

高精細な単木データを活用した、GISによる森林資源管理

高橋宏光・松永義徳・坂本尚徳

Utilizing high resolution tree data, forest resources management with GIS

Hiromitsu TAKAHASHI, Yoshinori MATSUNAGA

and Hisanori SAKAMOTO

Abstract: Since the acquisition of large and resource information of high resolution single tree made possible by improvements in airborne laser data analysis techniques, a mechanism to efficiently use and management of resources information obtained has become necessary.

By using GIS, now easily handle resource information. In addition, by using the basic information of the forest (forest basic map, compartment information, forest register) and the data obtained by field survey, such as aggregation of forest resources information of forest management plane range and diameter by out wood simulation, it is now available in a practical analysis.

Keywords: 単木の資源情報 (resource information of a single tree), 森林資源情報の集計 (Aggregation of forest resources information), 出材量シミュレーション (out wood simulation)

1. はじめに

森林を管理するにあたり、どこに、どのような樹木があるかといった情報を把握すること、また、そのデータを如何に有効活用できるかが重要である。航空レーザ計測データから取得可能な樹冠高データ (DCHM) から樹頂点を強調する樹冠形状指数画像を作成し、高精度に樹頂点を抽出する解析技術により、単木単位で高精度な資源情報の取得が可能となった。(大野, 2009)

これにより、従来の航空写真よりを用いた判読手法よりも精度の高い情報を取得することができる。また、単木単位の資源把握が可能となったことにより、様々な区画に対して、より具体的で信頼性の高い維持管理が期待される。

そこで、本稿では、GISによる高精度な単木データの活用方法について報告する。

2. 把握可能な単木データ情報

2.1 単木データの資源情報

航空レーザ解析により把握可能な単木データの資源情報を示す (表1)。

表1 把握可能な資源情報

資源情報	概要
樹種	単木の樹種
樹高	単木の高さ
胸高直径※1	単木の直径
材積※2	単木の体積
樹冠長率	単木の樹高に対する枝葉部分の比率

※1 航空レーザ計測結果と現地調査で取得した胸高直径データから作成した回帰式を用いて推定する。

※2 胸高直径と樹高データをもとに、立木幹材積式に基づき推定する。

高橋・松永・坂本

〒215-0004 神奈川県川崎市麻生区万福寺 1-2-2

アジア航測株式会社 システム開発部

Phone: 044-969-7339

2.2 単木データの精度

本数、樹高、胸高直径、材積について、レーザ計測から得られた結果と現地調査結果との比較を示す。(図1～図4) 各項目の相関係数から判断すると、現地調査結果と強い相関があり、実用に十分耐える高精度な単木データであることがわかる。

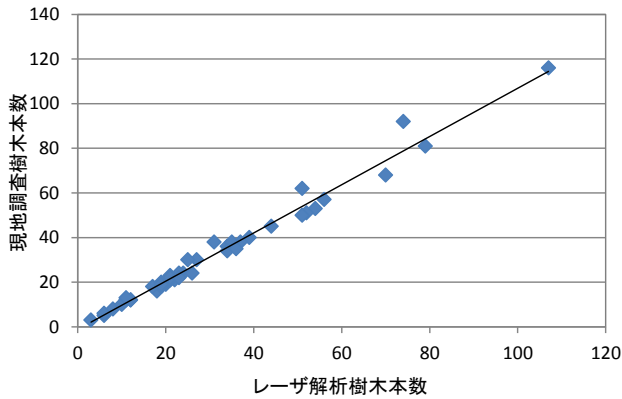


図1 本数の比較結果 (相関係数:0.99)

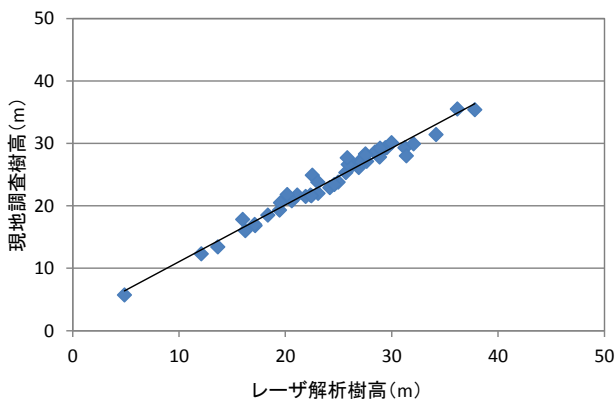


図2 樹高の比較結果 (相関係数:0.99)

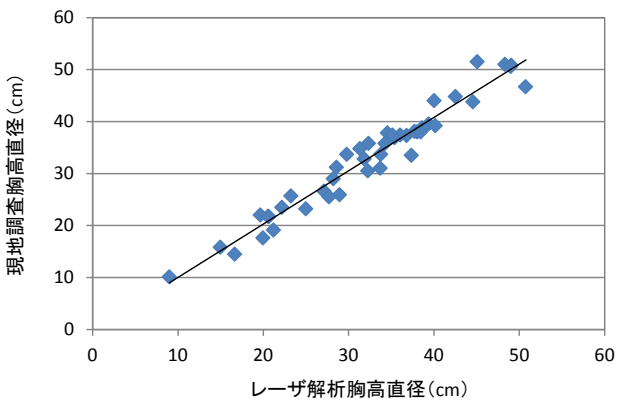


図3 胸高直径の比較結果 (相関係数:0.98)

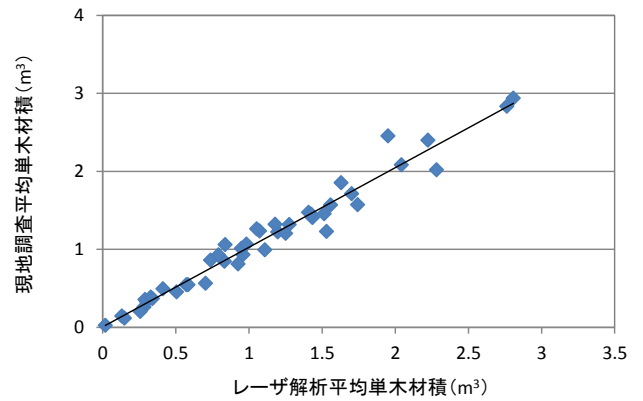


図4 材積の比較結果 (相関係数:0.98)

2.3 単木データの取得

従来、施業範囲の森林資源情報を把握する為には、現地調査によって単木を調査する必要があったため、正確なデータを広域に取得することは現実的に困難であった。しかし2.2で示した通り、レーザ計測で精度の高い単木データが取得できるため、正確な森林資源情報を短期間で広範囲にわたって把握することが可能となった。

3. 単木データの活用方法

3.1 森林資源情報の集計

単木データの資源情報(表1)から集計解析可能な情報を示す。(表2)平均樹高、総材積量のような平均・合計集計や間伐計画の指標となる収量比数のような高度集計を樹種別に集計することが可能である。これらの情報を元に、範囲内の資源量の把握、間伐の必要性の検討(場所・量)が可能である。

表2 解析可能な情報

集計解析情報 (単位)
総本数 (本)
立木密度 (本/ha)
平均樹高 (m)
平均樹冠長率 (%)
平均胸高直径 (cm)
総材積量 (m3)

平均材積量 (m ³ /ha)
収量比数※3

※3 立木密度と平均樹高を用いて推定する。

ここでは、主に業務で利用される3つの集計方法について報告する。

1つ目は、林小班といった森林の基本的な区画内の集計方法である。施業単位となる区画全体の森林資源情報の把握が可能である。(図5)

2つ目は、任意に指定した範囲の集計方法である。小班内の更に細かい範囲を指定することで、必要な範囲の森林資源情報のみ把握が可能である。(図6)

3つ目は、GPSで取得した座標データや路網データ等の現地調査結果の範囲・周辺の集計方法である。施業場所までの路網を整備する際に、必要な伐採量の把握が可能である。(図7)

様々な区画に対して集計が可能となり、把握したい情報に合わせて臨機応変に森林資源情報を活用することができる。

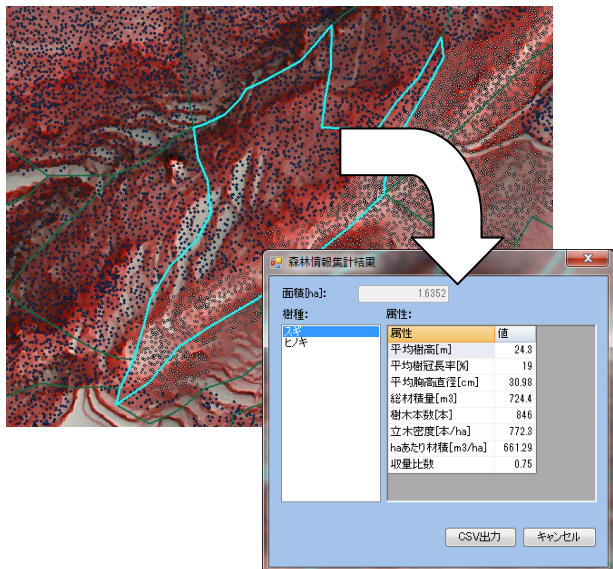


図5 林小班区画の森林資源集計

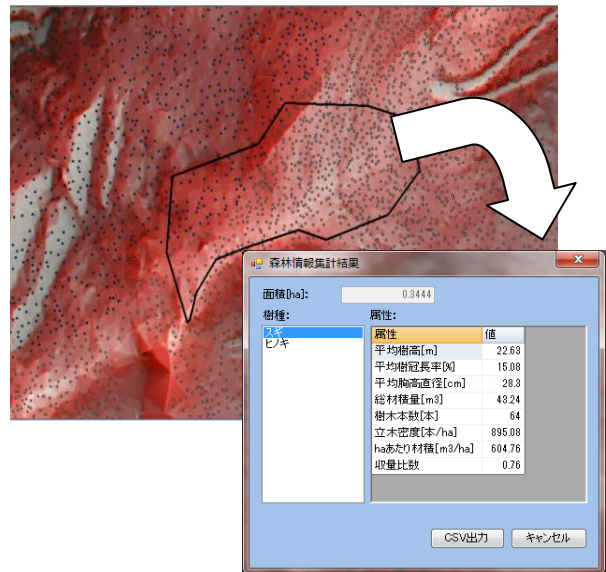


図6 任意に指定した範囲の森林資源集計

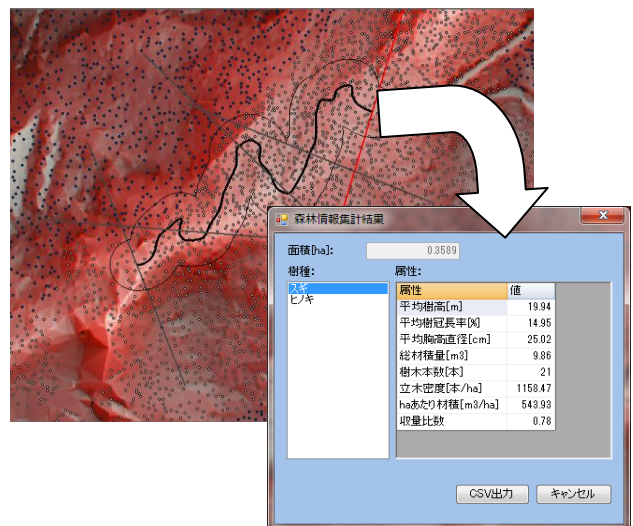
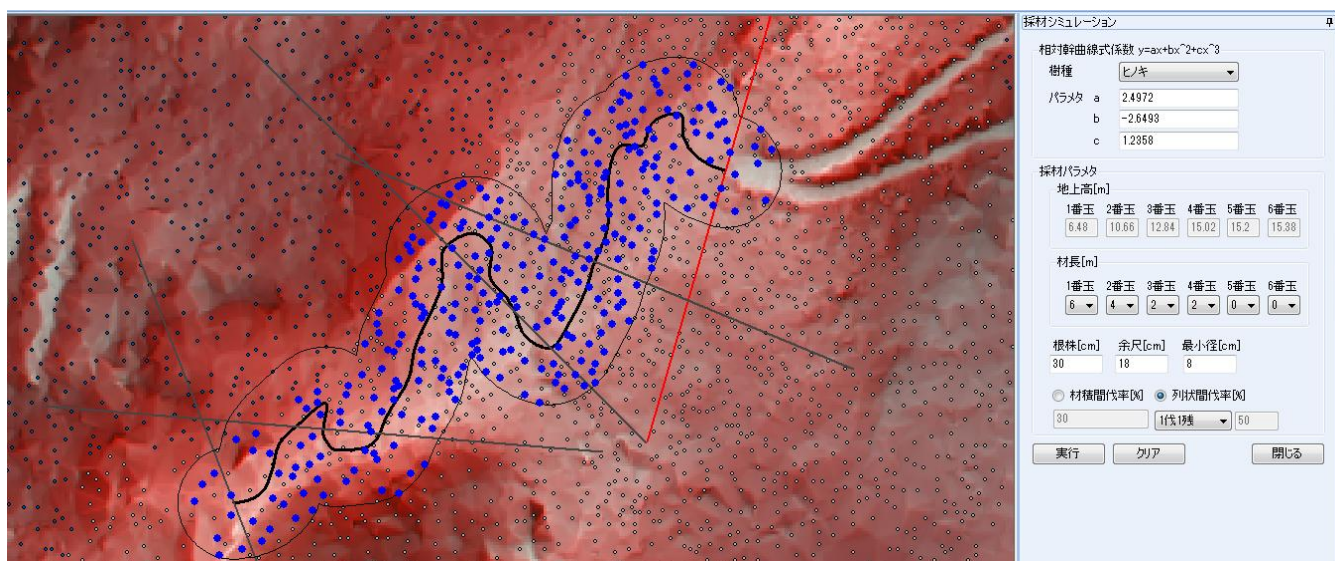


図7 現地調査結果周辺の森林資源集計

3.2 出材量シミュレーション

図5～7で示したような、様々な範囲内の森林資源情報から、相対幹曲線式、末口2乗法を利用し、収穫可能な丸太の径級別の本数、材積の推定が可能である。

この推定結果から、一般材・パルプ材の割合や木質バイオマス燃料としての利用可能量の把握に活用できると考えられる。(図8)



列状間伐(ヒノキ)											
丸太本数(本)	材長(m)					材積(m ³)	材長(m)				
	6	4	3	2	6		4	3	2		
8	23	89	0	71	8	1.1	2.3	0.0	0.9		
10	48	78	0	36	10	3.5	3.1	0.0	0.7		
12	81	40	0	15	12	8.2	2.3	0.0	0.4		
14	70	26	0	7	14	9.5	2.0	0.0	0.3		
16	39	3	0	5	16	6.8	0.3	0.0	0.3		
18	27	6	0	0	18	5.8	0.8	0.0	0.0		
20	6	1	0	1	20	1.6	0.2	0.0	0.1		
22	6	1	0	0	22	1.9	0.2	0.0	0.0		
24	1	0	0	0	24	0.4	0.0	0.0	0.0		
26	1	0	0	0	26	0.4	0.0	0.0	0.0		
28	0	0	0	0	28	0.0	0.0	0.0	0.0		
30	0	0	0	0	30	0.0	0.0	0.0	0.0		
32	0	0	0	0	32	0.0	0.0	0.0	0.0		
34	0	0	0	0	34	0.0	0.0	0.0	0.0		
36	0	0	0	0	36	0.0	0.0	0.0	0.0		
38	0	0	0	0	38	0.0	0.0	0.0	0.0		
40	0	0	0	0	40	0.0	0.0	0.0	0.0		
42	0	0	0	0	42	0.0	0.0	0.0	0.0		
44	0	0	0	0	44	0.0	0.0	0.0	0.0		
46	0	0	0	0	46	0.0	0.0	0.0	0.0		
48	0	0	0	0	48	0.0	0.0	0.0	0.0		
50	0	0	0	0	50	0.0	0.0	0.0	0.0		
小計	302	244	0	135	小計	39.2	11.2	0.0	2.7		
合計		681			合計		53.0				

残余材積(m ³)	30.9	歩留り(%)	63
-----------------------	------	--------	----

図8 径級別の出材量シミュレーション結果

4. おわりに

本稿では、単木データを活用した、GISによる森林資源管理について報告した。単木の資源情報が把握可能となったことにより、森林資源情報の解析結果が、より正確な情報となった。

さらにGPSで取得した座標データや路網データ等の現地調査結果、および林小班等の森林基本情報と組み合わせることで、より有益な解析情報を得ることができた。

今後は、森林の資源量の把握だけでなく、間伐

後の運搬で活用できる解析方法について検討し、資源量の把握から間伐後の運搬といった総合的な森林資源管理の一助としたいと考えている。

参考文献

大野：大野勝正，特開 2009-22278 (2009. 2. 5)