

PC桁橋の耐久性向上に向けた構造および力学的対策に関する研究

平, 喜彦

<https://doi.org/10.15017/1544044>

出版情報：九州大学, 2015, 博士（工学）, 論文博士
バージョン：
権利関係：全文ファイル公表済

氏 名 : 平 喜 彦

論 文 名 : P C 橋の耐久性向上に向けた構造および力学的対策に関する研究

区 分 : 乙

論 文 内 容 の 要 旨

我が国の橋梁は橋長 2m 以上が約 70 万橋、15m 以上が 15.7 万橋に及び、高度経済成長期に建設された膨大な橋梁が今後高齢化を迎える。橋梁の急速な高齢化に伴い、維持管理が必要とされる橋梁が急激に増えることから、橋梁を含めたインフラの適切な維持管理は極めて重要な課題である。しかしながら急激な建設投資の減少も相まって、深刻な財政事情に加え、建設業に従事する就業者数も大幅に減少し、各道路管理者における橋梁技術者の不足も深刻化している。

プレストレストコンクリート（P C）橋は、同様に高度経済成長期から急速にストックが増え、1980 年代以降は鋼橋を上回る数の橋梁が建設されてきたが、それらの中には例えば、桁端部や桁掛け違い部での伸縮装置や排水管周辺からの漏水によるコンクリートの亀裂・剥離や鋼材の腐食などが顕在化しており、今後の橋梁整備ではこれら損傷事例を踏まえ、劣化・損傷が生じにくく高い耐久性を有する構造が求められる。

完成後の橋梁の耐久性を確保するためには、建設段階での適切な品質確保がその前提となる。しかしながら一部の橋梁には、設計あるいは建設当時に想定していないひび割れなどの損傷が一部の橋梁に見られる。多径間連続 P C 桁橋のように段階施工される橋梁でコンクリートの新旧材齢差によって生じる細部や局部の応力など、設計段階で十分に検討がなされていない事例や建設当時の設計手法では明らかにされずに構造細目などで経験的に補強を行っていたものなどもあり、現時点でも不明確なものも多く、供用期間にわたり本来具備すべき耐久性が懸念される。

厳しい財政課題、橋梁の高齢化と今後の橋梁整備においては、維持管理に優れた構造や耐久性の向上に配慮された橋梁が一層求められる。また、施工に際しては省力化、省人化や機械化を通じたコスト縮減、あるいは周辺環境に配慮した設計・施工技術も求められる。

限られた予算の中、建設業従事者や管理者が不足する状況を踏まえると、建設における生産性の向上や施工の省力化に加え、急速施工や施工時の騒音低減による周辺環境の負荷低減、あるいは交通規制の短縮による社会的損失の低減などの高まる社会的要求に対応することが求められる。その際、国土の 7 割を山間部が占める狭隘な架橋条件など、我が国特有の建設事情、社会事情を踏まえて工法や構造を検討していく必要がある。

本研究の目的は、これら我が国の橋梁が置かれた現状および P C 橋の課題を踏まえ、小支間から長支間までの多径間連続 P C 桁橋における耐久性向上に向けて、新しい構造の開発、および力学特性に着目した解決策を提示するものである。

1 章では、我が国の橋梁が置かれた現状と取り巻く環境および課題について概観し、本研究の目的と方向性について言及した。

2 章では、P C 橋全体に占める比率の高い小規模 P C 桁橋の連続化を図る構造として、耐久性・維持管理性に優れ、桁高の異なる不等支間に対しても適用が可能な床版連結構造の開発を行った。

床版連結構造の基本構造特性を確認した後に、床版連結構造を用いた多径間連結PC桁橋の解析モデルと設計手法の提案を行い、実大模型試験による構造性能の検証を行って設計手法の妥当性および構造特性を確認した。さらに、床版連結構造の適用範囲の拡大を目的として、連結部の床版に対して新たに低弾性高じん性セメント系複合体を検討し、床版連結構造への適用とその構造性能の検証を行った。

3章では、都市内高架橋の建設における周辺環境対策および施工の省力化の観点から、従来の場所打ち工法、プレキャストセグメント工法に代わる架設工法として、既存のコンクリート製品工場を活用した開断面プレキャストセグメント工法を新たに開発した。基本構造特性を検討して設計手法を整理した後に、実大模型実験および実橋での計測によって構造性能の検証を行った。さらに、本構造の長支間への適用として、ジャッキアップ工法を併用した架設工法を提案し、その適用性の検証を行った。

4章では、片持ち架設されるPC桁橋では、過去に多数建設された長大PC有ヒンジラーメン橋に設計当時に想定したよりも大きいたわみが生じた事例が見られることから、PC桁橋のたわみを精度良く評価する手法について検討を行った。断面内で一様な乾燥収縮ひずみおよびクリープが進行するものとした従来の設計手法に対して、断面内の収縮ひずみ分布の影響を考慮した設計手法を示し、従来のたわみ計算では考慮されていなかったたわみ挙動が生じることを示した。

5章では、2章から4章までの研究成果を踏まえ、その結論と将来展望について概観した。