プレキャスト製ボックスカルバートの接合部に対する耐荷性能の評価手法に関する研究

研究予算：運営費交付金
研究期間：令 4～令 6
担当チーム：材料資源研究グループ
橋梁構造研究グループ
研究担当者：古賀裕久、櫻庭浩樹、小沢拓弥
大住道生、廣江亜紀子

本研究では、①、②の達成目標について、プレキャスト製ボックスカルバートの接合部の品質確保手法の検討や地震時損傷シナリオの検討等を実施して、以下の成果を得た。

① 耐荷性能を確実に発揮するための接合部の品質確保手法の提案

接合部について、品質を確保するための仕様の実態調査を行った。この調査に基づいて接合部の仕様（洗い出し処理、施工台座等の有無）が異なる 5 種類の試験体を用いた載荷実験を行った。実験結果から，接合部の一体性を確保するためには，洗い出し処理が必要であること，接合面内の台座の影響は小さいことなど，品質確保に必要な接合部の仕様を明確にした。（論文リスト 1、2）

② 接合部を有するプレキャスト製ボックスカルバートの耐震性能評価及び用途に適した配慮事項の提案

接合部を有するプレキャスト製ボックスカルバートの配慮事項として、地震時損傷シナリオを設定し、できるだけカルバートに求められる機能が損なわれないようにする観点から、避けるべき損傷位置の特定を行った（論文リスト 3)。さらに、接合部を有するプレキャスト製ボックスカルバートの隅角部を模した実大実験（論文リスト 4）を実施するとともに、その再現解析及び再現解析を基にしたパラメトリック解析を実施し、接合部を設けるときの適用条件の設定について、その着目点を明確にした。

キーワード：プレキャストコンクリート、ボックスカルバート、耐震性、接合部、機械式継手

Study on Load Bearing Capacity Assessment of Precast Box Culvert Joints

Research Period: FY2022-2024
Research Team: Materials and Resources Research Group,
Bridge Structure Research Group
Author: KOGA Hirohisa
SAKURABA Hiroki
OZAWA Takumi
OHSUMI Michio
HIROE Akiko

Abstract: This study dealt with quality assurance methods and investigating seismic damage scenarios with respect to the objectives to be achieved in (i) and (ii).

(i) Proposing a joint quality assurance method to ensure structural performance

An investigation was carried out to know the specifications of the joint of prefabricated box culverts by mechanical splices. Based on this investigation, loading experiments were carried out on five different specimens with different joint surface specifications, with or without washout treatment, construction pedestals, etc. The experimental results showed that the washout treatment is necessary to ensure the integrity, which is an important quality element of the joint surface. It was shown that the influence of the pedestal in the joint surface, which ensures installation accuracy, is small within the range of actual manufacturing conditions. Based on this knowledge, the joint surface specifications required to ensure quality were proposed. (References 1 and 2)

(ii) Seismic performance evaluation and proposal of points of applicable conditions for precast box culverts with joints

A seismic damage scenario was established for precast box culverts with joints to meet the required function of the culvert. The damage locations to be avoided were identified from the point of view of ensuring that the required functions of the culvert were not compromised as much as possible (Reference 3). A full-scale experiment was carried out to simulate a corner of a precast box culvert with joints (Reference 4). In addition, a replication analysis capable of reproducing the full-scale experiment and a parametric analysis were carried out to clarify the focus points for applicable conditions of jointing.

Keywords: Precast concrete, Box culvert, Seismic resistance, Joint, Mechanical splices

論文リスト

- 学術誌等による成果普及

<u>査読付論文・国内（計 2 本）</u>

1) 櫻庭浩樹・古賀裕久・小野友彰・高松芳徳：せん断スパン内に機械式継手を配置したプレキャスト部材接合部の耐荷性状、コンクリート工学年次論文集、Vol.46、pp.553-558、2024.7
2) 吉田貴彦・櫻庭浩樹・古賀裕久・小野友彰：機械式継手を用いたプレキャスト部材の接合面仕様がずれ挙動に及ぼす影響、コンクリート工学年次論文集、Vol.47、2025.7（採択済）

<u>査読無し論文・国内（計 1 本）</u>

3) 廣江亜紀子・大住道生・小野友彰・高松芳徳：要求性能を踏まえたボックスカルバート軸直角方向の地震時損傷シナリオの設定に関する検討、第 26 回橋梁等の耐震設計シンポジウム講演論文集、pp.301-306、2023.7

<u>査読無し論文・海外（計 1 本）</u>

4) M.Ohsumi, T.Ono, Y. Takamatsu, A. Hiroe: Experimental study of in-plane seismic resistance of precast box culverts, *WCEE2024*, 2024.6.