

スタッドジベルを有する鋼合成桁コンクリート床版撤去技術に関する研究

呉工業高等専門学校 学生会員 ○石川 穂乃花 フェロー会員 重松 尚久
極東興和株式会社 法人正会員 下野 聖也 奥廣 祐

1. はじめに

高速道路大規模更新事業の一環として、老朽化・劣化した橋梁の鉄筋コンクリート床版を耐久性の高いプレストレストコンクリート床版に取り替える工事（以下 床版取替工事 と呼ぶ）が全国各地で本格化している。床版取替工事の対象となる橋梁は、主に合成桁と非合成桁に分類される。そのうち、合成桁は、鋼桁とコンクリート床版を一体化させる目的でスタッドジベルが密に配置されているため、非合成桁と比較して既設床版の撤去作業にかかる施工期間が長く、コストが高くなるという課題がある。そのため、床版内部に配置されているスタッドジベルに着目した新技術を開発している。図1に新技術の床版撤去概要を示す。電動ウォールソーにより床版上面からスタッドジベル頭部を斜めに先行切断し、非合成桁と同様の引抜きによる方法で鋼桁から床版を一括で分離・撤去する工法¹⁾である。本工法の実用化に向けて、スタッドジベル頭部を切断した床版が破壊することなく一括で分離・撤去可能かどうか、スタッドジベル切断跡に対する補強の必要の有無が懸念事項となった。そこで、本研究では、実物大供試体においてスタッドジベル頭部を切断した場合の引抜き時の荷重およびコンクリート床版の挙動を検証し、確実性や施工性を確認する。

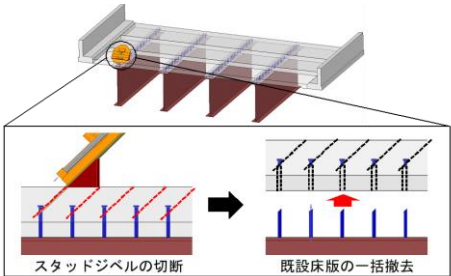


図1 床版撤去概要

2. 実験方法

本実験の供試体は、φ19mmのスタッドジベル（1列150mmピッチ・4本×11列×2主桁、計88本）とφ19mmの丸鋼（1列150mmピッチ・4本×2列×2主桁、計16本）を溶接したH型鋼上にコンクリート（2.0m×4.5m×0.2m【ハンチ部厚さ0.35m】）を打設した。実験前に埋設したスタッドジベル頭部を供試体上面からウォールソーで切断し、実験後に供試体をクレーンによって撤去した。表1に実験条件と図2に代表例としてCASE02の平面図・側面図を示す。L-1～L-8がロードセル、D-1～D-8が変位計の設置場所を示している。ジャッキ本数とジャッキ間距離がそれぞれ異なる供試体を3つ用意した。ジャッキは図に示す位置に取り付け、H型鋼内に配置する2基のジャッキ距離をジャッキ間距離とした。ジャッキ4本（CASE01）の際は、L-1～L-4を使用した。引抜力はロードセル【L】にて測定し、ジャッキ付近に変位計【D】を取り付け供試体の変位を測定した。

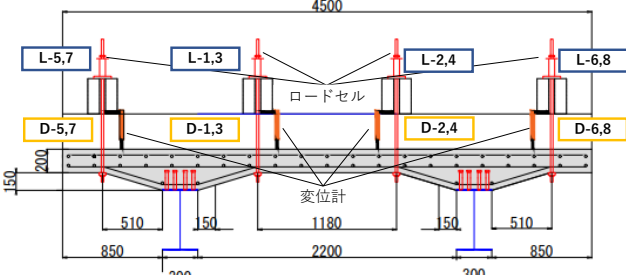
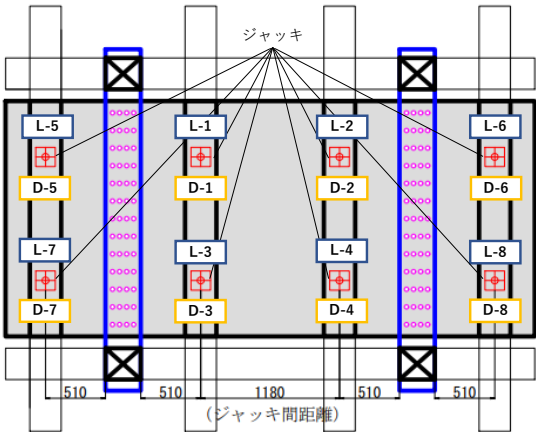


図2 実験装置 平面図・側面図【CASE02】

表1 実験条件

供試体	ジャッキ 本数 (本)	ジャッキ間 距離 (mm)	ジャッキ 位置図
CASE01	4	1180	
CASE02	8	1180	
CASE03	8	1900	

キーワード スタッドジベル, 床版取替工事, ジャッキ間距離, ジャッキ本数, 引抜力
連絡先 〒737-8506 広島県呉市阿賀南2丁目2-11 環境都市工学分野 重松研究室 TEL0823-73-8480

3. 実験結果

表 2 に実験で得た最大引抜力の全ジャッキ平均値・合計値を示す。ジャッキを 4 本使用した CASE01 は、供試体表面のコンクリートに曲げ破壊が発生し、供試体を完全に引抜くことができなかった。原因として、供試体が H 型鋼上で拘束されている状況下で、ジャッキ位置を支点として H 型鋼間に曲げが発生したためであると考えられる。供試体を完全に引き抜くためにはジャッキ 8 本を使用し、ジャッキ間距離にかかわらず、1 基あたり約 115kN～140kN 程度の引抜力が必要である事が確認できた。また、ジャッキ間距離が長い CASE03 の方が H 型鋼からの偏心距離が短いため、小さい力で引抜けた。

写真 1 に代表例として CASE03 の実験後撤去した供試体を示す。写真に示すようにジャッキ 8 本を使用して引き上げた供試体では、スタッドジベルの頭部を切断すると、コンクリートが破壊することなく、供試体を一括で引き上げることが可能であった。また、スタッドジベル頭部切断時に供試体表面にできたスタッドジベル切断跡の補強を行うことなく、供試体を引抜くことが可能であることが確認できた。

図 3 に CASE01、図 4 に CASE02、図 5 に CASE03 の引抜力と供試体の変位との関係について示す。CASE01 は、供試体を完全に引抜くことができなかったため、最大引抜力が変位の最大値となっている。次に、供試体が引き抜けた CASE02 と CASE03 について考察する。CASE02 は、供試体外側（図内△）の変位が中央部（図内○）の変位に顕著な差が見られないことからほぼ左右対称に引抜けたと考えられる。反対に CASE03 は、H 型鋼とジャッキまでの距離が供試体中心部と外側で等しい CASE02 と比較して、供試体外側が中央部の変位より大きくなっている傾向がある。これは、CASE03 は H 型鋼からジャッキまでの距離が中心部と外側で異なるため、H 型鋼間に発生した曲げによる影響が大きくなる。そのため、供試体をスタッドジベルから引抜く際、側面から見て V 字型にたわみながら引抜けていることから変位も大きくなったと考えられる。

4. 結論

- (1) ジャッキを 8 基使用することで、スタッドジベル切断跡の補強を行わずとも、供試体を曲げ破壊することなく一括で引抜き可能である。
- (2) ジャッキが 8 本の場合、H 型鋼からの偏心距離が短いジャッキ間距離 1900mm の供試体は引抜力を小さくできたが、H 型鋼間に発生した曲げの影響が大きくなる。

参考文献

- 1) 石川穂乃花ら他 2 名：スタッドジベルを有する鋼合成桁コンクリート床版撤去技術に関する研究，令和 4 年度 建設施工と建設機械シンポジウム論文集・梗概集，pp77-82，2022。

表 2 最大引抜力の全ジャッキ平均値・合計値

供試体	平均値 (kN)	合計値 (kN)
CASE01	229.2	919.5
CASE02	137.7	1101.8
CASE03	117.5	939.7



写真 1 引抜き後の供試体【CASE03】

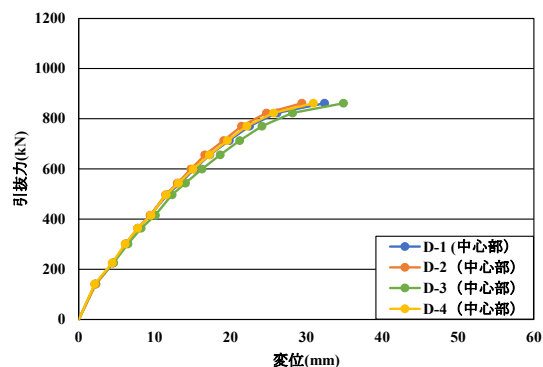


図 3 引抜力と変位の関係【CASE01】

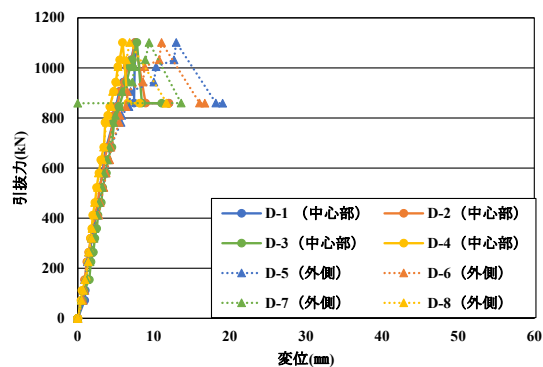


図 4 引抜力と変位の関係【CASE02】

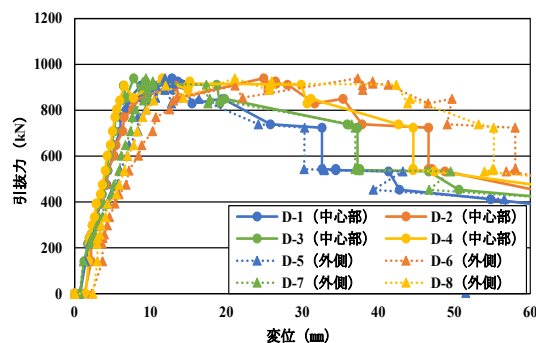


図 5 引抜力と変位の関係【CASE03】