

コンクリート床版橋の 保全に関する共同研究

(研究期間：平成30年度～令和3年度)

道路構造物研究部 橋梁研究室

室長 (博士(工学)) 白戸 真大 主任研究官 市川 幸治 主任研究官 餘久保 陽 交流研究員 平野 義徳

(キーワード) コンクリート床版橋、横締めPC鋼材破断・突出、定期点検、予防保全



1.

国土を強靱化し、国民のいのちとくらしをまもる研究

1. はじめに

コンクリート床版橋は他の構造に比べ桁高を低くできることや、比較的構造が単純で施工性に優れるなどの利点から、多数整備されている橋梁形式である。国が管理している橋梁のうち約12,500橋がこの形式であり、その約6割にあたる約8,000橋が建設後50年を超えている(図-1)。国総研は、(国研)土木研究所、(一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会と、コンクリート床版橋の保全に関する点検や対策の体系化を行うため、共同研究を行っている。本稿では、共同研究の内容のうち、特にプレテンション方式の床版橋の横締めPC鋼材突出に関連する研究の状況を紹介する。



写真-1 横締めPC鋼材破断・突出状況

2. 横締めPC鋼棒の突出

近年、国が管理する床版橋の中で、プレテンション方式の床版橋にて横締めPC鋼材が腐食により破断・突出する事例が発生している(写真-1)。プレテンション方式の床版橋は、現在約5,900橋が整備されており、図-2に模式図を示すように、工場で製作

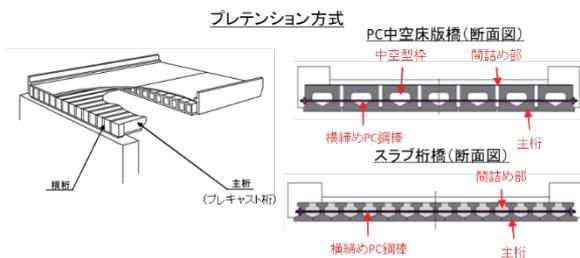


図-2 プレテンション方式床版橋概要

されたプレキャストコンクリート部材を現地で架設し、横締めPC鋼材を用いて一体化させる構造である。

橋面などからプレキャスト部材と場所打ち部の打継目に水が浸入するが、通常は横締めPC鋼材はグラウトで保護されていることが通常である。しかし、なんらかの要因で充填が不十分であった場合、横締めPC鋼材が腐食し、場合によっては破断する。グラウトによる付着が十分でないと、破断により解放されたプレストレス力により、写真-1のような突出に至ることがある。

このような事故は、橋の耐荷力が低下するだけで

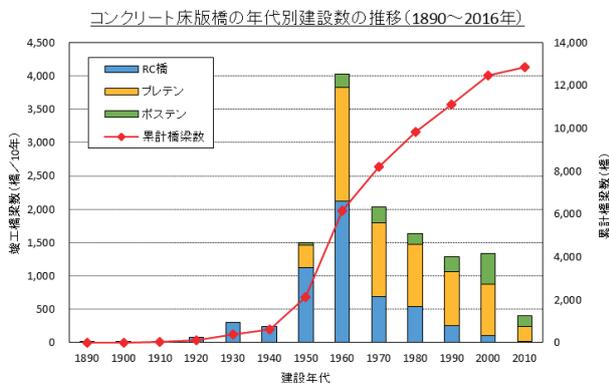


図-1 コンクリート床版橋の建設年推移

なく、橋周辺の通行者等に甚大な被害をもたらす恐れがある。また、横締めPC鋼材は1橋の中に複数存在するため、他の鋼材の突出も懸念され、点検・調査中における二次被害の可能性もある。

そこで、これらを予防するための事前の対策を行う場合や、突出事故が起きたときの緊急対応が必要になったときの対応方法をまとめる必要がある。

3. 事例収集・分析および現地調査

過去にも複数の横締めPC鋼材が破断・突出した事例があるが、まず、文献調査などから国管理の道路橋12橋での横締めPC鋼棒の突出事例を調査することとした。管理者より設計図書や過去の点検調査を収集するとともに、そのうち現在5橋について現地調査を行っている。

その結果、以下のことが分かった。

①横締めPC鋼材の突出が起きた橋梁は、飛来塩分や凍結融解材の散布の有無などの架橋位置の環境には顕著に依存せず、むしろ、建設年度および橋梁幅員、使用鋼材種類の要素に依存する傾向にある。すなわち、環境条件によらず、どの橋でも、事故が生じ得るものと考えられる。

②突出が起きた橋梁は、PC鋼材の防錆や一体化の役割を担うグラウトの材料品質が劣る1980年以前に建設された橋梁であることが分かった。

③突出が起きた橋梁は、PC鋼材として、PC鋼棒を使用していた。PC鋼より線は素線が徐々に破断し、より線としての破断に至るまでの過程が進行的であると想定されるのに比べて、鋼棒では、鋼材の断面積が減少すると突然破断に至るものと考えられる。

④突出が起きた橋梁は、幅員8.0m以上の橋が多いことが分かった。これは、PC鋼棒の継手としてカップラーを使用している可能性の高いこと、また、カップラーの存在により、グラウト注入時に充填が妨げられやすい可能性が疑われる。

⑤突出が起きた橋梁は、橋梁のプレキャストコンクリート部材と場所打ち部との境界面に漏水や遊離石灰の発生が確認された。横締めPC鋼棒そのものを



a 応急対策

b 恒久対策

写真-2 突出防止対策

直接確認できなくても、近接目視による点検は、異常の早期発見に一定の有効性があると考えられる。

⑥現地調査においては、これらの近傍の橋梁で、横締めPC鋼材が破断・突出していないとされている橋梁も調査した。②から④の条件を満足している橋ではあっても殆どの橋では横締め鋼材の突出が見られなかったが、突出が生じている橋を新たに確認した。このため、他にも考慮すべき条件について、引き続き調査を行っていく。

加えて、横締めPC鋼材が破断・突出したあとの対応についても調査を行った。前述のように、事故が認められた橋梁については、調査中に二次災害の恐れがあるため、近接しての詳細調査等を行うことは難しい。このため二次災害防止対策を行ったうえで詳細調査を行う必要がある。たとえば、写真-1で示した橋梁については、応急対策として橋の側面に鋼材を設置し、破断したときの突出リスクを低減させる二次災害防止対策を行ったうえで（写真-2a）、詳細調査を行った。その後恒久対策として、全ての横締めPC鋼材についてグラウトの充填が不十分な箇所にも再注入を行ったのち、帯鋼板と繊維シート貼付けによる突出防止の予防対策を実施していた（写真-2b）。このようなノウハウを体系的にまとめるため、引き続き調査等を進めることとしている。

4. おわりに

共同研究では、予防的な対策が過去に取られた橋について調査を行い、その耐久性などの知見の拡充を行う予定である。これらの成果は、定期点検等の参考資料としてとりまとめる予定である。