

京都府立北桑田高等学校 スマート林業教育プログラム

課題

- 学校に導入しているスマート林業機器を授業に活用できていない
- 演習林を実習で活用できていない

作成方針

- ◆ スマート林業機器を導入している林業事業者の現場を視察、機器の使用方法とデータの活用方法を学び、生徒のスマート林業への関心を高める。
- ◆ スマート林業機器の操作技術を学習するため、株式会社マプリー指導のもと、演習林の調査を試行する。
- ◆ 習得した機器の操作技術を演習林において実践する。



京都府農林水産部林業振興課、京都林務事務所、農林水産技術センター農林センター森林技術センター

実施プログラム

先進的な施業現場の視察・実習によりスマート林業への関心を高め、調査手法を学ぶ。
学習したスマート林業技術を学校演習林の調査で実践する。

第1回 スマート林業現場の視察研修

- 日吉町森林組合の作業現場で、従来型林業機器とスマート林業機器の両方で、周囲測量し違いを体験。
- 同森林組合から、取得したデータの活用方法（LiDARデータによる立木の3D化や赤色立体図の利用）について学ぶ。



LiDARで取得したデータの説明を受ける様子

第2回 外部講師による演習林での林分調査実習

- (株)マプリーからLiDAR機器「LA03」及び森林調査・測量アプリ「マプリー林業」の使用方法を学び、演習林内で計測。
- (株)マプリーによるレーザードローンを用いた森林調査のデモンストレーションを見学。
- 取得したデータを解析し、可視化。



LA03で説明を受けながら調査する様子

第3回 教員の指導による林分調査実習

- 第1回、第2回で学んだ内容を外部講師なしで実践。
 - a. 「マプリー林業」と「LA03」を用いて演習林内を調査し、データを取得。
 - b. 校内のスギをマプリー林業と授業で習った手法（輪尺+デンドロメーター）で計測。aとbのデータの差異が小さいこと、aはデータ入力作業が軽減されることを確認。



マプリー林業で樹木を計測する生徒

(3) 京都府立北桑田高等学校

①教育プログラムの概要

北桑田高等学校では、京都府農林水産部林業振興課、京都林務事務所、農林水産技術センター農林センター森林技術センター（以下、「森林技術センター」という。）、株式会社マプリーとともに検討委員会を設置し、地域協働型スマート林業教育プログラムを作成、実施した。プログラムの概要は次のとおり。

実 施 概 要	
<p>スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修</p> <p>先進的なスマート林業機器を導入している地元・林業事業者の施業現場見学し、実際の現場ではどのような林分調査、データ活用を行っているのか、スマート林業のメリット、使用方法などを学んだ。</p> <p>高等学校用教科書「森林科学」の以下項目に対応</p> <p>第5章 森林の施業技術や管理技術＞第1節 生産林の施業技術＞第3 樹冠管理技術 第6章 木材の収穫＞第2節 路網＞第2 林道網計画と設計</p>	
<p>毎木調査や測定のスマート林業技術を研修</p> <p>演習林の毎木調査や計測にスマート林業を導入するため、株式会社マプリーから活用方法を学ぶ。内容は、レーザードローン調査の実演、LA03、マプリー林業の実演・説明とした。</p> <p>高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応</p> <p>第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第1 樹木の測定、第2 林分の測定 第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第1 調査の目的、第2 調査の方法</p>	
<p>スマート林業機器による森林調査の実践</p> <p>「スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修」、「毎木調査や測定のスマート林業技術を研修」で学んだ研修内容を、学校の演習林を使って実践・調査した。</p> <p>高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応</p> <p>第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第1 樹木の測定、第2 林分の測定 第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第1 調査の目的、第2 調査の方法</p>	

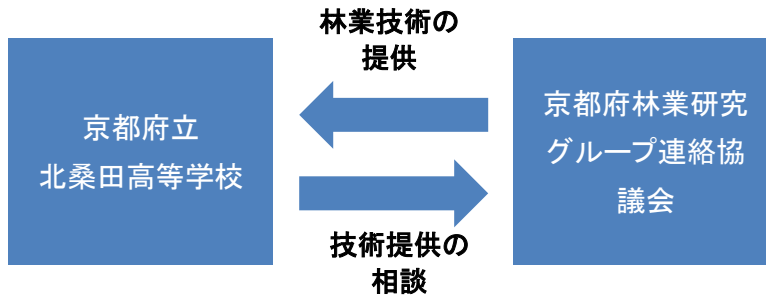
指導体制（北桑田高等学校）

指導者	参加生徒	実施授業
教諭 2名	京都フォレスト科（測量班）3年生 3名	課題研究

② 背景

■北桑田高等学校と地域との関係

年に一度、京都府林業研究グループ連絡協議会主催で、高性能林業機械講習を実施している。



ア 北桑田高等学校と京都府との連携の経緯

時期	内容
令和7年7月	北桑田高等学校がスマート林業教育推進事業への応募についてエントリーシートを事務局に提出。事務局より京都府に北桑田高等学校からの応募について報告、府より協力快諾。
令和7年7月	本事業受託後、北桑田高等学校は京都府、京都林務事務所、農林水産技術センター農林センター森林技術センターからサポートを受けることとなる。

③ 検討委員会の設置

②の背景により、高校へのスマート林業教育導入を目的として、京都府立北桑田高等学校、京都府、京都林務事務所、農林水産技術センター農林センター森林技術センター、マプリー株式会社で検討委員会を設置し、地域協働型スマート林業教育プログラムを作成、実施。

■ 検討委員会の構成員と役割分担

構成員	主な役割
北桑田高等学校	指導計画を作成、協力事業体との連絡・調整、教育プログラムの生徒への実践、全体の調整
京都府、京都林務事務所、農林水産技術センター農林センター森林技術センター	北桑田高等学校との連絡調整
株式会社マプリー	自社で開発しているスマート林業技術を用いて北桑田高等学校へ技術支援

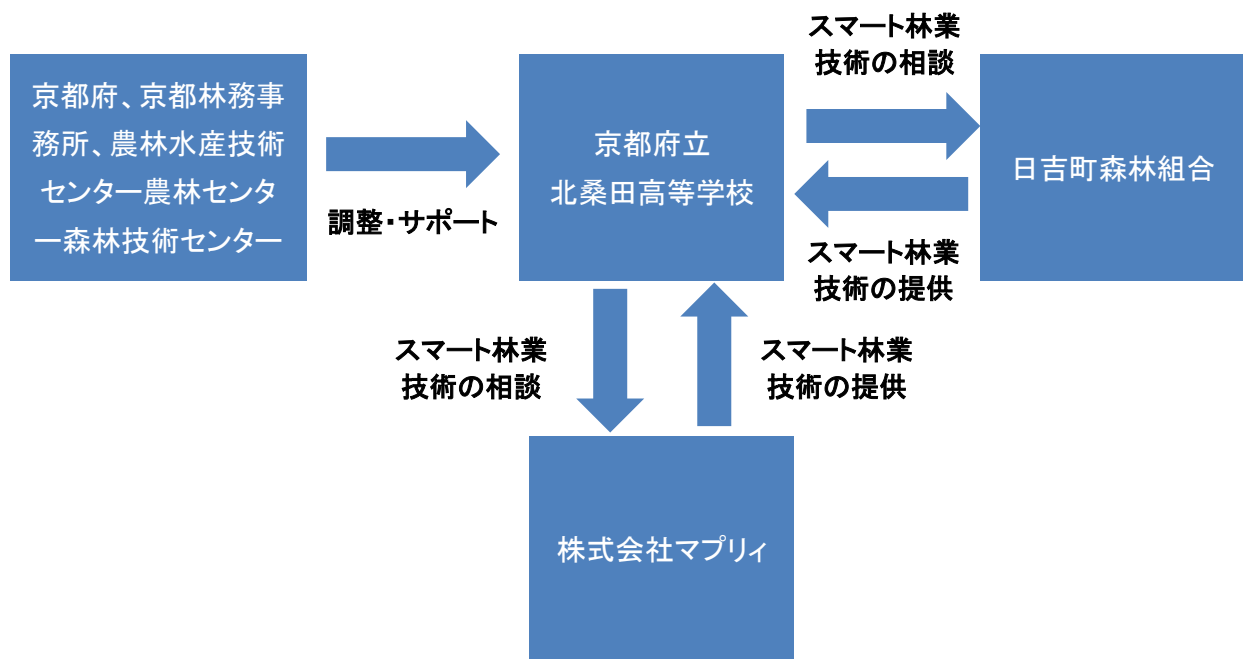
■ 検討委員会での課題検討、授業計画の作成、協力体制づくりの過程

北桑田＝北桑田高等学校、京都府＝京都府農林水産部林業振興課、京都林務＝京都林務事務所、
森林技術＝森林技術センター、マプリー＝株式会社マプリー

日時	担当	所要時間	内容（実施場所・方法）
8月6日	北桑田森林技術事務局	1時間	（オンライン） ・事業実施打合せ ・事業の概要説明 ・外部講師となる林業経営体の検討

9月2日	北桑田 京都府 京都林務 森林技術 林野庁 事務局	45分	教育プログラム検討委員会（オンライン）の開催 （報告・検討内容） ・地域林業の現状 ・林業教育の概要 ・スマート林業教育の導入状況 ・スマート林業教育プログラム協力団体 ・今年度のスマート林業教育プログラムの概要 ・スマート林業教育プログラムの内容・計画 ・スマート林業教育プログラムの経費等 ※詳細は【資料1、2】
9月以降	北桑田 マプリー		プログラムの検討

■授業実施における協力体制



④ 教育プログラムの作成・実施

■授業の実施

課題
<p>✚ 学校に導入しているスマート林業機器を授業に活用できていない</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校は、実機のドローンを所有、マプリー林業を導入しているが、授業や実習の活用には至っていない。 ・スマート林業をどのように授業に組み込むか、従来行っている授業・実習との調整が難しい。 <p>✚ 演習林を実習で活用できていない</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校は5カ所、合計60haの演習林を所有しているが、演習林それぞれが離れ離れの立地に点在しており、また、演習林内が急な斜面が多いことから、実習に活用できていない。



検討	
✚	<p>先進的なスマート林業を導入している林業事業体を視察</p> <p>スマート林業機器を導入している地元事業体の日吉町森林組合で、実際に学校に導入しているマプリー林業を活用した現場の視察及びデータの活用方法を学ぶ。</p>
✚	<p>学校の演習林で林分調査を行う</p> <p>スマート林業機器の操作技術を習得するため、株式会社マプリー指導のもと、学校の演習林の調査を行う。</p>



上記検討より課題解決のために今回以下A～Cの授業を実施した

授業内容	
A	スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修 (P115～)
B	毎木調査や測定のスマート林業技術を研修 (P118～)
C	スマート林業機器による森林調査の実践 (P122～)

A スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修

高等学校用教科書「森林科学」の以下項目に対応

第5章 森林の施業技術や管理技術＞第1節 生産林の施業技術＞第3 樹冠管理技術

第6章 木材の収穫＞第2節 路網＞第2 林道網計画と設計

この授業のポイントやメリット

✚ 先進的な林業経営体の施業現場で視察と実習を行い、生徒のスマート林業への関心を高める。

準備するもの	使用機器の詳細
スマート林業機器 (林業経営体が準備)	<ul style="list-style-type: none"> ・バックパック型 LiDAR (マプリー LA03) ・スマート林業アプリ (マプリー林業)
測量機器 (林業経営体が準備)	<ul style="list-style-type: none"> ・コンパス測量機器

実施前の状況

生徒は、スマート林業技術に関する知識が少ない。

指導実施者	対象授業・生徒
日吉町森林組合 (外部講師 1名)	京都フォレスト科 (測量班) 3年生 3名
実施場所	実施日・所要時間
日吉町森林組合作業現場、日吉町森林組合事務所 (京都府南丹市日吉町) (学校から車で 30 分程度)	令和 7 年 10 月 6 日 14 : 00 ~ 16 : 00

手順

1	<p>周囲測量の手法を学ぶ</p> <p>日吉町森林組合作業現場で講師から、従来の測量方法 (コンパス測量) とトゥルーパルス (デジタルコンパス) を用いた測量方法の違いを学んだ。</p> <p>・修得ポイント</p> <p>①コンパス測量とデジタルコンパス測量を比較すると、デジタルコンパス測量のほうが測量時間を短縮できる。</p>
2	<p>LA03、マプリー林業の使用方法を学ぶ</p> <p>続いて、LA03 とマプリー林業の活用方法を学んだ。</p> <p>・修得ポイント</p> <p>①LA03 は、基準点を決め歩くのみ。5～6 点間隔で一度、調整を行う。</p> <p>②マプリー林業は、アプリを入れたスマートフォンで対象木をスキャンする (画面に映す) だけで計測できる。</p>

③演習林の周囲の測量だけでなく、作業道の測量にも有効。縦断や距離なども背負って歩くだけでデータが得られる。

(生徒の感想)

- ・LA03での計測はプロットを5m間隔で歩くだけ、マプリー林業の計測はスマートフォンで対象木をスキャンするだけで計測完了と言われ、あまりに簡単だったので本当に測定できているのかと驚いた。



【写真】外部講師が対象木をスマートフォンでスキャンしている様子

スマート機器データの活用（LiDAR データや赤色立体図の利用）を学ぶ

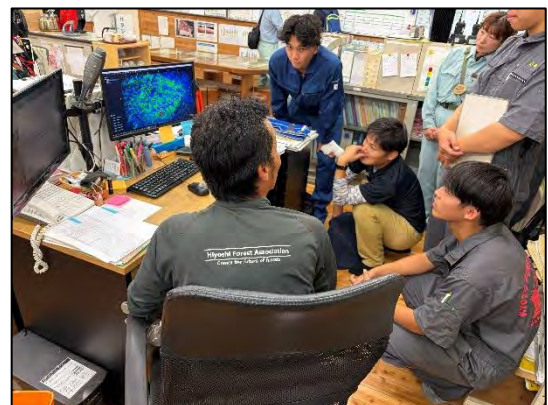
その後、日吉町森林組合の事務所で講師から、取得したデータの活用方法を学んだ。

・修得ポイント

- ①LiDAR データ（点群）によって立木を3D化することで計測が可能だが、樹高の精度は低い。
- ②赤色立体図によって地形を立体的に理解できるので、周囲測量、林分の判断材料として活用できる。

(まとめ)

- ・映像や点群データも取れており、従来の測量より圧倒的に多くの情報を短時間で計測できる。



【写真】外部講師からパソコン画面でLiDARによる取得データの説明を聞いている様子

(生徒の感想)

- ・木の位置や高さなどがしっかり記録されていて、短時間でここまでできるのかと感動した。
- ・スマート林業技術とは、少人数で短時間に多くの情報を安全に取得できる技術ということが分かった。
- ・さらにスマート林業技術に興味を湧いた。

3

今後の予定	今回で学んだことを、学校の演習林等の実習で実施していく。
-------	------------------------------

Aの実施に要した費用

費目	内容
講師謝金	技術支援

実習時の安全確保について
授業中の怪我等は以下の制度に全加入して対応 学校保険（独立行政法人日本スポーツ振興センター 災害共済給付制度）

B 毎木調査や測量のスマート林業技術を研修

高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応

第4章 森林の測定と評価>第1節 森林の測定>第1 樹木の測定、第2 林分の測定
第7章 「森林経営」の実践>第1節 森林の調査の実践>第1 調査の目的、第2 調査の方法

この授業のポイントやメリット


✚ 「A スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修」で、実際の現場で活用されているスマート林業技術に触れ、本校の演習林の林分調査方法を検討した結果、本校に導入されているマプリー林業の活用と、日吉町森林組合の施業現場で活用していたLA03を使って林分調査を行うこととした。

準備するもの	使用機器の詳細
スマート林業機器 (株式会社マプリー で用意)	・バックパック型 LiDAR (マプリー LA03)、LiDAR 操作端末 ・スマート林業アプリ (マプリー林業) (iPad にインストール) ・ドローン一式

実施前の状況

林分調査実習で使用するスマート林業機器の操作方法を学んでいない。

指導実施者	対象授業・生徒
教員 2名 株式会社マプリー (外部講師 1名)	京都フォレスト科 (測量班) 3年生 3名
実施場所	実施日・所要時間
北桑田高校・鴨瀬演習林 (学校から車で15分程度) 北桑田高校・教室	令和7年10月27日(月) 13:30~16:00 (1回目) 令和7年11月13日(木) 13:30~16:00 (2回目)

手順	
1	<p>LA03 の使用方法の説明と実演（実習）</p> <p>外部講師より、LA03 の使用方法の説明後、等高線上に 5 m 間隔で歩くことで全方向からそれぞれの木を計測できるため、実際に LA03 を背負い、演習林内を調査した。</p> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>（生徒の感想）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ LA03 は等高線上を歩くだけだが、いつも実習で作業する林分とは異なり、急な斜面で歩くのも一苦労だった。 </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p>【写真】生徒が LA03 で林内を調査している様子</p> </div>
2	<p>マプリー林業の使用方法の説明と実演（実習）</p> <p>外部講師より、マプリー林業の活用方法の説明後、実際に演習林内の樹木を計測した。</p> <div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>（取組のコツ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 操作は、計測したい木を iPad でスキャンするだけで良いが、最初は樹高の計測がうまくいかなかった。単木を計測後に出てくる線上に梢端を合わせたらよいことが分かってからはスムーズに計測できた。 </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p>【写真】外部講師がマプリー林業で樹木を測定している様子</p> </div>

レーザードローンを用いた森林調査のデモンストレーション（実習）

外部講師が、演習林近くの開けた場所でドローンの操作方法、機能などを説明した。

3



（取組のコツ）

- ・地形や飛ばす位置などによって計測できる範囲が限定的なところはあるが、樹木のデータだけでなく地形データなども分かる。

【写真】外部講師がドローンの操作方法を説明している様子

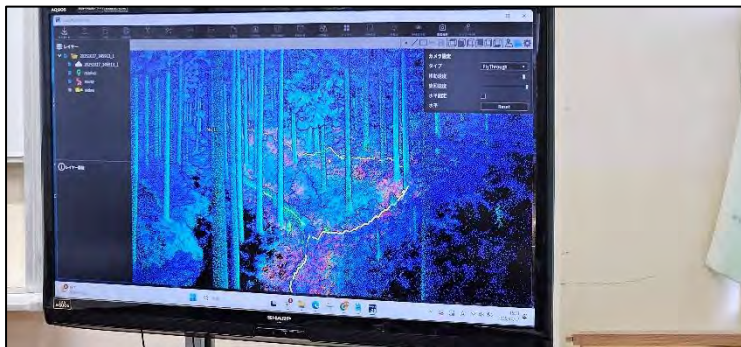
データ解析（座学）

マプリー林業による調査結果をパソコンに入れ、データ解析を行った。

（取組のコツ）

- ・取得したデータは3D化され、分かりやすく、地形や木の情報を可視化できる。
- ・操作方法と簡単な注意点さえわかれば誰でも直感的に扱える。
- ・機器を併用することでより精度の高いデータにすることができる。

4



【写真】LA03で取得したデータ

今後の
予定

研修で学んだことを生かし、生徒達で演習林の調査を行う。

Bの実施に要した費用

費目	内容
講師謝金	技術支援
資機材	マプリー林業利用料（本体端末、バッテリー、アプリケーション利用料等）

実習時の安全確保について
授業中の怪我等は以下の制度に全加入して対応 学校保険（独立行政法人日本スポーツ振興センター 災害共済給付制度）

C スマート林業機器による森林調査の実践

高等学校用教科書「森林経営」の以下項目に対応

第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定＞第1 樹木の測定、第2 林分の測定

第7章 「森林経営」の実践＞第1節 森林の調査の実践＞第1 調査の目的、第2 調査の方法

この授業のポイントやメリット

✚ 「A スマート林業を導入している林業経営体の現場を視察・研修」、「B 毎木調査や測定のスマート林業技術を研修」で学んだ研修内容を、学校の演習林を使って実践・調査する。

準備するもの	使用機器の詳細
スマート林業機器 (株式会社マプリア から借用)	・バックパック型LiDAR (マプリア LA03)、LiDAR 操作用端末 ・スマート林業アプリ (マプリア林業)
計測機器 (学校で用意)	・輪尺、デンドロメーター、巻き尺、野帳

実施前の状況

・スマ林教育機器の使用方法に不明点がある。

指導実施者	対象授業・生徒
教員 2名	京都フォレスト科 (測量班) 3年生 3名
実施場所	実施日・所要時間
11月17日 (月): 北桑田高校・鴨瀬演習林 (学校から車で15分程度) 12月8日 (月): 北桑田高校・学校内	令和7年11月17日 (月) 令和7年12月8日 (月) 14:00~16:00

手順

1	<p>マプリア林業の実践 (実習) 学校の演習林で、生徒達でマプリア林業を使った調査を行った。</p> <p>ポイント① ・マプリア林業は目に見える形で計測できるので、生徒だけで問題なく使える。</p> <p>ポイント② ・最初は樹高の計測がうまくいかなかったが、単木の計測後に出てくる線上に梢端を合わせたらスムーズに計測できた。 ・演習林内の傾斜が急で、谷筋の木を計測したため、斜面の対象木の樹高計測がやりづらかった。 ・計測したデータをタブレットで確認、点群データや木の太さ高さなどが記録されていた。</p>
---	---



【写真左右】生徒がマプリー林業で樹木を測定している様子



(生徒の感想)

- ・基本的な操作を理解すれば、誰でも容易に多くの情報を得られることが改めて分かった。

LA03 の実践

続いて、生徒が LA03 を活用して演習林内を調査した。

ポイント①

- ・マプリー林業同様、演習林の急斜面の計測が課題だったが、LA03 は背負い式で（肩から斜めに掛けるタイプ）両手が空くため、気をつけて歩けば安全に計測できる。

ポイント②

- ・約1ヘクタールを30分ほどかけ、等高線上に何往復も歩いて計測した。



【写真左右】生徒がLA03を活用して演習林内を調査している様子

(取組のコツ)

- ・調査した木の胸高直径、樹高、位置のデータが計測できており、マプリー林業よりも操作性も高く、計測できる速度も速い。

(生徒の感想)

- ・データが取れているか心配だったが、実際の林内の雰囲気と非常に近い画像が計測できていた。

授業で習った従来の樹木の計測方法とスマート林業機器を活用した調査方法の比較

今まで授業で習った従来の計測方法とスマート林業機器を活用した計測方法を比較するため、校内のスギの胸高直径と樹高をそれぞれの方法で計測した。

授業で習った計測方法（従来）

- ・胸高直径：輪尺を使用
- ・樹高：直線距離を測り、デンドロメーターを使用
- ・ポイント：1本2名で計測、所要時間は3分かかった。今回は平坦な地形で実施したが、学校の演習林のような急斜面ではもっと時間がかかることが予想される。

スマート林業機器を活用した計測方法

- ・機器：マプリー林業を活用
- ・ポイント：1本1名で計測、所要時間は1～2分。従来の計測方法と比較すると、圧倒的に早く楽に計測でき、1名で計測が完了できる。

3



【写真】生徒が輪尺を活用して胸高直径を測定している様子



【写真】生徒がデンドロメーターを活用して樹高を測定している様子

(生徒の感想)

- ・改めてスマート林業技術は、少人数で短時間に多くの情報を安全に取得できる技術だと実感した。

データを比較

従来の計測方法とスマート林業機器を活用した計測方法のデータを比較した。

授業で習った計測方法（従来）

- ・今までの計測方法で得られた結果を集計するには、パソコン等への入力が必要

スマート林業機器を活用した計測方法

- ・スマート林業機器での調査結果は既にデータ化されている。
- ・胸高直径や樹高以外のデータも計測できる。

4

(結果)

- マプリー林業で計測した何本かは、従来の方法で測った数字と小さな差はあったが、概ね一致した。

No.	胸高直径	樹高
17	24	20
19	25	27
14	20	18
22	26	26
15	24	22
25	24	24
16	22	22
19	22	21
14	24	27
15	20	20
18	20	20
19	23	22
17	24	24
20	24	24
17	24	24
18	24	24
19	24	24
20	24	24
21	24	24
22	24	24
23	24	24
24	24	24
25	24	24
26	24	24
27	24	24
28	24	24
29	24	24
30	24	24
31	24	24
32	24	24
33	24	24
34	24	24
35	24	24
36	24	24
37	24	24
38	24	24
39	24	24
40	24	24
41	24	24
42	24	24
43	24	24
44	24	24
45	24	24
46	24	24
47	24	24
48	24	24
49	24	24
50	24	24

【写真左】従来の計測方法を活用した場合の計測結果

ID	DBH	樹高
17	24	20
19	25	27
14	20	18
22	26	26
15	24	22
25	24	24
16	22	22
19	22	21
14	24	27
15	20	20
18	20	20
19	23	22
17	24	24
20	24	24
17	24	24
18	24	24
19	24	24
20	24	24
21	24	24
22	24	24
23	24	24
24	24	24
25	24	24
26	24	24
27	24	24
28	24	24
29	24	24
30	24	24
31	24	24
32	24	24
33	24	24
34	24	24
35	24	24
36	24	24
37	24	24
38	24	24
39	24	24
40	24	24
41	24	24
42	24	24
43	24	24
44	24	24
45	24	24
46	24	24
47	24	24
48	24	24
49	24	24
50	24	24



【写真真ん中・右】マプリー林業を活用した場合の計測結果

今後の予定 林班図が作成できるよう、次年度以降も調査を継続していく。

Cの実施に要した費用

費目	内容
資機材	マプリー林業一式レンタル（本体端末、バッテリー、アプリケーション利用料等）

実習時の安全確保について
 授業中の怪我等は以下の制度に全加入して対応
 学校保険（独立行政法人日本スポーツ振興センター 災害共済給付制度）

■授業の成果・効果

A～Cの授業の実施により、課題に対しては以下のような成果、効果が得られた。

課題
<ul style="list-style-type: none">✚ 学校に導入しているスマート林業機器が、授業に活用できていない✚ 演習林を実習で活用できていない
成果・効果
<ul style="list-style-type: none">✚ スマート林業教育が林業の現場を大きく変える可能性を持っていることを実感できた スマート林業教育を導入したことで、生徒たちが様々な角度で林業や森林に興味を持つことができた。ICTを活用した林業の未来に希望を感じることができ、これからの授業で取得したデータを活用できれば、もっと興味を持つ生徒が増え、そこから林業や森林に関する進路にもつながる。✚ 演習林での実習の幅を広げることができる 演習林でスマート林業機器であるバックパック形 LiDAR、レーザードローンなどを用いた林分調査を実施したところ、操作性が高く、直感的に扱え、多種のデータを取得できた。演習林の活用法として、実際の間伐などの作業以外での関わりが想定できるなど、実習の幅を広げる可能性を確認できた。

■第2回検討委員会の実施

教育プログラム終了後は、以下のとおり第2回検討委員会（意見交換会）を実施した。

- ✓ 日時：令和8年2月4日（火）16:00～17:00
- ✓ 開催方式：Web 会議
- ✓ 出席者：

氏名	所属
井口 智博	京都府立北桑田高等学校 教諭
藤原 仁	京都府立北桑田高等学校 実習教諭
後藤 正路	株式会社マプリア
井上亜紀子	京都府農林水産技術センター農林センター森林技術センター 課長補佐
篠原 隆	京都府農林水産技術センター農林センター森林技術センター 専門幹
近江 隆昭	森林整備部 研究指導課 普及教育班 研究企画官
本永 剛士	事務局（一般社団法人 全国林業改良普及協会）
宇田 恭子	事務局（一般社団法人 全国林業改良普及協会）

- ✓ 意見交換の内容

意見等
<ul style="list-style-type: none">◆ 京都府立北桑田高等学校<ul style="list-style-type: none">・ 課題研究の授業で測量班の3年生3名（うち1人は卒業後、林業大学校へ進学予定）が受講対象となったが、日吉町森林組合で実際にスマート林業機器を活用している現場に行き、取得したデータがすぐにパソコンで可視化され、データ内容が直感的に分かることで、今までスマート林業機器に触れる機会が少なかった生徒もスマート林業に興味を持ち、効果的な実施内容だった。◆ 京都府<ul style="list-style-type: none">・ 日吉町森林組合、株式会社マプリアと連携したプログラム構成が良かった。林業経営体から、スマート林業機器で業務コストを削減することがスマート林業の本質的な部分だという、現場の生の声を聞いたことが良かった。

⑤ 教育プログラムの実施を経て(全体の事後評価等)

授業全体のまとめ
<p>スマート林業機器を導入している地元事業体、学校に導入しているマプリー林業を開発した事業体の協力のもと、今後、スマート林業教育を進めていく上で良いきっかけになった。</p> <p>対象の生徒は少人数だったが、それぞれ興味を持って取り組み、様々な角度で林業や森林に興味を持つことができた。</p> <p>演習林を活用した実習につながる授業を行えたことは大きな成果として挙げられる。</p>
取組が進んだ要因
<p>スマート林業＝高性能林業機械のイメージがあるが、生徒が住んでいる地域の林業経営体がスマート林業を実践し、実際に現場でスマート林業機器を使って森林調査を行っている現場に立ち会うことができ、現場の生の声を聞かせてもらえたことが、取っ掛かりとしては取り組みやすかった。</p>
困難だった点・留意した点
<p>地域の方々の要望で実施している従来の実習を削ることができないため、授業の時間割りにスマート林業教育プログラムを有効に組み込むことが難しかった。</p>
次回への改善案
<p>今回のプログラムは週2時間「課題研究」で実施したが、スマート林業を学ぶには時間が不足していた。今後どのように授業に組み込むか、時間の確保等は課題である。</p>
今後のスマート林業教育の取組について
<p>取得したデータの内容が豊富であり、森林科学、森林経営の座学において活用方法等を検討し、取り入れていきたい。</p> <p>マプリー林業のアプリケーション契約を活用して、次年度の授業に向けて、春休み期間に教員で取得データの活用方法を整理できる。</p>
取組のコツ
<p>受講生徒3名中2名が地域の出身者（日吉町）で、地元の森林組合が先進的なスマート林業技術を活用していることを知ることは、スマート林業技術がどういったものか導入として取っ掛かりやすく、最初に組み込んで良かった。</p> <p>次に、学校に導入されているマプリー林業を活用した演習を実施できたことはカリキュラムの構成として良かった。</p>
関係者へのインタビュー
<ul style="list-style-type: none">◆ 北桑田高等学校生徒<ul style="list-style-type: none">・スマート林業機器の活用は、操作性が高く、直感的に扱え、多くのデータが計測できた。・今回の取り組みをとおして、スマート林業技術を活用した林業の未来に希望を感じた。・これからの授業にデータ活用を取り入れていけば、もっと林業に興味を持つ人が増えると思う。また、そこから林業や森林に関する進路にも繋がると感じた。・学校に演習林のような貴重な森林資源があることが分かり、今後どのように有効活用されていくのが楽しみ。◆ 株式会社マプリー<ul style="list-style-type: none">・生徒は興味を持って取り組み、機器の扱い等スムーズだった。

京都市右京区京北地域について

1 地域の概要

(1) 特徴

森林面積が9割以上を占め、とりわけスギの優良材の生産に適した地域。消費地に近い立地を活かし、古くは平安京をはじめとした社寺仏閣へ建築用材を送り出す「御杣御料地（みそまごりょうち）」として重要な役割を果たし、林業を基幹産業として栄えてきた。

地域内には、“地元の木は地元で売る”をモットーとした原木市場（株式会社北桑木材センター）があり、京都府内における素材生産・流通の核となって、林業振興に重要な役割を果たしている。また、素材生産以外にも床柱や桁丸太等に用いられる化粧材である「北山丸太」を生産する優れた技術が培われてきた。

(2) 京北地域の主な林業関係団体

団体名	概要
京都府立北桑田高等学校	林業専門科（京都フォレスト科）を近畿地区で唯一設けている高校
樹々の会	林業女性グループとして、25年以上にわたり、山村地域で積極的に活動
京北森林組合	京北地域の森林所有者が出資して組織されている協同組合
京北銘木生産協同組合	北山丸太等の銘木生産者の協同組織
京北木材業協同組合	素材生産事業者等が構成する協同組織
京都市域産材供給協会	地域関係者・行政が組織する団体

(3) 課題

木材需要や価格の低迷、林業従事者の高齢化や担い手不足により、地域の林業振興の停滞が懸念されている（参考：林業労働者数 R6年 87人）。

2 林業振興に係る取組

(1) 林業事業者の意欲向上等に係る取組

京北地域の関係者が連携し、林業と林産物の紹介を通して、広く木材需要の拡大を図るための「京都市京北林業振興展」を毎年開催し、林業事業者の意欲向上と地域林業の発展に努めている。

(2) 地域の林業事業者が主体となった地域林業のPR活動

林業事業者が主体となり、林業技術の正確性・安全性を競うイベントを毎年開催

令和7年度からは未来を担う子ども達等への魅力発信に重点を置き、地域行事に併催して体験的な林業PRイベントを開催されている。

(3) 人材確保、スマート林業に係る取組

林業事業者が京都府立林業大学校学生への就業PR、「森林の仕事エリアガイド」(大阪)への出展を行っている。また、スマート林業に係る取組として、GNSS測量機器の導入やドローンによる苗木運搬等に意欲ある林業事業者が取り組んでいる。



京都市京北林業振興展



地域住民等へのPRイベント



ドローンの導入

資料 2

スマート林業教育推進事業「地域協働型スマート林業教育プログラムの開発実証」

京都府立北桑田高等学校
京都フォレスト科 実習教諭 藤原 仁

1 本校京都フォレスト科の概要

京都府下唯一の林業専門学科であり、以前は「森林リサーチ科」という名称でしたが、令和4年から「京都フォレスト科」に改称されました。林業や森林に関する基礎科目と実技科目を組み合わせたカリキュラムが特徴的な学科で、植林、枝打ち、間伐などの山林管理や木工製品の制作・販売、レーザー加工機やNCルーターを使ったコンピューター加工、ログハウス制作などの木材加工による実践的な学びを通して、生産から加工まで一貫した学びを行っています。その中で地域との関わりや人との関わり大切さを学び、将来林業や地域、社会の中心となってくれる人材育成を目指しています。

2 本校のスマート林業教育の取り組み

年に一度、京都府林業研究グループ連絡協議会主催で高性能林業機械講習を開いていたが、ハーベスタやプロセッサ、グラップルなどを操縦する講習を行っています。また、一昨年まではメーカーから講師に来ていただいて、レーザードローン講習もおこなっていましたが、授業にうまく組み込めていないのが現状です。

3 プログラムの概要

本校には5カ所に渡り、合計60haほどの演習林があります。しかし、学校からの距離が遠い、急傾斜、高齢級の林分などが多く生徒の実習には危険など理由に、授業だけでなく、実際に現地には行けておらず、調査もできていないので、正確なデータがないのが現状です。(最新データは平成18年の林相図)

間伐が必要な林分、被害木のある林分、適齢伐期を迎えている林分などもあると思うので、スマート林業を用いて、林分調査や今後どのように管理していくかを考えていきたいです。

具体的には3年生の課題研究の授業で実際にスマート林業を活用されている事業体を視察し、自分たちの演習林の調査やデータ収集を行うこと、1年生や2年生の測定の授業においてもスマート林業を導入できればと考えています。

実際に地域の事業体への視察や演習林を対象に授業を行っていく中で、生徒たちに林業や地元の森林について興味関心を持ってもらえるようにしていきたいです。

その他にも、シカの食害などに対するスマート林業の活用方法を学び、現在の林業の問題解決へのきっかけを模索していきたいと考えています。

4 スケジュール

- スマート林業を実践している事業体への視察（10月）：課題研究（3年生）
日吉町森林組合（予定）マプリー LA03 導入 アジア航測森林 GIS? など
- ドローン、マプリーの機器、ソフト等の講習（10月下旬）：課題研究（3年生）
- 鴨瀬演習林（11.4ha）の林分調査と評価（11月）
：課題研究（3年生） 測量（1年生2年生）

5 経費など

- 視察費
- 講師謝礼
- 機器リース料

6 連携予定

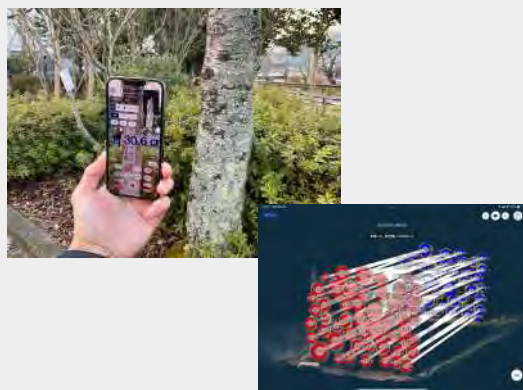
- 日吉町森林組合
- アジア航測
- マプリー
- コンピュータ・システム



mapryとは

iPhoneや簡易な機器で、今までコストがかかっていた調査、測量が容易になります。
林野庁のスマート林業普及展開事業の報告書にも取り上げられ、現場で利用可能なサービスとなっています。

簡単な操作



スマホで外周測量、はい積検知など
手計測と同等精度が1人で可能！

現場が圧倒的に楽



1ha約30分、歩くだけで毎木調査
資源量や路網の踏査でも活躍！

造林補助事業に対応

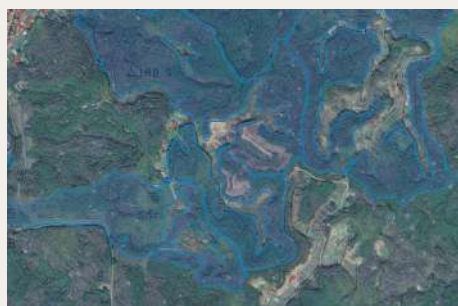


測量野帳(方位角、傾斜角、距離)
位置図やShape出力で内業も簡単

mapry GIS (web)

「mapry GIS」は、「mapry 林業」や「mapry 測量」等のアプリケーションとクラウドで連携することにより、図面や計測データといった各種ファイルの入出力、帳票等の出力、点群データの閲覧などをWebブラウザで手軽に行うことができるWebアプリケーションです。

mapryGISで利用できる機能



クラウドで計画や履歴を管理

施業計画や施業履歴を年度単位で管理。森林経営計画の作成や、資源量調査情報の確認をすることができます。



オルソ申請 (CAD機能)

オルソ画像から施業範囲のポリゴン作成、除地ポリゴンの作成、検証点の作成が簡易にできて、造林補助事業の申請用の帳票が印刷できます。



測量野帳の作成

アプリで作成した計測データをmapry GIS にアップロードすることで、測量野帳を作成することができます。作成した帳票は、印刷したり申請にご利用いただけます。



mapry 林業

「mapry 林業」は、林業や森林管理のあらゆる調査業務を簡単にするツールです。

お手軽な操作で精度の高いデータを取得～野帳作成まで可能で、森林整備事業に適応しています。毎木調査の機能に加えて、作業道の出来形や周囲測量を簡易に行うことができます。

mapry 林業で利用できる機能

iPhoneでカンタン測量 (オフラインの林内で可能)

現場で撮影、事務所の PCで測量野帳や位置図データ化

- 造林補助事業に対応
- 外周測量、作業道計測がスマホで1人から可能 (方位角、高低差、距離)
- プロットは画面上にガイドが出現



mapry 林業



mapry林業 4+
MAPRY Co., Ltd.
iPad対応
★★★★★ 4.3 / 20件掲載
無料・アプリ内課金があります

iPhone1台で森林調査業務を簡単にするアプリケーション

毎木調査

■立木1本1本の直径、位置、樹高の計測。
10m、20mのARプロットの設置なども可能です。

作業道計測

■総延長の算出や縦横断面図、幅員、地山勾配の測定。
計測した作業道のデータから野帳を作成することができます。iPhoneだけで方位角、傾斜角、斜距離、水平距離の算出

周囲測量

■マーカーを設置して周囲測量を行います。

■IMU AR デジタルコンパス LiDAR(レーザー)等、最新のICTデジタルシステムを林業の森林調査業務に活用。従来の人力での調査業務を省力化するアプリケーション



mapry 林業

計測値詳細 <<令和6年8/21>>

計測値詳細 <<令和6年8/21>>

■兵庫県春日町多田 <<計測地1.98ha>>



No.	実測値								調整値			
	x	y	標高	方位角(°)	内角(°)	傾斜角(°)	斜距離(m)	水平距離(m)	方位角(°)	内角(°)	傾斜角(°)	
1	-84440.1	-49991	570.642	0	41.49	0	0	0	-1.37			
2	-84458.2	-49999.8	574.784	205.989	197.509	11.612	20.581	20.16	-0.211	1.539	0.202	-0.61%
3	-84470.1	-50011	573.806	223.318	172.779	3.42	16.402	16.373	1.318	0.789	0.16	-0.56%
4	-84501.3	-50033.7	578.352	218.086	77.332	6.724	38.83	38.563	1.586	1.432	-0.096	-0.47%
5	-84505.3	-50024.4	581.368	113.435	218.416	16.438	10.658	10.223	1.835	-4.124	-0.812	1.13%
6	-84517.9	-50017.6	586.476	151.821	143.512	19.694	15.158	14.272	-0.079	0.392	-0.806	0.58%
7	-84522.5	-50008	589.989	115.375	259.9	18.185	11.255	10.693	0.875	-0.33	-0.565	0.66%
8	-84535.5	-50011.5	591.148	195.24	96.621	4.929	13.489	13.489	-0.48	0.101	-0.241	0.43%
9	-84541	-49997.7	596.364	111.869	100.61	19.383	15.717	14.826	0.169	-0.09	-0.807	0.73%
10	-84520.9	-49985	596.593	17.485	187.581	0.551	23.77	23.769	0.185	0.341	-0.029	-0.59%
11	-84511.1	-49976.7	594.821	40.06	214.464	-7.846	12.983	12.861	0.36	0.034	0.154	-1.28%
12	-84507.2	-49962.7	595.925	74.506	158.758	4.388	14.596	14.554	0.606	0.008	0.172	0.08%
13	-84500.5	-49953.7	595.188	53.29	81.38	-3.753	11.26	11.236	0.29	-0.18	0.497	-0.86%
14	-84494.2	-49960	596.413	314.674	234.944	-28.232	10.094	8.893	-0.026	0.734	-0.402	-1.31%
15	-84483.6	-49958.2	586.874	9.602	135.4	-18.199	11.331	10.764	1.002	0.2	0.961	-5.21%
16	-84470.5	-49967.4	583.399	325.014	145.999	-12.221	16.418	16.046	0.914	0.119	-0.171	-2.44%
17	-84464.8	-49982.3	581.276	290.999	204.08	7.579	16.094	15.953	0.799	-1.06	0.351	-1.18%
18	-84458.1	-49988.9	578.623	315.078	296.645	-15.765	9.764	9.397	-0.022	0.335	-0.085	-1.39%
19	-84453.9	-49976.2	578.378	71.72	155.013	-1.048	13.384	13.382	0.72	0.173	-0.258	-0.22%
20	-84440.8	-49962.2	578.031	46.741	77.967	-1.038	19.18	19.177	0.841	0.297	0.282	-0.24%
21	-84435.5	-49969.9	576.889	304.691	121.606	-7.027	9.332	9.262	0.591	0.526	0.313	-1.52%
22	-84444.3	-49989.8	573.185	246.301	278.196	-9.652	22.094	21.782	-0.199	1.176	0.388	-1.10%
23	-84440.1	-49991	570.642	344.528	-	-30.392	5.026	4.335	1.728	#VALUE!	-1.732	-2.43%

造林補助事業_実施要項による、

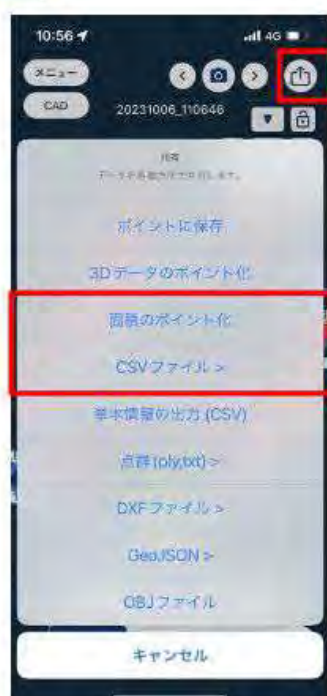
①周囲測量における閉合誤差5%以内 ②測量の誤差の限度は、方位角及び高低角各2度、距離100分の5とする。
の内容を再現性をもって実施することが可能。



アプリ側結果画面



面積と閉合比が結果画面に表示



左上共有ボタンから出力も可能



面積のポイント化をタップすると、mapry GISに周囲測量結果をポイントデータとして保存します
※出先でもPCに転送と、現場で結果がすぐに表示できます

mapry LA03 (地上レーザー)

歩くだけで資源量、地形データの取得が可能 ※1ha最短30~40分で計測可能※

◆計測の様子



①連続データとなっているので、計測中はただ歩くだけ

→従来の製品のように立ち止まってデータを繋げる方式ではなく、稼働中常に計測している状態を実現。

②360°計測。周りを歩くだけで直径、樹高等の単木データを取得

→解析ソフトにて、幹材積表を用いた材積計測が可能。

樹高も連続データのため、木々の隙間から頂点を捉え誤差差±1m基準

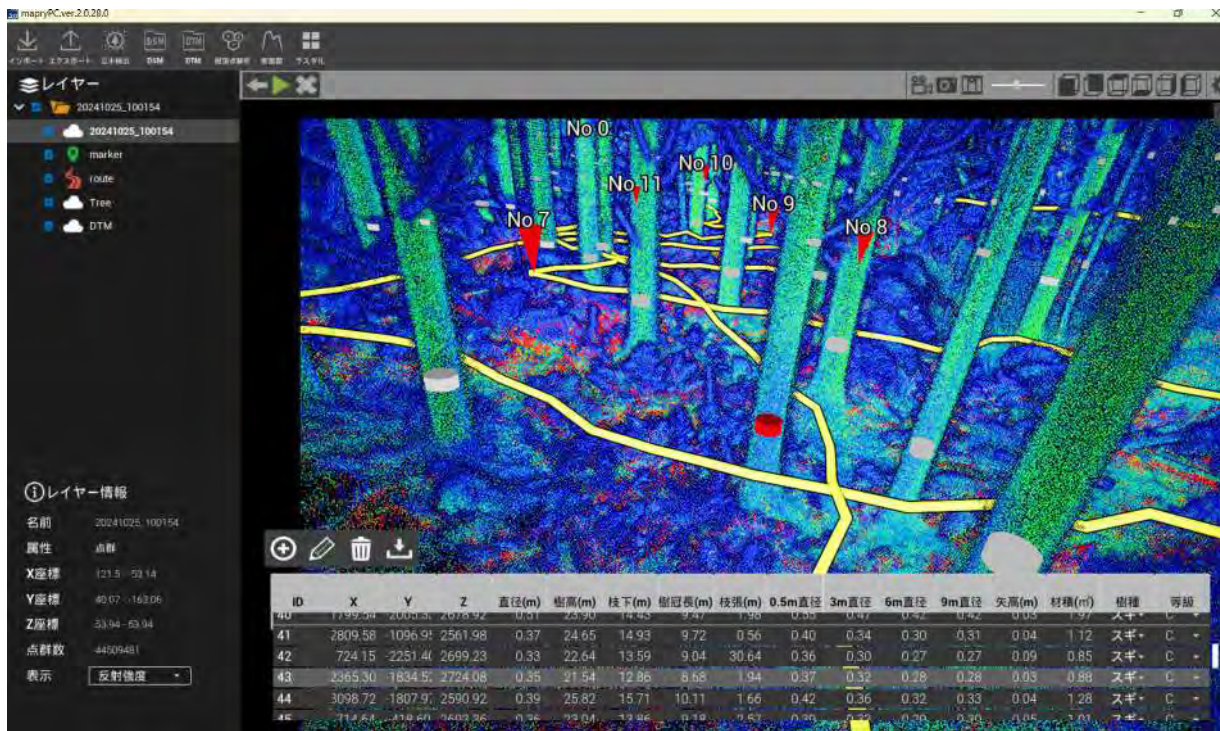
③精巧な地形データを作成

→0.25mメッシュに地面情報を取得可能。路網や傾斜角度の算出も同時に可能



mapry LA03 (地上レーザー)

LA03立木解析結果



【解析項目】

ID (単木ナンバリング)

XYZ (座標)

胸高直径

樹高

樹冠長

枝張

0.5m直径 (伐採高)

3, 6, 9m直径

(元、二、三番玉末口)

矢高

材積

樹種