PC橋の桁端部の補修補強設計に関する研究

研究予算：運営費交付金
研究期間：令 4～令 6
担当チーム：橋梁構造研究グループ
研究担当者：石田雅博、中村英佑、内田雅一
滝本耕大、中村浩士、桑野仁成

塩害によって PC 橋のかぶりコンクリートの剥離・剥落が生じた場合には、剥離・剥落の周囲のかぶりコンクリートをはつり、断面修復を行うことが一般的である。しかし、PC 橋の桁端部のはつりが残存プレストレスや PC 鋼材の定着挙動に与える影響は明確ではなく、はつりが適切に行われない場合には耐荷性能の低下や断面修復後の再劣化が生じる可能性がある。

本研究では、桁端部が劣化した PC 橋における断面修復時の留意点を示すために、プレテンション PC 部材を用いたはつり実験を実施し、はつりが残存プレストレスや PC 鋼材の定着挙動に与える影響について検討した。また、PC 橋の予防保全の観点から、PC 橋の桁端部の劣化を未然に防ぐための維持管理時の留意点を示すために、全国道路施設点検データベースに登録されている定期点検データを対象として全国的な PC 橋の桁端部の損傷状況を調査した。

プレテンション PC 部材を用いてはつり実験を実施した結果、PC 鋼材の表面が露出するまではつりを行うと、PC 鋼材のひずみが解放されてプレストレスが失われた。また、PC 鋼材が露出するとプレストレスが失われるが、露出部から PC 鋼材の定着長よりも離れた部分ではプレストレスが残存していた [1)2)4)6)]。従って、プレテンション PC 部材の桁端部で断面修復を行う場合には、はつりの深さや範囲を適切に設定し、残存プレストレスや PC 鋼材の定着領域を正確に考慮することが重要である。

全国道路施設点検データベースの点検データを対象として PC 橋の桁端部の損傷状況を調査した結果、凍結防止剤の散布量が多い地域では、PC 橋の桁端部の劣化が多く生じる傾向にあった [5)]。また、凍結防止剤の散布量が少ない地域においても、伸縮装置から漏水が発生した場合には PC 橋の桁端部の劣化が生じる場合があった [3)]。従って、特に凍結防止剤が散布される地域の PC 橋では、桁端部の劣化を防止するために予防保全的塩害対策を講じていくことが重要である。

キーワード：PC 橋、桁端部、はつり、断面修復、凍結防止剤、予防保全

STUDY ON REPAIR AND RETROFIT DESIGN FOR END REGION OF PC GIRDERS

Research Period: FY2021-2024
Research Team: Bridge Structure Research Group
Author: ISHIDA Masahiro
NAKAMURA Eisuke
UCHIDA Masakazu
TAKIMOTO Kodai
NAKAMURA Hiroshi
KUWANO Jinsei

Abstract: In this study, chipping experiments using pre-tensioned PC members were conducted to investigate the effects of chipping on the residual prestress and the anchorage behavior of PC strands in order to suggest the points to be considered when patch repair on the end region of PC girders. In addition, from the viewpoint of preventive maintenance of PC bridges, the damage status of girder ends of PC bridges nationwide was surveyed for periodic inspection data registered in the National Highway Facility Inspection Database in order to indicate points to keep in mind during maintenance to prevent deterioration of girder ends of PC bridges.

The results of chipping experiments using pretensioned PC members showed that when the PC strands were chipped until the surface of the PC strands were exposed, the strain in the PC strands was released and the prestress was lost. Prestress was lost when the PC strands were exposed, but prestress remained at a distance greater than the PC strands transfer length from the chipped area.

The results of an investigation of damage to girder ends of PC bridges for inspection data from the National Highway Facility Inspection Database showed that in areas where the amount of de-icing salt applied was high, more deterioration tended to occur at the end region of PC girders. Even in areas where the amount of de-icing salt applied was low, leakage from the expansion joint could cause deterioration of the end region of PC girders. Therefore, it is important to take preventive maintenance chloride attack measures to prevent deterioration of end regions of PC girders, especially for PC bridges in areas where de-icing salt is applied.

Keywords: PC bridges, End region of girder, Chipping, Patch repair, De-icing salt, Preventive maintenance

● 学術誌等による成果普及

査読付論文・国内（計 1 本）

1) 桑野仁成、内田雅一、瀧本耕大、七尾雄作、中村英佑：プレテンション PC 部材の端部へのはつりが PC 鋼より線の定着挙動に与える影響に関する基礎的検討、コンクリート構造物の補修，補強，アップグレード論文報告集，第 24 巻，pp.695-700，2024.10

査読付論文・海外（計 1 本）

2) Jinsei Kuwano，Eisuke Nakamura: Effect of chipping into end regions of pre-tensioned prestressed concrete girders on anchorage behavior of strands, Proc. of the fib Symposium 2025, 2025.6【公表予定】

査読無し論文・国内（計　4 本）

3) 七尾雄作、内田雅一、瀧本耕大、桑野仁成、中村英佑：PC 橋における伸縮装置の漏水発生状況と維持管理上の留意点、土木学会年次学術講演会概要集，No.79，VI-1203，2024

4) 桑野仁成、内田雅一、瀧本耕大、七尾雄作、中村英佑：プレテンション PC 部材の定着区間へのはつりが PC 鋼より線のひずみに与える影響、第 79 回土木学会年次学術講演会概要集，No.79，V-527，2024

5) 七尾雄作、桑野仁成、中村浩士、中村英佑：PC 橋における桁端部の劣化状況と補修事例に関する調査、第 80 回土木学会年次学術講演会概要集，No.80，2025【公表予定】

6) 桑野仁成、七尾雄作、中村浩士、中村英佑：プレテンション PCT 桁の桁端部におけるはつり深さと PC 鋼より線のひずみの関係、第 80 回土木学会年次学術講演会概要集，No.80，2025【公表予定】

査読無し論文・海外（計 0 本）

学会発表等その他（計　0 本）