

中部地方整備局 北勢国道事務所長 優良業務表彰 令和3年度 北勢国道管内路線測量 道路事業におけるUAVレーザ測量の活用事例

～道路建設予定地でのUAVレーザ測量の取り組み～

キーワード：三次元点群測量、UAVレーザ測量、車載写真レーザ測量（MMS）、手持ち型レーザスキャナ（LiDAR SLAM）

西日本空間情報部 瓜本 祐樹・山田 翔平
名古屋支店 もりなが 盛永 ころしよ 鉱尚

はじめに

道路予備設計に資する測量は従来、現地測量による縦横断面測量が行われていましたが、近年、建設現場の生産性向上を図る i-Construction の取り組みや三次元データを基軸とする建設生産・管理システムを実現するための BIM/CIM の活用拡大に取り組んでいます。

そこで本業務では、UAV（無人航空機）レーザ測量を主とし、車載型レーザ計測システム（以下、MMS）、手持ち型レーザスキャナ（以下、LiDAR SLAM）、空中写真測量を複合的に取り組み道路予備設計に必要な路線測量成果から設計用地形図作成まで実施した事例を紹介します。

業務概要

一般国道1号北勢バイパス3工区の道路建設予定地(図1) 延長8.4kmを対象とし、公共測量にてUAVレーザ測量および空中写真測量(0.98km²)を行い、道路予備設計に必要な三次元点群データと設計用数値地形図データを作成し、これらのデータから路線測量の成果として、縦横断面図データを作成しました。国道1号現道部(対象路線の終点部)では、MMS計測(2.2km)による高密度点群データのほか、全体の地形サーフェスモデル(LandXML)を作成しました。

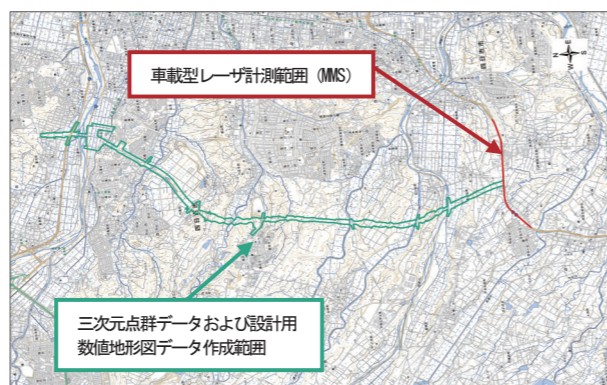


図1 実施箇所

UAVレーザ計測計画

対象地域は住宅地や農地森林、鉄道などの立入り困難な箇所があり、安全面、現地立入りの軽減を考慮し、対象地域全体の概況把握、UAV 離発着場の机上検討や設計用数値地形図データ作成に活用するため、地図情報レベル500の精度を有した空中写真の撮影を行いました(図2)。また、事前にLiDAR SLAM計測にて高圧線や鉄道架線の離隔を把握し(図3)、UAVレーザ測量の計測コースを設定しました。



図2 空中写真オルソ画像



図3 手持ち型レーザスキャナによる離隔計測

レーザ測量および設計用数値地形図データ作成

1) UAVレーザ測量

設定した計測コース(図4)に基づき、UAVに搭載したレーザ計測システムおよびデジタルカメラ(図5)を用いて、三次元点群データを取得しました。点密度の要求は地図情報レベル1,000の等高線データが作成できるよう100点/m²以上(植生等影響がある箇所は200点/m²)として、要求事項を満足していることを確認しました(図6)。

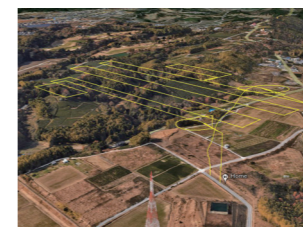


図4 計測コース図



図5 使用機材

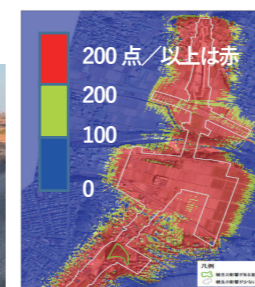


図6 点密度結果

2) 車載写真レーザ測量(MMS)

技術提案に基づき、国道1号(現道)取付部にて交差点設計など、BIM/CIMの検討に活用できるようMMS計測による三次元点群データを取得しました(図7)。



図7 MMS計測車両と取得した三次元点群データ

3) 設計用数値地形図データ作成

撮影した空中写真およびUAVレーザ測量で作成した等高線データを使用し、「設計用数値地形図データ(標準図式)作成仕様【道路編】(案)」の作成レベル2に基づき、地図情報レベル1,000の三次元数値地形図データを作成しました(図8)。



図8 設計用数値地形図データ

業務の成果データ

UAVレーザ測量の成果データとしてオリジナルデータ、グラウンドデータ、グリッドデータ、等高線データのほか、縦断面図データ(図10)、写真地図データ、赤色立体地図データとさまざまなデータを作成しました。また、設計用数値地形図データは空中写真より三次元数値地形図データ(レベル2)を作成し、三次元数値地形図データとグラウンドデータより全体の地形サーフェ

スモデル(LandXML)を作成しました(図9)。地形モデルを表現するにあたり、三次元点群データのみでは地形表現上の情報としては不十分であるため、空中写真測量で取得した数値地形図データ(構造物・ブレイクライン(地物のエッジ)など)とマッチングすることで、設計業務においても重要な目安となる三次元モデルを作成しました。

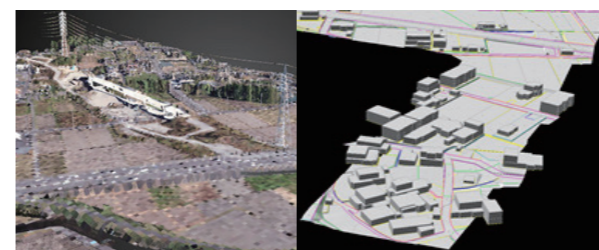


図9 オリジナルデータと地形サーフェスモデル

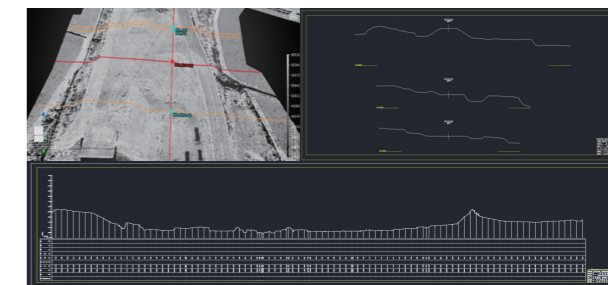


図10 縦断面図データファイル

おわりに

本事例のように道路設計に資する測量成果の要求として、三次元点群データと数値地形図データ(レベル2)が必要です。数値地形図データの取得においては、三次元点群データからは地物のエッジを取得することが困難と考えられるため、空中写真測量との併用で実施するプ

ロセスを確立する必要があると考えます。

最後に、本業務の遂行にあたり、国土交通省中部地方整備局北勢国道事務所の関係者の皆様には、多大なるご指導、ご協力をいただきました。ここに改めて御礼申し上げます。