

# 高精度地形図の活用による 業務の高度化に関する取り組み

## —地方自治体による基盤地図の整備と民間事業者による活用—

丸田知也<sup>1</sup>・星野剛志<sup>2</sup>

<sup>1</sup>杉並区都市整備部土木計画課 (〒166-8570 東京都杉並区阿佐谷南 1-15-1)

<sup>2</sup>杉並区都市整備部都市計画道路担当 (〒166-8570 東京都杉並区阿佐谷南 1-15-1)

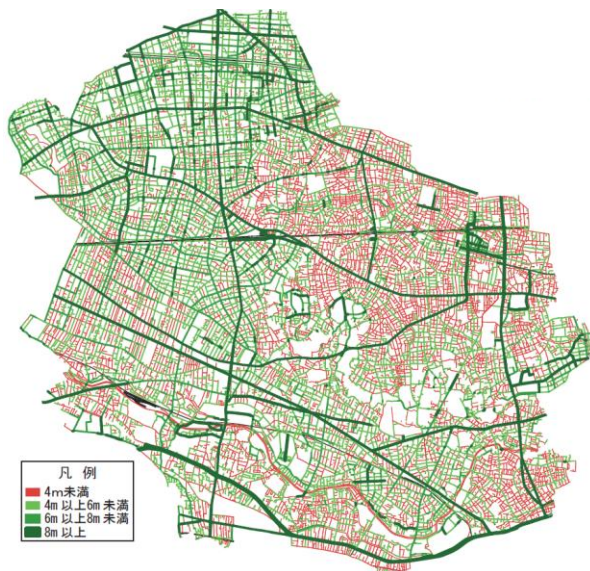
杉並区では国土調査法に基づく地籍調査への着手を機に、高精度な基盤地図情報を整備し、行政による事業計画や計画立案へ活用するだけでなく、オープンデータ化することで、イノベーションを推進する民間事業者による専門分野への活用が図られ始めている。

本稿では、杉並区が取り組んでいる高精度地形図の整備・更新・活用についての事業手法と、オープンデータ化で実現している民間事業者による活用事例について紹介する。

キーワード 地籍調査, 道路台帳, 基盤地図, レーザ測量, オープンデータ  
自動運転, 自動航行

### 1. 杉並区について

杉並区は東京23区西部に位置し、全建築物の約9割が住宅用途を占める、人口約57万人、34,06k㎡の区全体がD I D地区の住宅都市である。



△道路幅員による色分け

大正時代まで農村地だった杉並の道路基盤は細い道や水路で構成されており、関東大震災を機に人口の急増、

都市化が進んだ結果、公道・私道の延長約1,000kmのうち、約5割が復員4m未満の狭い道路という状況になっている。

そのため、緊急車両の通行や、火災の延焼といった危険を慢性的に抱えており、都市基盤の整備を効率的に進める必要がある。しかし、区内の都市計画道路は34路線、延長8.4kmについて、その整備率は49%となっており、23区内では22番目に低い整備率である。現在、区施行1路線が施行認可を受けるとともに、東京都施行の1路線についても現地測量に着手するなど、今後、道路整備を検討するにあたり、地形に関する詳細な情報の必要性が見込まれている。

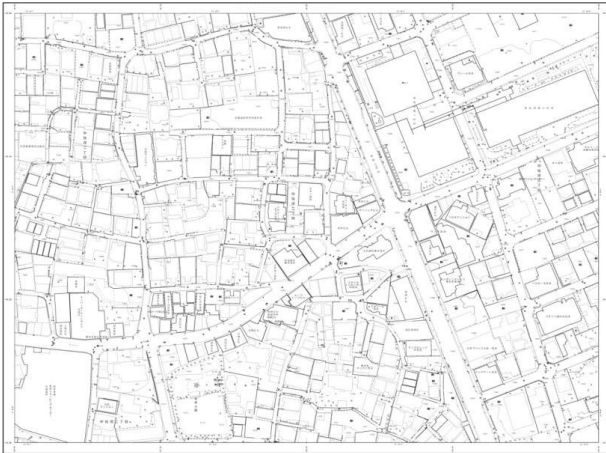
### 2. 高精度地形図の概要と整備の経緯

#### (1) 高精度地形図の概要

杉並区が活用している高精度地形図には、3Dレーザ点群データから図化した「道路現況平面図」と、同じく航空レーザ計測による3Dレーザ点群データから建物や樹木を含んだ地球表面の高さを求めた「数値表層モデル(DSM)」、そのDSMから建物や樹木の高さをフィルタリングした「数値標高モデル(DEM)」がある。

道路現況平面図は区道が地図情報レベル500、私道が地図情報レベル1000、家屋形状が地図情報レベル2500、

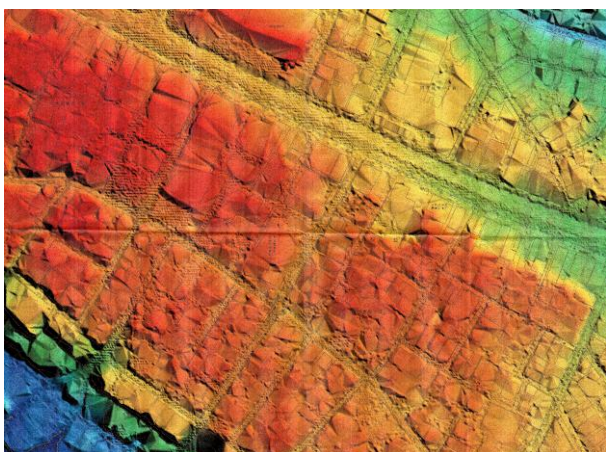
都道・国道は道路台帳をデジタル化したハイブリッドの地図(DM形式)であり、DSM・DEMは国土地理院が提供しているものの400倍相当の高密度な25cmメッシュデータ(CSV形式)である。これらは申請をすれば使用可能なオープンデータとして公開している。



△道路現況図



△数値表層モデル (DSM)



△数値標高モデル (DEM)

### (2) 整備の経緯

地籍は登記所の登記記録と地図によって表されるが、杉並区では、その地図のほとんどがいまだに明治初期の

地租改正事業などの古い調査記録を基礎としたもの(いわゆる公図)で、土地の境界が不明確であったり、不正確であることが実態だ。

杉並区では、平成23年度に地籍調査の施策メニューである都市部官民境界基本調査を活用して地籍調査の基礎となる基準点の整備と現況測量を区内全域で実施したうえで、平成24年度から本格的に地籍調査(官民境界等先行調査)に着手した。

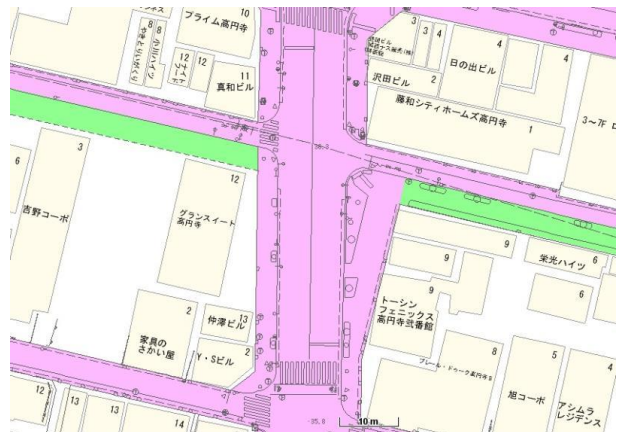
地籍調査により地籍を明らかにすることで、土地の権利関係の明確化、公共事業の円滑化、災害時の復旧、公租・公課等の負担の公平化などの主たる目的と同時に、地籍調査で行う高精度の測量成果は、地籍調査以外の様々な分野で活用できる可能性を見込んでいた。

### 3. 整備・更新の事業手法

#### (1) 整備について

平成23年度に実施した都市部官民境界基本調査による現況測量では、モバイルマッピングシステム(MMS)を活用した。これには時間的なメリットと、取得できる情報量のメリットがある。

時間的なメリットとしては、杉並区全域を約半年という短期間で測量・図化することができたことである。これにより、現地の測量から図化までのタイムラグが抑えられ、効率的にデータを整備することができた。



△図化された道路、地物、路面標示と  
MMT から抽出した家屋形状

取得できる情報量からみたメリットとしては、MMSの特性を活かし、地形・地物はもとより、横断歩道や外側線などの路面標示など道路上の全てのものを高精度で図化することができ、これにより道路補修工事等の発注に必要な測量成果が揃うことで従前の測量の見直しが可能となった。また、道路から見える範囲はすべて3Dレーザ点群データとして取得しているため、まちづくりのイメージを視覚化するVRの基礎データ等に利用できるなど

が挙げられる。成果の管理には GIS を活用することで、全庁的に地図の活用と情報共有が簡単にできるようになった。

DSM・DEM の整備に際しては航空レーザ測量を実施しているが、当初は道路計画の検討に使用するため、限定的な範囲を測量する予定であった。しかし、費用対効果としては区全域を測量することで、道路現況平面図との相乗効果で多方面の分野で活用できる有益な成果となると判断し、かつ道路現況平面図同様、成果をオープンデータとして公開することとした。

## (2) 更新について

道路現況平面図は、道路幅員等の必要な情報を表示して道路法に基づく道路台帳付図として運用している。そのため、区道についてはデータを更新するための事業を新たに立ち上げることなく、規定事業の中で毎年度変更箇所が補正される。また、私道については都市計画法に基づく開発行為等で新設された道路情報を収集し、道路台帳付図の補正に合わせて更新している。

道路現況図の基となっている MMS による 3D レーザ点群データについては、路面性状調査は MMS を使用して実施することで 5 年毎に更新していく。また、DSM についても、5 年毎に更新していく予定である。

## 4. オープンデータ化で実現している民間事業者の活用事例

### (1) 自動運転実証実験への活用

生活道路における自動運転の実証実験（自動運転レベル 3）に際し、杉並区の基盤地図情報を活用することで、生活道路においても自動車が走る経路をバーチャル空間として構築し、運転精度を高めることに寄与した。



△実験車両

この実証実験は平成 30 年 1 月に実施したもので、自動運転技術開発事業者から、杉並区が所有する 3 次元地図

を活用した自動運転の公道実証実験への協力の申入れがあったため、区が事業者及び東京大学(共同研究者)、区内協力企業と協定を締結し、保有する地図データ等の提供等を行ったものである。



△バーチャル空間におけるセンサーとカメラの状況

### (2) UAV（ドローン）自動航行テストフライトへの活用

災害時に公共土木施設を迅速に復旧するためには情報収集が重要であることから、杉並区は区内の測量事業者で構成された組合と「災害時における公共土木施設の被害状況把握に関する協定」を平成 27 年度に締結した。

この協定に基づき、災害時にはドローンは非常に有効な手段となり得るが、DID 地区である杉並区において、平常時に災害を想定した訓練飛行を行うことは現航空法により極めて困難である。また、例え飛行できたとしても地図精度が低いとドローンが建物等にぶつかる恐れがある。

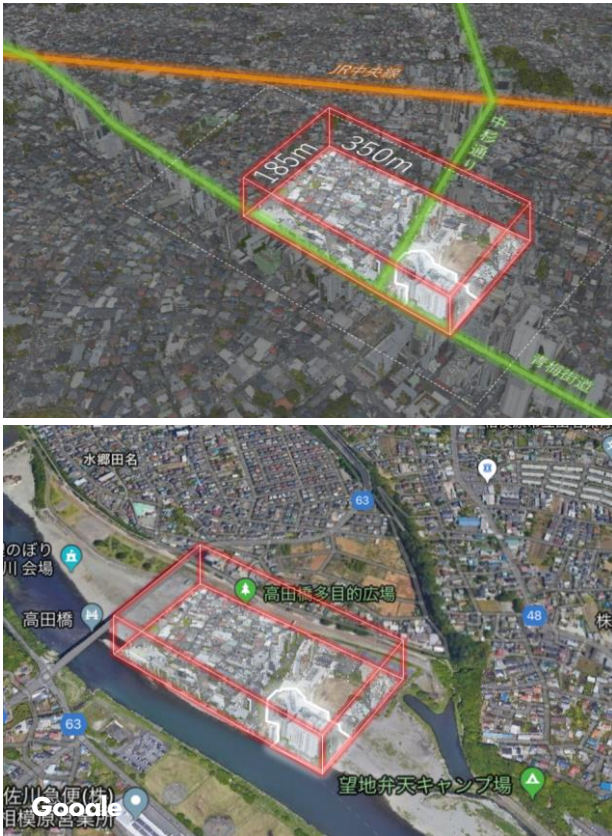


△実験の様子（区役所に設置した管制システム）

そこで、区がオープンデータとして提供している高精度地形情報（DSM）を活用してバーチャル空間上に街並の一部を構築し、それを空間移送することで実際には DID 地区外で飛行するが、バーチャル空間では杉並区の街中を飛行するというドローン自動航行を管制するシス

テムの実証実験を、組合からの申出により令和元年12月実現させた。

実験では杉並区役所を含む約350m×185mの範囲を神奈川県相模原市の河川敷にバーチャル空間で再現した。杉並区役所には管制システムを設置し、相模原市にはドローンの実機が2台準備された。



△区の一部(上)を相模原市に再現(下)したイメージ

区役所で管制システムから目的地を指示することで、再現された区役所周辺の状況から管制システムが飛行ルートを自動生成し、バーチャル空間上の建物の間や上空をドローンが飛行するというもので、検証の内容は次のとおりである。

- ① 広範囲における自動航行が可能かの検証
- ② 高精度 DSM から正確に建物を回避し、複数機が衝突しないルート生成が可能か検証
- ③ 複数機の自動航行ドローンの飛行管制の検証
- ④ 遠隔地(区役所)からのドローンへの離発着指示および画像配信実験
- ⑤ パイロット無しで目的地まで自動で往来できるシステムのデモ

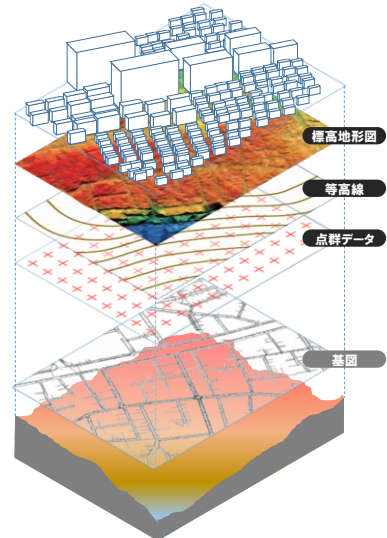
実験の結果、いずれの検証項目も可能であり、DSMの活用可能性が示される結果となった。

## 5. おわりに

高精度測位社会の実現に向け様々な整備が進められる中、保有する情報の8割以上が地理空間情報に該当するといわれている行政が果たすべき役割は大きい。杉並区における地籍調査のように、定例の業務であっても「位置情報」という視点を持つだけで、一つの委託の成果が情報資源となり、二次的にも三次的にも活用することができる。

また、情報資源を誰もが活用できる状態で公開することが非常に重要となる。公開された情報をどう活用するかは使う側が決めることであり、行政が活用できないと考えて非公開とするものではない。その際、すべてにおいて完璧なデータが求められていないのがオープンデータの良さであり、「間違えがあれば直す」というスタンスに立つことで、情報資源の公開に対するハードルが下がるはずである。

今後も杉並区では高精度地形図の更新・活用を進めていくが、これらの取り組みはひとつの区だけでなく、広いエリアで展開されることで、より高度なサービスの提供につながる。杉並区の取り組みを多方面に発信するとともに、高精度地形図が持つ新たな可能性を探り、積極的に活用していきたい。



事業計画・設計等への活用



分析への活用

(バリアフリー・計画立案・事故分析)



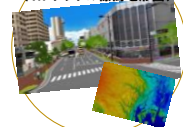
専門分野への情報提供

(オープンデータで事業者へ)



地形の視覚化

(VR・デジタル標高地形図)



△高精度地形図の活用