

レーザースキャナーを用いた架空線と上部工との離隔調査

佐藤工業(株)	正会員	○佐藤	等 ^{*1}
佐藤工業(株)	正会員	京免	継彦 ^{*1}
佐藤工業(株)	正会員	大田	清市 ^{*1}
佐藤工業(株)		岸本	晴男 ^{*2}

1. はじめに

J R鹿児島本線を跨ぐ高架橋の工事において、架空線と新設予定の上部工との離隔を確認する為に計測を行った。架空線は在来線が稼働中であり、立ち入って直接計測することが困難であったことと縦断方向に湾曲していることから離れた位置から3次元の計測ができる地上型レーザースキャナー（以下、LS）を用いて計測した。計測した点群データと上部工3次元設計モデルを重ね合わせることで、上部工と架空線の離隔を測定した。

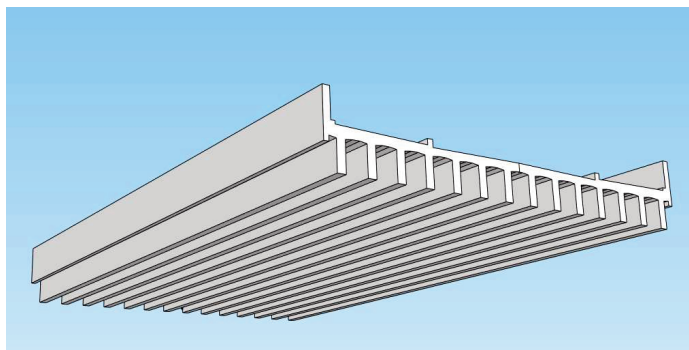


図-1 3次元設計モデル

2. 3次元設計モデル

3次元設計モデルの作成には SketchUP (Google 社) を使用した。設計断面図に奥行を与え3次元モデルを作成した(図-1)。

3. 3次元現況モデル

(1) LS による現況計測

現況計測には「P40」(Leica 社)を使用し、上り線側2箇所、下り線側2箇所の計4箇所に3次元計測を行った(図-2)。工事前後のレール変位計測も兼ねて計測をしたため LS を足場材にてレールより高い位置に設置する必要があった。足場上での計測では操作時のゆれなどの影響が懸念されたため遠隔にて操作を行った(図-3)。

(2) 点群処理

計測したデータを「Cyclone」(Leica 社)を使用して座標を持った点群に合成した後、「TREND-POINT」(福井コンピュータ)によりノイズ除去等の点群処理を行った。基準点を用いた精度確認の誤差はX座標で最大7mm、Y座標で最大1mm、Z座標で最大4mmで国交省の管理要領による精度管理基準値である $\pm 20\text{mm}$ 以内となった。

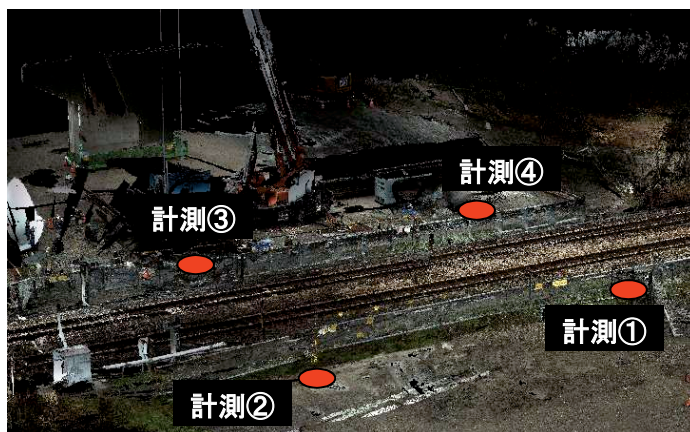


図-2 LS 計測位置図



図-3 LS 計測状況

キーワード 3次元モデル, 3次元レーザースキャナ, 架空線, 上部工, 軌道内計測

連絡先 *1 〒103-8639 東京都中央区日本橋本町 4-12-19 TEL:03-3661-2932 FAX:03-3661-6877

*2 〒839-0214 福岡県みやま市高田町今福 870-1 TEL:0944-22-4381 FAX:0944-22-4382

4. 離隔距離算出結果

LS にて計測した点群データと設計図から作成した上部工 3 次元設計モデルを「Navisworks」(Autodesk 社)で合成して 3 次元空間で離隔を測定した(図-4)。架空線は上り線, 下り線ともに 2 本ずつあり, それぞれの両端部で計 8 箇所を測定した(表-1)。

測定した結果, 下り線 2 の鹿児島方の離隔が最も小さい事が分かった。この位置に対して断面図を出力して詳細確認を行った。

断面図の出力には「TREND-POINT」(福井コンピュータ)を使った。地表面ラインと架空線の点群データを設計図面に落とし込み現況横断面図を作成した(図-5)。また架空線の点群データのみを抽出して設計図面に落とし込み現況縦断面図も作成した(図-6)。

3 次元空間による測定結果と断面図による測定結果では数センチの誤差が発生した。これは架空線自体が厚み(径)をもっていることと, 3 次元空間での測定はカーソルで指定した任意の位置での測定であることから誤差が生じたと考えられる。

5. まとめ

今回の計測により LS の活用法として電線等の架空線にも対応することが可能であることがわかった。

従来の計測方法では線路内に立ち入り, 電車の運行しない夜間での計測となり, 軌道走行用高所作業車の使用や事前の届け出を提出して感電しないよう事前の手続きが必要だった。しかし LS を使用した場合, 在来線の運行による影響を受けることがないため, 時間に制限を受けずに条件の良いタイミングで計測ができることがわかった。

危険な場所や立ち入り禁止区域などにおいても離れた場所から安全に計測できるため, LS は多岐分野にわたり活用できると思われる。

これからも ICT を活用して効率よい業務を推進していきたいと考えている。



図-4 3次元空間による離隔確認状況(下り線2 鹿児島方)

表-1 3次元空間による離隔確認

	(mm)	
	鹿児島方	門司港方
上り線1	697	1108
上り線2	1069	1360
下り線1	852	1116
下り線2	357	859

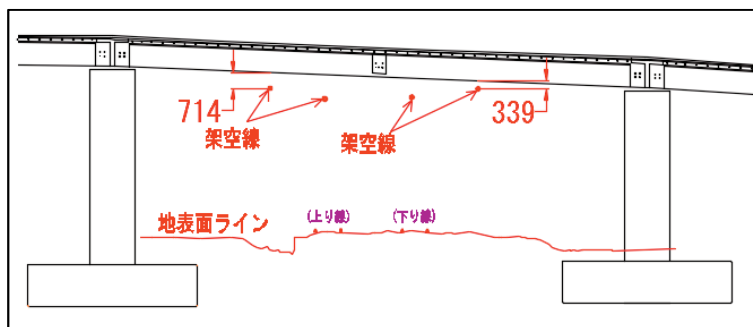


図-5 鹿児島方 横断面図

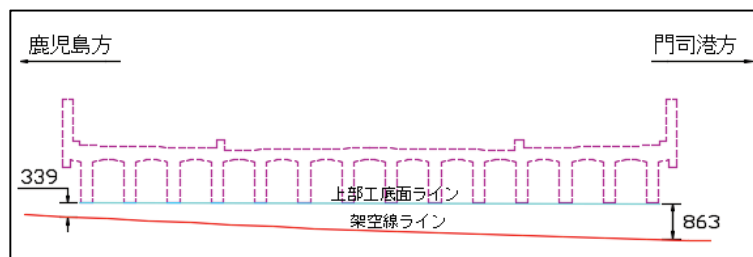


図-6 架空線 下り線2 縦断面図