

演習林業務に導入した主な機械・機器の紹介と活用事例（2017年以降）

三重大学大学院生物資源学研究科附属紀伊・黒潮生命地域

フィールドサイエンスセンター技術部演習林グループ

○山本拓史, 上尾智洋, 上尾京子, 小嶋優人, 新田昌臣

y-hirosi@bio.mie-u.ac.jp

1. はじめに

本学の演習林敷地内の森林資源を維持・管理するために、多様な機械や機器（※機具を含む）を使用している。本施設は、大学の森として実習や論文研究のための利用をはじめ、多様な可能性を見出していくこと、また地域や社会の期待にこたえられるよう柔軟さが求められていることを念頭に管理運営をすすめている。そうした中で、基盤となる森林資源の活用技術や森林生態環境の観測技術などに関連する機械・機器の導入を検討し、限られた予算の中で導入した機械や機器について活用事例とともに報告する。

2. 導入した機械の紹介（※機械・機器の仕様等の詳細は、「参考文献」の URL 先にて参照を乞う）

・簡易製材機 LOGOSOL M8 SAWMILL

(α) 本体サイズ：長さ 5.5m×幅 1.25m ログベッド幅：0.5m 重量：52 kg 丸太最大許容径：0.6 m 丸太長：2.5~5.1m 丸太最大重量：500 kg

(β) 切断部：STIHL MS661C-M 排気量：91.1cc ガイドバー：50cm（63cm まで交換可能） 上刃目立て角：10 度位（縦挽き用）

おすすめポイント：高額なインフラ整備費を投資せずに原木丸太から板材・角材などに加工できる製材機。切断部はチェーンソーを使用するためチェーンソー取り扱い経験者ならメンテナンスが可能。また、製材ユニットから取外して、製材用のチェーン刃と伐木用のチェーン刃の交換で大径木伐採時のチェーンソーとして使用可能。



写真 1. STIHL 社の簡易製材機

・小型簡易集材機 キャプスタンロープウィンチ NS1200

本体サイズ：370×330×340 mm 重さ：12.8 kg 排気量：2 ストローク 53 cc カワサキエンジン 牽引速度：10m/分

使用ロープ：合繊ロープ（推奨）ロープ径：8.0-9.5 mm 破断力：2500daN（2550kgf=2.5 t）（※オプションの付属ロープは径：9.5 mm 長さ：90m巻と 60 m巻）

おすすめポイント：軽量かつ取り扱い易いエンジンウィンチ。ロープ操作の緩急でアクセル操作が可能で、引いてフルスロットル、緩めてアイドルリングをする。ワイヤーロープではなく、軽量で柔らかい繊維ロープ使用のため労力を軽減可能。ロープをドラムに溜めないので長さに制限が無い。牽引力は 1200 kg。



写真 2. ドイツ・グルーベ社の小型集材機

・小型自動かな盤（プレーナー）：HiKOKI P100RA3（SC）

動力：モーター（単相 100V 15.0A） 消費電力：1430W 送材速度：10.5m/分 本体サイズ：巾 700×奥行 1170×高さ 550 mm 質量：50 kg コード：2心 5m 能力：(α) 自動盤 切削高さ：5～160 mm 最大切削幅：312 mm 最大切削深さ：巾 150 mm材；2.5 mm、巾 180 mm材；1.5 mm、巾 312 mm材；1.0 mm (β) 手押盤 最大切削幅：156 mm 最大切削深さ：3 mm

おすすめポイント：現場を移動できる自動かな盤。小型ながら材料サイズ幅 312 mm、厚さ 160 mmの木材の自動加工が可能。また最大切幅 156 mmまで可能な手押しかな盤と一体型で、そのサイズまでなら平面出しと直角出しが可能。



写真 3. HiKOKI 社の自動かな盤

・レーザー彫刻機 Etcher laser

本体サイズ：570×470×200 mm 重さ：12 kg レーザー出力：3.5W（445nm 青色レーザーダイオード） 加工エリア：300mm×198mm（A4サイズ） キャプチャ位置精度：最大±3mm（レンズの歪みによる誤差） 電源：AC100V～240V 環境：30度以下 連続使用時間：60分以下 保管環境：5～40℃、湿度 25～50%

おすすめポイント：アプリをダウンロードしたらPCだけではなくスマートフォンでもデータの読み込みなどの操作ができる。本体の加工エリア内部には加工を施す材料がA4サイズまでしか入らないが、取り外し可能な底部の板を取り外し、専用の台座の脚に載せることで、それ以上の大きさの板材などにも加工を施すことができる。カメラ機能搭載なので刻印の位置合わせをPCまたは携帯端末で加工結果を確認できる。またそのカメラで紙に手書きで描いた絵や写真などを読み込ませることが可能。

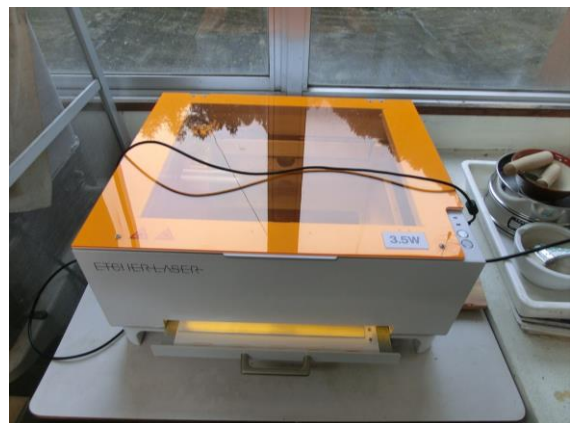


写真 4. smartDIYs 社のレーザー彫刻機

・デジタルカメラ付き実体顕微鏡 SZ61-ILST2-C-SET (SZ61改め→SZ61TR 三眼鏡筒型)

顕微鏡用カメラ（オリンパス D23）：解像度 1/1.8 型 640万画素 CMOS 搭載フル HD で 60fps の高フレームレート、専用コントローラー（DP2-PC-S-D）、イメージングソフトウェア（cellSens Standard）

おすすめポイント：暗い標本でもライブ画像をスムーズに得られる高速ライブ機能。厚みのある標本の観察時でも簡単に焦点を合わせられ、焦点の位置調整や焦点部分の色付けなどするフォーカスピーキング機能。高いフレームレートを維持しながらノイズ軽減の画像処理をする画像平均機能。



写真 5. EVIDENT 社の実体顕微鏡（※デジタルカメラ追加モデル）

3. 活用事例

・簡易製材機

演習林で伐採し生産された丸太の一部、風害木や大キズなどで市場に出荷しない未利用材の資源などを、木工品や実習用材（測量杭等）として板材や角材に製材加工することを目的に導入。学生実習や森林ボランティア活動などのイベントでも活用予定。

実際に、学生実習において、技術職員による製材加工の見学やベンチ作成用の木材を生産するために学生が機械を操作し丸太から製材加工する体験などに活用。

(写真6：技術職員の指導を受けて学生が丸太を製材)



写真 6.

・小型簡易集材機

集材機能を備えた重機が使用できない林地（又はその重機を所有していない）における林業作業システムについて実践的に教育・研究することを目的とし、安全かつ確実に、伐採した丸太を集材するために導入。森林管理業務だけでなく、学生実習や森林ボランティア活動などのイベントに活用予定。

現時点では、森林管理業務で使用し、職員が操作に慣れることに務めている。活用方法や実績を蓄積中。

(写真7：ロープウィンチ本体を任意の立木に固定し、重機のバケットに設置した滑車を経由して丸太を牽引)



写真 7.

・小型自動かんな盤

立木から丸太、丸太から製材、製材から製品という木材加工の流れを実践的に教育・研究することを目的とし、製材加工された材を指定した寸法・形状に仕上げるために導入。学生実習や学内イベントの記念品作成などに活用予定。

実際に、生物資源学部 100 周年記念式典の記念盾、フィールドサイエンスセンターの附属施設水産実験所の看板、同センターである本演習林の看板などの加工に活用。

(写真8：板材を加工面が滑らか且つ任意の厚みに仕上がるように設定後に投入)



写真 8.

・レーザー彫刻機

教育・研究の場において、木材の付加価値をつける創造力を養うことを目的とし、パソコンで作成したデザイン（手書きの絵や写真でも可能）を容易に刻印することができるため導入。学生実習や学内イベントの記念品作成などに活用予定。

実際に、生物資源学部 100 周年記念式典の記念盾、森林ボランティア活動イベントの参加記念品、附带施設水産実験所の看板などの作成に活用。

（写真 9：レーザー彫刻機の加工エリアを超えるサイズの板材に対して、本体底面を外して、高さ調整後に刻印。
※記念盾を試作中の時の写真）

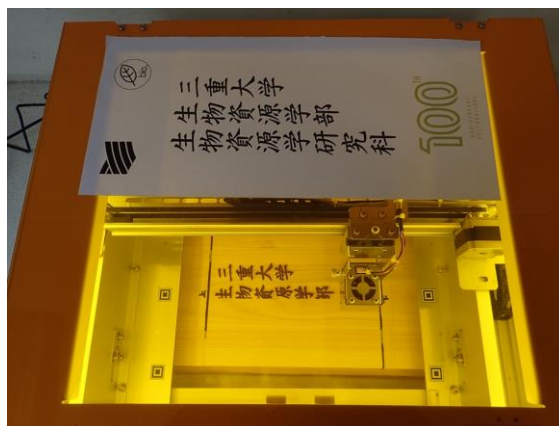


写真 9.

・デジタルカメラ付き実体顕微鏡

演習林で採取した生物資源サンプル（微生物や小動物、植物の葉や材質）の拡大像をデジタル化し、その画像取得や計測等の観察およびネットワークを通じて画面の共有化によるライブ配信やデータ送信を目的に導入。学生実習や学内外への報告や情報発信などに活用予定。

実際にナラ枯れ被害調査、学生実習における説明資料作成などに活用。

（写真 10：観察取得したナラ菌を媒介するカシノナガキクイムシの頭部および頭部幅の計測画像）



写真 10.

4. まとめ

今回紹介した機械・機器は、非常に高価な専門の機械や機器には精度や速度等において機能的に劣ると考えられるが、森林資源や木材の活用方法や搬出技術の創意工夫を見出していくことができる物であると実感できた。現場の技術職員としても、これらの機械・機器の活用実績を積み重ねていき、その活用方法や成果などを報告し、地域社会に貢献していけたらと考える。

謝辞

これらの機械・機器の購入に関わっていただいた教職員の皆様に深く感謝を申し上げます。

参考文献（※末尾のカッコ内は最終閲覧したアクセス日）

- 1) ログソール：「農家 web のホームページ」 <https://www.noukaweb.com/chainsaw-mill/> (2023.1.4)
- 2) キャプスタン「和光商事株式会社ホームページ」
https://wako-shoji.jp/information_category/capstan-winch/ (2023.1.4)
- 3) HiKOKI P100RA3：「HIKOKI ホームページ」 <https://www.hikoki-powertools.jp> (2023.1.4)
- 4) Etcher laser：「株式会社 smartDIYs ホームページ」 <https://www.smartdiys.com> (2023.1.4)
- 5) SZ61TR & D23「株式会社エビデントホームページ」 <https://www.evidentscientific.com> (2023.1.4)