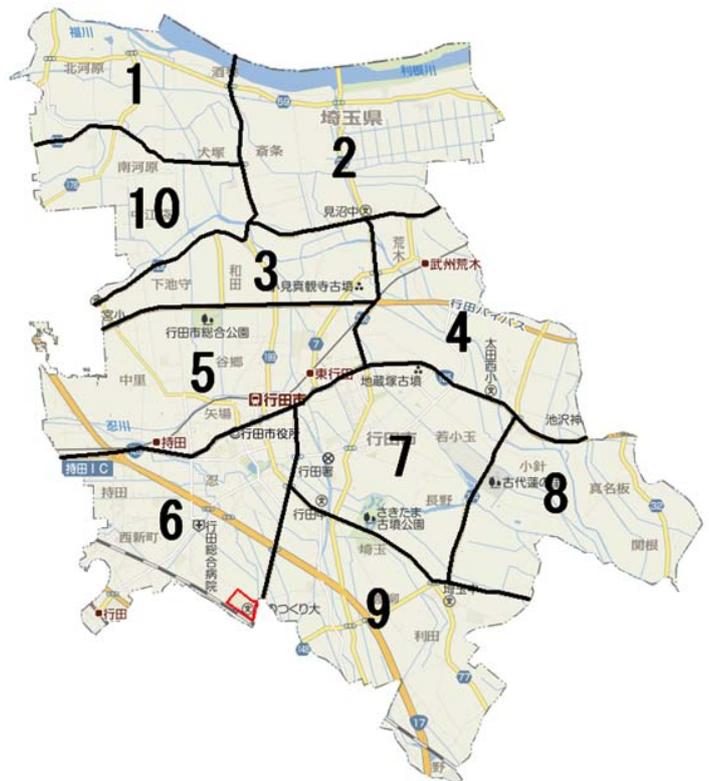


図-3 行田市の地区分け

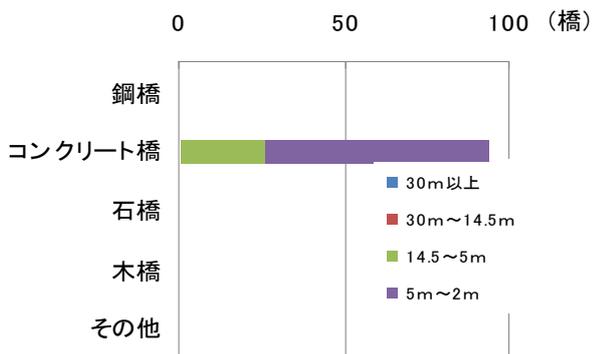


図-5 橋種別橋梁数 (6 地区)

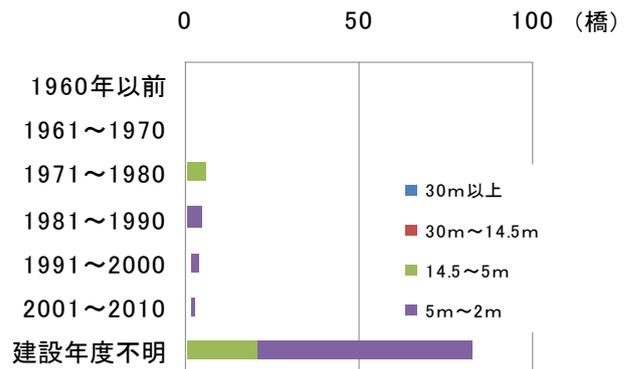


図-6 年代別橋梁数 (6 地区)

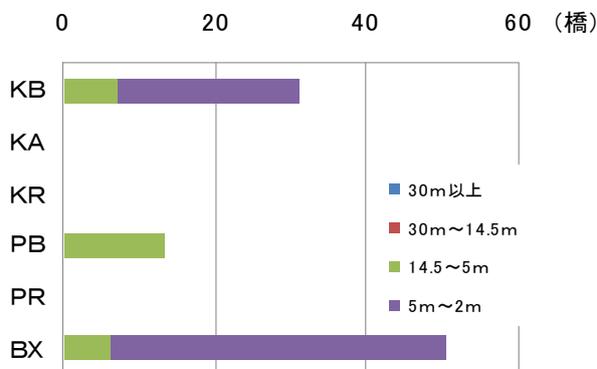


図-7 コンクリート橋詳細分類 (6 地区)

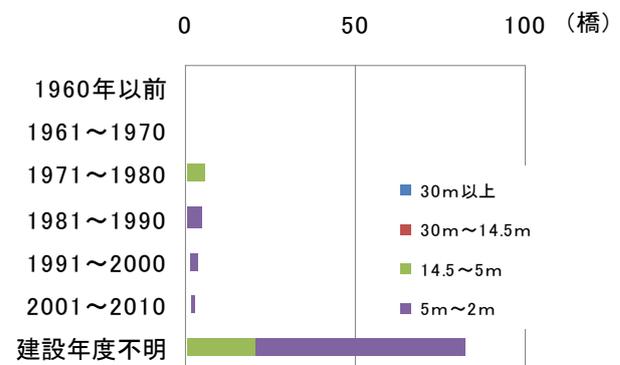


図-8 年代別橋梁数 (6 地区・コンクリート橋)

3. 第6地区内の橋梁数等の基本情報

6地区内には96橋の橋梁がある。これは市が管理する橋梁の13.3%にあたる。また、すべての橋梁が14.5m未満である。大分類別の橋梁数は図-5に示す通りで、コンクリート橋が94橋(97%)と殆どを占めている。これは行田市全体の橋梁に対するコンクリート橋の割合よりも多い。図-6は建設年代別に示したものであり、建設年度不明が82橋(85.4%)と非常に多い。

コンクリート橋を詳細分類で表すと図-7のようになる。ボックス橋(以下BX)が50橋(53.2%)と最も多く、次いでコンクリート床版橋(以下KB)が31橋(33.0%)、PSコンクリート床版橋(以下PB)が13橋(13.8%)となっている。中でも5m未満のBXが約半数を占めている。建設年代別に見ると図-8に示す通り、ここでも建設年度不明が80橋(85.1%)と大多数を占めている。

4. 橋長14.5m未満の橋梁点検

今回は初めての試みということもあり、大学が属する6地区内の計21橋(図-9)の点検作業を実施した。点検には埼玉県が14.5m未満の橋梁に活用している簡易点検マニュアル(遠望目視)を参考にした。

4.1 点検を行う橋梁の選定

建設年度と劣化状態の関係を調べるため選定基準は、大学周辺または6地区内の建設年度が判明して

いる各種類の橋梁とした。結果、PBが10橋、KBが4橋、BXが6橋、鋼橋が1橋、その内建設年度が判明しているものが10橋である。

4.2 点検作業の実施

今回の点検では、上部工のひび割れ・エフロレッセンスの有無，下部工のひび割れ・支承の劣化，高欄の劣化・舗装の段差を中心に目視で確認した。なお，床版裏を直接点検するには危険を伴うため，図-10の撮影器具を用いて高欄から下におろし，図-11のように床版裏の撮影を行った。図-12は実際に撮影した床版裏の写真である。

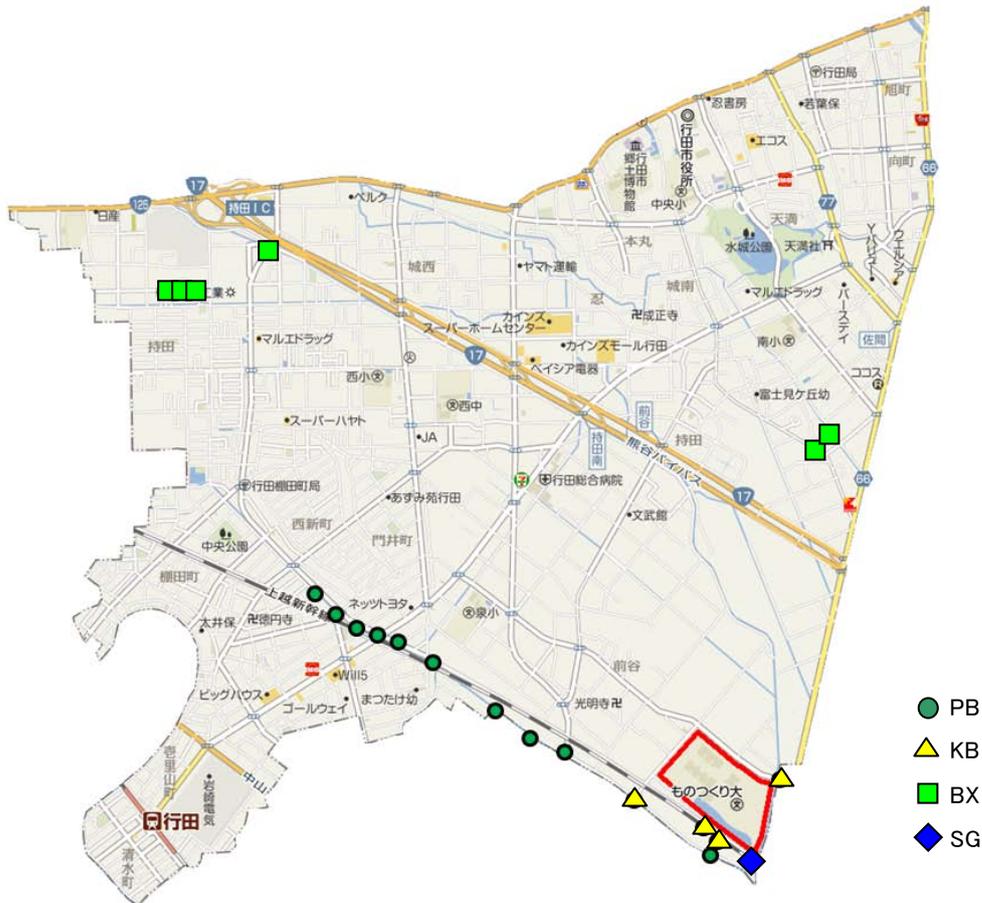


図-9 6地区の橋梁点検実施箇所



図-10 床版裏撮影器具



図-11 床版裏撮影風景



図-12 床版裏の様子

表-2 損傷判定一覧

名称	6-52	6-72	6-73	6-74	6-75	6-76	6-77	6-78	6-79	6-80	6-82
上部工	50%	0%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
下部工	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
その他	43%	43%	43%	29%	43%	43%	57%	17%	50%	29%	14%
名称	6-83	6-85	6-96	6-97	6-98	6-99	6-101	6-102	6-103	6-104	
上部工	20%	33%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	
下部工	0%	0%	0%						0%		
その他	43%	20%	40%	33%	0%	17%	0%	0%	14%	0%	

SG: 鋼桁橋			KB: コンクリート床版橋			PB: PSコンクリート床版橋			BX: ボックス橋		
平均	上部工	50%	平均	上部工	17%	平均	上部工	4%	平均	上部工	0%
	下部工	20%		下部工	0%		下部工	0%		下部工	
	その他	43%		その他	22%		その他	40%		その他	8%



下部工（橋台）



上部工（床板裏）



上部工（床板裏）



排水口の詰まり



地覆の損傷



高欄ガードレールの破損



図-13 上部工・下部工・その他の写真

図-14 排水柵の清掃

4.3 点検結果

埼玉県の簡易マニュアルを参考に、各部位ごとに損傷率（損傷項目数/点検項目数×100）を求め、損傷判定を行った。表-2 に今回点検を行った 21 橋の損傷率を示す。いずれの橋梁も図-13 のように上部工・下部工ともに損傷はあまり見られなかったが、目視不可の項目も数多くあった。一方、損傷が認められた項目は、「高欄」「地覆」「防護柵」「排水柵」であり、特に地覆にひび割れ、鉄筋の露出、欠損などが認められた。また、交通量の多いところでは舗装面などに損傷が見られた。

研究室では、橋梁の劣化が少しでも進行しないように、橋梁点検終了後、図-14 のように排水柵を清掃した。

5. 橋梁カルテの作成

今回点検を行った 21 橋に対して、橋梁カルテを作成した。橋梁カルテでは、表-3 に示した橋梁点検結果に加えて、橋梁の基本情報、全景写真、劣化箇所の写真などを記載した。

表-3 橋梁カルテの作成の一例（橋梁点検結果）

点検箇所	点検内容	評価点						観察結果	損傷判定				
		1	2	3	4	5	6		観察項目数	損傷ありの項目数	損傷率	判定	
上部工	桁	腐食・錆	目視不可	なし	腐食著しい	広範囲	局部的	退色					
		主桁の変形・欠損・亀裂	目視不可	なし	あり	著しい							
		横桁の変形・欠損・亀裂	目視不可	なし	あり	著しい							
		ボルトの脱落	目視不可	なし	あり								
		主桁の変形・欠損・亀裂	目視不可	なし	あり	著しい			2				
		横桁の変形・欠損・亀裂	目視不可	なし	あり	著しい							
	コンクリート桁	遊離石灰(白い筋)	目視不可	なし	あり	著しい			2				
		鋼板接着の劣化	目視不可	なし	あり	著しい							
		ひび割れ	目視不可	なし	抜け落ち	格子状	一方向		2				
		漏水	目視不可	なし	あり	著しい			2				
		遊離石灰(白い筋)	目視不可	なし	あり	著しい			2				
		鋼板接着の劣化	目視不可	なし	あり	著しい							
下部工	コンクリート床版	漏水・土砂詰まり	目視不可	なし	あり	著しい			2				
		鋼製支承の腐食・さび	目視不可	なし	あり	著しい							
		畜座コンクリートの破壊	目視不可	なし	あり	著しい			2				
	支承	ひび割れ(遊離石灰)	目視不可	なし	貫通	格子状	一方向		2				
		沈下・変位	目視不可	なし	あり	著しい			2				
		骨材や鉄筋の露出	目視不可	なし	あり	著しい			2				
		先堀による基礎の露出	目視不可	なし	あり	著しい			2				
		ひび割れ(遊離石灰)	目視不可	なし	貫通	格子状	一方向						
		沈下・変位	目視不可	なし	あり	著しい							
	橋脚	骨材や鉄筋の露出	目視不可	なし	あり	著しい							
		先堀による基礎の露出	目視不可	なし	あり	著しい							
		損傷・劣化・欠落	目視不可	なし	あり	著しい			3				
高欄		目視不可	なし	あり	著しい			2					
防護欄		目視不可	なし	あり	著しい			2					
橋面舗装		目視不可	なし	あり	著しい			4					
その他	排水枡	目視不可	なし	あり	著しい			3					
	伸縮継手	目視不可	なし	異常	異常			3					
	遊間(適切な隙間)	目視不可	正常	異常	異常			2					
	異常音	目視不可	なし	あり	著しい			2					

損傷率の判定 A:25%以下, B:25~66%, C:66%超,
Z:損傷はないが目視不可の部位がある

6. 供用年数と健全度の関係

点検結果をもとに、建設年度が判明している10橋について、健全度（100－損傷率）と供用年数（2010－建設年度）との関係を調べ図-15のようにまとめた。供用年数に関係なく、「上部工・下部工」は健全であるのに対し、「高欄・その他」の健全度は供用年数の増加に伴い低下する傾向にあった。供用年数が20年以上の橋梁では健全度が75%を下回る（損傷率が25%を上回る）場合もあり、高欄・地覆などで注視が必要である。

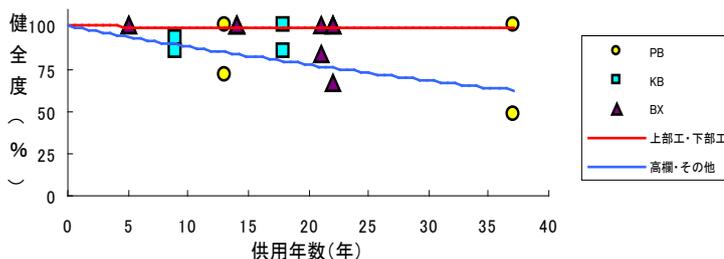


図-15 健全度と供用年数との関係

7. まとめ

行田市が管理する橋梁を整理し、橋長14.5m未満の橋梁21橋の点検を行い、橋梁カルテを作成した。点検結果では、上部工・下部工に損傷はあまり見られなかったが、付随する高欄、地覆などには損傷が認められた。今後は、さらに調査範囲を広げて調査橋梁数を増やしていきたい。

今回、橋梁の基本情報を提供して頂いた行田市道路治水課の金子利昭氏に感謝いたします。

文献

- 1) 土田祥彬, 澤本武博, 飛坂基夫, 中村俊彦, 地頭菌博: 埼玉県内の市町村における橋梁の維持管理の現状と大学の取り組み, ものづくり大学紀要 No.1, pp.50-53, 2010.6
- 2) 市町村インフラのメンテナンスを考える意見交換会資料: (社)日本コンクリート工学協会, 2011.3