

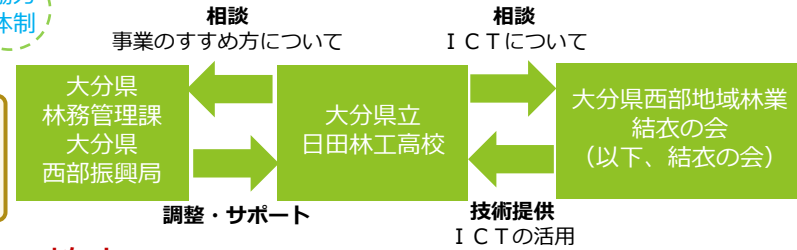
# 大分県立 日田林工高等学校 スマート林業教育プログラム

課題

- 即戦力となる地域の林業従事者を育成したい
- 林業の3K（きつい・汚い・危険）のイメージを払拭したい
- 学校でスマート林業機器の購入は難しい

協  
体  
制

作成方針 地域の林業事業者の協力のもと、高性能林業機およびスマート林業機器について学ぶ



## 実施プログラム 地域の林業従事者育成を目指したキャリア教育（高性能林業機械からスマート林業まで）

日田林工高校のカリキュラムにおけるスマート林業教育プログラムの組込

1年生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高性能林業機械講習（基礎編）</li> <li>・スマート林業教育プログラム</li> </ul>
2年生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業所見学</li> <li>・インターンシップ</li> <li>・高性能林業機械講習（応用編）</li> <li>・労災シュミレーター VR体験（チェーンソー）</li> </ul>
3年生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・就職活動</li> <li>・事業所見学</li> </ul>

2、3年生は事業所見学や就職活動でスケジュール調整が困難なため、1年生を対象に本教育プログラムを実施することとした

### 研修実施のための各種調整について（ポイント）

（研修場所）  
結衣の会と県が打合せを重ね、多くのスマート林業機器を1つの現場に集める、かつ安全に実習が行える現場を選定

（日程）  
研修は実際の皆伐現場を利用したが、現場の進捗、学校の予定、天候などへの考慮が必要で、研修日の設定の調整に時間を要した

（人員配置）  
研修講師は、結衣の会オペレーターが務めたが、例えばドローンのオペレーターはドローン操縦の資格取得が高額のため、有資格者が限られ、研修会の人員配置が難しかった

### 高性能林業機械 現地研修

講師：結衣の会

- ①高性能林業機械について講師から全体概要を受ける
- ②生徒は3班に分かれ各機会を順番に回り、オペレーターの指導を受けながら簡易操作体験

所要時間：2時間  
（3班に分かれ1機械あたり30分の操作体験）



研修現場を斜面下方から撮影  
各機械は十分に間隔をとって配置

### スマート林業 現地研修

講師：結衣の会、大分県

以下について、スマート林業技術を活用した機械の説明、デモンストレーションの見学を実施。

- ・植栽（手植えと自動植栽機について）
- ・GP測量端末機とそれによる施業図について
- ・ドローン測量とそれによる3D側面図面
- ・ドローンにより資機材等の運搬
- ・自走式機械での下刈り
- ・林業近接検知・通報システム（労働安全）



自走式機械（植栽）



ドローンによる資機材の運搬



自走式機械（下刈り機）



林業近接検知・通報システム

### (3)大分県立日田林高等学校

#### ① 教育プログラムの概要

日田林工高等学校は、大分県、大分県西部地域林業結衣の会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

地域の林業従事者育成を目的としたキャリア教育（高性能林業機械現地研修からスマート林業現地研修まで）

同校は、地元の林業事業体に卒業生を輩出しており、地元業界からも同校への期待は熱く、卒業生が、地元の事業体で即戦力として働くことができる人材を育てることが重要と考える。毎年度、同校では地域の西部地域林業結衣の会（以下、結衣の会）の支援により高性能林業機械の簡易操作体験など（運転席でレバー操作によるアタッチメントの作動等）を実施しているが、近年さまざまなデジタル技術が導入され、従来の林業のあり方にとって変わろうとしている。そのような中、林業現場の最先端のスマート林業機器の見学を加えることで、将来スマート林業に通じた林業従事者の即戦力に繋げるとともに林業における3K（「きつい」「汚い」「危険」）のイメージをスマート林業で払拭するプログラムを実施することとした。

高等学校用教科書「森林科学」の以下の項目に対応

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6章 木材の収穫＞第3節 伐採、造材、集材

第4節 労働安全

高等学校用教科書「森林経営」の以下の項目に対応

第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定

第2節 リモートセンシングの利用



【写真】オペレーターに指導を受けながらローリンググラップルソー（高性能林業機械）を操作体験している生徒の様子



【写真】開発中の植栽機械によるコンテナ苗（スギ）の植栽を見学

指導体制（日田林工高等学校）

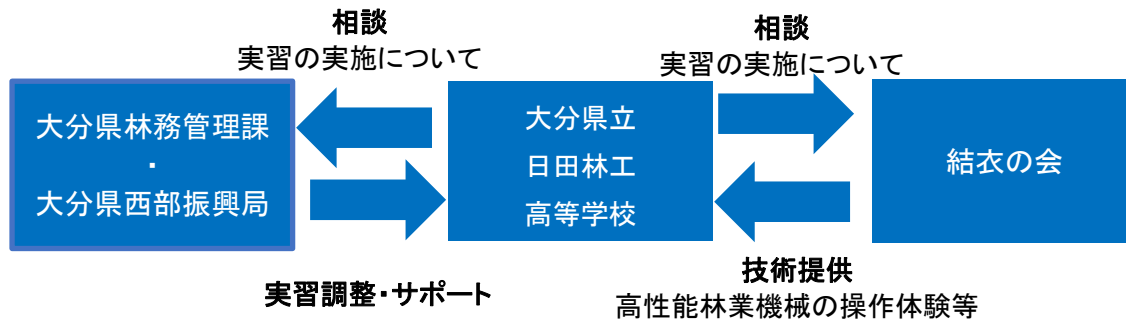
指導者	参加生徒	実施授業
教諭 2名	林業科 1年生 23名	・森林科学・森林経営・総合実習を活用

## ② 背景

### ■ 日田林工高等学校と地域との関係

日田林工高等学校は、毎年度大分県の調整・依頼により、地域林業関係者である結衣の会の協力のもと、高校生林業体験学習（\*）として伐倒作業や高性能林業機械の見学・操作体験等により、林業就業のイメージを高めている。

\*大分県：若い林業後継者就業促進事業で実施



### ア 日田林工高等学校と大分県との連携の経緯

時期	内容
—	日田林工高等学校は、毎年度大分県の高校生林業体験学習（*）の委託事業により支援を受けてきた *森林・林業や木材産業に関する学習・施設見学及び高性能林業機械の操作体験等を実施
令和5年5月	日田林工高等学校が大分県にスマート林業教育推進事業への応募について相談し、日田林工高等学校がエントリーシート・推薦書を事務局に提出
令和5年8月以降	事業受託後、大分県が日田林工高等学校をサポート

### イ 日田林工高等学校と結衣の会との連携の経緯

時期	内容
平成30年	日田林工高等学校は、平成30年度より大分県の調整・依頼による結衣の会の協力のもと、高校生林業体験学習として高性能林業機械体験等を実施している。結衣の会の会長は久大林産株式会社が担っている。
令和5年8月	大分県より本事業の外部講師として結衣の会に依頼

## 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導入を目的として、日田林工高等学校、大分県、結衣の会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

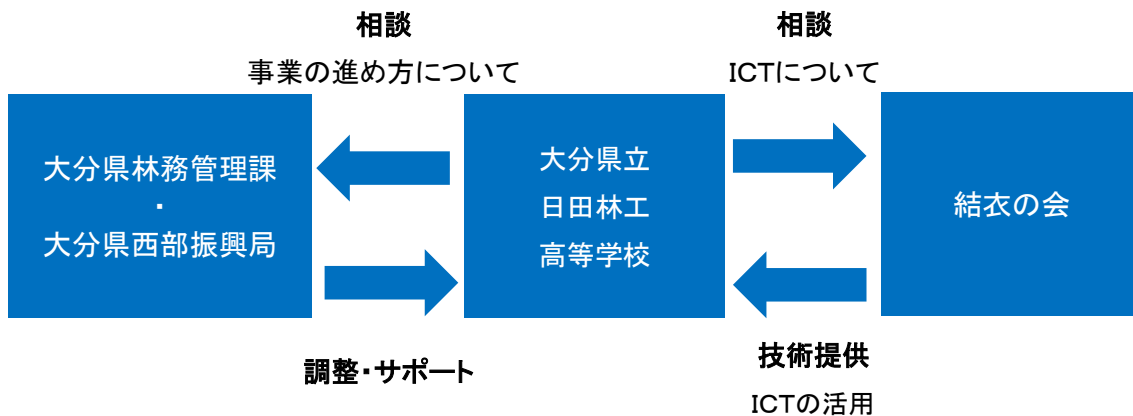
構成員	主な役割
日田林工高等学校	授業計画を作成、プログラムを実施
大分県	日田林工高等学校、結衣の会との連絡調整及び全体の調整
結衣の会	各会員の事業体が業務で使用しているスマート林業技術を用いて日田林工高等学校へ技術支援

■ 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

日田林=日田林高等学校、大分県西部地域林業結衣の会=結衣の会

日時	担当	所要時間	内容
7月5日	日田林 大分県 事務局	1時間	(日田林で対面で実施) ・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
8月	日田林 大分県		(日田林で対面およびオンラインで実施) ・プログラムの検討 ・大分県から結衣の会に本事業の外部講師を依頼
8月28日	日田林 大分県 結衣の会 林野庁 事務局	1時間	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) ※詳細は【資料1】 ・地域・学校の概要・学科の特色 ・スマート林業教育の現状 ・スマート林業教育推進事業の協力体制 ・スマート林業教育推進プログラムの概要

■ 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

##### ✚ 学校でスマート林業機器の購入が難しい

日田林工高等学校は、全国でも数少ない「林業科」が設置されており、林業に関する専門学習を深め、地場産業である林業・林産業を担う後継者育成を目指した学習活動を行っている。現状、ハーベスタやフォワーダ、プロセッサ等の高性能林業機械の作業風景を伐採現場で見学、また各機械の簡易操作体験は行っているが、学校でスマート林業機器等のハード面の所有は難しく、教育・技術習得には至っていない。

##### ✚ 地域の即戦力となる林業従事者（産業人）の育成

学校（学科）の目標が、地域の産業人の育成であり、そこに主眼に置き教育課程等を組んでいる。同校は大分県で唯一の林業科を擁していることもあり、現在、注目されているスマート林業について、今の時代にあったもの、現場により近いものを生徒に体験させたいところ。生徒の就職先は、いろいろな企業体があるが、その企業体で実際に使われているスマート林業技術を知る機会は少ない。

##### ✚ 林業の3Kイメージの払拭

林業の3K（きつい、汚い、危険）イメージが次世代の人材の確保で大きな障害となっている。林業の3Kイメージの解消のため、大分県では林業高校に限らず、「おおいた林業アカデミー」や普通科の高校に対しても林業の実体験の場を提供しているが、現場作業の見せ方によって、まったく林業に関わったことがない人たちには、より危険のイメージが強まってしまっていることがある。



#### 検討

##### ✚ 高性能林業機械、スマート林業機器を体験する

日田林工高等学校では、毎年度、大分県西部地域の林業事業体で組織している結衣の会の協力の元、高性能林業機械の作業見学・簡易操作体験等を行っているが、同会会長を担っている久大林産株式会社が実際に事業を行っている伐採現場で、高性能林業機械の見学・簡易操作体験とスマート林業機器を使用している作業現場見学も加えることで、スマート林業の実態を学ぶ場とすることにした。

##### ✚ スマート林業を実践する職場イメージを伝える、また3Kイメージを払拭する

久大林産株式会社という県内で最先端の安全取組を実施する企業の現場を生徒に見せることで、林業の現場でスマート林業化が進められていること、また3Kイメージの払拭を図る。

##### ✚ 事前に高性能林業機械、スマート林業を学ぶ

生徒は、高性能林業機械、スマート林業について理解を深めるため、事前学習としてどのような高性能林業機械があるか、その働きについてインターネットを利用して学習。また、昨年度、本事業で作成したスマート林業オンライン講座「PV」「1 林業のすすめ」「2-4 伐木造材作業」を視聴しスマート林業の概要等を事前に学んだ。

## ✚ 授業への組み込み方

森林科学・森林経営・総合実習の時間に実習を組込むこととした。

## ✚ 設備

林業経営体が業務で使用している高性能林業機械、スマート林業技術を用いて実習を行うことから、実習に必要な設備等は林業経営体が準備することとした。

## ✚ 1年生を対象にスマート林業現地実習を実施することとした理由

- 今回の教育プログラムは1年生を対象に実施することとした。1年生は林業の専門科目の履修がまだ少なく、林業についての学びがスタートしたばかりであるため、いろんなことに対する疑問や興味を湧かせることが難しい状況にある。
- 本来であれば、林業を学び、また最終的な就職とか進路に繋げていくためには、2年生の中程の時期にスマート林業体験を実施したいが、文化祭、体育祭など様々な行事があり、高校3年間で行事を割り振った時には、1年生のこの段階でスマート林業体験を実施しなければ事業を消化できないような状況がある。
- 1年生に興味を持たせてスマート林業体験を実施し、どのようにして2年生、3年生にステップアップしていくかに留意する。
- スマート林業とは別に、2年生では事業所見学、インターンシップも取り入れている。インターンシップでは、大分県西部振興局の協力で林業科関係に限って実施している。

学年	行事等
1年生	<ul style="list-style-type: none"><li>・高性能林業機械講習（基礎編）</li><li>・スマート林業教育プログラム</li></ul>
2年生	<ul style="list-style-type: none"><li>・事業所見学</li><li>・インターンシップ</li><li>・高性能林業機械講習（応用編）</li><li>・労災シュミレーター VR体験（チェーンソー）</li></ul>
3年生	<ul style="list-style-type: none"><li>・就職活動</li><li>・事業所見学</li></ul>

## 🚩 スマート林業に関する授業

同校における、スマート林業に関する授業は次の予定（■は本プログラムで実施）。

項目	内容	対象クラス・実施時期
<b>講義</b> 講師：日田林工高校 林業科職員	スマート林業について（講義） ・高性能林業機械とその働きについて事前学習 （生徒がインターネットで検索） ・スマート林業について事前学習 （「スマート林業オンライン講座」を視聴）	林業科1年 9月下旬～10月上旬
<b>見学・体験1</b> 講師：結衣の会	高性能林業機械現地研修 ・高性能林業機械による伐採・玉切り・集材の 説明とデモンストレーションの見学 ・高性能林業機械の操作体験	林業科1年 10月27日
<b>見学・体験2</b> 講師：結衣の会	スマート林業現地研修 ＊次のスマート林業機械（機器）についての 説明とデモンストレーションの見学 ・実証試験中の自走式植栽機械 ・GPS測量端末機 ・ドローン測量 ・ドローンを活用した資機材等運搬 ・実証試験中の自走式下刈り機械 ・林業近接検知・通報システム	林業科1年 10月27日
<b>体験3</b> 外部講師	R6高性能林業機械の体験 ・労災シミュレーター ・VR体験	R6林業科2年 7月下旬
<b>講習</b> 大分県林業研修所	R6高性能林業機械講習 応用編 ・伐木等の業務に係る特別教育 ・シミュレーター（ハーベスタ）	R6林業科2年 9月上旬



上記検討より課題解決のために今回以下Aの授業を実施した

授業内容	
A	高性能林業機械現地研修及びスマート林業現地研修の実施（P7～）

## A 高性能林業機械現地研修及びスマート林業現地研修の実施

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6章 木材の収穫＞第3節 伐採、造材、集材

「森林経営」の以下の項目に対応

第4章 森林の測定と評価＞第1節 森林の測定

第2節 リモートセンシングの利用

### この授業のポイントやメリット

- ✚ 地元の結衣の会が講師を行うことで、現場で実際に行っている仕事を教えてもらいつつ、現場で働く姿を生徒に感じてもらう。
- ✚ 実際に作業を行っているオペレーターから操作方法を指導・体験することで、林業従事者を目指すきっかけとなり、林業従事者となった場合に即戦力となることを期待できる。
- ✚ 今回、従来の高性能林業機械実習に、開発中の機械植栽・下刈り機器の実習を加え、現在、課題となっている造林事業の現場での人手不足の解消、また3Kを払拭するために林業現場で様々な取組が進められていることを生徒に伝える。

準備するもの	使用機器の詳細
高性能林業機械	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロングリーチグラップルソー（玉切り、積込み）</li> <li>・ハーベスタ（伐倒造材）</li> <li>・フェラーバンチャザウルス（伐倒、切断、掘削）</li> <li>・フォワーダ（積込・運搬）</li> </ul> <p style="text-align: right;">（以上、林業経営体より借用）</p>
機械植栽機器一式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動植栽機（機械植栽アタッチメント）（林業経営体より借用）</li> </ul>
下刈り機器一式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械下刈機（機械下刈アタッチメント）（林業経営体より借用）</li> </ul>
ドローン測量機器一式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・測量、資材運搬用ドローン</li> <li>・ランディングパッド（ドローン用のヘリポート）</li> <li>・ドローンコントローラー（iPad+タブレットホルダー）</li> <li>・苗木、防獣ネット、防獣ネットを設置するためのポール・ロープ</li> </ul> <p style="text-align: right;">（以上、林業経営体より借用）</p>
G P S 測量用端末機器一式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・G P S 測量用端末機器（林業経営体より借用）</li> </ul>
林業近接検知・通報システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・林業近接検知・通報システム（林業経営体より借用）</li> </ul>

### 実施前の状況

生徒は、高性能林業機械等の簡易操作経験やスマート林業機器を実際に見たことがない



指導実施者	対象授業・生徒
教諭 2名 結衣の会 8名 大分県西部振興局 2名	林業科 1年生 23名
実施場所	実施日・所要時間
大分県玖珠郡玖珠町 平家山内（国有林：久大林産（株）伐採現場） （学校から車で1時間30分程度）	令和5年10月27日（金） 9時45分～15時30分

手順	
1	<p><b>（実習実施に向けた調整）</b></p> <p>（研修場所）            結衣の会と大分県西部振興局が打合せを重ね、多くのスマート林業機器を1つの現場に集める且つ、安全に実習が行えるような現場を選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現場歩行の危険が少ない緩斜面であること</li> <li>・特に複数の伐倒機械を配置したときに機械間の間隔を十分に取ることができること</li> </ul> <p>等に考慮して研修現場の選定を行った。</p> <p>（研修日程）            研修は、実際に皆伐を行っている現場を利用したが、現場の進捗、学校のスケジュール、天候などへの考慮が必要なため、研修日の設定の調整に時間を要した（5回の打合せ、5日程度）。</p> <p>（人員配置）            研修の講師は、結衣の会のオペレーターが務めたが、例えばドローンのオペレーターはドローン操縦の資格取得が高額であり、有資格者が限られ、研修会の人員配置が難しかった。</p>
2	<p><b>（事前準備）※詳細は【資料2】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒は事前学習においてインターネット等を利用し、どのような「高性能林業機械」があるか、またその働き等について調べた。</li> <li>・生徒はスマート林業オンライン講座を視聴して「スマート林業」について事前学習を行った。視聴した動画は「PV」「1 林業のすすめ」「2-4 伐木造材作業」。</li> </ul> <p><b>（実習全体の流れ）</b></p> <p>①学習に必要な機材や資料、実習の指導            結衣の会で作業に携わるオペレーターが生徒に講義を実施。</p> <p>②高性能林業機械現地研修の実施            高性能林業機械の見学・簡易操作体験（フォワーダは作業見学のみ）を実施</p> <p>目的：高性能林業機械の連携により、伐倒から搬出まで実施されており、林業の現場でスマート林業が進められていることについて生徒に理解を深めてもらうため</p>

<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p>つづき</p>	<p>見学・操作した機械は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロングリーチグラップルソー（玉切り、積込み）</li> <li>・ ハーベスタ（伐倒造材）</li> <li>・ フェラーバンチャザウルス（伐倒、切断、掘削）</li> <li>・ フォワーダ（積込・運搬）</li> </ul> <p>③スマート林業現地研修の実施</p> <p>スマート林業技術を活用した植栽、ドローン測量、ドローン運搬、 下刈のデモンストレーションの見学、労働安全の説明</p> <p>目的：機械の運搬にドローンが用いられる等、林業の現場でスマート林業が進められて いることについて生徒に理解を深めてもらうため</p> <p>見学・操作した機械は以下のとおり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 植栽（機械植栽アタッチメント操作デモ及び手植え体験）</li> <li>・ GPS測量端末の説明</li> <li>・ ドローン測量（ドローン飛行・操作デモ）</li> <li>・ ドローン運搬（資材運搬用ドローン飛行デモ）</li> <li>・ 下刈（機械下刈アタッチメント機デモ）</li> <li>・ 労働安全の説明（近接検知情報システムについての説明）</li> </ul>										
<p style="text-align: center;"><b>3</b></p>	<p><b>高性能林業機械現地研修 ※詳細は【資料3】</b> （講師：結衣の会／所要時間：2時間）</p> <div style="background-color: #ffffcc; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>3班に分かれ1機械当たり30分の操作体験 フォワーダへの積み込み操作は見学のみ</p> </div> <p>① 講師の結衣の会から高性能林業機械について全体概要の説明を受けた。</p> <p>② まず、生徒はオペレーターが高性能林業機械を操作して伐倒する様子を離れた位置から見学した。</p> <p>③ 次に生徒は3班に分かれ林内に入り、班ごとにロングリーチグラップルソー、ハーベスタ、フェラーバンチャを順番に回ってオペレーターによる操作を見学。各機械では普段から業務を行っているオペレーターから操作方法を習い、簡易操作体験をした。伐倒された材のフォワーダへの積み込みは、3班がそれぞれの位置からオペレーターが操作している様子を見学のみ。</p> <p><b>（各機械の説明）</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <th style="text-align: left;">機械名</th> <th style="text-align: left;">説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ロングリーチ グラップルソー</td> <td>グラップルソーを取り付けるアームを長くし、作業道から離れた所の伐倒木を集材・玉切りできる自走式機械。</td> </tr> <tr> <td>ハーベスタ</td> <td>従来チェーンソーで行っていた立木の伐倒、枝払い、玉切りの各作業と玉切りした材の集積作業を一貫して行う自走式機械</td> </tr> <tr> <td>フェラーバンチャ</td> <td>立木を伐採（フェリング）し、伐った木をそのまま掴んで集材に便利な場所へ集積（バンチング）する自走式機械。チェーンソーに代わり、最も危険な伐倒作業を担う。作業道の開設も担う。</td> </tr> <tr> <td>フォワーダ</td> <td>玉切りした短幹材をグラップルクレーンで荷台に積んで運ぶ集材専用の自走式機械。</td> </tr> </tbody> </table>	機械名	説明	ロングリーチ グラップルソー	グラップルソーを取り付けるアームを長くし、作業道から離れた所の伐倒木を集材・玉切りできる自走式機械。	ハーベスタ	従来チェーンソーで行っていた立木の伐倒、枝払い、玉切りの各作業と玉切りした材の集積作業を一貫して行う自走式機械	フェラーバンチャ	立木を伐採（フェリング）し、伐った木をそのまま掴んで集材に便利な場所へ集積（バンチング）する自走式機械。チェーンソーに代わり、最も危険な伐倒作業を担う。作業道の開設も担う。	フォワーダ	玉切りした短幹材をグラップルクレーンで荷台に積んで運ぶ集材専用の自走式機械。
機械名	説明										
ロングリーチ グラップルソー	グラップルソーを取り付けるアームを長くし、作業道から離れた所の伐倒木を集材・玉切りできる自走式機械。										
ハーベスタ	従来チェーンソーで行っていた立木の伐倒、枝払い、玉切りの各作業と玉切りした材の集積作業を一貫して行う自走式機械										
フェラーバンチャ	立木を伐採（フェリング）し、伐った木をそのまま掴んで集材に便利な場所へ集積（バンチング）する自走式機械。チェーンソーに代わり、最も危険な伐倒作業を担う。作業道の開設も担う。										
フォワーダ	玉切りした短幹材をグラップルクレーンで荷台に積んで運ぶ集材専用の自走式機械。										

(現場における機械の配置について)



📷 高性能林業機械現地研修の現場を斜面下方から撮影

3

つづき

左奥にフェラーバンチャ（オレンジ色）、中央にハーベスタ（黄色）、右奥にロングリーチグラップルソー（青色）を配置。

- ・それぞれの機械は十分（隣り合う機械が材を掴んだ状態で互いのアームを伸ばしても全くふれあわない程度）に間隔をとって配置されている
- ・また生徒が操作体験をする前に、高性能林業機械による伐倒を見学したが、各機械での伐倒作業が重ならないように、伐倒する対象木は離れた位置に残されていた。

※高性能林業機械現地研修とスマート林業現地研修を合わせた研修現場全体の配置は 97 頁の図参照

(研修の様子)



【写真】ロングリーチグラップルソーでの伐倒



【写真】オペレーターから指導を受けながらハーベスタの操作

### 3

つづき



【写真】フェラーバンチャを操作体験している生徒の様子



【写真】フォワーダへの材の積み込みを見学

#### (取組のコツ)

オペレーターによる実際の作業風景を見学後、オペレーターに指導されながら、生徒も簡易操作を体験した。

#### (生徒の感想)

- ・高性能林業機械の操作がとても難しそう。
- ・すぐに数値化されて、新しい時代を感じた。
- ・一台で数多くの作業をこなしていてとてもすごいと思った（特に切り株の処理ができること）。
- ・映像では伝わらない迫力を感じた。
- ・安全面も向上していて驚いた。

### スマート林業現地研修

#### ① 植栽の説明とデモンストレーション

(講師：結衣の会／所要時間：手植えデモ 10分、自動植栽機による植栽デモ 30分)

講師のから植栽について説明を受け、講師による従来の植栽方法のデモンストレーションが行われた後、生徒も従来の植栽方法で実演した。

その後、実証試験中の自走式機械を使用したデモンストレーションを行い、以前の作業方法から最新技術までの遷移を実感させることができた。

### 4



【写真】従来の植栽方法を体験



【写真】自走式機械（植栽）の説明を受ける

## ② GPS測量端末機の説明

(講師：結衣の会／所要時間：15分)

講師からGPS測量端末機の説明を受け、その後、見本としてGPS測量端末機を使用して既に作成してあった施業図をみせ、業務の流れをイメージさせた。講師からは、次の説明を受けた。



【写真】GPS測量端末機

- ・業務を進める上で森林境界は正確に把握する必要があり、山林の境界をGPS測量端末で測量することにより、正確な境界が記録され、データベース化できる。
- ・データをパソコン処理することにより、面積や斜距離が算出できる。
- ・データベースによって、将来にわたり効率的な業務運営が可能となる。
- ・また、造林事業の補助金申請等にも活用でき、申請業務の効率化が図れる。

## ③ ドローン測量の説明とデモンストレーション (講師：結衣の会／所要時間：15分)

### 4 つづき

生徒は、まず講師からドローンによる測量の説明を受けた。

その後、講師がデモンストレーションとして飛行ルートの設定を事前に行ったドローンを飛行させた。

ドローンの自動走行中にドローンコントローラーに映された演習林の上空からの映像を生徒が注視した。その後、見本としてドローン測量データを基に作成していた3D測量図面を見せ、完成までをイメージさせた。



【写真】ドローンの飛行コースの説明を受ける

## ④ ドローンを活用した資機材等の運搬についての説明とデモンストレーション

(講師・オペレーター：結衣の会／所要時間：40分)

講師からドローンを活用した資機材等の運搬について説明を受け、オペレーターのデモンストレーションにより防獣ネットを設置するためのネットやポールや苗木を運ぶ様子を見せた。

次に、ドローンで運んだポール、苗木を生徒に持たせ、従来の方法では人力で運んでいたことで重さや労力を実感させた。



【写真】ドローンで資機材（ポール）を運んでいる様子

⑤ 下刈りにおける機械のデモンストレーション（講師：結衣の会／所要時間：15分）

講師から従来の方法の下刈り機を見せた後、実証試験中の自走式機械を使用したデモンストレーションを行い、以前の作業方法から最新技術までの遷移を実感させることができた。



【写真】自走式機械（下刈り機）の説明を受ける

⑥ 労働安全についての説明（講師：大分県／所要時間：20分）

講師から大分県西部管内においての労働災害発生数等について説明。

それに伴い開発された、IoTを活用した林業作業者同士の近接を防ぐための林業近接検知・通報システムを紹介した。



【写真】林業近接検知・通報システムの説明の様子

4

つづき

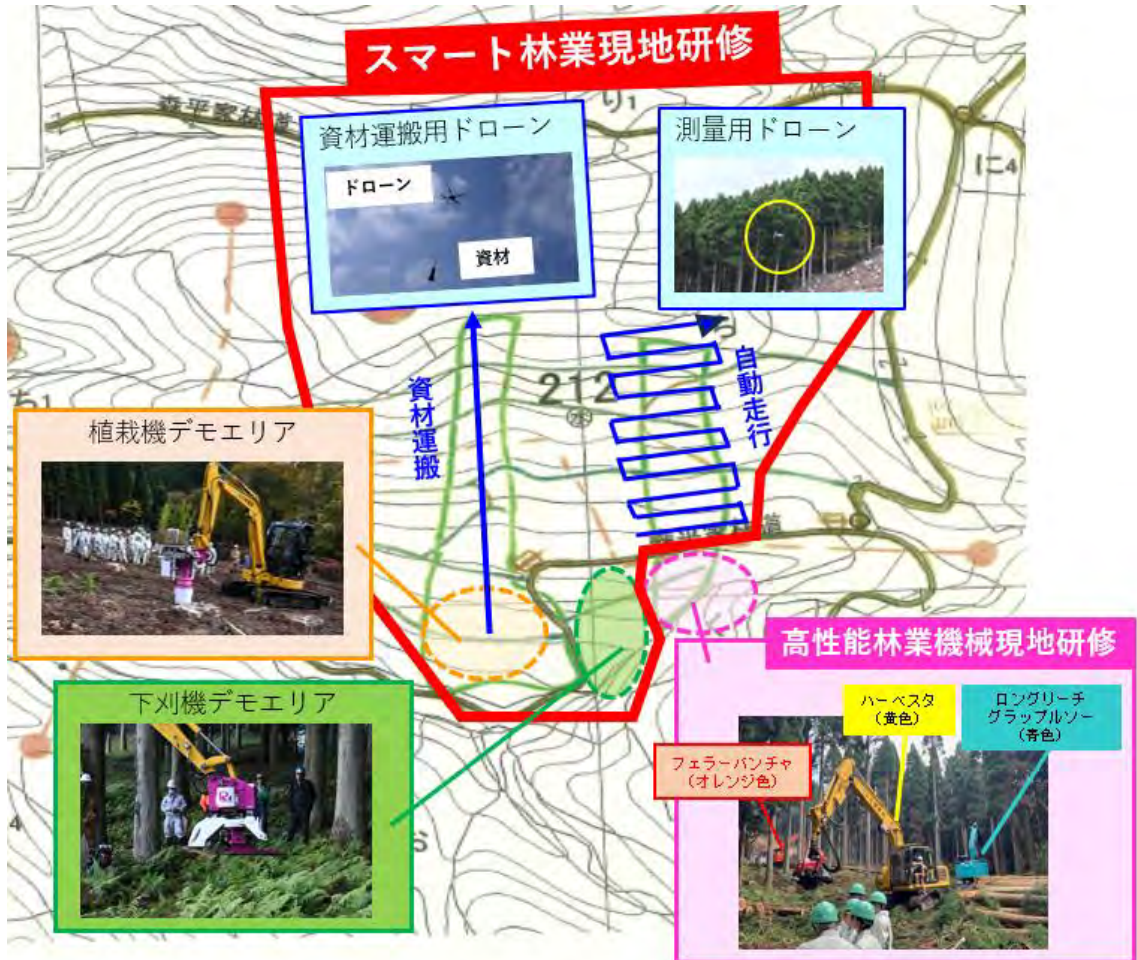
（各機械の説明）

機械名等	説明
開発中の植栽機（重機のヘッドに装着するアタッチメント）	重機に植栽用アタッチメントを装着した、植栽を行う自走式機械のこと（今回では実証試験中機器を使用）。
GPS測量端末による面積および斜距離等の算出	山林の境をGPS測量端末を用いて周回し、境をトレースしながら位置情報データを取得。このデータをPC処理することで、面積や斜距離が算出されるとともにデータベース化ができ、将来に渡り効率的な業務運営が可能となる。
ドローンを活用した森林の撮影および測量	ドローンで現場を撮影し、森林の面積、樹高、蓄積（林内の木の材積）などを計測。専用のソフトで解析することで、3Dの測量図面を作成が可能。
ドローンを活用した林業資材の運搬	防獣対策資材、苗木など、林業作業に必要な道具を、ドローンで目的地に運搬する。
開発中の下刈り機（重機のヘッドに装着するアタッチメント）	重機に下刈り用アタッチメントを装着した、下刈りを行う自走式機械のこと（今回では実証試験中機器を使用）。
林業近接検知・通報システム	危険につながる近接等を、専用デバイスで作業員へ通知する機器のこと。

(現場における機械等の配置について)

大分県玖珠郡玖珠町 平家山内 (国有林：久大林産 (株) 伐採現場)

現場での機械等の配置については以下図のとおりに行った。



4  
つづき

(配置のポイント)

- ・安全に実習が行える現場を選定した。
- ・研修現場全景。現場での歩行に配慮して、できるだけ傾斜が緩い斜面を研修現場として整備した。
- ・複数の伐倒機械を配置したときに機械間の間隔を十分にとることができること等に考慮して研修現場の選定を行った。

4 つづき	<p><b>(取組のコツ)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・植栽については従来行っていた手植えでの作業を生徒に体験してもらった上で、機械植栽アタッチメントの見学をしてもらったことで、従来の作業方法と今後の作業方法を比較でできるようにした。</li> <li>・その他のスマート林業機器（ハーベスタ等伐倒機械）については、オペレーターの操作によるデモ見学のみであったが、講師の説明の中で、従来の作業方法から現在の技術の進歩によって作業方法が変わっていていることを生徒に学んでもらうように</li> </ul>
	<p><b>(生徒の感想)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・植栽ができる機械が存在することに驚いた。</li> <li>・穴掘りから転圧までの一連の流れのスムーズさに感動した。</li> <li>・体力を問わずだれでも植栽ができて画期的だと思った</li> <li>・植栽することで地球環境にも貢献できる</li> <li>・身体への負担が減少して、時間短縮もできているとわかった。</li> <li>・運搬している物資を持ってみると、ずっしりとして重かった。そのようなものを軽々と運べて感銘を受けた。</li> <li>・私が思っていた林業とは違い、いろんなところで合理化等がなされていた。</li> <li>・ドローンを含めスマート林業が普及していると感じた。</li> </ul>
今後 の予 定	<p>2年次（2学期）に労災シミュレータ（チェーンソーVR体験）と高性能林業機械講習（応用編）を実施し、その後3学期にドローン体験講習を行う予定である。</p>

#### Aの実施に要した費用

費目	内容
作業員代	外部講師8名（結衣の会）
スマート林業機械 オペレーター代	外部講師3名（結衣の会）
スマート林業機械 リース料	機械植付・下刈、ドローン、近接検知通報システム機器、刈払機
重機回送費	使用する高性能林業機械の現場への運搬費
コピー用紙、印刷、 製本費	資料作成

<b>実習時の安全確保について</b>
独立行政法人日本スポーツ振興センター災害共済給付 保険



## ■授業の成果・効果

Aの授業の実施により、各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"><li>✚ 学校でスマート林業機器の購入が難しい</li><li>✚ 地域の即戦力となる林業従事者（産業人）の育成</li><li>✚ 林業の3Kイメージの払拭</li></ul>
成果・効果
<ul style="list-style-type: none"><li>✚ 学校でスマート林業機器の購入が難しい 結衣の会の協力の元、高性能林業機械のデモンストレーションの見学・簡易操作体験を行うことができた。また、同会会長を担っている久大林産株式会社が実際に現場で使用しているスマート林業機器やメーカーと開発中の自走式植栽機、自走式下刈り機のデモンストレーションを見学することができた。 (生徒の感想等)<ul style="list-style-type: none"><li>・フェラーバンチャー、ハーベスタ、ロングリーチグラップルソーに搭乗体験をした。3種類の機械を操縦してみて機能や操縦の仕方が全然違って面白かった。ドローンでの運搬や自動苗植えなども見学して、スマート林業がよく分かった。</li><li>・スマート林業は「楽に安全にするため」</li></ul></li><li>✚ 地域の即戦力となる林業従事者（産業人）の育成 久大林産株式会社という県内で最先端の安全取組を実施する企業の現場を生徒に見せることで、林業の現場でスマート化が進められていることを伝えることができた。 (生徒の感想等) 高性能林業機械のオペレーターの作業風景を見て、伐採から玉切り、桧積みまでとても手際よく各作業をされていて、感心した。もし自分が将来、林業系の職業に就くと思ったら、このようなオペレータになりたいと思った。</li><li>✚ 林業の3Kイメージの払拭 3Kといわれるなかでも「危険」、「きつい」というイメージを解消に向けて、今回外部講師となった結衣の会が林業現場で高性能林業機械を用いることで安全作業を実践している姿を生徒に見せることができた。生徒から「すごかったよかった」という感想が聞かれ、3Kイメージを生徒に思い起こさせることなしに、林業に興味を持ってもらうことができた。</li></ul>

## ■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6年2月15日（木）11:00～12:00
- ✓ 開催方式：Web会議
- ✓ 出席者：

氏名	所属
野上 和仁	大分県立日田林工高等学校 教諭
工藤 洋一	大分県西部地域林業結衣の会
井上八州人	大分県農林水産部林務管理課 副主幹
佐保 公隆	大分県県西部振興局農山村振興部 総括
山田 哲也	大分県県西部振興局農山村振興部 主査
乗富 真理	森林整備部 研究指導課 普及教育班 後継者養成係長
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
<p>◆ 大分県立日田林工高等学校 (感想)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事前学習で高性能林業機械等の画像を見るなどしたが、生徒からは実際に現場で機械による作業を見て大きな木が簡単に伐採されるのを実体験できよかった等の感想が多かった。スマート化によって省力化されたことを実感したようだった。</li> </ul> <p>◆ 大分県西部地域林業結衣の会 (感想)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本プログラム内容にドローンを飛ばす等機械の使用が含まれていたが、天候に大きく左右されることから、プログラム実施日の設定に苦慮した。</li> </ul> <p>(課題)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローンの資格取得には高額な金額がかかるため、従業員全員に資格を取得させるのは難しい。本プログラムを実施するにあたってドローン操縦者を配置したが、操縦者に急病等が出た場合に支障が出るのではないかと心配だった。</li> <li>・本プログラムで演習を実施した場所は皆伐地で作業が進行中の現場だったことから、プログラムの開催日に合わせて整備、調整等を行うのは大変だった。</li> </ul> <p>◆ 大分県林務管理課 (感想)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・次世代の人材確保、3Kのイメージの払拭が急務であるため、解消に向けて、日田林工に限らず普通科高校に対しても体験型プログラムを実施している。3Kの中でも「危険」と「きつい」というイメージを持たれ、この2つを解消するには、今回久大林産に協力いただけたというのは非常に大きな成果。</li> <li>・過去に県内の他エリアで体験プログラムを実施した際、危険のイメージがより強くなったことがあり、全く林業に関わったことがない人たちへ向けてどういった内容を紹介するかが課題だ</li> </ul>

ったが、今回のプログラムは成功事例だったと感じている。

◆ 大分県西部振興局農山村振興部

(感想)

- ・現地で大型機械を扱うプログラムだったため、特に足元に気をつけながら実施した。今後も危険が伴うプログラムを行う場合には安全面に配慮して行っていきたい。
- ・プログラム内容、現場の選定等、多くの時間をさいて準備を行った。

⑤ スマート林業教育プログラムの実施を経て（全体の事後評価等）

<b>授業全体のまとめ</b>
本プログラムは学生が就職してからのイメージがわき、更に本地域の林業事業体を就職先としてほしいとの思いがあって取り組みを行った。生徒に高性能林業機械、ドローン、植栽機等を見た感想を聞いたが、「すごいかっこよかった」という意見があり、興味を持ってもらえた。また、現場に複数の事業体が集まったことで学生に事業体を知ってもらう機会となったことも良かった。
<b>取組が進んだ要因</b>
日田地域は林業先進地で林業事業体が多くあり、林業が盛んなことや本事業に限らず県等の予算を活用して体験プログラムを実施していることが本プログラムが進んだ要因である。
<b>困難だった点・留意した点</b>
プログラム対象者の1年生は林業の専門科目が少ないため、専門的知識がまだ低い。就職や進路を考えた場合に2年生の中頃～後半に本プログラムを実施することが理想だが、2年生は他の学校行事等が多く時間をさけない状況。プログラムの実行にあたり、1年生のうちにいかに興味を持たせて2年生以降にステップアップしていくかを留意した。
<b>次回への改善案</b>
総合実習の中で臨時的な行事として実施したが、次年度以降、現場で録画した動画を活用し森林科学の科目の中に位置づけて実施したい。
<b>今後のスマート林業教育の取組について</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>・2年生を対象に3月にドローン体験を実施予定。</li><li>・次年度、2年生を対象にしたチェーンソーをVRで体験することを検討、9月は林業研究所でシミュレーターを使用したハーベスタ体験を行う予定。</li></ul>
<b>取組のコツ</b>
学校では持っていない最新情報を入手するには県や事業体に問い合わせをし、授業の「探究学習」等で県や事業体等と一緒に研究に取り組むと大きな繋がりができる。今年度の事業を通じて、県や事業体と連携が深まった。
<b>関係者へのインタビュー</b>
<b>①日田林工高等学校教諭</b>
本プログラム内容では3Kのイメージはなかったが、学校の実習の中でチェーンソーを使ったり、シイタケ栽培で原木を運んだり省力化できない部分を生徒は体験している。林業が「かっこいい」だけではないことを生徒は理解している。

## ②日田林工高等学校生徒

・林業は、最初は肉体労働が多いと思っていたけど機械化（スマート化）が進んでいて、林業のイメージが変わった。仕事が効率よくできていて、時短で終了しそう。

・林業で木を切る仕事はチェーンソーで切るものという偏見があった。しかしスマート林業の授業を受け高性能林業機械について知ることができた。伐採から枝落とし、玉切りまで機械でできることが分かった。この講習会に参加し、実際の作業風景を間近でみて操作を体験して、林業に仕事に興味を持った。苗木などの荷物をドローンで運んでいてとても便利だなと思った。

・林業系の機械を初めて見て乗って、操縦するのも初めてだった。土の機械も大きくて迫力があつたが、特に印象が深かった機械はフェラーバンチャー。木を掴んで切って自動で、長さや直径がわかるのがすごいと思った。一瞬で切れるし、人間が掴むみたいに操作ができるし面白いなと思った。人員が今までよりかからなく機械で人間がやってきたことができるので今の時代にも合っているし、いろいろな人たちが知ることによって将来的に、こういったことに興味を持つ人たちも出てきて、開発と進歩に繋がるんだなと感じた。私は、日本国内外でスマート林業をいろいろな人ともっとこうすればよくなるのではというのを考えたりして、もっとスマート林業を良くしていきたい。

・高性能林業機械講習会で、スマート林業について学び、ドローンでの運搬や林業機械を使用して苗木を植えるところを見学した。昔は、時間をかけて苗木を植えてたけど機械を導入することで、時間を短縮でき、体への負担などが軽減されていた。林業機械の操縦は難しく、主にボタン操作の際に、位置を覚えるのが大変だった。ドローンでの運搬では、柵や防獣ネットなどを人が上り下りして運んでいたがドローン運搬に変わり、重い荷物を短時間で運べてすごいと思った。また、ドローンで測量をして、コンパス測量等をしなくてもいいようになりこれもすごいと思った。今回の講習を受けて、私は今まで林業の仕事は、全部力仕事で危険な仕事だと思っていたが、講習を受けて危険だけど安全を意識していて、機械などを利用して少しでも省力化ができるようになっていて、興味を持った。私は林産業の方に就職したいと思っていたが、林業の方にも興味を持つことができた。今回の講習を受けられて本当によかった。

## ③大分県職員

いろいろなスマート林業技術が開発されている中、視察できる機械や選択の幅を持った、林業に対してより良いイメージを持ってもらえるような企画や環境を作って情報提供を行いたい。

## ④大分県西部地域林業結衣の会

現在の課題は造林事業の人手不足だが、造林施業地をドローンで把握し、機械で植林や下刈りを行える機械を開発している。林業がスマート化していることを生徒に紹介していけるよう事業体としても努力していきたい。

## 【資料1】

令和5年度 スマート林業教育推進事業（案）

大分県立日田林工高等学校  
林業科主任 野上 和仁

### 1. 地域・学校の概要・学科の特色

本校は、九州のほぼ中央、大分県西部に位置し、人口約6万2千人の日田市にあり、明治34年（1901年）大分県立農林学校として創立された。

令和3年（2021年）創立120周年を迎え、記念式典や記念行事を行った。農業科と工業科が併設された専門高校で、林業科・機械科・電気科・建築土木科の4学科12クラスで、編成されている。

全国でも数少ない「林業科」では、林業に関する専門学習を深め、地場産業である林業・林産業を担う後継者育成を目指した学習活動を行っている。進路先については、地元に残り専門企業に就職する者や他の地域で、専門企業に就職する者併せて5割、公務員と進学者が3割、専門企業以外が2割となる傾向にある。

### 2. 本校のスマート林業教育の現状

- ・実際の伐採現場にて、ハーベスタやフォワーダ、プロセッサ等の高性能林業機械の作業風景を視察、各機械の操作体験。
- ・測量会社の技術者を招聘して、ドローンに関する講習会を実施。
- ・ドローンによる地形測量やドローンの基本的な操作を学ぶとともに、ドローン操縦技能資格の取得を推進。

### 3. スマート林業教育推進事業の事業所・関係先

- ・大分県西部地域林業結衣の会
- ・大分県農林水産部 林務管理課、大分県西部振興局
- ・大分県立日田林工高等学校 林業科

#### 4. スマート林業教育推進プログラムの概要

項目	内容	対象クラス・実施時期
<b>講義</b>  <b>講師</b> 大分県立日田林工高等学校 林業科職員等	スマート林業について ・高性能林業機械等について ハーベスタ プロセッサ スキッダ フォワーダ など	林業科1年 9月下旬～10月上旬
<b>見学・体験1</b>  <b>講師</b> 大分県西部地域林業結衣の会	高性能林業機械等の見学1 ・伐採・玉切り・集材 ・高性能林業機械等の操作体験	林業科1年 10月中下旬
<b>見学・体験2</b>  <b>講師</b> 大分県西部地域林業結衣の会	高性能林業機械等の見学2 ・ドローン等による測量 ・ドローンによる資材運搬 ・植栽アタッチメントによる 機械植栽	林業科1年 10月中下旬
<b>体験3</b>  <b>講師</b> リアライズ	高性能林業機械の体験 ・労災シミュレーター VR体験	林業科2年 7月下旬
<b>講習</b>  大分県林業研修所	高性能林業機械講習 応用編 ・伐木等の業務に係る特別教育 ・シミュレーター（ハーベスタ）	林業科2年 9月上旬
<b>講義・研修</b>  <b>講師</b> 大分県立日田林工高等学校 林業科	高性能林業機械講習のまとめ サミットの発表に向けての準備	林業科1年 10月以降

※ 太字がスマート林業教育推進事業の予算執行項目（予定）

#### 5. スマート林業教育プログラムの経費等

- 高性能林業機械等研修に係る重機借上げ代及び現場への重機運搬費
- 講師謝金
- 現場移動用交通費 等

スマート林業教育推進事業 事前学習

○令和5年9月19日（火曜日）1限 パソコン教室

「高性能林業機械について」

- ・インターネットを利用した調べ学習
- ・林野庁 ホームページ等

どのような高性能林業機械があるか その働き について

○令和5年9月26日（火）1限 HR 教室

スマート林業を学ぶ（1）

概論 スマート林業オンライン講座 【PV】

【1 林業のすすめ】

- ・オンライン講座を視聴
- ・プリントに書き取る作業

○令和5年10月24日（火）1限 HR教室

スマート林業を学ぶ（2）

- ・スマート林業教育推進事業の目的 内容説明

○令和5年10月26日（木）2限 HR 教室

スマート林業を学ぶ（3）

- ・スマート林業オンライン講座 【2－4 伐木造材作業】

- ・植林（植樹）作業 画像

手植えの様子画像にて説明（1年生は、2月に植樹実習の予定）

三和林業製作

高性能林業機械講習会について

- ・しおり 配布
- ・内容確認 目的 日程 班編成 準備物 等

(2023年10月27日)

## 令和5年度日田林工1年生高性能林業機械及びスマート林業教育

### 1 内容

日時：令和5年10月27日（金）8：15～17：00

場所：大分県玖珠郡玖珠町日出生 平家山内（国有林）久大林産(株)伐採現場 ※位置図参照  
※9:15 九重IC横 駐車場集合

研修参加予定者：大分県立日田林工高等学校林業科生徒1年生

（計25名 生徒23名（うち女性2名）、教員2名）

結衣の会 12名程度（結衣の会理事4名、久大8名） 振興局4名

※全林協2名、県庁1名、玖珠町1名、九重町議員1名、TOS2名、西部管理署●名、九重町3名  
（順不同）

研修実施内容：・高性能林業機械等(4種)の説明及び簡易操作体験  
・スマート林業教育プログラム

備考：安全性等を鑑み、AM作業体験は3班、PM測量は2班に分けて実施

### 2 説明者

大分西部地域林業結衣の会

### 3 その他

- ・バスの手配、運転、燃料費について。→日田林工で準備。
- ・昼食について。→各自、弁当持参。現地で食事。
- ・研修当日の簡易トイレについて。→結衣の会で準備。
- ・雨天時について。→予備日に延期。3～4日前（10/23判断）には結衣の会に連絡。
- ・マイク、スピーカー→西部振興局で準備。
- ・Go Pro（ゴープロ）→県庁から3台借りる。学生等により撮影。  
※来年以降の生徒の視聴用。



#### 4 行程表

時間		内容			
午前 高性能林業機械 現地研修	8:15~	日田林工を出発			
	9:15~	九重インター駐車場で合流→現地へ			
	9:45~ 開始	○開催挨拶・概要説明（結衣の会等）			
	10:00~	1班	2班	3班	
		○伐倒 《ロングリーガ ヲップル》 解説2人程度	○造材 《ハーベスタ》 解説2人程度	○作業道 《フェアバ ヲチャザ 刈入》 解説2人程度	○積込・運搬 《フォワード》 —
※30分/箇所×3回を予定				※作業見学のみ	
12:00~	休憩				
午後 スマート林業 現地研修	13:00~	○概要説明（結衣の会等）			
	13:05~	○植栽 《機械植栽アタッチメント》 解説2人（機械操作等は別人員にて対応） ①手植えデモ 10分、②自動植栽機による植栽デモ 30分 計40分程度			
	13:45~	○測量 ※従来の測量方法については事前学習等にて教育を実施			
		1班	2班		
		《測量ドローン》飛行デモ 解説2人程度	《GNSS》操作デモ 解説2人程度		
	※15分/箇所×2回を予定				
	14:15~	○運搬 《資材運搬用ドローン》 解説2人（機械操作等は別人員にて対応） 飛行デモ 40分 鹿ネット+支柱を、実際に運搬予定			
	14:55~	○下刈 《機械下刈アタッチメント》 解説2人（機械操作等は別人員にて対応） ①草刈り機デモ 5分、②機械下刈機による下刈りデモ 10分 計15分程度			
15:10~	○労働安全 《近接検知通報システム》 解説2人（機械操作等は別人員にて対応） 近接検知通報システム（林業労働安全機器）デモ 20分				
15:30~	○閉会挨拶 帰る準備・学校へ出発				
16:00	九重IC入り口横 トイレ休憩				
17:00	日田林工到着				

【位置図】



【①集合場所】 ※9:15 九重IC横 駐車場

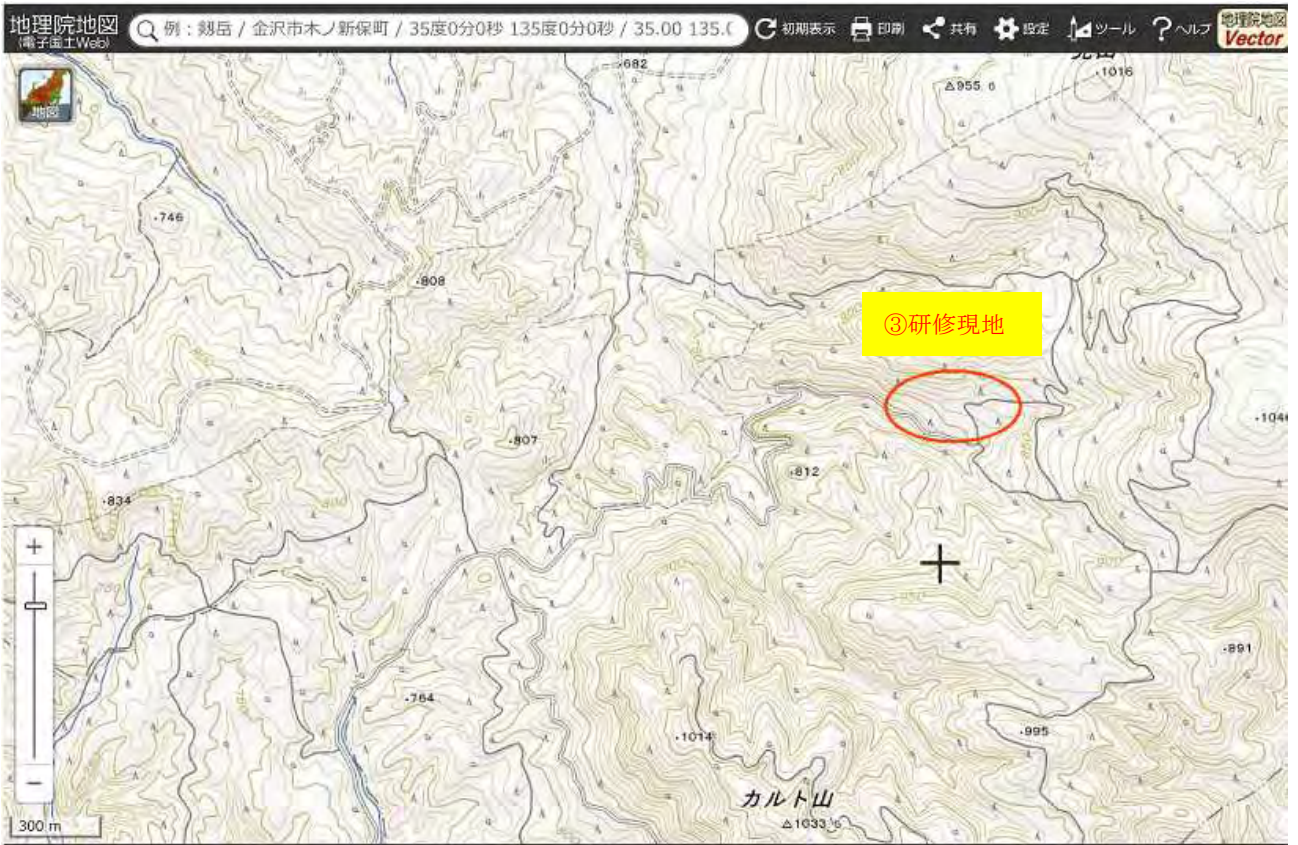


【②曲がり角】 ※210号線を左折



【③研修現地】





以上