

人力作業の負担軽減!

# 自動マーキングロボット タイニーサーベイヤーによる 床版マーキング 精度検証レポート



## 1 床版取替工事とは

橋梁の床版部分を交換し、耐久性・安全性を高める工事です。老朽化や塩害などで劣化した鉄筋コンクリート床版を、より耐久性の高いプレキャストPC(プレストレストコンクリート)床版に取り替えます。具体的には以下の作業手順で行われます。

- 作業1: 既存の床版の撤去
- 作業2: 新しい床版(プレキャストPC床版)の設置
- 作業3: 床版接合部や表面を通行可能な状態にする仕上げ

## 2 マーキング作業の簡素化

すでに道路舗装作業に自動マーキングロボットを導入することで人員・時間の大幅削減、身体負担が軽減されていることを展開し、今回は床版取替工事のうち作業1: 既存の床版撤去に伴う切断用のマーキング作業を簡素化することを目的に、床版マーキングを想定した精度検証を行いました。



床版切断



床版撤去

## 3 精度検証

### 【概要】

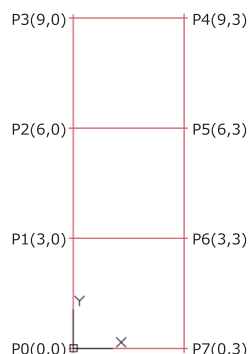
日時: 2023年9月20日  
 天候: 晴れ時々曇り 気温33℃~35℃  
 場所: 南足柄市 旧アサヒビール工場付近  
 使用機器: タイニーサーベイヤー(プロッター)  
 自動追尾型トータルステーション(iX-1205トフコン製)

### 【検証方法】

3m角3枚の床版を想定し、各測点とマーキングの誤差を測定。

### 【作業手順】

① CAD図作成: AutoCADにて3m×3m、3面のDXFを作成。POを座標原点とし、P1~P7の各座標を算出。



② 後方交会法にてトータルステーションの器械点座標を定める。確定後に各点を杭打する。(写真1)



杭打ち後に各測点間の距離をメジャーにて測定。全測点間3M±2mm以内に納まっていた。(写真2)

③ CAD図(DXF)をタブレットにインポート。



④ トータルステーションの自動追尾を開始、タブレットからタイニーサーベイヤーへの座標転送後にスプレーマーキングを開始。

### 【検証結果】

基準点とマーキングの各測点の誤差は右図となった。(単位:mm)  
概ね仕様通りの1cm以内の精度であった。

	X	Y
P0	-3	-3
P1	0	-2
P2	2	-2
P3	-5	0
P4	3	-6
P5	10	3
P6	-5	6
P7	0	11
標準偏差	4.6	5.2
最大誤差	10	11

## 4 考察

上記の検証結果から床版工事におけるマーキングに使用できると考える。以下留意点。

### 【器械点座標】

器械点を定める際、現場における後方交会法の最適化、器械点精度の検査方法のマニュアルが必要。今回の検証においても器械点座標の誤差が数ミリ程度発生したと推察され、これがマーキング誤差に直接影響する。

### 【自動追尾トータルステーション】

今回のトータルステーションは5秒機を使用して検証を行ったが、1秒機等の上位機種を使用した場合のマーキング精度への検証が必要。