

フィンランド式地上レーザ測量を用いた立木位置推定の試み ～信州大学構内演習林を事例として～

○川本紗子・加藤正人(信州大・山岳科学研究所)・Harri.Kaartinen (Finnish Geodetic Institute)・中村裕幸(株式会社 woodinfo)

I. 背景・目的

生態系に考慮した森林計画を立案する際、中下層木を含めた森林現況を取得することは非常に重要となるが、人力で広範囲の森林現況を把握することは労力や費用の面から困難である。そのため、近年リモートセンシング技術が注目され、特に航空機を用いたレーザ計測は活発に利用されている。しかし、航空機を用いたレーザ計測では中下層木のデータを取得することは困難である。そこで、中下層木のデータが取得可能である「地上レーザ(以下 TLS)」の利用が考えられた。実際に森林分野におけるレーザ計測の世界最先端の国立フィンランド測地研究所(以下 FGI)では、森林分野において TLS の研究が盛んに行われている。しかしながら、現在の日本において TLS を用いた森林分野での研究の前例は少ない。そこで、FGI において 6 月 22 日～7 月 8 日にかけてフィンランド式 TLS 測定方法を学んできた。

本研究では、フィンランド式 TLS 測定方法を用いて日本の森林で解析することで中下層木を含む立木位置図を作成し、精度を検証することで、その実用性について評価した。

II. 研究方法

長野県上伊那郡南箕輪村に位置する信州大学構内演習林において、アカマツ林内に 30m×33m のプロットを設置し TLS (FARO 社製 Focus 3DX 130) による測定を行った。今回使用した TLS は測定時に同時に撮影したカラー画像を 3D 点群データと合成できる特徴を持っており、本研究ではこのカラー 3D 点群データを使用した。今回の測定では、ヨーロッパ式、FGI 式、統合式の 3 種類の測定を行った(図-1)。画像解析では、カラー 3D 点群データを高さ 2m、4m、6m、8m の高さでスライス処理を行い、教師付きピクセルベース分類を行った。この分類画像から立木の位置と本数を抽出した。その後、抽出したデータと現地調査データを比較することで精度を検証し、考察を行った。また、3D 点群データによる解析を行い、立木の位置と本数の抽出を行う。

III. 結果・考察

画像解析における結果を表-1 に示す。教師付きピクセルベース分類を行ったところ最も高い一致率がヨーロッパ式では 2m の 50.0%、FGI 式では 4m の 34.6%、統合式では 6m の 45.0% と全体として低い傾向にあった。この内、最も一致率の高いヨーロッパ式 2m の抽出精度を層別に算出をすると上層木の抽出精度が 78 本中 46 本 (59.0%)、中層木が 37 本中 17 本 (45.9%)、下層木が 25 本中 7 本 (28.0%) となった。このことから、下層木ほど抽出が困難である傾向が見られた。

本研究では画像解析においてカラー画像を利用したカラー 3D 点群データを使用した。しかし、細い立木と枝の大きさが変わらなかったため判読が困難であり、誤検出木が多く発生した。また、点群は高い位置の立木や茂みの中の立木において着色がなされず分類に影響を与えた。これらのことから、本研究で使用した色による解析では精度の向上が困難であると考えられた。そのため、カラー画像ではなく 3D 点群データを用いた解析方法についても検討する必要があると考えられた。

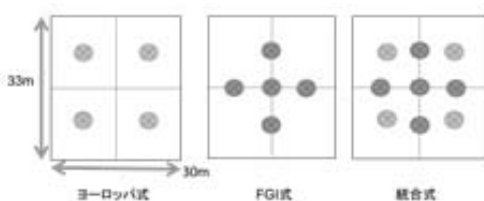


図-1. TLS の測定方法

表-1. 解析結果

	2m(本)		4m(本)		6m(本)		8m(本)	
	現地	一致立木	現地	一致立木	現地	一致立木	現地	一致立木
ヨーロッパ式	140	70	136	54	131	53	123	56
式 [%]		[50.0%]		[39.7%]		[40.5%]		[45.5%]
FGI 式	140	37	136	47	131	31	123	38
[%]		[26.4%]		[34.6%]		[23.7%]		[30.9%]
統合式	140	61	136	44	131	59	123	38
[%]		[43.6%]		[32.4%]		[45.0%]		[30.9%]