

運用指針

第2条①-ロ

現場特有の状況に対応するための創意工夫

床版取替工事における構造の一部変更  
(床版切り欠きの取りやめ)によるコスト縮減  
(北陸自動車道 <sup>ナガハマ</sup>長浜IC ~ <sup>キノモト</sup>木之本IC)

# 北陸自動車道 <sup>ナガハマ</sup> 長浜IC～<sup>キノモト</sup> 木之本ICの路線概要

- 北陸自動車道は、滋賀県と新潟県を結ぶ延長476.5kmの高速自動車国道
- 長浜IC～木之本ICは、1980年に開通、供用開始後45年が経過し、凍結防止剤の散布と重交通により既存鉄筋コンクリート床版の老朽化が著しいことから、特定更新等工事による床版取替工事を計画
- 上下線合わせて198枚の新設プレキャストPC床版パネルを製作し、床版取替工事を実施(下り線→上り線の順に施工)



**タトキガワバシ  
高時川橋**

所在地：滋賀県長浜市  
 開通日：1980年(昭和55年)4月7日  
 【開通から45年が経過】

橋長：247m(上・下線)  
 上部工形式：鋼2径間+3径間連続非合成桁

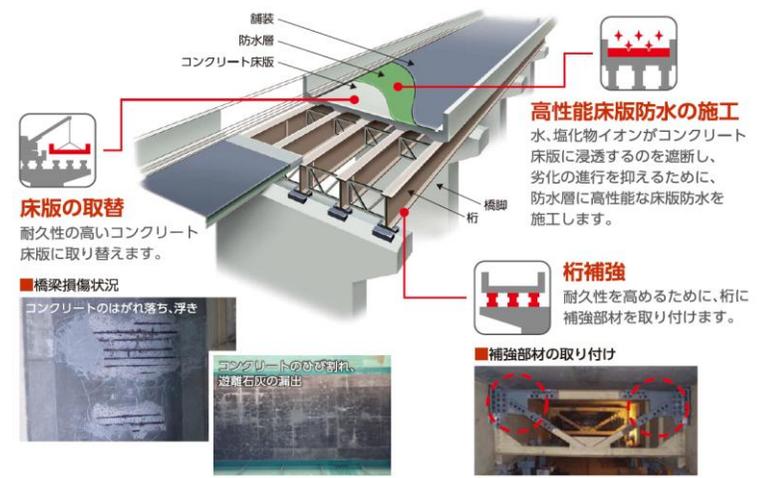
# 床版取替工事の概要

- 名神高速道路や東名高速道路は開通から50年以上が経過しており、NEXCO中日本管内の高速道路の6割が供用から30年経過した
- 大型車交通量の増加や積雪寒冷地での凍結防止剤の使用等により、橋梁の老朽化が進行している。老朽化した橋への対応として、床版取替工事の実施を進めている

## ■ 損傷した鉄筋コンクリート床板を取替



**床版の取替**  
 耐久性の高い  
 コンクリート床版へ  
 取り替えます。



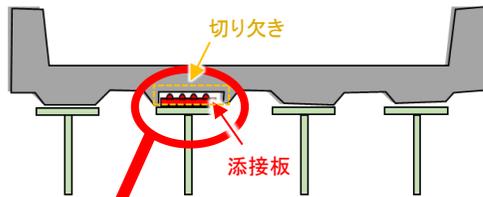
## ■ 一般的な床版取替工事の手順

床版の取替は、舗装の撤去作業からレーンマーク設置作業まで作業内容が多岐にわたり作業日数を要するため、休日を含めた長期間の規制が必要となります。お客さまに対する工事規制の影響を最小限とするため、工場予め製作したプレキャスト製品の活用や最新技術を駆使して工事を進めてまいります。

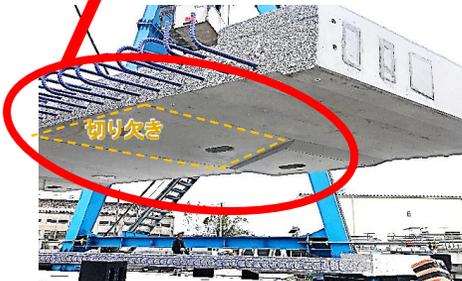


## 当初計画

- ・北陸自動車道 高時川橋にて、床版の劣化が顕在化してきたことから、全断面での床版取替工事を実施
- ・設計施工要領に準拠し、上部工重量を軽減し、土工部での縦断線形の修正を極力避けすることを目的として、桁の繋ぎ目である添接板の位置で床版下面を凹ませる「切り欠き」を設けることを計画していた
- ・「切り欠き」を設けるためには、添接板の位置を正確に計測し、その結果を踏まえた床版を製作する必要がある
- ・また、現場施工において、切り欠きに応じたモルタルによる間詰め施工が必要である



添接板(例)



切り欠きを設けた床版

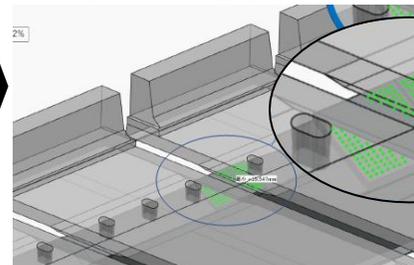


間詰め施工  
(型枠)

## 経営努力による変更

- ・施工の効率化を目的として、標準工法によらず「切り欠き」を設けない構造が可能なか検討を行った
- ・検討においては、既設桁の照査(構造計算)結果を踏まえ、「切り欠き」を設けない構造が可能と判断した
- ・更に、3Dスキャナーを活用した3次元モデルを作成し、現地の主桁位置と床版の取り合いを正確に把握し、縦断線形への影響が軽微であることを確認した
- ・「切り欠き」を設けない床版の製作及び施工の省力化により、工事費の縮減を実現した

### 3次元モデルの作成



3D CAD



3Dスキャナー(例)



切り欠きを設けていない床版

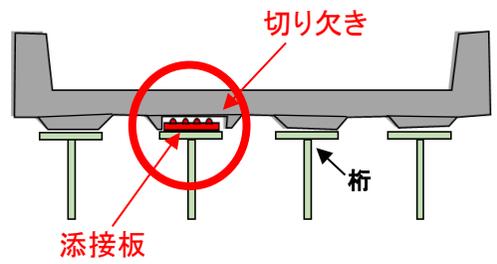
# 当初計画

## ■ 施工計画

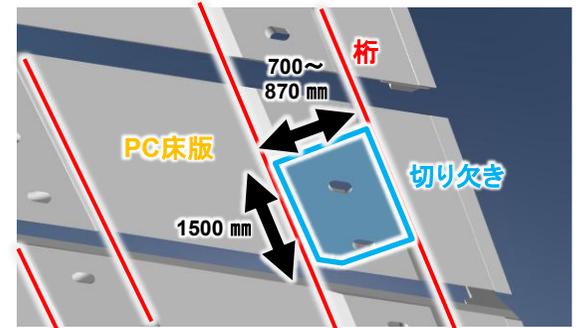
- ・対面通行規制を実施し、大型のクレーンを用いて床版を取り替える

## ■ 床版製作の計画

- ・設計施工要領に則り、床版下面を凹ませる「切り欠き」を設けることを計画



横断面図



床版下面より

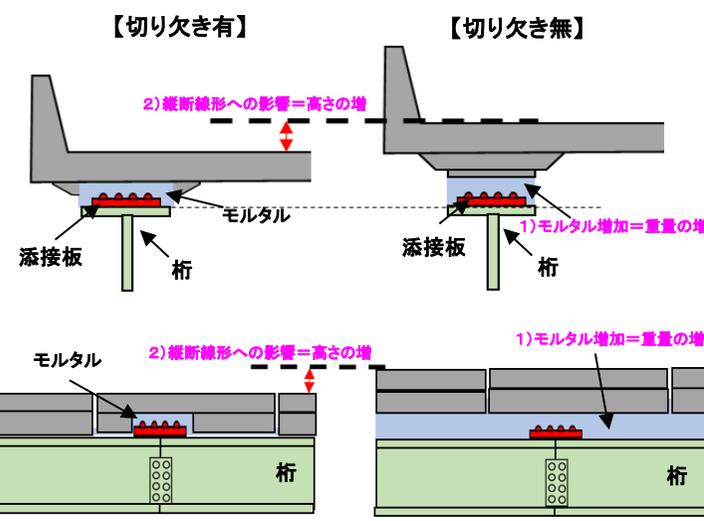
## <床版の「切り欠き」について>

- ・設計施工要領※により床版取替では**主桁添接板位置に「切り欠き」を設けることを標準**としている

※「プレキャストPC床版による道路橋更新設計施工要領(2018年3月、公益社団法人 プレストレストコンクリート工学会)」

## 【切り欠きを設ける目的】

- ・上部工重量の増加に伴う桁等の補強対策や、高さの変化による舗装擦り付け範囲の増加を抑制するため、「切り欠き」を設けることが標準工法として定められている
- ・「切り欠き」を設けない場合、上部工重量と高さが増加するため、いずれも許容値に対して厳しい方向に働くこととなる



## <床版取替工事における注意事項>

- ・添接板位置に合わせた切り欠きを設けた様々なパターンの床版を製作する必要があり、事前に**現地での位置計測が肝要**である
- ⇒過去に添接板位置を取り違え、出来形不適合となってしまった事例も存在

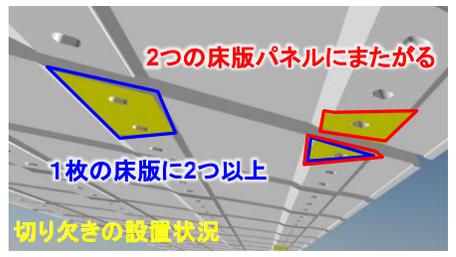
# 変更計画

## ■先行した下り線の状況(切り欠きあり)

- ・切り欠きを設けることで床版パネル毎に型わくを調整する必要があり、製作に時間を要した
- ・床版パネル毎に切り欠き位置が異なるため、膨大な枚数の図面作成が必要となった

⇒当該橋梁は添接板位置が2つの床版パネルにまたがるケースも多くあり、**床版製作が煩雑であった**

また、現場打ち部の施工が煩雑となった



狭小部での型わくの調整が必要



工程を圧迫する原因

## ・詳細設計で既設桁の照査を実施

	下り線		
	①発生応力度 $\sigma$ (N/mm <sup>2</sup> )	②許容応力度 $\sigma$ (N/mm <sup>2</sup> )	比率(%) ①/②
G1	161	168	95.8%
G2	185	198	93.4%
G3	212	229	92.6%
G4	133	143	93.0%



下り線では許容値に対して  
**約4~7%ほどの余裕がある**

## 先行した下り線の状況を踏まえ、上り線の施工では「切り欠き」を設けない床版構造の適用について検討

課題①：切り欠きを設けないことにより、上部工の重量が増加(間詰モルタル等の増加)

⇒上部工重量増(0.3~5.5%)は許容値内に収まっている(補強が不要)ことを構造計算にて確認

※上・下線で橋長及び形式が同一のため照査は下り線のみ実施。上り線も簡易計算で確認し、同じ傾向となることを確認

課題②：床版高さが約50mm増となり、擦り付け延長が増加(土工部擦り付け)

⇒高さの擦り付け基準※の許容値内であること、かつ、工程への影響がなく作業が完了することを確認

※「上面増厚工法 設計施工マニュアル(財団法人 高速道路調査会)」

### [既設桁の照査結果]

	下り線			上り線	
	①発生応力度 $\sigma$ (N/mm <sup>2</sup> )	②許容応力度 $\sigma$ (N/mm <sup>2</sup> )	比率(%) ①/②	重量増加率 (%)	既設桁照査 結果
G1	161	168	95.8%	+0.3%	96.1%
G2	185	198	93.4%	+3.5%	96.9%
G3	212	229	92.6%	+5.5%	98.1%
G4	133	143	93.0%	+4.8%	97.8%

・床版製作及び現地の施工手間が減少し、**省力化を実現**(切り欠き無し:38箇所(27枚の床版))

・現地での擦り付け延長が増となったものの、製作費、施工費の減により**コスト縮減を達成**

[製作費は型わく枚数の減、施工費は現場打ち型わく組立での人工の減(延べ人数約▲200人)など]

# 変更計画における取り組み

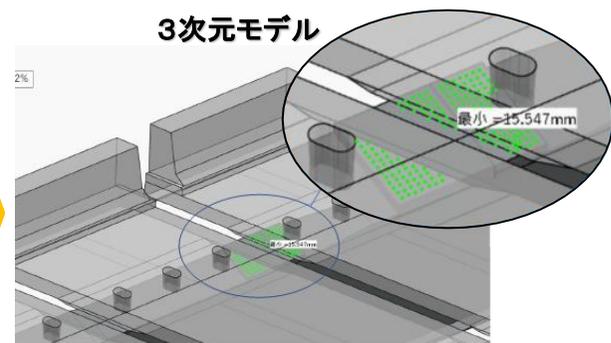
## ■創意工夫

「切り欠き」を設けない構造とするため、主桁位置、床版の形状との取り合いを正確に把握して、床版形状および縦断線形等の許容値を満足するか確認することを目的に、桁下空間からの3次元測量結果を活用した**3次元モデルを作成**  
 ⇒床版の形状、路面高さを精査し、構造が成立することを確認

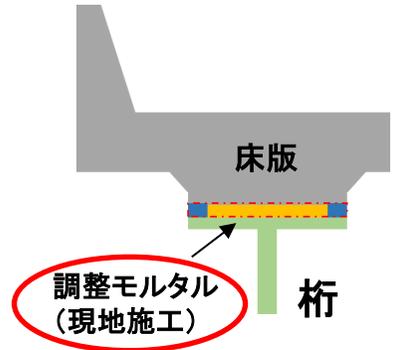
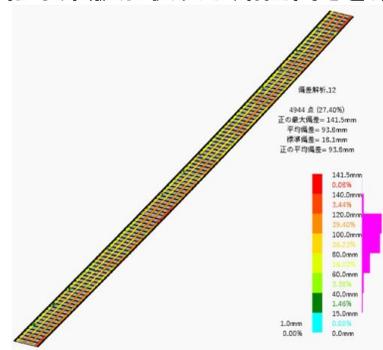
3次元測量結果  
(3次元点群データ)



3次元モデル



詳細な床版形状及び路面高さを確認

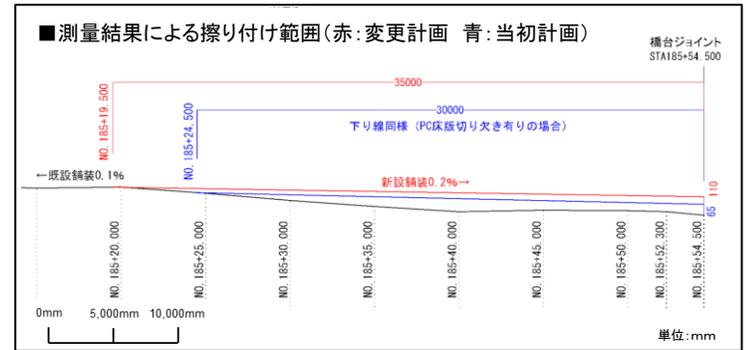


桁の横断勾配と舗装の横断勾配が一致していないため  
 3次元モデルにて必要嵩上げ量(赤枠部)の精査を実施

縦断線形(土工部の擦り付け部分)について、**土工部での舗装高の計測結果**と**3次元モデルから得られた橋梁部の嵩上げ高さ**を用いて確認  
 ⇒高さの擦り付け基準の0.5%に対し、0.2%となり許容値内であることを確認  
 ⇒追加の嵩上げによる擦り付け延長(+5~10m程度)は軽微であることが判明したため、他工事への影響(工程)がなく、限られた規制期間内で作業が完了することを確認

3次元モデルから得られた結果、当初計画より+約50mmの嵩上げが必要  
 (当初計画65mm⇒変更計画110mm)  
 追加の嵩上げによる擦り付けは段差の解消や滞水リスクを踏まえて、擦り付け範囲を+5~10m程度延長したもの

上記を確認し、本橋梁での適用性を確認した



## 経営努力要件適合性について

床版取替工事において、既設桁の照査結果及び対象橋梁と土工部との擦り付けを考慮し、床版の切り欠きを取りやめたことは、**現場特有の状況に対応するための創意工夫**によるものである

運用指針第2条第1項第1号ロに該当

### 《申請する会社の経営努力》

床版取替工事におけるプレキャストPC床版の構造を一部変更することで床版製作費及び床版取替費を縮減

### 助成金交付における経営努力要件適合性の認定に関する運用指針(抜粋)

#### 第二条 経営努力要件適合性の認定基準

機構は、助成金交付申請をした高速道路会社の主体的かつ積極的な努力による次の各号に掲げる費用の縮減(適正な品質や管理水準を確保したものに限る。)について、経営努力要件適合性の認定を行うものとする。

- ①次に掲げるいずれかにより、道路の計画、設計又は施工方法を変更したことによる費用の縮減。  
ロ. 申請の対象である現場特有の状況に対応するための創意工夫