

橋梁床版～取替え用プレキャストRC床版～

国立大学法人東北大学, 国立大学法人岩手大学, 株式会社小野工業所, 株式会社後関製作所

既設RC床版と同厚確保する床版打替え工法

研究のねらい・内容・体制

■ ねらい

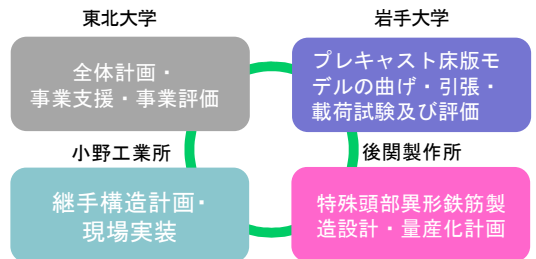
地方自治体が管理する既設橋梁の打替床版による死荷重増加を避けるRC床版の現場継手を開発

■ 内容

旧基準道路橋示方書の1等橋、2等橋の設計荷重で架橋された橋梁の床版老朽化対策、その時課題となる死荷重増加をなくしたプレキャストRC床版で取替する工法の提案

研究成果 1

■ 実施体制 ※学識者と異種産業による共同研究



異形鉄筋頭部形状の工夫によりRC床版継手の高耐久性化



図-くさび引張試験による破断位置確認

表-くさび引張試験による破断位置確認

試験片	製作方法	頭部10°傾斜時荷重	破断荷重	破断箇所
1	鍛造	58kN	113kN	母材破断
2	鍛造	65kN	113kN	母材破断
3	鍛造	58kN	113kN	母材破断
4	溶接	43kN	43kN	溶接部破断
5	溶接	30kN	30kN	溶接部破断
6	溶接	66kN	66kN	溶接部破断
7	ネジ	46kN	107kN	ネジ部母材破断
8	ネジ	38kN	103kN	ネジ部すべり破壊
9	ネジ	58kN	107kN	ネジ部母材破断

供用中、異形鉄筋頭部の首下への応力集中を想定し、くさび引張試験方法にて鉄筋の破断位置を確認し、提案する鉄筋形状の全供試体ともに母材で破断が確認され、提案する形状の優位性が確認された。

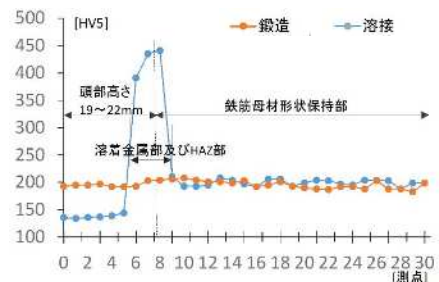


図-鉄筋軸方向ビッカース硬度変化計測

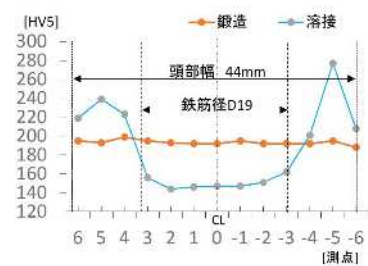


図-鉄筋軸直角方向ビッカース硬度変化計測

鉄筋頭部加工の工夫により継手部鉄筋の機械的性質



写-ビッカース硬度兼熱影響部供試体

鍛造加工により、加工した鉄筋頭部は母材部より材質の改善が見られ、加工方法の有効性が確認できた。

表-鍛造・溶接加工別熱影響組織変化

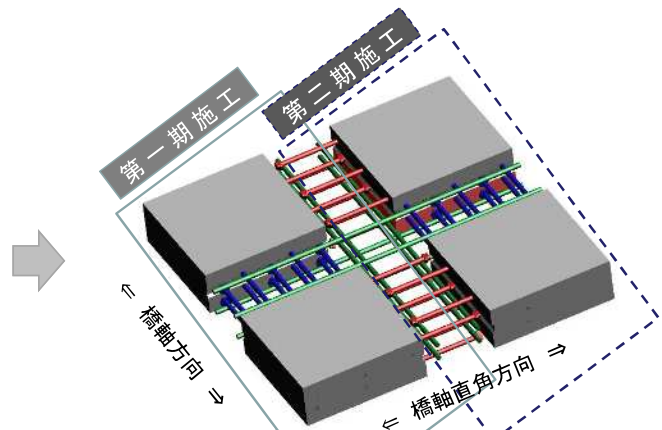
	頭部	熱影響部	母材部
鍛造			
溶接			

橋梁床版～取替え用プレキャストRC床版～

国立大学法人東北大学, 国立大学法人岩手大学, 株式会社小野工業所, 株式会社後関製作所

研究成果 2

プレキャストRC床版橋軸および橋軸直角方向の分割施工を可能とした継手構造



車道幅員内分割による床版打替時に必要となる主鉄筋継手と配力鉄筋継手に鉄筋頭部形状別に配置方法を使い分ける工法

2車線道路床版打替え時の主鉄筋と配力鉄筋の継手構造を提案

特殊頭部を有した異形鉄筋の組み合わせのプレキャストRC床版

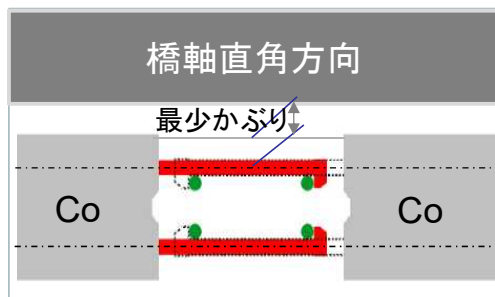


図-主鉄筋方向継手構造

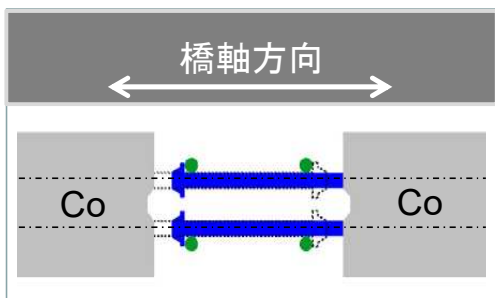


図-配力鉄筋継手構造

■ 優位性

- RC床版としての設計(技術力を選ばない)
- 取替前床版と同様の床版厚さの確保が可能
- RC床版の製作のため、製造許可条件がない
- 据え付けが容易である
- OT-20,T-14活荷重に高適合性
- プレキャストRC床版より安価

■ 劣位性

- 曲率の小さい曲線橋・鋭角な斜橋は、配筋の煩雑化により、プレキャスト化が難しい
- 鉄筋に方向を持つため、曲げ加工時に注意要

問合せ先: 株式会社小野工業所
福島県福島市町庭坂字堀ノ内3-1 技術部
TEL: 024-591-1001 FAX: 024-591-1842

橋梁用床版～取替え用プレキャストRC床版～

国立大学法人東北大学, 国立大学法人岩手大学, 株式会社小野工業所, 株式会社後関製作所

プレキャストRC床版の実現に向けた検証等

研究のねらい・内容・体制

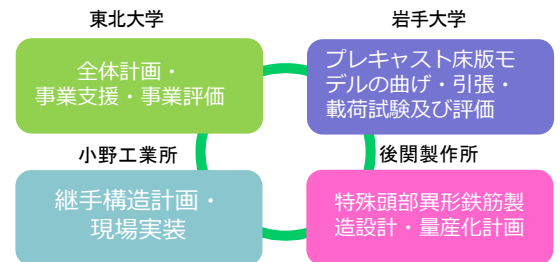
■ ねらい

地方自治体が管理する既設橋梁の床版打替えによる死荷重増加を避けるRC床版の現場継手を開発

■ 内容

- 経済性に優れるプレキャストRC床版の製品化に向けて、様々な実験検証を実施。
- 鉄筋の引抜き試験（矩形コンクリートブロックから頭部形状別及び鉄筋径別（D19・D16・D13））を実施。
- 継手有無の実物大60%スケールの版モデルを製作し、静的曲げ試験を実施。

■ 実施体制 ※学識者と異種産業による共同研究



研究成果 3

■ コンクリート供試体引抜き試験

○頭部形状2種類について、床版断面を想定した供試体に埋め込んだ鉄筋の偏心引抜き試験（D19,D16,D13）



○頭部形状2種類について、コンクリートブロックに埋め込んだ鉄筋の引抜き試験（D19,D16,D13）



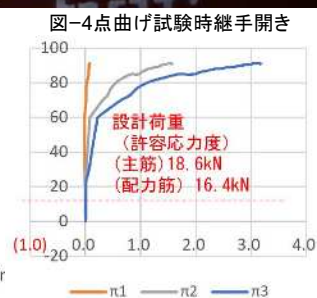
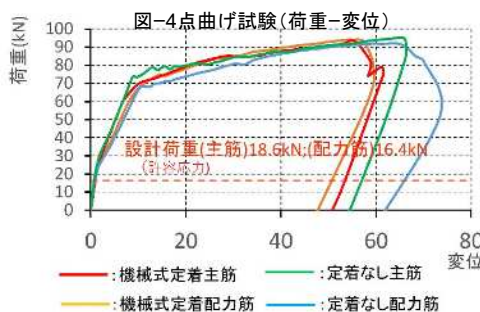
○定着長は、コンクリート標準示方書の定着長規定値及びその75%、50%の3ケースで試験を実施

橋梁用床版～取替え用プレキャストRC床版～

国立大学法人東北大学, 国立大学法人岩手大学, 株式会社小野工業所, 株式会社後関製作所

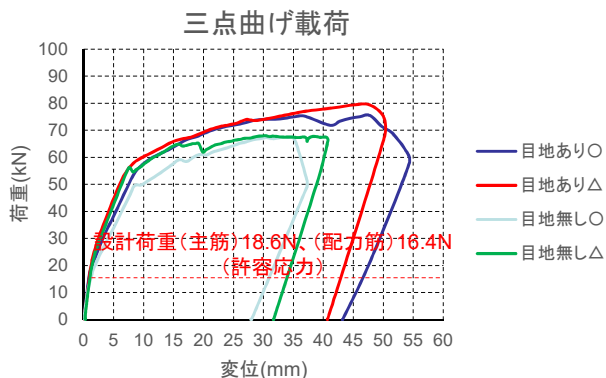
研究成果 4

コンクリート版静的曲げ試験 (4点)



○継手には、異常な破壊が確認できなかった

コンクリート版静的曲げ試験 (3点)



○継手には、異常な破壊が確認できなかった

問合せ先: 株式会社小野工業所
福島県福島市町庭坂字堀ノ内3-1 技術部
TEL:024-591-1001 FAX:024-591-1842

橋梁用床版～取替え用プレキャストRC床版～

国立大学法人東北大学, 国立大学法人岩手大学, 日本大学生産工学部, 株式会社小野工業所, 株式会社後関製作所

プレキャストRC床版の実現に向けた検証等

研究のねらい・内容・体制

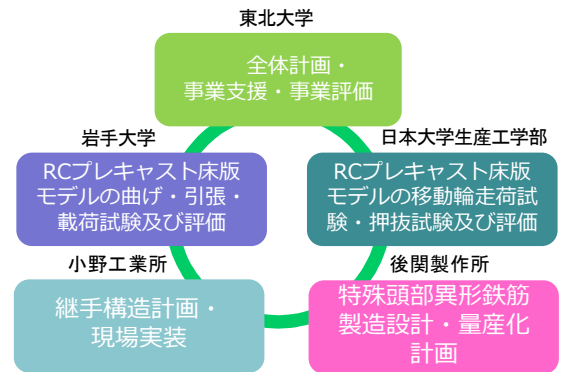
■ ねらい

地方自治体が管理する既設橋梁の床版打替えによる死荷重増加を避けるRC床版の現場継手を開発

■ 内容

○経済性に優れるプレキャストRC床版の製品化に向けて、様々な実験検証を実施。
○主筋および配力筋を試験体方向に配置した一方方向継手および十字継手の実物大60%スケールの版モデルおよび継手無の試験体を移動輪走行試験を実施

■ 実施体制 ※学識者と異種産業による共同研究



研究成果 5

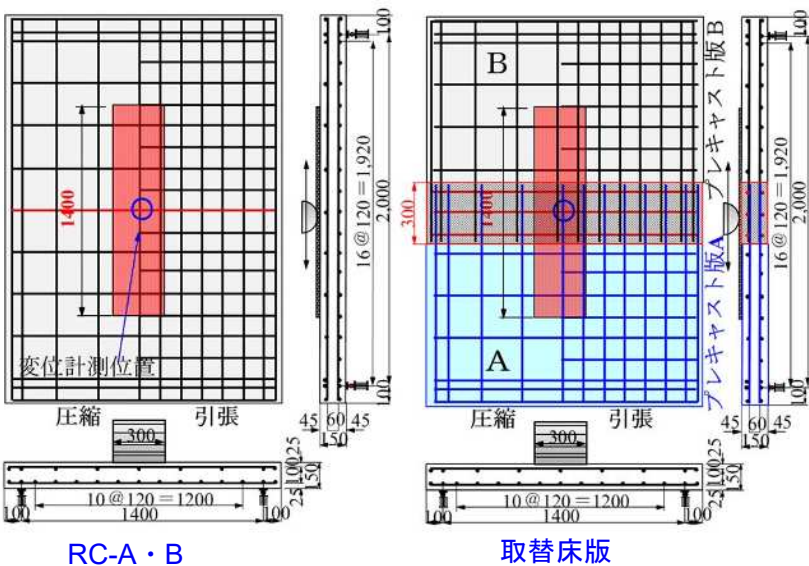
移動輪走行試験

○試験体は、実際の工事手順に沿い、プレキャスト部の製作と場所打ちコンクリート打設後、試験を実施



○道路橋示方書移動輪荷重実験60%モデルを作成

(RC-A : 24N/mm², RC-B : 40N/mm², 取替床版 : 40N/mm² (打継部: 超速硬コンクリート))



【等価走行回数比】

RC-A : RC-B : 取替床版
1 : 1.86 : 22.50

橋梁用床版～取替え用プレキャストRC床版～

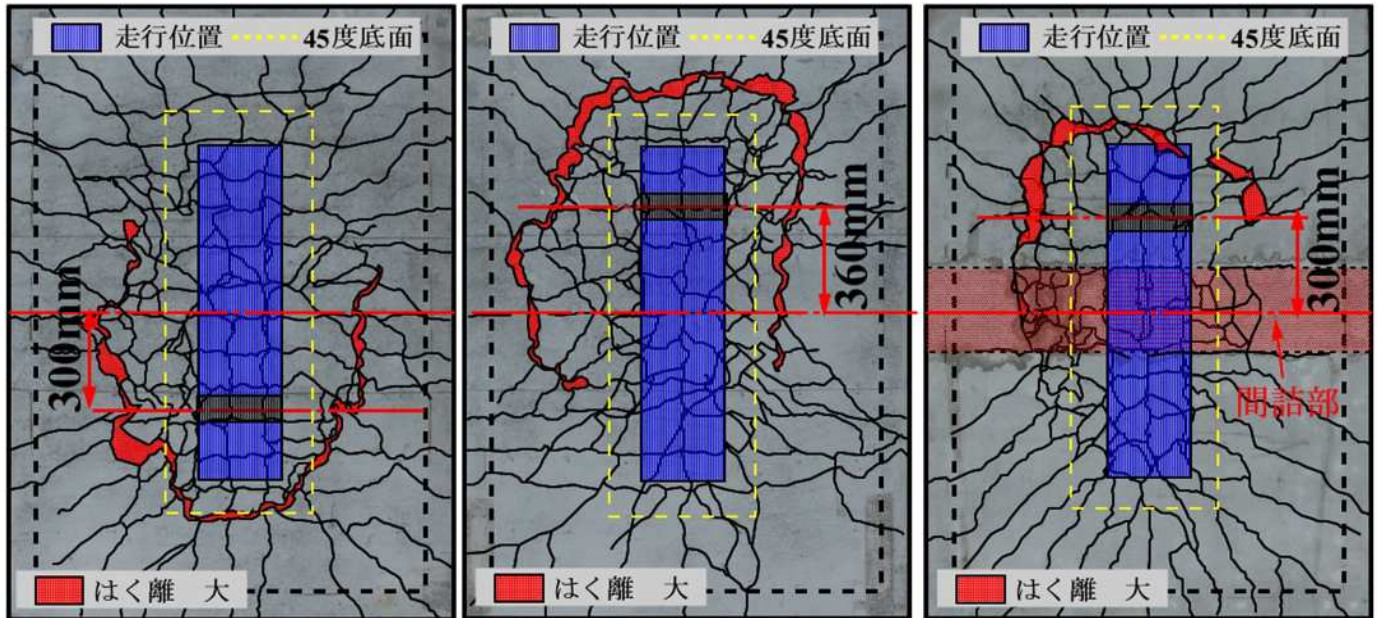
国立大学法人東北大学, 国立大学法人岩手大学, 日本大学生産工学部, 株式会社小野工業所, 株式会社後関製作所

研究成果 5

等価走行回数【RC-A:RC-B:取替床版の等価走行回数=1:1.86:22.50 取替床版継手部耐久性を確認】

供試体	実験走行回数および等価走行回数					合計走行回数	等価走行回数比	
	荷重	100kN	120kN	140kN	150kN			
RC-A	実験走行回数	40000	14000			54,000	—	0.54
	等価走行回数	2,593,806	919,617			11,789,979		
RC-B	実験走行回数	40000	29500			69,500	1.86	—
	等価走行回数	2,593,806	19,377,651			21,971,457		
取替床版	実験走行回数	40000	40000	40000	4501	124,501	22.50	12.07
	等価走行回数	2,593,806	26,274,781	186,107,271	50,297,372	265,273,230		

供試体破壊状況【破壊は、継手以外の位置から破壊することを確認】

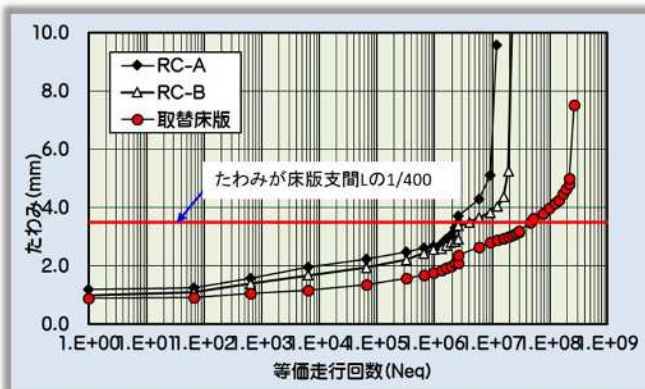


RC-A

RC-B

取替床版

走行回数とたわみの関係



【RC-A】走行後の初期たわみ:1.18mm,等価走行回数 11.789×10^6 回,たわみ:9.6mm

【RC-B】走行後のたわみ:1.09mm,等価走行回数 21.971×10^6 回最大たわみが10.5mm

【取替床版】走行後のたわみ:0.89mm,等価走行回数 265.273×10^6 回最大たわみ:7.55mm

○取替床版のたわみの増加は、継手部が鉄筋量も多く、剛性が高いことからたわみの増加が抑制され、耐疲労性が向上する結果が確認された。

問合せ先: 株式会社小野工業所
福島県福島市町庭坂字堀ノ内3-1 技術部
TEL:024-591-1001 FAX:024-591-1842

橋梁用床版 ~取替え用プレキャストRC床版(鉄筋性能確認から施工試験)~

事業主体：株式会社小野工業所

共同研究者：東北大学IMC, 上山市, 岩手大学理工学部, 日本大学生産工学部, (株)小野工業所

プレキャストRC床版の実現に向けた検証等

■ねらい

地方自治体が管理する既設橋梁の打替床版による死荷重増加を避けるRC床版の現場継手を開発し、中小規模橋梁のLCC軽減を図ることを目的とする。

■研究概要

- 地方自治体の道路を効率的に維持する管理するひとつの手段としてRC床版の打替え工法を提案
- 道路ネットワークの確保の観点から、供用しながらプレキャスト床版で更新
- プレキャスト床版の継手構造が床版厚を左右するため、機械式着構のひとつを提案し採用
- 半車線を供用し、残りの半車線を施工する形態に対応
- 既設床版同等の床版厚を確保可能、通常のRC計算時の有効高さ確保が可能
- 現場継手部は、コンクリート強度から標準化が可能

■実施体制

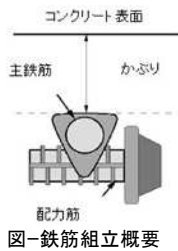
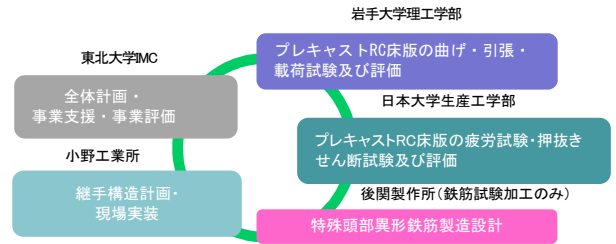


図-鉄筋組立概要

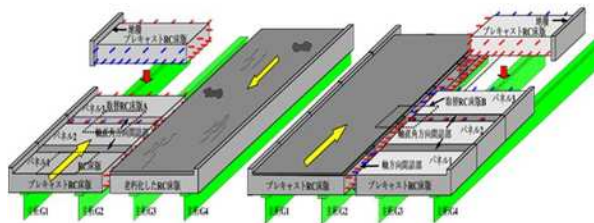


図-施工概要

■実橋施工試験 (試験期間: 2019/03/25~ 2019/05/25)

対象橋梁: 山形県上山市管理(赤山橋)

【床版架け替え前】



【床版架け替え後】



試験概要

- | | |
|---------------|------------|
| ○プレキャストRC床版 | 131㎡ |
| ○タフテッキン | 5.8t、1608本 |
| ○アスファルト舗装・防水層 | 107㎡ |
| ○伸縮装置 | 14.1m |
| ○防護柵 | 31.8m |

橋梁用床版～取替え用プレキャストRC床版(鉄筋性能確認から施工試験)～

事業主体：株式会社小野工業所

共同研究者：東北大学IMC, 上山市, 岩手大学理工学部, 日本大学生産工学部, (株)小野工業所

■特徴

既設同様の床版厚さでプレキャストRC床版化が可能(死荷重増加ないため, 他部材への影響が少ない)

○RC構造のため, 一般土木工事での発注・受注が可能

○従来のRC床版と比べ, コンクリート強度が高いことで一般部材1.8倍の耐久性, 継手部20倍の耐久性

○施工時間(20m程度橋梁)取壊～床版設置まで10日程度で完了(片側規制, 一時全止め)

○取替による死荷重増加に伴うプレキャストPC床版に比べ, 提案床版は別途対策を必要としないため, 総工事費で優位

【床版取替までの経緯】

【取替前床版の劣化状況】



○床版内部に水平方向のひび割れが多く見られた

【工場製作】

鉄筋組立



○16mの橋梁床版製作(1ヶ月)(斜角あり)
:直橋であれば更なる効率化が可能

【工場製作】

プレキャストRC床版製作



【取壊し】



○センターホールジャッキによる既設床版
取り壊し(16m半車線)6時間程度

【据え付け】



○新設床版架設(9枚/6時間)

【間詰めコンクリート打設】



○超速硬コンクリート打設(3時間)30N/mm²強度発現(3時間)

【防水層】



【舗装】



問合せ先：株式会社小野工業所
福島県福島市町庭坂字堀ノ内3-1 技術部
TEL:024-591-1001 FAX:024-591-1842