

サステナビリティを真剣に考える
「公共」と「民間」協働、ひとつのあり方として

オープンデータ（県点群データ）が 推進させる 持続的営林、森林クレジット

日本製紙株式会社
原材料本部 林材部
日本製紙木材株式会社
営林グループ

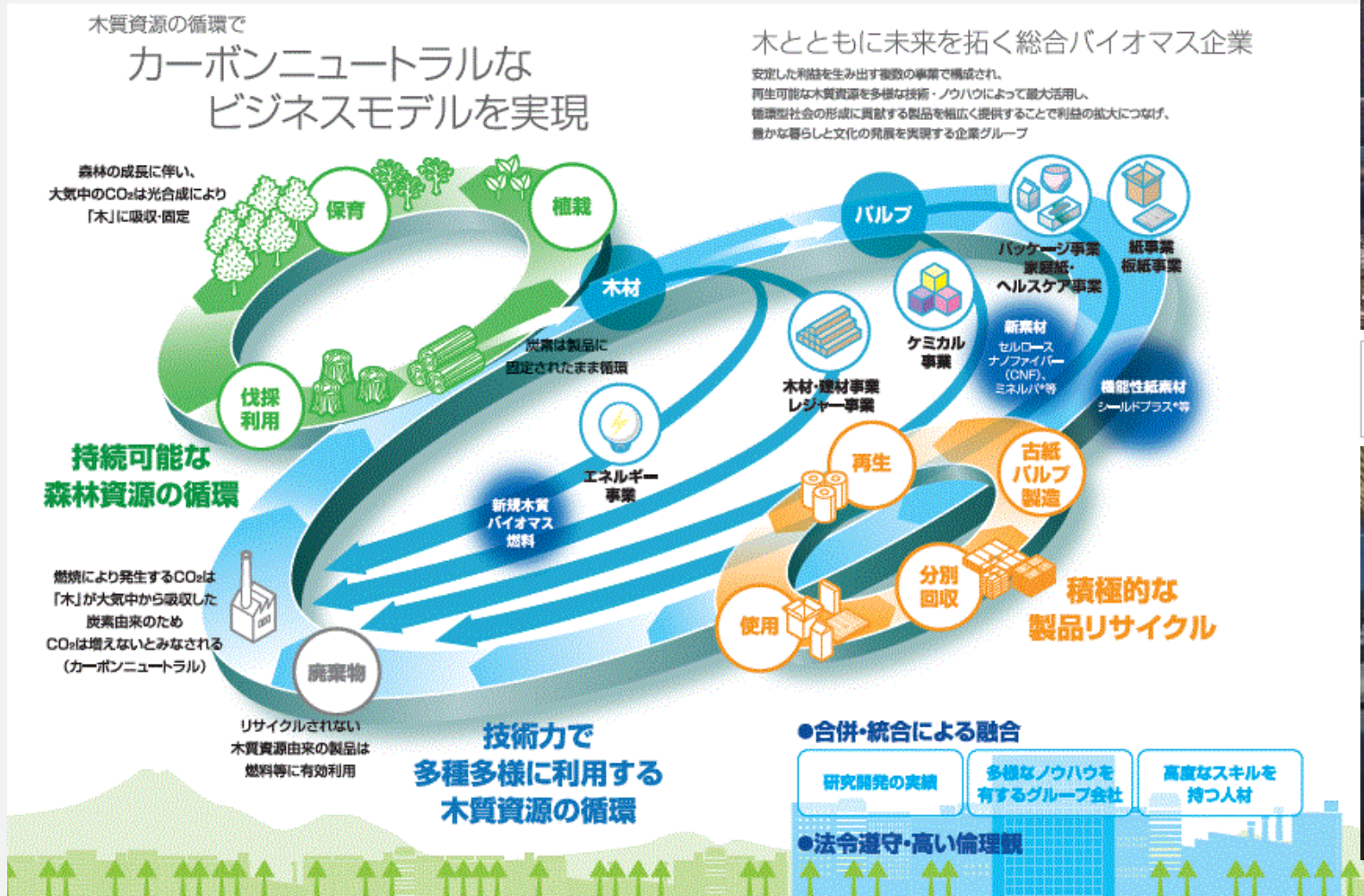
鈴木 由之

2003 SGEC森林認証 第1号森林
～植えて、育て、収穫、また植える
2013 J-VER間伐促進PJ

1. 持続可能な森林経営 森でつなげる、

“木でつなく”

再生可能な資源である木材利用の推進～“木とともに未来を拓く”



グループ成長戦略 <https://www.nipponpapergroup.com/about/strategy/>

北山社有林（富士宮市）



地域材、森林認証材として木材を供給（日本製紙木材CoC）

<https://www.nipponpapergroup.com/news/year/2017/news171220004022.html>



静岡県富士山世界遺産センター
（2017）

2. オープンデータの登場 特に、三次元点群データ

(静岡県内では) 蛇口ひねれば、点群、掌中に

2020年4月の伊豆東部エリアから順に、静岡県内の点群データが整備された。、ほか、オルソ画像等も。

2020 グッドデザイン賞

グッドデザイン賞HPより受賞<背景>抜き出し

近年、急激な人口減少・少子高齢化、担い手不足、自然災害の激甚化、社会インフラの老朽化、過疎地域等における公共交通の縮小・高齢者の移動手段の確保など、課題が深刻化している。静岡県では、深刻化する課題に対応するため、「3次元点群データ」の取得とオープンデータ化を進め、仮想空間の中に県土を再現する「VIRTUAL SHIZUOKA」の構築を目指している。

新たな「まちづくり」の際に現実空間を再構築するためには、多大な費用のほかに合意形成や意思決定に長期間を要するが、3次元点群データを活用した新しい「まち」が仮想空間の中にデザインされ、VR(仮想現実)等を用いて関係者が新たな街を模擬体験することで合意形成が迅速化し、老若男女、障がいと共に生きる方や健常者を問わず、誰にとっても住みやすい「まち」のあり方を、他人事ではなく「自分事」として考えるきっかけになると期待している。

グッドデザイン賞HPより抜粋

<https://www.g-mark.org/gallery/winners/9e40e94a-803d-11ed-af7e-0242ac130002>

Virtual Shizuoka

2020 グッドデザイン賞

データセット

「VIRTUAL SHIZUOKA」データセット



森林の持つ多面的な価値のひとつ

3. 点群データでクレジット創出 ～新技術、現場実装のモデルとして～

J-クレジット制度

温室効果ガスの排出削減量や吸収量をクレジットとして国が認証する制度。間伐による吸収量など。

これまでの現地調査は負担大

・グループでは、北山社有林（富士宮市・日本製紙）、須田貝社有林（群馬県みなかみ町・日本製紙木材）両間伐プロジェクトがクレジット認証。（旧J-VER制度・2013年）

・しかし、そのモニタリング調査には現場で面積、樹高、胸高直径などの**測量（20P）が必要**とされていたことから、その作業が大きな負担となっていた



従来調査状況（北山社有林）

一昨年、制度が一部改定、航空レーザ利用も

ホーム J-クレジット制度について 申請手続 登録・認証情報 クレジット売買

森林の地位特定のためのモニタリングが航空機からでも可能になりました（2021年8月31日改定）

（モニタリング・算定規程（森林管理プロジェクト用）が改定されました）

＜地位特定のためのモニタリング方法・項目の追加・変更＞

- ・吸収量・排出量の算定に必要な「**森林の地位**」を特定するためのモニタリングでは、実際に森林に入って行う実地調査が従来は必要でしたが、**航空機やドローンからレーザや写真で調査することも可能**となり、調査項目も一部変更となりました。

測定方法	＜従来＞実地調査	＜改定により追加＞航空レーザ・写真
測定対象地	モニタリングプロット	モニタリングプロット または モニタリングエリアグループ
調査項目		
○：要		
×：不要		
樹種	○（目視）	○（写真目視・レーザ反射強度）
林齢	△（樹種が森林経営計画と異なる場合は実地調査により特定）	
立木数	○（目視）	×（樹高を測定する木の特定が不要であるため）
胸高直径	○（巻尺、輪尺、レーザ測定器）	×（樹高を測定する木の特定が不要であるため）
特定木の樹高	○（携帯測高器）	－
平均上層樹高	－	○（レーザ）

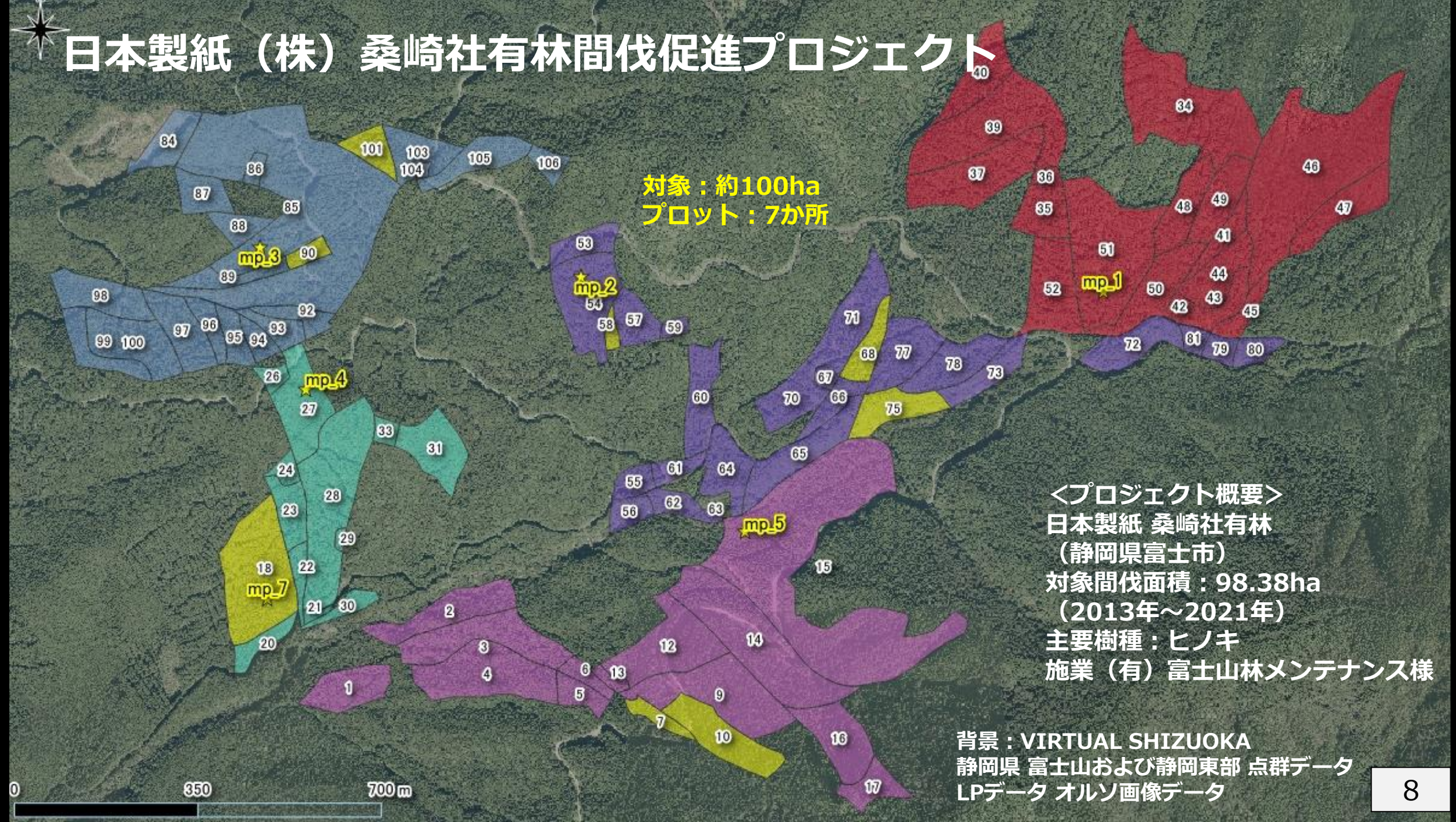
※「モニタリングエリアグループ」は、「モニタリングプロット」を設置して地位を特定するための単位として、樹種別に、地形や林相が類似し、地理的にまとまった小現群を、30ha以内でグループ化したエリア。これら各々に1か所ずつ設置したモニタリングプロット（一辺の長さが最大樹高以上の方形等の区画）での調査結果に基づき特定された地位を、各モニタリングエリアグループの全体に適用する。

- ・航空機やドローンからレーザで平均上層樹高を測定する場合、**1m²当たりのレーザ照射点数は4点以上**であることが必要です。**測定誤差の補正は不要**です。

制度事務局HPより抜粋
<https://japancredit.go.jp/about/revision/>

現場実装＝社会要請
かつ、持続可能な私たち

日本製紙（株）桑崎社有林間伐促進プロジェクト



桑崎プロジェクト モニタリングポイント1付近

単木データが手中に！

- ・座標
- ・樹高

(crownも?)

事実上の単木ナンバリング?

木は移動したりしない!

＜算定結果、認証吸収量＞

クレジット発行可能期間:

2021-2028年度

今回認証量: 860 t-CO₂ (2021年度分)

認証可能量合計: 6,800 t-CO₂ (8年間計)

＜算定過程＞

1. 点群データから単木樹高を解析
(樹頂点抽出、DTM、DSMから樹高)
2. プロット内平均樹高を算出し、
(プロットは図中右上赤丸部分、
ここでは直径30mの円形とした)
3. エリアの地位、年間成長量を特定、
4. CO₂吸収量を算定した

使用データ:

VIRTUAL SHIZUOKA

静岡県 富士山および静岡東部 点群データ

LPデータ オリジナル・グラウンドデータ

解析協力:

朝日航洋株式会社様

桑崎プロジェクト まとめ

“森林クレジット創出者向けハンドブック（2023.3.28林野庁公表）P119当社分記載

“公共”と“民間”、“サイバー”と“フィジカル”



オープンデータ、航空測量データを活用した初のクレジット認証 ～日本製紙㈱～

日本製紙㈱は、社有林における継続的な間伐によるCO₂吸収量（850 t-CO₂/年、8年間で6,800 t-CO₂の見通し）を「日本製紙株式会社 桑崎社有林間伐促進プロジェクト」としてJ-クレジット認証申請し、2022年9月16日に取得しました。取得したクレジットは国内で初の航空レーザ測量データを活用したものになります。

地位の特定については、従来、実際に森林に入って行う実地調査が必要とされていましたが、2021年8月31日の制度改定により、航空機やドローンからレーザで調査することが可能となりました。

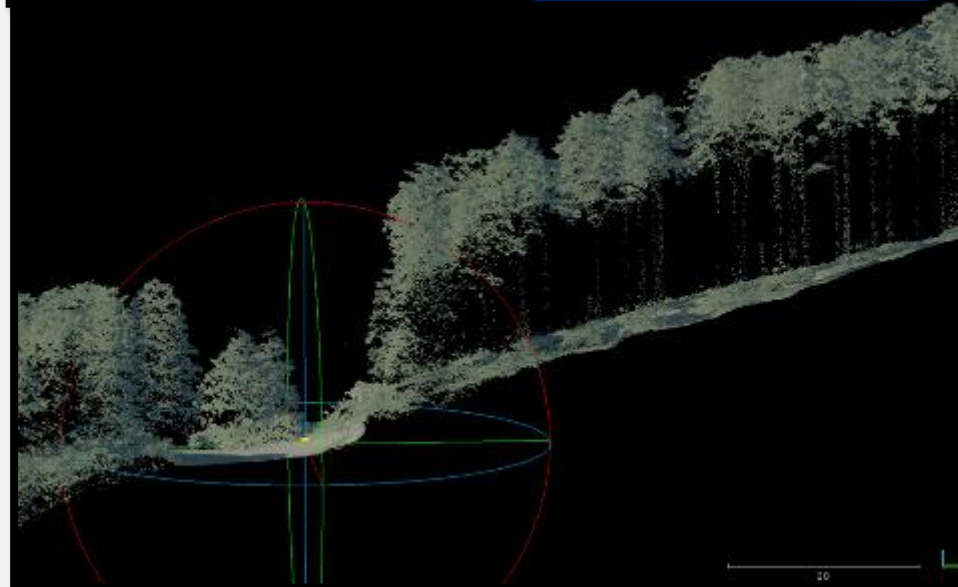
静岡県は航空レーザ測量等により採取した県全域の3次元点群データを「VIRTUAL SHIZUOKA」により誰もが使えるオープンデータとして公開しています。これを活用、実際に現地の航空測量を行った朝日航洋㈱に解析を依頼することにより、前回プロジェクト（2003年・北山J-VER）で多くの労力を費やした現地での測量を無くすことができました。

本取り組みは、持続可能な技術現場実装に取り組む当社にとって、公共と民間、サイバー空間とフィジカル空間、それぞれの関係性についての示唆を得られるものとなりました。

シンプルに、森林情報の可視化



点群データはシンプルで直感的
プロットレベルであれば凡庸でも
CloudCompareで樹頂点、樹高
計測可能、
データ上での標準地調査



4. 持続的営林へ ～新技術、現場実装を展開～

Softwareの活用 その1 CloudCompare

フリーソフト 点群データ解析、ビューワ

静岡県が使い方を公開

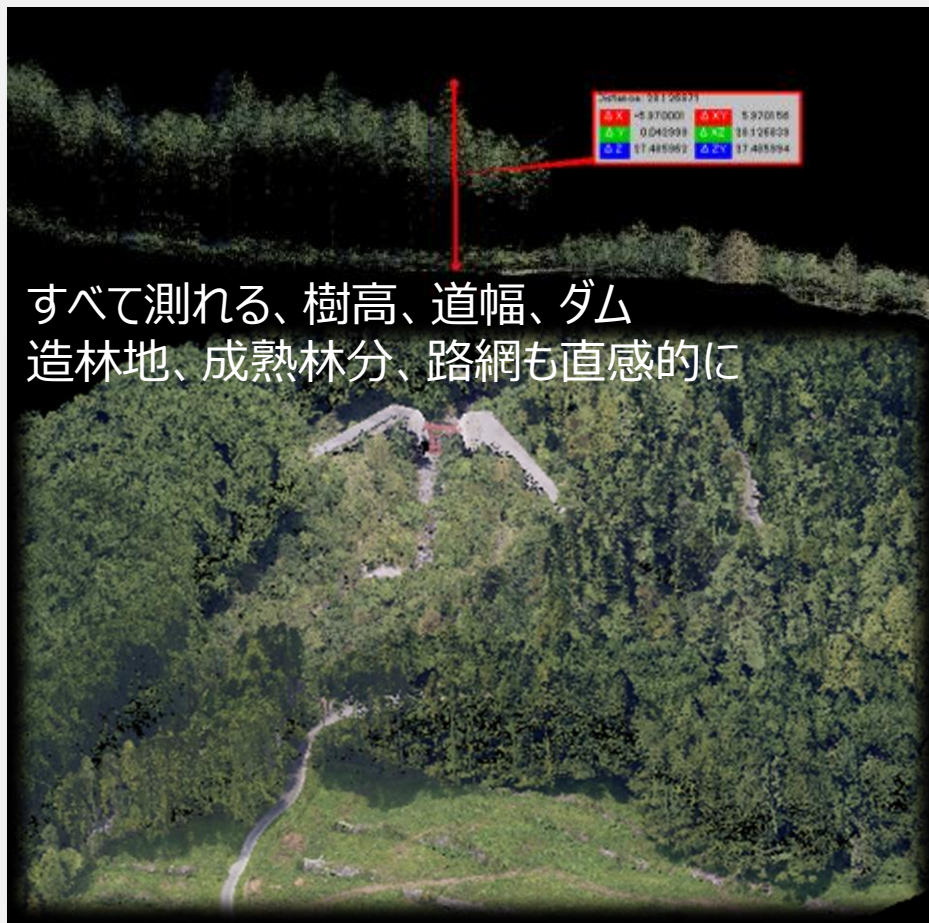
「ICT活用工事に関する基準・要領」の一部として「完成形状の3次元計測実施要領（案）運用ガイドブック」を策定（2023/3）

CloudCompareの実施手順、他Scaniverseも。



測れるビューワ、がんばれば高度利用も可能

すべて測れる、樹高、道幅、ダム
造林地、成熟林分、路網も直感的に



Softwareの活用 その2 **Twinmotion**

フリーソフト ゲームエンジン「Unreal Engine」をビジュアライゼーション特化で使いやすく

これも静岡県が使い方を公開

「ゲームエンジンを用いた再現手法」として公開

ほかCloudCompare、QGIS、Twinmotionも。

02Twinmotion LP編

LPの3次元点群データをTwinmotionに読み込む方法です。



林地に木を植えたり、コンボを置いたり

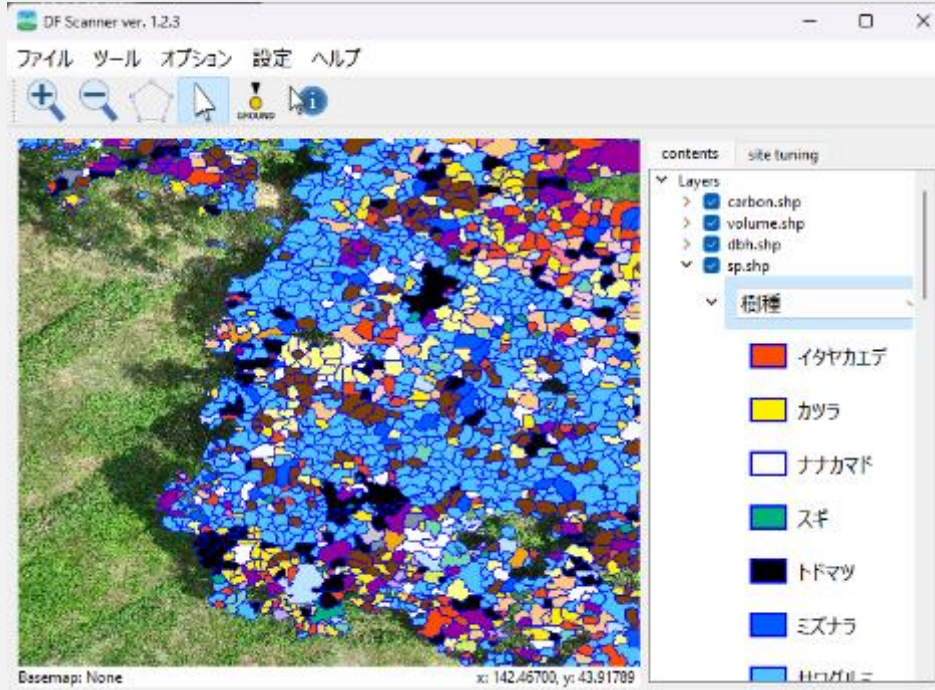


Softwareの活用 その3 DF Scanner、LAT

スタートアップ「DeepForest Technologies」による有償ソフト ドローンフォトグラメトリからの解析

DF Scanner

DSM (tif) 、オルソ画像 (tif) から蓄積、炭素固定まで解析。DBH、蓄積推定には樹高だけでなくCrownも加味。スタートアップらしくフットワーク軽く、頻繁に改良を継続。



DF LAT

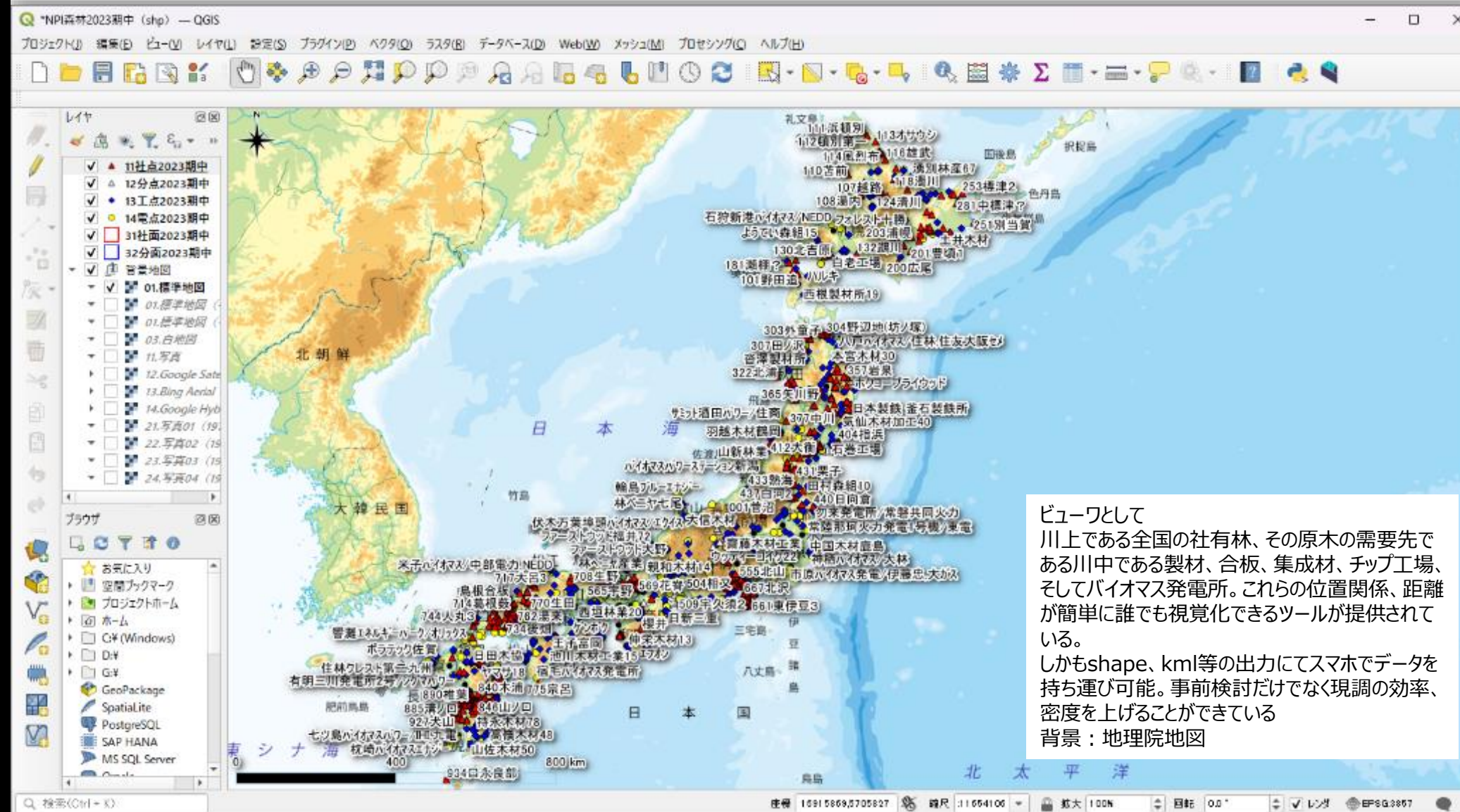
DF LATはからレーザードローンで取得した点群データ詳細な地形図や樹冠高データなど、森林解析用のデータ生成を行うソフトウェアです。市販のレーザードローンのデータから、樹木の下の地面部分の検出、5cm解像度のDSM・DTMの作成などが可能で、林内の作業道や微地形などを確認することができます。

DF LATで作成したDSM・DTM・CHMデータを元にDF Scannerで解析することで、より正確な樹高や材積量の把握が可能となります。また計測要件を満たすことでJクレジット創出も可能です。(DFT webより)



Softwareの活用 その4 最後に

フリーソフト 誰でも、会社でも、出張前夜の家でも ビューワとして解析として、スマホにも連携して



ビューワとして

川上である全国の社有林、その原木の需要先である川中である製材、合板、集成材、チップ工場、そしてバイオマス発電所。これらの位置関係、距離が簡単に誰でも視覚化できるツールが提供されている。

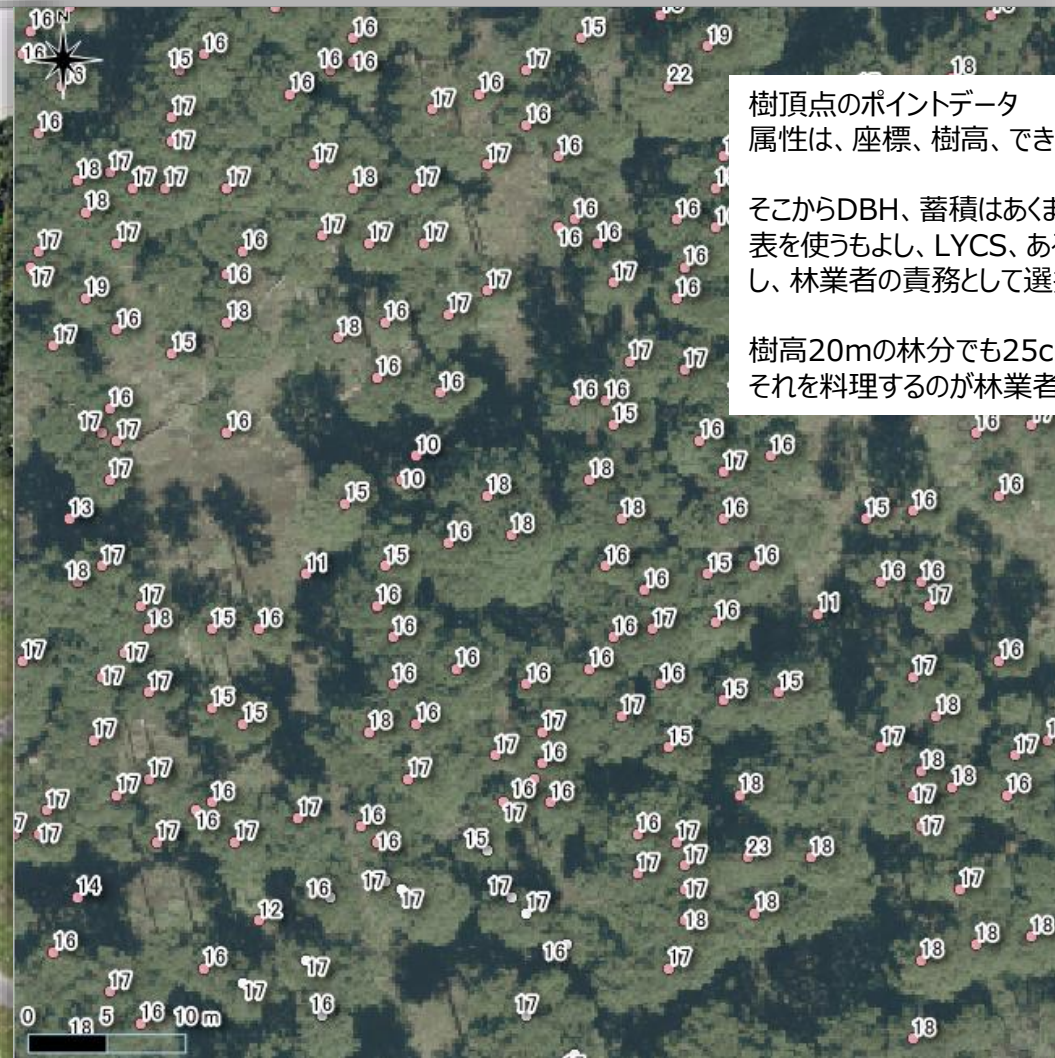
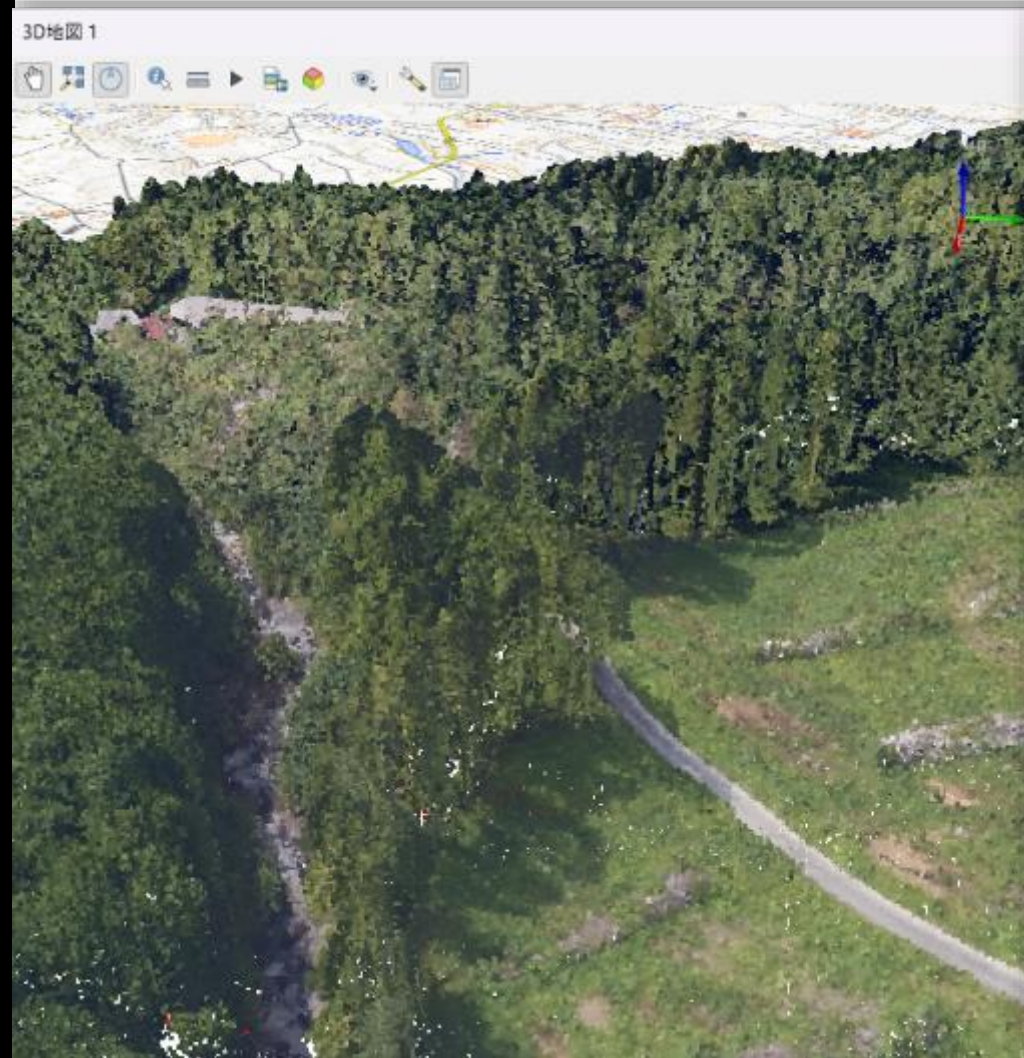
しかもshape、kml等の出力にてスマホでデータを持ち運び可能。事前検討だけでなく現調の効率、密度を上げることができている

背景：地理院地圖

Softwareの活用 その4 最後に QGIS

3D表示が標準で可能

データとして欲しいのはこの単木データ



樹頂点のポイントデータ
属性は、座標、樹高、できればCrownも。

そこからDBH、蓄積はあくまで推定で、林分収穫表を使うもよし、LYCS、あるいはプロット調査もよし、林業者の責務として選択する。

樹高20mの林分でも25cmもあれば15cmもあり、それを料理するのが林業者の本分と信じる。

