

樹林管理における三次元計測システムの可能性

~Possibility of the three-dimensional measurement system in management of woods~

株式会社 ネクスコ・エンジニアリング北海道 正会員 ○山中 泰輝

1. はじめに

北海道において防雪林は、吹雪や雪崩などの被害を防ぐため、道路、鉄道沿い等に広く導入されている。

本検討対象となった道央自動車道の札幌 IC～岩見沢 IC 間の防雪林は、北海道の高速道路において最も早く植林されたもので、植栽後約 35 年を経て効果が期待される段階に達している。(画像-1)



画像-1 防雪林

しかし、当該区間では偏西風による風害や豪雪地域であるといった過酷な環境条件下による樹林の品質低下が進行していることが判明し、改善案を含む具体的な管理方針の策定が必要となった。

2. 管理方針の検討

具体的な検討に臨むにあたり、現状では、C-BOX 等構造物間の樹林を一単位（林班）とした総体評価を行っており、それに基づく一律な管理方針が通例となっている。しかし、樹林内に点在する機能面の変状や衰退が無視され、維持管理方法の具体性を欠く点が課題となっている。そこで、樹林を構成する重要な要素である樹木個々の情報に着目することが正当な評価につながると判断し、可視化された樹林の現状を検討素材とすることを目的に、樹冠

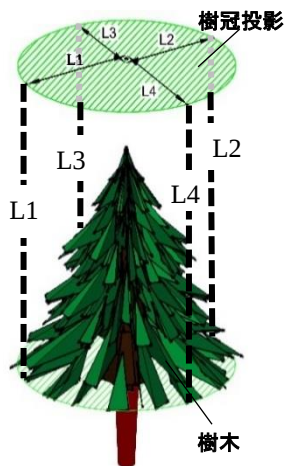


図-1 従来の樹冠モデル作成

投影図の作成を行うこととした。

従来から行われてきた樹冠投影図の作成方法は、幹から枝の先端部までの最大幅を四方計測し、その値を基に作成した長円形のモデルを樹木の中心位置に配置するというもので、多くの計測、行程が必要となる。(図-1)

そのため、取得できる情報は複雑な枝形状等を抽象的に表現したものであり、また樹冠の最大幅を平行投影法で描画しているため、樹林の複雑な層状変化が反映できないものとなる。(図-2)

そこで、新たなテクノロジーの導入により樹林の実情を忠実に把握し、それを可視化することをテーマに模索を繰り返したところ、屋外レーザースキャナーが有効ではないかと考えた。

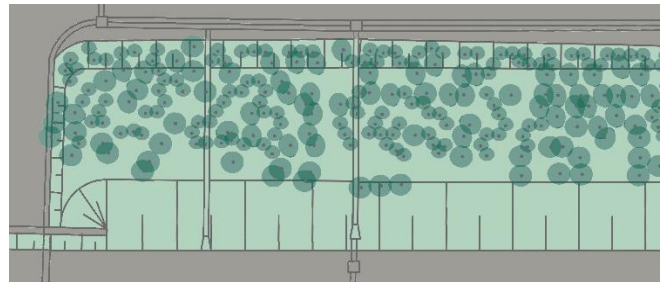


図-2 従来の樹冠投影図面

3. 三次元計測システム

屋外レーザースキャナーを使用した計測方法としては MMS (モービルマッピングシステム) や UAV (ドローン) が考えられたが、MMS は車両走行、UAV は上空飛行による計測方法のため、樹林を計測した際に枝葉等によるブラインドが発生することで、樹林内までレーザーが届かず、樹木位置や樹林内の状況を詳細に把握することが難しいと判断された。

そこで、樹林内部からレーザーの照射を行い、樹木の位置情報が取得できるほか、取得した点群データ (ポイントクラウド) から樹木のみを選択や任意の視点での形状把握が可能な森林三次元計測システムを採用することとした。(図-3)

キーワード 防雪林, 樹冠投影, 点群データ, 疎開部, 多様性

連絡先 〒003-0005 北海道札幌市白石区東札幌 5 条 4-3-20 TEL:011-842-3463 FAX:011-842-3274

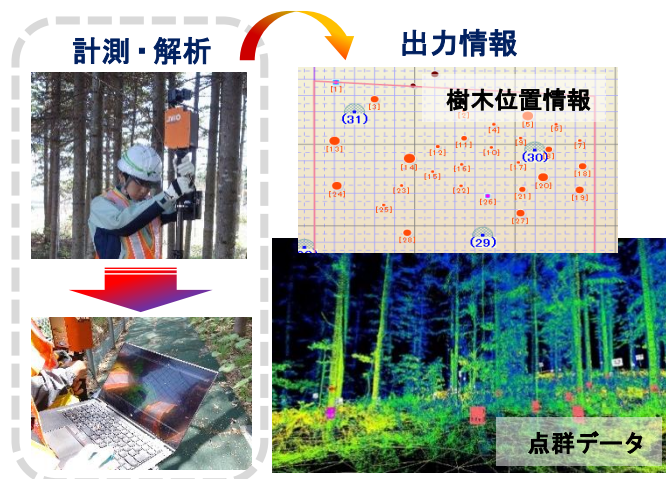


図-3 森林三次元計測システム

4. 計測結果

森林三次元計測システムは、林内での連続定点計測により樹林形状が 43,200 ポイント/秒の点群データとして取得された。計測精度に関しては、樹木相互におけるブラインドの発生、下層植生の繁茂、侵入植生の萌芽等によるブラインドの増加が要因となるデータ品位の低下が認められ、林縁部に至るに従いその傾向は顕著となった。

しかし、位置、規格等一連の樹木情報の取得は当初計画に適う精度を得ていたため事後の解析を行う上で有効と判断した。

5. 樹冠投影図の作成

森林三次元計測システムにより取得された点群データを用いて樹冠投影図の作成を行った。

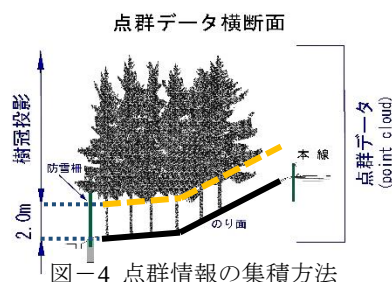


図-4 点群情報の集積方法

方法としては、屋外レーザースキャナーにより林班全体を捉えた点群データ情報から地上部2.0m以上を集積し、3Dソフトのビューワー機能を利用し平行投影法で表現することで(図-4)、現状に則した樹冠形状の連な

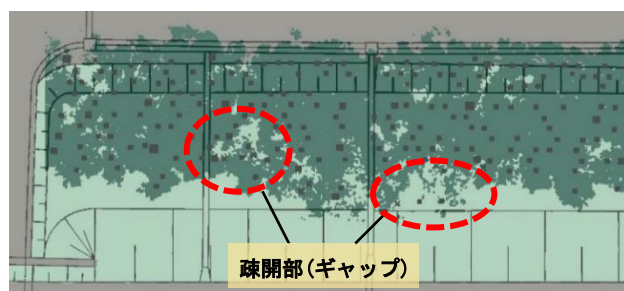


図-5 点群データを利用した樹冠投影図

りを表現することが出来た。(図-5)

その樹冠投影図には樹木を形成する大小の枝張りが現されているため、樹林の状況をより詳細に理解できるものとなった。同時に、前述した樹林の評価方法においての重要な課題であり、かつ防雪林における防風効果を判断するうえで深刻な弱点であった樹林の疎開部(ギャップ)の点在する様子が、今回の樹冠投影図により明確となった。(図-5 赤枠)

6. 今後に向けて

前項に記した樹冠投影図は、樹林の現状をビジュアルとして表現することで感覚的な理解を促すものだが、数値化情報である点群データは、樹林解析において新たな展開に至る可能性を有している。想定としては、任意で樹林の縦・横断面等の作成が可能であることから、主風向に対峙する樹林の空間占有量を用いた新たな防風・防雪効果の検証・評価等につながる事が考えられる。(図-6,7)

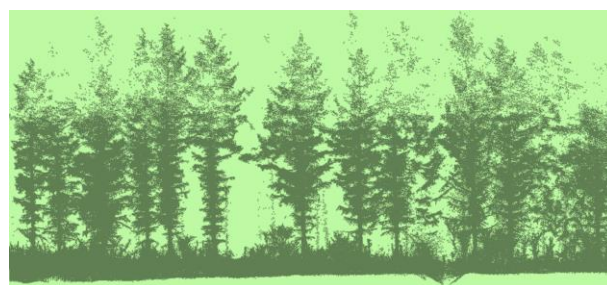


図-6 点群データ縦断面



図-7 点群データ横断面

また、構築された3D空間は、樹林の周辺環境を整備するために必要となる日陰図の作成や、それを用いた適切な樹木の間伐、倒木等による第三者被害の想定や今後の樹林整備における補植計画等多岐多様な目的を可能とするものである。以上の様に三次元計測システムは、樹林の持つ多様性を理解する上で非常に有能であり将来性を有するものである。今後、防雪林に係わる管理方針の策定において効果的なシステムであると考えている。

以上