

KL-C 継手を有する道路橋床版の繰返し交番载荷試験

安藤ハザマ 正会員 ○澤田 純之 安藤ハザマ 正会員 内田 雅博
 安藤ハザマ 正会員 工藤 朗太 安藤ハザマ 正会員 今田 遥介
 近畿大学 正会員 東山 浩士

1. はじめに

近年、インフラ構造物の老朽化に伴うリニューアル工事が盛んに実施されており、特に道路橋床版については、各地で床版取替工事が実施されている。本開発では、床版取替え工事の迅速化を図るため、継手部に現場打ちコンクリートを伴わない Key-Lock Connected 継手(以下、KL-C 継手)の開発を進めている。本試験では、開発中の KL-C 継手の繰返し交番载荷による力学性状を確認した。

2. KL-C 継手の概要

図1には、KL-C 継手の概要を示す。KL-C 継手は、コンクリートの継手面のせん断キー(凹凸の突起)と接続ボルトで形成されている。本継手は、せん断キーの凹凸部で床版間のせん断力を伝達し、継手部のせん断ずれ発生時の凹凸乗越えに伴う開口変位に対して接続ボルトが抵抗する機構である。隣接する床版間は、せん断キーの突起先端のみが接触しており、継手接続面の隙間は約3mmであり、その隙間にはエポキシ系樹脂材を充填している。

3. 試験体の概要

図2には、試験体の概要を示す。試験体はNEXCO 試験法 442¹⁾に準拠し、2,250×2,800mmの床版を2枚接続している。試験体の橋軸直角方向の剛性を確保するため、橋軸直角方向のPC鋼棒にポストテンションで242kN/本の軸力を導入した。表1には、試験ケースの一覧を示す。本試験のパラメータは継手ボルトの本数およびその配置間隔とした。

4. 载荷方法

写真1には、試験状況を示す。試験体は試験法442と同様に、橋軸方向に平行に配置した支点に試験体を設置し、ピン支持に近い状態で支持した。

試験体の端部には連続する床版を想定した弾性梁を配置した。载荷は試験体中央から橋軸方向185mmの位置に設置した200×500mmの载荷板(凸側:赤色,凹側:青色)を油圧ジャッキで交互に载荷することで実施した。

図3には、载荷パターンを示す。载荷荷重は5~255kNとし、左右交互に10万回の繰返し载荷を行った。

キーワード 道路橋床版, 継手, KL-C 継手, 繰返し交番载荷試験, 力学性状

連絡先 〒302-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 安藤ハザマ技術研究所 TEL: 029-858-8813

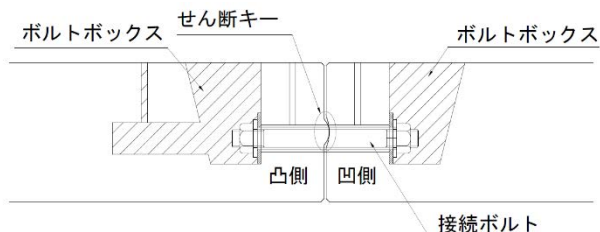


図1 KL-C 継手概要

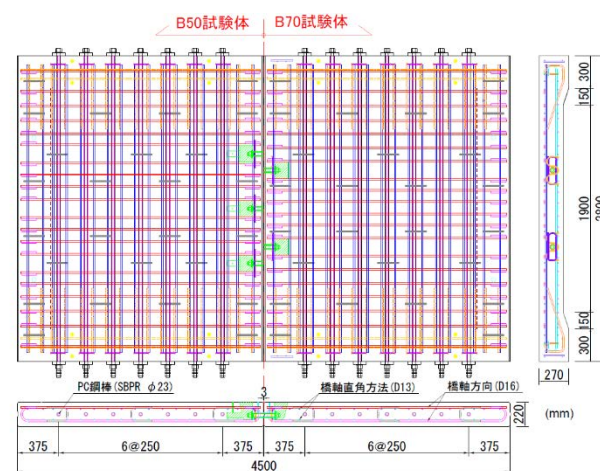


図2 試験体概要図

表1 試験ケース一覧

ケース名	ボルト		圧縮強度(σ_{28})		隙間 充填材
	本数	間隔	凸側床版	凹側床版	
B50	3本	500mm	61.2	59.4	AT340-III
B70	2本	700mm	56.5	62.9	AT343

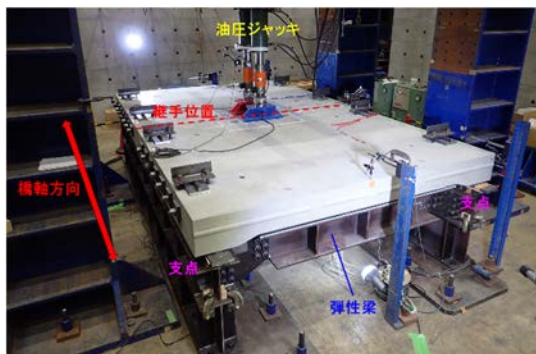


写真1 試験状況

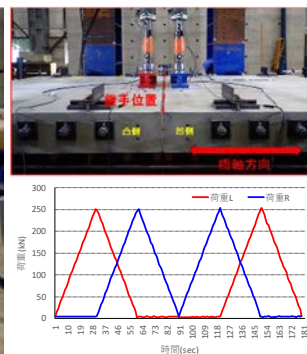


図3 载荷パターン

5. 試験結果および考察

図4には、載荷荷重と変位の関係(1万回および10万回載荷後)を示す。図には、図3に示す繰返し2回分の荷重-変位関係を示しており、凸側・凹側に分けて図示している。図より、いずれの試験体も荷重の増加に伴う変位の増加は線形であり、弾性域であることが分かる。また、剛性勾配は載荷位置、繰返し回数に関わらず同様である。KL-C継手による変形性状の変化はなく、継手として機能していることが分かる。

図5には、繰返し回数と継手部の段差、および継手部下縁の開口幅の変化を示す。図5(a)より、B70試験体の継手部の段差は、繰返し6万回までは漸増し、最大0.7mm程度で一定値となった。一方、B50試験体は約0.5mmでほぼ一定の段差となっている。これは継手ボルトの配置間隔や配置位置が影響していると考えられる。図5(b)より、継手部の幅は、B50試験体は継手上縁の閉口が0.1mm程度、下縁の開口が約0.2mmである。一方、B70試験体ではB50に比較して大きな開閉口となり、隙間充填材の材質、継手部の付着の影響が大きいと考えられる。

図6には、10万回繰返し載荷後の床版下面のひび割れ分布を示す。B50/B70試験体のいずれも載荷位置から放射状にひび割れが発生している。また、B50試験体では、中央の接続ボルト直下にひび割れが集中する傾向にあり、ボルトボックスの断面欠損や、物性の異なる接続ボルト、充填材が配置された

箇所を載荷したことが影響していると考えられ、今後検証する必要がある。なお、ひび割れの発生による、耐力低下は見られず、試験後に実施した水張試験(試験法442における確認試験)においても、6時間後の床版下面からの漏水は確認されなかったことから、KL-C継手の性能は十分に確保されていると考えられる。

6. まとめ

本試験では、開発中のKL-C継手を有する床版に対して、繰返し交番載荷試験を実施した。本試験の結果、10万回の繰返し載荷後においても1)初期の剛性を保持、2)継手部の段差は最大0.7mm程度、3)試験時に発生したひび割れからの漏水は無い、ことを明らかにした。今後、NEXCO試験法442に準拠した輪荷重走行試験、水張試験を実施し、耐疲労性について検証する予定である。

参考文献

- 1) 東日本, 中日本, 西日本高速道路株式会社(NEXCO):NEXCO試験方法 第4編 構造関係試験方法 令和2年7月

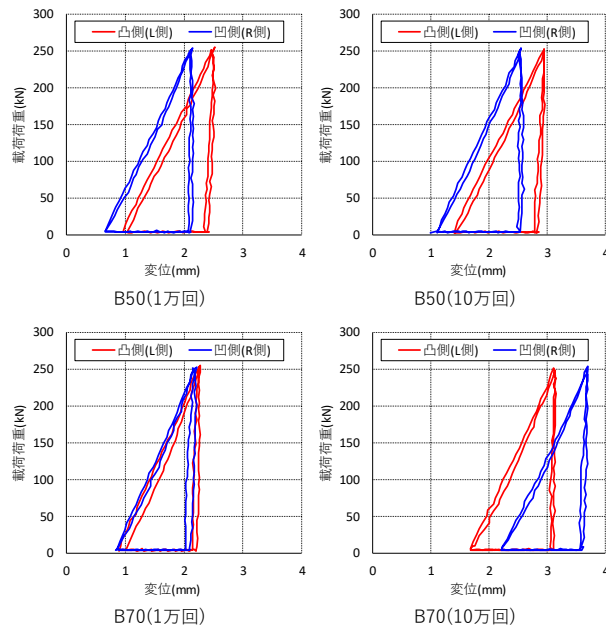


図4 荷重-変位関係

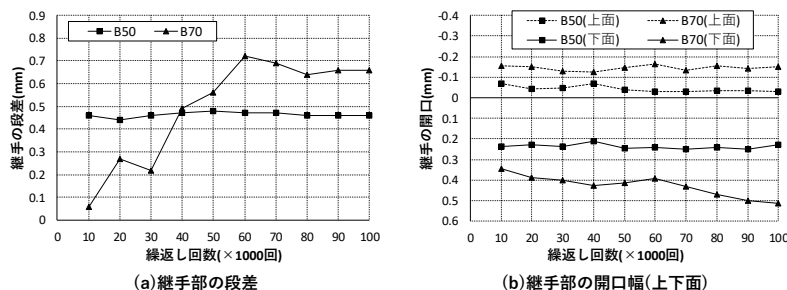


図5 繰返し回数と各種値の関係

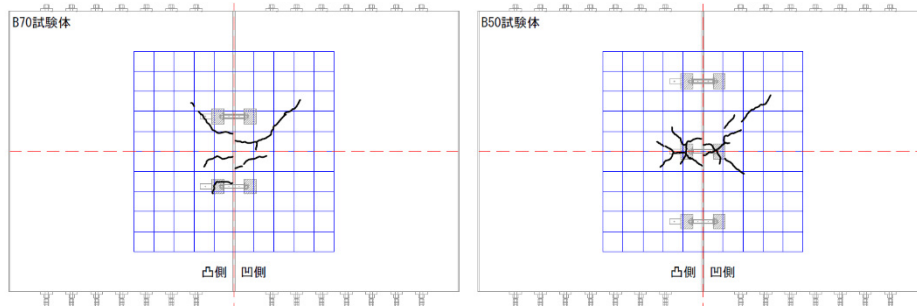


図6 10万回載荷後のひび割れ状況