

《優秀業績賞》

道路橋調査研究委員会小委員会での調査研究報告書

関西道路研究会 道路橋調査研究委員会

○研究概要

道路橋調査研究委員会においては、近年における内外の橋梁業界の動向や新しい情報の収集・意見交換のため、各委員による調査研究成果、長大橋梁等の設計・施工に関する報告・発表を通して、専門知識の向上と問題意識の高揚を図っている。

また、特定の重要な問題については、研究小委員会を組織し、より詳細な調査研究に取り組み、実務に必要な資料をまとめるなどの活動を行っている。

平成 27 年度から平成 29 年度には、①橋梁点検に関する研究小委員会、②斜張橋ケーブルの耐久性評価と今後の維持管理に関する研究小委員会、③橋梁の基礎の補強・パイルベント橋脚の補強に関する研究小委員会の 3 小委員会を設立し、それぞれの課題に関する調査研究活動を行い、その調査研究活動の成果として、平成 30 年 1 月に研究報告会を開催するとともに、報告書を発刊した。

○各小委員会の調査研究

1) 橋梁の点検に関する研究小委員会

(委員長：貝戸 清之 大阪大学 准教授)

橋梁の点検については、平成 26 年度より、道路法施行規則の改正に基づき、5 年に 1 度の近接目視点検が法制化されているが、橋梁の管理者である自治体等においては、毎年、多額の予算、またマンパワーが必要となっており、点検の効率化が焦眉の課題となっている。

他方、近年、ICT やロボットの活用を含め、点検の効率化に向け様々な新技術が開発されてきている。

このような背景の中で、本研究小委員会においては、点検の効率化に向け、産官学で、最新の技術について調査検討を行った。

なお、本研究小委員会では、3 つのワーキンググループを設置して研究調査活動を行った。

①点検の新技術WG

最新の詳細点検、詳細調査（非破壊、微破壊検査）及び点検の際に実施できる簡易補修に関して、国土交通省の新技術導入システム（NETIS）に登録されている技術、学会論文およびホームページなどから、幅広く技術、手法の調査をおこなった。

→詳細点検 17 技術、詳細調査 14 技術、簡易補修 6 技術について、活用に向けた検討を行い易いよう、概要や適用例等を取りまとめた。

②点検の効率化WG

点検業務のマネジメントサイクルを、情報（点検）、知識（現状把握、将来予測）、意思決定（政策の決定）の 3 つの要素と捉えた上で、各々の業務で生じうる課題と解決に向けた調査キーワードを抽出し、各々に関連する技術について最新の動向を調査した。

→調査キーワード（①点検員の資格制度、②電子野帳、③BHI（bridge health Index）、④デジタルカメラ（SfM:3次元化）、⑤AI（人工知能）、⑥ロボット技術（ドローンなど）、⑦補修の優先順位、⑧技術の陳腐化）について、現状と課題、今後の展望等についてとりまとめた。

③点検の新規事業形態WG

点検および維持修繕工事のより効率的な実施に向け、契約手法について調査検討を行った。

→設計施工一括方式の導入の可能性や課題等についてとりまとめた。

2) 斜張橋ケーブルの耐久性評価と今後の維持管理に関する研究小委員会

(委員長：白土 博通 京都大学 教授)

我が国に本格的な斜張橋が完成して 45 年以上が経過する中、斜張橋ケーブルについては、近年、損傷が報告されているものの、点検調査、安全性の評価、また補修の手法が体系的に整理されていない状況である。

このような背景の中で、本研究小委員会においては、斜張橋ケーブルのより効率的効果的な維持管理に向け、産官学で、斜張橋の点検結果やその実態を踏まえた斜張橋全体の健全度評価、長寿命化に向けた今後の維持管理手法を整理、検討するとともに、ケーブルの補修等に関する事例研究等を行った。

なお、本研究小委員会では、3 つのワーキンググループを設置して研究調査活動を行った。

また、調査研究は、斜張橋を管理している全国の自治体等にアンケート調査を行い、その結果も活用しながら実施した。

①斜張橋ケーブルの現状把握WG

アンケート結果をもとに、ケーブルの種類毎の損傷の傾向、また、採用されている対策の事例等について整理・分析した。

→建設年が古くケーブル種別がロックドコイルもしくはPWSの場合、または防食工法がPE被覆(グラウトタイプ)の場合は、何らかの損傷を生じている橋の割合が大きいことから、特に注意して点検を実施すべきである等の知見が得られた。

②ケーブル素線の断面欠損による斜張橋全体の構造安全性への影響評価WG

大阪市が管理している豊里大橋をケーススタディとして、ケーブル素線の断面欠損が、斜張橋全体の構造安全性に与える影響について、解析評価した。また、小段数ケーブルとマルチケーブルの橋梁との比較を行うとともに、ケーブル素線の損傷原因について調査整理した。

→小段数ケーブルの場合、ケーブルの損傷が橋梁に与える影響が大きく、それを踏まえた維持管理が必要であること、また、素線の損傷原因は疲労よりも、応力腐食割れ＝環境脆化であるため、その要因である防水をしっかり行うことが重要である等の知見を得た。

③斜張橋ケーブルの維持管理手法に関する現状調査と今後のあり方WG

斜張橋のより効果的効率的な維持管理を行うための点検、詳細調査、張替え含む補修方法について調査整理を行なった。

→点検や補修の最新技術の調査を行うとともに、点検から補修、張替えの検討フローチャート等を整理した。

3) 橋梁の基礎の補強・パイルベント橋脚の補強に関する研究小委員会 (委員長：井上 晋 大阪工業大学 教授)

橋梁の基礎については、南海トラフ巨大地震に関する新たな知見等が出され、液状化対策の必要性が注目されている中、基礎の補強については明確な基準や方針がなく、その対応には多額の事業費と長期の工期が必要と予想されている。

また、パイルベント橋脚を有する橋梁は地震時の被災事例が多いが、耐震安全性評価手法や合理的かつ適切な対策手法が確立されていない。

このような背景の中で、本研究小委員会においては、橋梁の基礎の補強の合理的な手法の確立をめざし、主にパイルベント橋脚を有する橋梁の地震時挙

動の解明やその安全性評価手法、合理的かつ適切な対策手法等について調査研究を行った。

なお、本研究小委員会では、3つのステップで検討調査を行った。

①パイルベント橋脚の補強事例の収集及び耐震補強を行う上での留意点の整理。

→調査時及び設計時に各々において解決すべき課題を抽出した。

②調査時の課題に関して、耐震補強に必要となる調査項目の整理。

→地盤定数、図面等がない場合の橋梁の諸元や部材の劣化や損傷程度等の調査の項目、方法について提案を行った。

③設計時の課題に関して、パイルベントの補強策や解析手法等の検討。

→杭基礎の底版をつなぎ梁に置き換え、橋脚を省略したモデルを提案し、それをもとに、各補強案に対する解析モデル等を提案した。

○調査研究内容の報告

調査研究内容を広く報告するため、平成30年1月29日に、大阪市立学文化交流センターにて、研究報告会を開催し、100名を超える方に参加頂いた。また、調査研究の成果については、報告書にとりまとめ、各小委員会の委員に配布した。

