大分県における既設立体横断歩道橋の実態調査

名木野 晴暢[1]・高橋 美月[2]・小倉 祐子[3]・長友 賢人[4]・清水 虎南[5]

[1]本校 都市・環境工学科，[2]NTTインフラネット株式会社，[3]西日本旅客鉄道株式会社，
[4]小野田ケミコ株式会社，[5]本校 専攻科

本研究の目標は，大分県の社会資本である横断歩道橋の維持管理手法を構築することである．本稿では研究目標の達成のための第一歩として，大分県における既設横断歩道橋を対象とし，その利用状況，損傷程度や維持管理の現状等をヒアリング調査と現地調査により明らかにした．さらに，今後の横断歩道橋の維持管理の基本になると予想される国土交通省が作成した横断歩道橋維持管理マニュアル (案) に着目し，その中にある横断歩道橋巡回点検マニュアル (案) を用いて，県庁および各市役所が管理する横断歩道橋の点検調査も行い，横断歩道橋巡回点検マニュアル (案) の改善点を抽出した．

キーワード ：横断歩道橋，実態調査，健全度評価，維持管理手法，大分県

1. まえがき

高度経済成長期以降，立体横断歩道橋 (以下，横断歩道橋) は，交通事故を削減し，車両の円滑な交通と歩行者の安全確保を両立させることを目的として，数多く建設されてきた．**図-1** に九州地方整備局管内および大分県内に建設された横断歩道橋の年度ごとの建設数を示す．これによれば，架設後 35 年以上経過した横断歩道橋が，九州地方整備局管内には全体の約 55 % 存在し [1)]，大分県内には全体の約 63 % 存在する [2), 3)]．しかし，横断歩道橋は，一般道路橋とは異なる構造形式や腐食環境であるのにも係わらず，その設計・施工において特別な配慮がなされた例は少なく，横断歩道橋を構成する鋼製部材は過酷な腐食環境に曝されていることは少なくない．また，近年では，経年劣化や鋼製部材の腐食による横断歩道橋の損傷が顕著になっている [4)]．

このように老朽化した横断歩道橋に対して，国土交通省，大分県庁および各市町村の管理担当者は，横断歩道橋の損傷状況を判断し，適切に補修・補強などの対応を図る必要がある．しかしながら，現状では，横断歩道橋の状況を確認する方法や確認結果から補修・補強への対応方法などを取り纏めたものが少ないことが現状である．

本研究では，大分県の社会資本である横断歩道橋の維持管理手法の構築を目標としている．本稿では，研究目標の達成のための第一歩として，大分県における既設横断歩道橋を対象とし，その利用状況，損傷程度や維持管理の現状等をヒアリング調査と現地調査により明らかにしたので，これを報告する．さらに，今後の横断歩道橋の維持管理の基本になると予想される国土交通省が作成した横断歩道橋維持管理マニュアル (案)[1)] に着目し，その中にある横断歩道橋巡回点検マニュアル (案)[1)] を用いて，県庁および各市役所が管理する横断歩道橋の点検調査も行い，横断歩道橋巡回点検マニュアル (案) の改善点を抽出した．

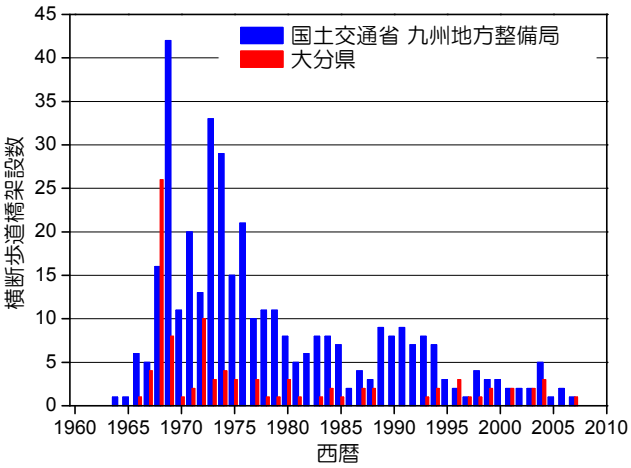


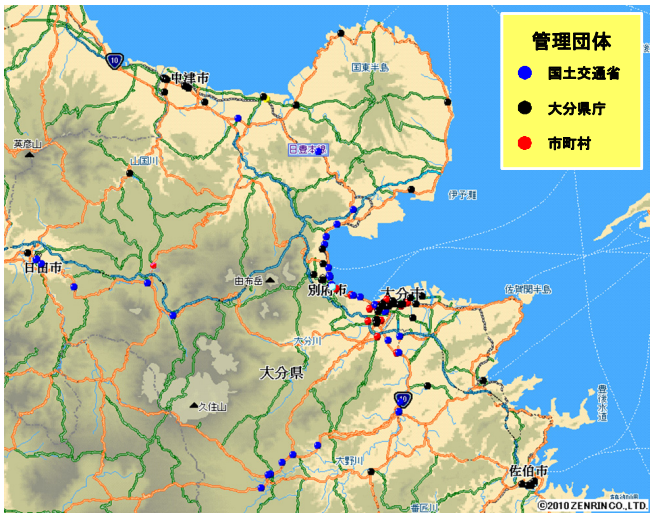
図-1 九州地方整備局管内および大分県内での横断歩道橋の建設数

2. ヒアリング調査 (平成23年度実施)

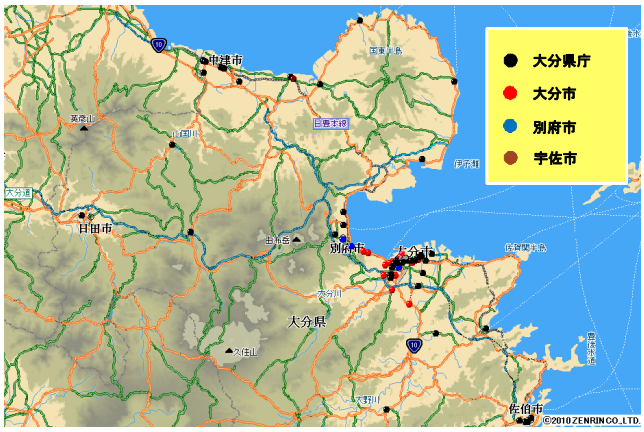
大分県の横断歩道橋の管理橋数と維持管理の実態を把握するために，電子メールとFaxを用いて，国土交通省 (大

表-1 大分県内の既設横断歩道橋の管理橋数と点検要領の有無 (平成 23 年度)

管 理 団 体	管理橋数	1 km 以内に学校がある橋数	横断歩道橋の管理台帳の有無	横断歩道橋の点検要領の有無
国土交通省 (大分河川国道事務所)	26 橋	20 橋	有	無 (作成中)
国土交通省 (佐伯河川国道事務所)	9 橋	7 橋	有	無 (作成中)
大分県庁	49 橋	48 橋	有 (統一様式を検討中)	無 (定期パトロール)
大分市役所	13 橋	13 橋	有	無 (橋梁の点検要領)
別府市役所	1 橋	1 橋	有 (橋梁台帳と同じ)	無 (橋梁の点検要領)
宇佐市役所	1 橋	1 橋	有	無 (橋梁の点検要領)
その他の市町村	0 橋	0 橋	–	–
その他 (管理団体が不明)	5 橋	4 橋	–	–
合 計	104 橋	94 橋		



(a) 全体



(b) 県庁および各市役所のみ

図-2 大分県内における横断歩道橋の分布

写真-1 昭和通り歩道橋

分河川国道事務所), 県庁および県内全ての市町村 (18 の市町村) の各管理団体の横断歩道橋管理部署担当者にヒアリング調査を行った. ヒアリング調査の回答率は 100 % であった. 調査内容は以下の五項目である.

(1) 管理横断歩道橋の数
(2) 管理横断歩道橋の名称・完成時期・建設場所
(3) 横断歩道橋の管理台帳の有無
(4) 横断歩道橋の点検要領の有無
(5) 現状の横断歩道橋の維持管理での問題点

表-1はヒアリング調査の結果である. また, **図-2**には大分県内に設置された横断歩道橋の分布を示した. これより大分県内には104橋の横断歩道橋が存在し (後述するが, 正確には102橋), 各管理団体とも横断歩道橋専用の点検要領は無く, 県や各市では一般道路橋と同じ点検要領で維持管理が行われている. 国土交通省では一般道路橋と異なる荷重条件, 構造的特徴を持つ横断歩道橋においては, 点検の簡便性・効率性の面から橋梁定期点検要領 (案)[5] の適用性は低いと判断し, 定まった点検要領を用いずに点検を

表-2 横断歩道橋の損傷程度の評価区分

変形傾斜	大	部材が大きく変形又は傾斜している
	中	大と小の間
	小	鋼材表面にかすり傷程度，傾斜が小さい
	無	無傷
腐食	大	鋼板に孔が空くなど，腐食の程度が著しい
	中	鋼板が腐食により明らかに減肉している
	小	減肉を伴わない錆びや塗装劣化
	無	無傷
塗装	不良	剥離等の損傷が著しい，鋼板に腐食がある
	中	鋼板が腐食により明らかに減肉している
	良	損傷が無く良好

写真-2 排水機能の様子

写真-3 鋼製横断歩道橋の軽度の損傷

写真-4 鋼製横断歩道橋の重度の損傷

行ってきたが，現在，横断歩道橋専用の点検要領として，横断歩道橋維持管理マニュアル (案)[1] を作成しており，運用を試行的に開始している．しかし，県庁および各市役所に同様の計画は無かった (ヒアリング調査を実施した平成23年度の時点)．また，次の現地調査に関連するが，横断歩道橋が設置されている周辺の状況を確認したところ，104橋中94橋の横断歩道橋は 1 km 以内に小中学校などの教育機関が存在した．このことから大分県では，主に児童・生徒の安全性の確保のために通学路として横断歩道橋を設置していると推察される．他方，交通量が多い国道

写真-5　コンクリート部の損傷

写真-6　鋼製横断歩道橋の補修の様子

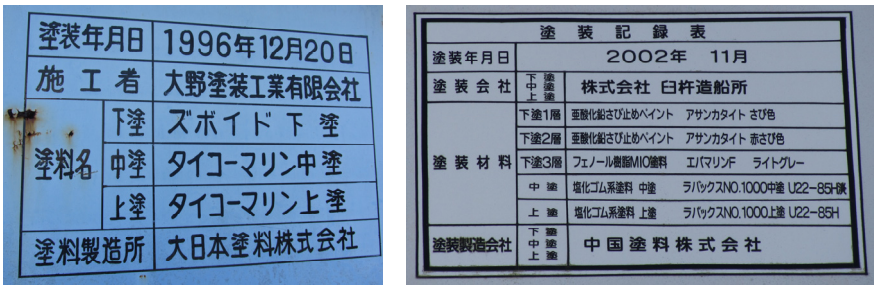


写真-7　横断歩道橋に記載されている塗装履歴

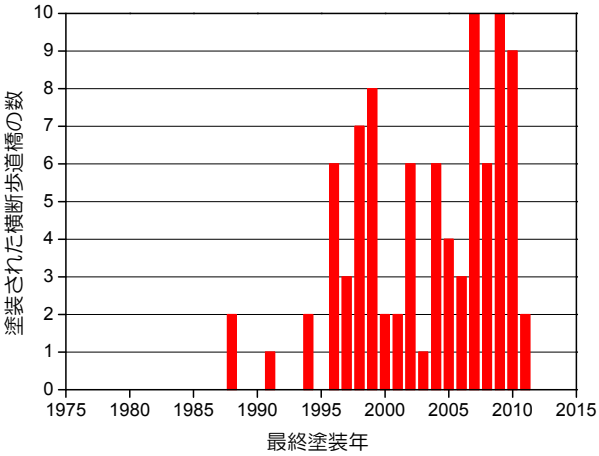


図-3　大分県内における横断歩道橋の最終塗装履歴

197号 (昭和通り) と中央通りが交差する位置に設置された横断歩道橋 (管理名：昭和通り歩道橋，**写真-1** 参照) は通学・通勤・買物など幅広い年齢層に利用されていたが，バリアフリーの観点から撤去されたことは記憶に新しい[6]．

3. 現地調査

大分県の横断歩道橋の現状を把握するために，県内にある104橋の横断歩道橋を対象として，現地調査を実施した．

(1) 横断歩道橋が設置されている周辺の施設などを確認する．

(2) 横断歩道橋の構造形式 (昇降形式，上部工，下部工)・使用材料・排水部・周辺状況を確認する．

(3) **表-2**の評価区分により横断歩道橋の変形・腐食・塗装の状況を評価する．

(4) 補修・塗装履歴を調査し，その様子を目視確認する．

(5) 以上の結果を踏まえて，構造性・使用性・景観性[1] から健全度や補修優先度を評価する．

現地調査で見られた横断歩道橋の損傷や機能低下を**写真-2**から**写真-5**に示す．例えば，**写真-2**に示すような排水機能が低下した状態 (左の写真は健全な状態) を放置する

表-3　健全度の評価区分と調査結果

記　号	状　態	総　合	局　部
○	健全または軽微な劣化	82 橋	51 橋
△	腐食による鋼材の減肉	19 橋	42 橋
×	著しい腐食	3 橋	11 橋

表-4　補修優先度の評価区分と調査結果

記　号	状　態	橋　数
A	当面，補修は不要	49 橋
B	腐食が進めば補修が必要	42 橋
C	補修が必要	13 橋

表-5　大分県内の既設横断歩道橋の管理橋数と点検要領の有無 (平成 24 年度)

管　理　団　体	管理橋数	横断歩道橋の 点検要領の有無
国土交通省 (大分河川国道事務所)	27 橋	有 (横断歩道橋維持管理マニュアル (案))
国土交通省 (佐伯河川国道事務所)	10 橋	有 (横断歩道橋維持管理マニュアル (案))
大分県庁	48 橋	無 (定期パトロール)
大分市役所	14 橋	無 (橋梁の点検要領)
別府市役所	2 橋	無 (橋梁の点検要領)
宇佐市役所	1 橋	無 (橋梁の点検要領)
その他の市町村	0 橋	–
その他 (管理団体が不明)	0 橋	–
合　計	102 橋	

と腐食が進行する可能性が高く，構造的な損傷に繋がると考えられるため，速やかな対策が必要であろう．また，**写真-6**には鋼製横断歩道橋の補修の様子を示してある．さらに，**写真-7**には横断歩道橋に記載されてある塗装履歴の例が示してあり，**図-3**は大分県内にある横断歩道橋の最終塗装履歴を纏めたものである．**図-3**より，1995年以降から現在にかけて塗装された横断歩道橋の数が増えていることがわかる．

これらの現地調査の結果を踏まえて，横断歩道橋の健全度を局所的な評価 (局部評価) と全体としての評価 (全体評価) に分けて評価した結果を**表-3**に示す．**表-3**では，**表-2**で示した評価区分において，「小」の数が多いまたは「中」がある場合を評価△，「中」の数が多いまたは「大」がある場合を評価×とし，これら以外の健全または軽微な劣化の場合は評価○とした．

これより，大分県内にある横断歩道橋の多くは全体的にみれば健全または軽微な劣化であるが，局部的に見れば腐食による鋼材の減肉の割合が多い．

表-4には，**表-3**の健全度の結果から補修優先度を評価したものを示してある．ここで，全体評価が○かつ局所評価が△以上である健全なものを評価Aとした．また，評価Cは全体評価が×の場合，全体評価が△であっても局部評価が×の場合および両評価は△でも使用性と景観性が悪いものとし，これら以外は評価Bとした．ここで，本稿でいう使用性とは利用者の利便性が損なわれているかどうかを意味し，景観性とは横断歩道橋としての安心感が損なわれているかどうか[1)] を意味する．

これより，大分県内の横断歩道橋の約5割は健全であり，補修は当面不要と判断した．他方で，経過観察が必要な歩道橋は約4割あり，約1割は補修が必要であると判断した．特に，評価Bの約4割の横断歩道橋は定期的な点検や適切な対処が必要であると考えられる．

4. ヒアリング調査 (平成24年度実施)

平成23年度に実施した横断歩道橋の現地調査の結果を受けて，現状の横断歩道橋の維持管理における疑問点や問題点を整理し，大分県庁に再度ヒアリング調査を行った．

平成24年度の調査を終えた段階では，管理団体が不明な横断歩道橋が5橋見つかった (**表-1** 参照) が，今回のヒアリング調査によって，これらの管理団体が明らかとなった．**表-5**には，最新の大分県内の既設立体横断歩道橋の現状が示してある．朱書きの太文字部分は修正箇所であり，各管理団体で管理橋数に漏れがあったようである．また，大分県庁が管理する損傷が著しかった横断歩道橋 (**写真-8** 参照) と先に紹介した昭和通り歩道橋が撤去されたので，大分県庁の管理橋数は48橋となり，大分県の横断歩道橋数の合計は102橋となる．なお，ヒアリング調査では大分県庁の現状の横断歩道橋の維持管理の詳細や貴重な情報を提供していただいたが，本稿では割愛する．

写真-8 平成24年3月に撤去された横断歩道橋

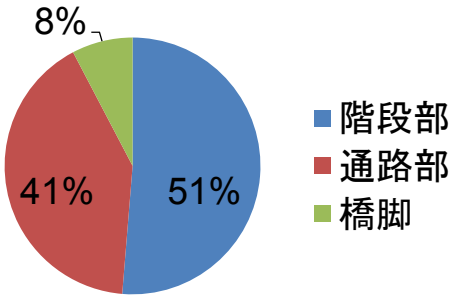


図-4 点検した横断歩道橋の損傷箇所の割合

5. 横断歩道橋巡回点検マニュアル (案) を用いた横断歩道橋の点検調査

九州地方整備局が作成した横断歩道橋維持管理マニュアル (案) の横断歩道橋巡回点検マニュアル(案)[1] を用いて，大分県庁 (48 橋中の 41 橋)，大分市役所 (14 橋中の 13 橋) および別府市役所 (2 橋中の 2 橋) が管理する 56 橋の横断歩道橋の点検調査を実施した．なお，点検は，現地携帯用ポケットブック (案) に従って行い，その結果を横断歩道橋巡回点検チェックシートに記入した．

点検結果の一例として，**図-4**は点検した横断歩道橋の損傷箇所の割合を示したものである．これより，横断歩道橋の損傷は通路部と階段部に多く，橋脚の損傷は少なかった．

横断歩道橋巡回点検チェックシートには重点点検項目が設定されている．**表-6**は横断歩道橋巡回点検チェックシ

表-6 横断歩道橋巡回点検チェックシートの重点点検項目，損傷箇所および橋数

	損傷種類	損傷箇所		
		通路部	階段部	橋脚
桁・橋脚	腐食	32	40	6
	紡織機能の劣化 (塗装膜等の劣化)	4	0	1
	漏水・滞水	14	0	
	変形・欠損	13	4	
	沈下・移動・傾斜			2
舗装	舗装の異常	21	7	
連結部	腐食	12	5	
高欄	変形・欠損	12	6	
排水ます・排水溝・排水樋	土砂詰まり	23	2	
目隠し板・裾隠し板・手すり 落下物防止柵	変形・欠損	12	14	
付属物 (照明，標識，信号)	変形・欠損	5	6	

ートの重点点検項目，損傷箇所および橋数を纏めたものである．表中の数字は損傷があった横断歩道橋の橋数を意味する．これより，階段部および通路部の腐食に次いで，通路部の排水機能の低下や舗装の損傷が多く見られた．このことから，通路部の排水機能の低下が原因となって腐食や舗装の異常が進行したものと考えられる．したがって，腐食と排水機能は横断歩道橋の点検調査における最重要項目であると思われる．

今回の点検調査を通して，横断歩道橋巡回点検チェックシートを用いる利点は，次の二点にあると思われる．

(1) 横断歩道橋巡回点検チェックシートには重点点検項目が設けられており，点検自体は効率的である．昨年度と比較すると，点検時間は短縮された．
(2) 横断歩道橋巡回点検チェックシートを見返したとき，横断歩道橋の損傷位置と損傷状態を把握することが容易である．

他方で，雇用の拡大および人件費の削減の視点から，講習を受ければ誰もが点検を実施できるような簡易なマニュアル・チェックシートであることが望ましいと考える．これらを念頭に置いたとき，以下のような改善が必要であると思われる．

(1) 横断歩道橋巡回点検チェックシートの階段部と通路部は分けて評価した方が良いと思われる．
(2) 全ての鋼部材に腐食のチェック項目を入れた方が良いと思われる．

最後に，今後の横断歩道橋の維持管理を効率良く，的確に行うためには，管理台帳 (諸元や位置情報など)，横断歩道橋巡回点検チェックシートや点検時の写真 (点検記録) などは電子データ化し，クラウドシステム等を活用して管理すると良いのではないかと考える．

6. あとがき

本稿では，大分県における既設横断歩道橋を対象とし，その利用状況，損傷程度や維持管理の現状等を明らかにした．また，今後の横断歩道橋の維持管理の基本になると予想される国土交通省が作成した横断歩道橋維持管理マニュアル (案) に着目し，その中にある横断歩道橋巡回点検マニュアル (案) を用いて，県庁および市役所が管理する横断歩道橋の点検調査も行い，横断歩道橋巡回点検マニュアル (案) の改善点を抽出した．国土交通省は横断歩道橋の維持管理体制が整っているのに対して，県や市では十分な管理体制が整っていないようである．本報告が大分県庁，大分市役所および別府市役所の今後の既設横断歩道橋の維持管理の参考になれば幸いである．

謝辞：本研究は，一般社団法人 日本鉄鋼連盟2011年度および2012年度「鋼構造研究・教育助成事業」によるネットワーク助成を受けて実施したものであり，長崎大学大学院 准教授 森田千尋先生 (研究代表者)，九州工業大学大学院 教授 山口栄輝先生，福岡大学 准教授 渡辺浩先生，熊本高等専門学校 准教授 岩坪要先生，九州大学大学院 助教 山口浩平先生，土木研究センター 材料・構造研究部 部長 安波博道氏に多大なるご支援・ご協力をいただきました．また，国土交通省九州地方整備局 田口敬二氏，白川富治氏には横断歩道橋維持管理マニュアルに関してのご助言をいただきました．さらに，国土交通省九州地方整備局，大分県庁や各市町村の横断歩道橋の管理担当者の方々には，ご多忙な中，横断歩道橋の現状把握のために必要な資料を提供していただきました．中でも大分県道路保全整備室 防災・保全班 主任 今村陽介氏にはヒアリング調査にもご協力をいただきました．ここに記して，みなさまに感謝申し上げます．

参考文献

1) 白川富治：横断歩道橋維持管理マニュアル (案) の作成について，建設マネジメント技術 403号, pp.38-45, 2011.
2) 名木野晴暢，高橋美月，長友賢人：大分県における既設立体横断歩道橋の実態に関する調査的研究，平成23年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集 (CD-ROM), I-052, pp.103-104, 2012.
3) 名木野晴暢，清水虎南，小倉祐子：横断歩道橋巡回点検マニュアル (案) を用いた大分県における既設立体横断歩道橋の点検調査，土木学会西部支部 研究発表会講演概要集 (CD-ROM), I-060, pp.119-120, 2013.
4) 右田隆雄，甲斐飛鳥，安波博道，中島和俊：腐食損傷を受けた西町歩道橋の補修対策，土木構造・材料論文集 第26号, pp.48-57, 2010.
5) 橋梁定期点検要領 (案)，国土交通省, 2004.
6) 大分県ホームページ http://www.pref.oita.jp/ .

(2013.9.30 受付)