

### 3次元レーザースキャニングシステムを用いた床版取替工事の施工報告

(株)富士ピー・エス 正会員 ○鷲崎 壮平  
 西日本高速道路(株) 宮本 健次  
 (株)富士ピー・エス 正会員 後藤 豊成

#### 1. はじめに

沖縄自動車道の石川 IC から許田 IC 間は、供用開始から 37 年が経過している。当路線は昭和 50 年に開催された沖縄海洋博覧会に合わせて、設計着手から完成までわずか 2 年という突貫工事にて建設された。建設当時に海砂を十分に除塩しないままコンクリートに使用したことにより、床版内の I 型鋼および鉄筋に著しい腐食が発生し、損傷が生じた。

本工事は、昼夜連続対面通行規制 (図-1) を行ってから 50 日間という限られた期間内で、既設 RC 床版撤去からプレキャスト PC 床版の新設、橋面工施工後の交通解放までを行う集中工事であった。床版を改良することにより走行性の改善や耐久性の向上を図ることが工事の主たる目的である。

既設橋の着工前測量に 3 次元レーザースキャニングシステムを使用することで、従来の測量に比べ、安全性・経済性に優れ、かつ高精度な測量を行うことが可能となった。本稿ではそれらのデータを活用して床版の据付計画を行うことでの工期短縮と、出来形精度の向上を図った事例を報告する。

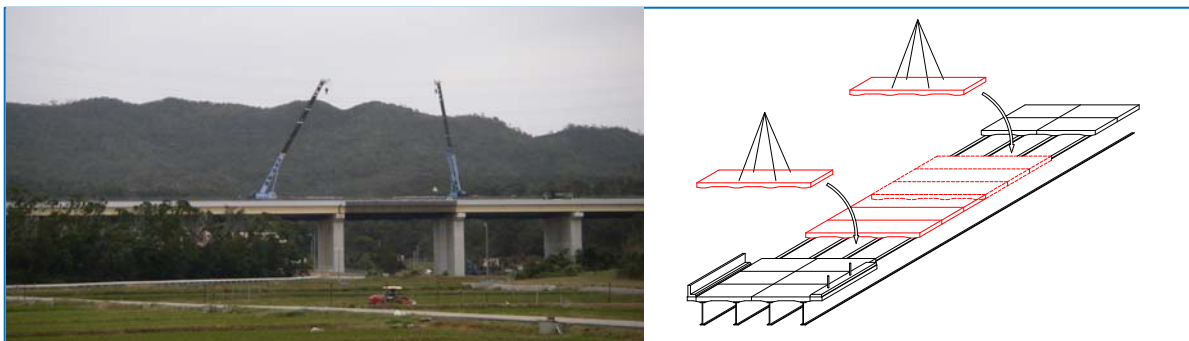


図-1 昼夜連続対面通行規制図

#### 2. 工事概要

工事名：沖縄自動車道 屋嘉第一高架橋(下り線)床版改良工事

工事場所：沖縄県 国頭郡 金武町 字屋嘉

工期：平成24年3月～平成25年8月

発注者：西日本高速道路(株)九州支社

橋長：227.700m

有効幅員：9.560m (図-2)

構造形式：鋼4径間連続鈹桁+鋼3径間連続鈹桁

床版構造：プレテンション方式プレキャストPC床版

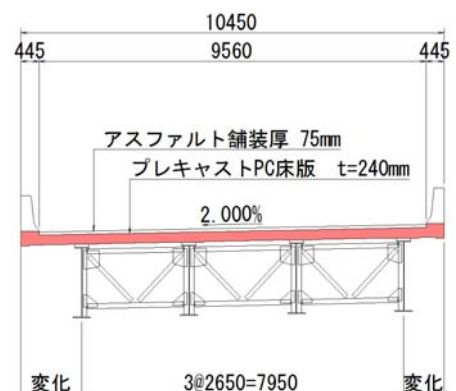


図-2 橋梁断面図

### 3. 着工前測量

着工前測量は床版のレアー厚や主桁添接部切欠などを決定するため詳細設計前に行う必要がある。本橋の設計・製造工程と現場工程の関係を図-3に示す。3次元レーザースキャニングシステムは測量のための吊足場を必要としないため測量のみを先行して行うことができ、台風時期を終えてから足場を設置できるため安全である。また、結果として足場の設置期間が短縮されることから経済性にも優れる。

	平成24年						平成25年
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
設計・製造工程	詳細設計			工場製作			
現場工程	測量	台風時期		足場設置			床版取替

図-3 設計・製造工程と現場工程の関係

写真-1は実際に3次元レーザースキャニングを行っている状況写真である。それにより得られた点群データを図-4に示す。点群データはXYZの座標を持った無数な点の集合体、つまり立体データである。したがって、あらゆる断面位置において寸法や標高を高精度に得ることができる。本工事においては、新設する床版の全継目位置（図-5）での既設床版の寸法や標高を取得し、それを基に据付計画を行った。



写真-1 測量状況

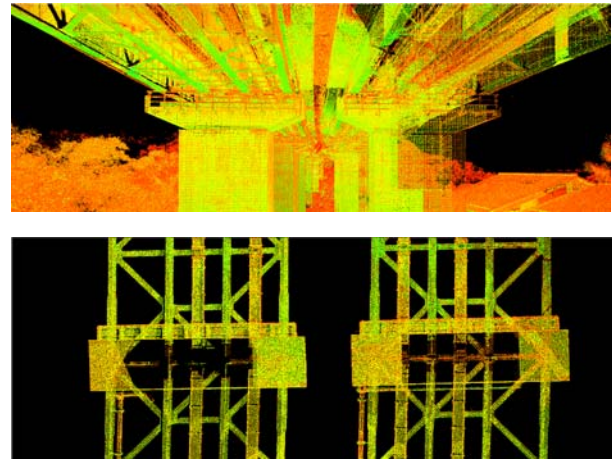


図-4 点群データ①

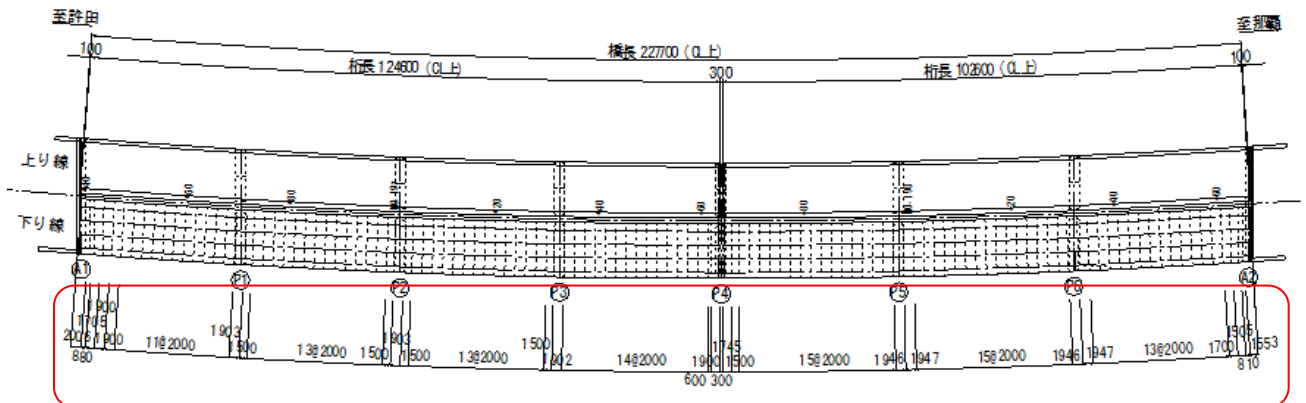


図-5 床版配置計画図

※枠内は継目位置を示す

また、点群データ (図-6) には対象構造物以外の地形データなども一緒に取り込まれている。現場上空に送電線が近接していたため送電線との離隔断面図 (図-7) も得ることができ、電力会社との協議資料として使用した。

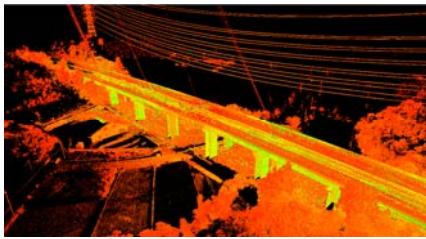


図-6 点群データ②

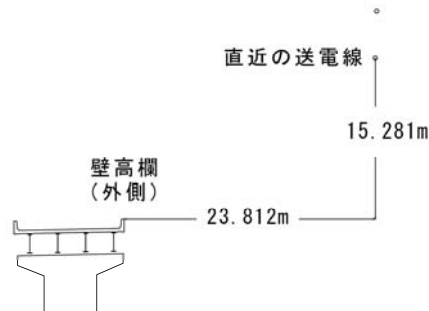


図-7 送電線との離隔断面図

#### 4. 床版取替計画

本工事における据付計画について説明する。図-8に示すとおり、測量した既設床版厚(H)と新設床版厚(H')より計画モルタル厚(t)を算出する。なお、(h1)は計画高と既設路面高の差、(h2)は既設床版と新設床版の自重によるたわみ差を示す。

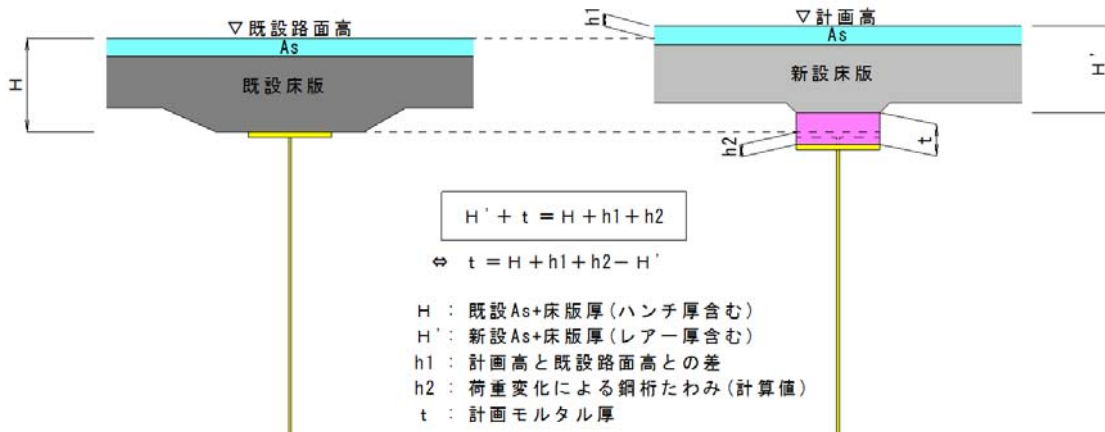


図-8 調整モルタル厚の計画

図-9に既設路面高、図-10に既設桁天端高の測量結果を示す。A1とA2の既設路面高を直線で結ぶ当初計画縦断において新設床版の計画モルタル厚が確保できるか確認を行ったところ、ほとんどの区間で厚さが不足した。図-10に示す当初計画縦断-H'より既設桁天端高が上回るところは計画モルタル厚が確保できないことを表す。発注者と協議した結果、A1とA2共に既設路面高より30mm(h1)嵩上げした変更計画縦断にて行い、橋台背面は切削オーバーレイにて緩やかに擦り付けを行うこととした。

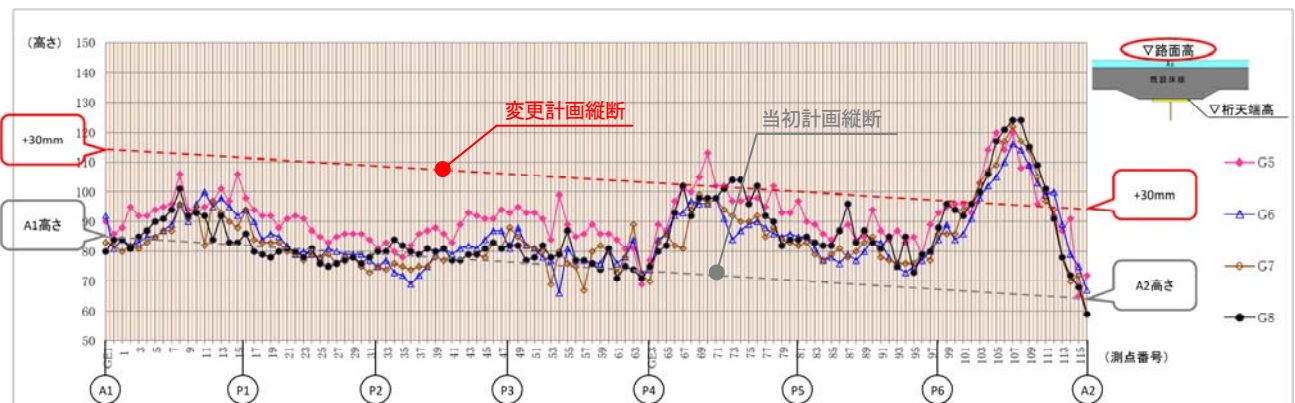


図-9 既設路面高の測量結果

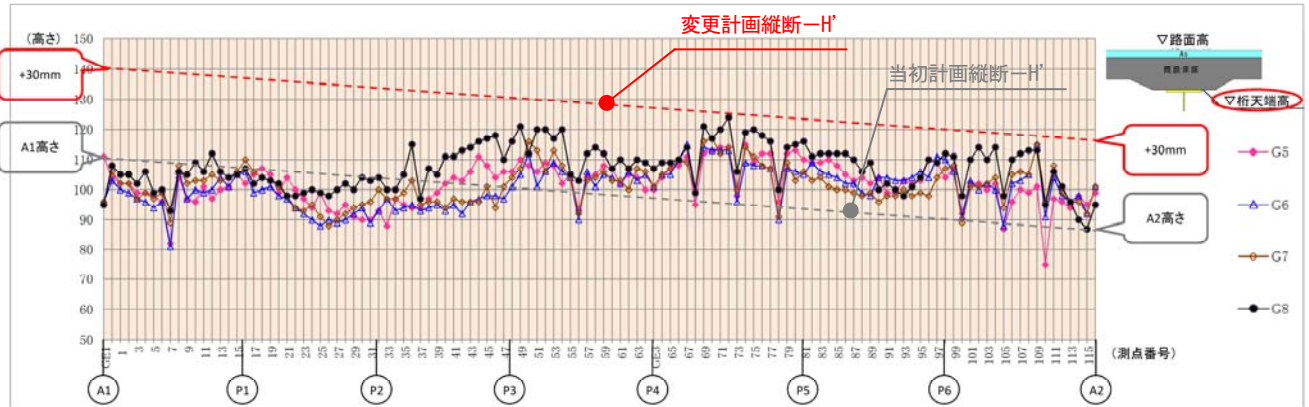


図-10 既設桁天端高の測量結果

### 5. 床版据付

床版据付高さの調整は、従来、高さ調整ボルトを工場製作時に床版に埋め込んでおき、据付時に突出量を調整する方法(写真-2)が一般的であった。この方法では据付後でもボルトを回すことで高さ調整が可能である。しかしながら全床版据付後に高さ調整を行ったのち間詰・壁高欄を施工する方法では、本工事の施工条件である対面通行期間 50 日間での交通開放が困難となる。

そこで、3次元レーザースキャニングシステムの測量結果を活用することで、計画した調整モルタル厚と同じ厚さのゴム沓(写真-3)をあらかじめ配置して、据付後の高さ調整を不要とした。この方法により、床版の据付とモルタル充填を同一日に行えるとともに、間詰・壁高欄の並行施工も可能とした。その結果、50 日間の短期間の工程にもかかわらず床版高・平坦性ともに規格値を十分満足できた。

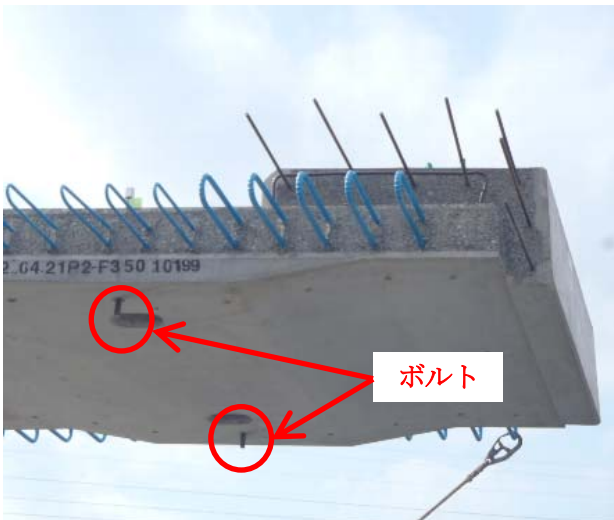


写真-2 高さ調整ボルト方式

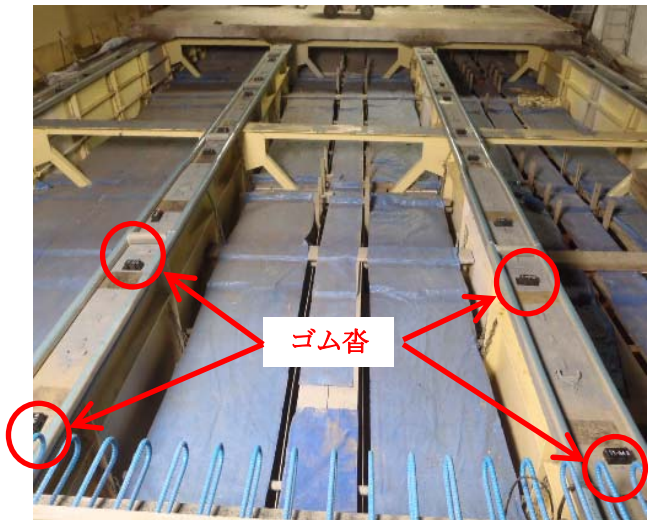


写真-3 ゴム沓方式

### 6. おわりに

3次元レーザースキャニングシステムの活用により以下の効果が得られた。

- 1) 足場設置期間を短くするとともに安全性・経済性も向上する。
- 2) 対象構造物以外に地形データなども取り込まれるため施工計画などの立案に有効である。
- 3) 高精度な多数の測点のデータを利用することで工程の短縮および出来形の精度が向上する。

最後に本工事を進めるにあたり、多大なるご理解とサポート頂いた関係各位に感謝の意を表します。