

# 航空レーザ計測データや各種資料を活用した森林整備状況の評価

環境部 野口 英之・小林 竜大・太田 望洋  
 海外事業部 和智 明日香

## はじめに

スギ、ヒノキ等の人工林は、間伐等の適切な整備を行わなければ過密状態になり、台風や集中豪雨等の被害を受けやすくなります。また、下層植生の衰退により、水源かん養等の公益的機能を十分に発揮できなくなります。そのため、各地で間伐等の森林整備が行われています。このような整備施策をより効果的に進めるためには、森林の現況を広域で正確に評価することが不可欠です。

下層植生の繁茂状況も含めた広域の森林の現況把握に

は、高密度（4点/m<sup>2</sup>程度）の航空レーザ計測データの活用が有効ですが、このようなデータが整備されている地域は限られています。一方、一箇所ずつ現場を確認する皆悉調査も範囲が広い場合には膨大な労力が必要です。

ここでは、精度の異なる航空レーザ計測データや各種資料を活用し、客観的かつ的確に森林整備状況を評価する手法を顧客との協働で作りに上げた、神奈川県における人工林現況調査の事例をご紹介します。

## 評価対象と林況の評価カテゴリ区分

人工林の整備状況評価は、神奈川県の水源地林全域を対象に実施しました。林況の評価ランクは森林整備状況の指標となるよう、間伐等の手入れの度合いや林床植生の繁茂状況等を基準にA～Dの4段階としました（表1）。

対象域での林況評価ランクを判定するために航空レーザ計測データの解析を行いました。一部の範囲でしか高密度な計測データが利用できなかったため（図1）、他の範囲では低密度（1点/m<sup>2</sup>）の計測データまたは空中写真を用いました。これらのデータから樹頂点を抽出後、単木ごとの位置と高さを解析し、平均樹高、立木密度、林木の混み合い状況を示す収量比数等の指標値を算出しました。なお、空中写真についてもステレオマッチングの手法で3Dモデルを生成し（図2）、航空レーザ計測データと同様に単木ベースでの解析を行いました。精度を

担保するために目視判読も併用しました。林況の判定にあたっては、過去の現地調査結果をベースに、間伐等の最新の整備履歴情報や、収量比数等の各種指標値に基づいて客観的に林況評価ランクを更新する判定フローを作成しました（図3）。このフローでは、判定基準に定性デー

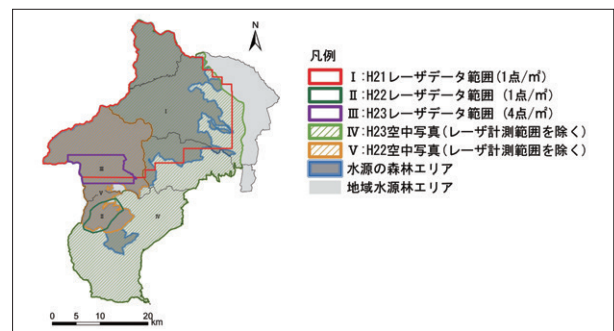


図1 既存の航空レーザ計測範囲

表1 水源地林の林況評価ランク

Aランク	Bランク	Cランク	Dランク
手入れが行われている。下層植生も繁茂。	十分には手入れが行われていない。下層植生はやや多い。	手入れが長く行われていない。下層植生は少ない。	手入れが行われていない。広葉樹やタケが植栽木を被圧。

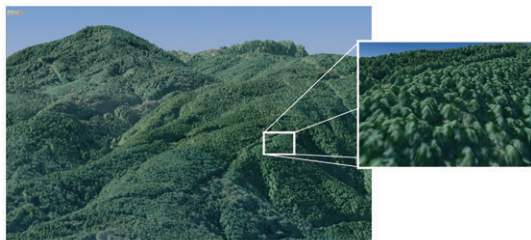


図2 ステレオマッチングにより空中写真から作成した3Dモデル

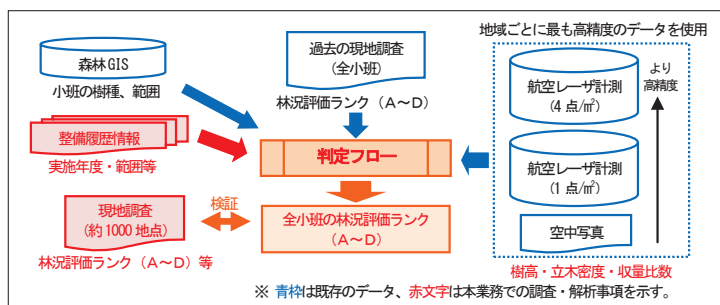


図3 林況評価ランクの判定方法

タと定量データが混在していたため、直近の間伐履歴があればAランク、収量比数が基準値以上であればCランクを割り振る等、条件分岐による定性的な判定を行いました。なお、高密度のレーザ計測地域では、算出した指標値が林況を正確に反映していたため、より積極的な判定を行いました。逆に、空中写真のみの地域では複数の

指標値を併用して誤判定を避けました。このように、地域ごとの指標値の精度差を踏まえ、既存のデータで最善の結果が得られるよう留意しました。論理的かつ正確な判定ができるよう、現地調査結果との照合により判定の妥当性を検証して修正を繰り返し、顧客とも協議を重ね、試行錯誤の末にこのフローを開発しました。

## フローによる判定結果とその検証

フローによる林況評価ランク判定結果の精度を検証するため、現地調査による評価結果との比較を行いました(表2)。全体では、判定結果と現地評価のランクが一致した小班は43.3%のみでしたが、87.3%の小班ではズレが1ランク以内に収まっていました。現地評価は代表地点周囲の切株の状態等を主な評価基準としていたもので、対象面積や評価方法の違い等も考慮すると、実用上は許容できる誤差の範囲内であったと言えます。Dラン

表2 フローによる判定と現地調査による評価の比較(小班数)

		フローによる判定結果					ランク一致率	誤差1ランク以内
		A	B	C	D	計		
現地評価結果	A	240	176	81	2	499	48.1%	83.4%
	B	99	104	96	2	301	34.6%	99.3%
	C	22	50	88	3	163	54.0%	86.5%
	D	7	13	18	2	40	5.0%	50.0%
	計	368	343	283	9	1,003	43.3%	87.3%

ク判定の精度向上等、今後の課題も残りましたが、このフローによる判定結果を集計・図示することで、近年の森林整備による林況の改善状況(図4)や、今後整備が必要な林分の分布(図5)等が明らかになりました。

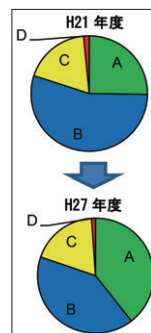


図4 評価対象域での林況評価ランクの推移

※ H21年は現地皆悉調査による評価

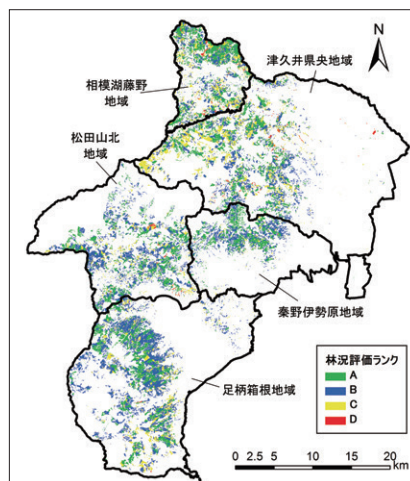


図5 評価フローによる全小班的林況評価結果

## おわりに

今回作成した判定フローでは、間伐等の森林整備情報の集約が進めば、判定精度の向上が期待できます。また、最新の現場情報を反映することで、高頻度な林況評価の更新も可能になります。今後、高密度レーザ計測データの整備が進めば、林床植生繁茂状況の直接評価等も可能になり、判定精度の向上だけでなく、シカ食害状況や土

砂流出危険度等、より高度な状況把握も期待できます。

アジア航測では今後も顧客のニーズに対応して、このようなオーダーメイドの解析技術を磨いてまいります。

最後に、本技術報への掲載をご快諾いただいた神奈川県と、調査にご協力いただいた全ての関係者の皆様に、心より御礼申し上げます。