

コンテナ苗の生産効率向上及びICT施工現場調査を実施しました！

米代東部森林管理署 Aグループ 高橋 凌 川浪 利公 加藤 美月

◎成瀬ダム

建設機械の自動化システム「A+CSEL(クワッドアクセル)」を森林土木工事での活用の可能性を調査しました。

熟練オペレーターの操作分析を基にプログラミングされたブルドーザや振動ローラ、ダンプトラックによる自動化施工を実施しています。本システムの導入により、各段階の効率化が図られ、単位時間あたりの打設量の増加、建設機械の走行距離の短縮が可能。これにより燃料使用量の減少に繋がりCO2の排出量を抑制することが出来ます。また、最大20台以上の自動化建設機械を最長72時間稼働させたこともあり、有人で作業するよりも大幅に工期短縮・人件費等が削減され、安全性も向上するとのことでした。ただし、1時間あたり1mm以上の雨が降ると自動での作業が出来ないこと、機械の周辺に障害物がないことが自動化施工を実施するうえで注意する必要があります。

森林土木工事は山での作業であり、施工する幅にも限りがあることから建設機械が何台も自動施工を行うのはリスクが多いため、成瀬ダムのような自動化施工を行うには課題が多くあります。しかし、振動ローラのように決まった範囲を指定された回数稼働させる、ダンプで土砂運搬を行うなど部分的に活用することは出来ると感じました。



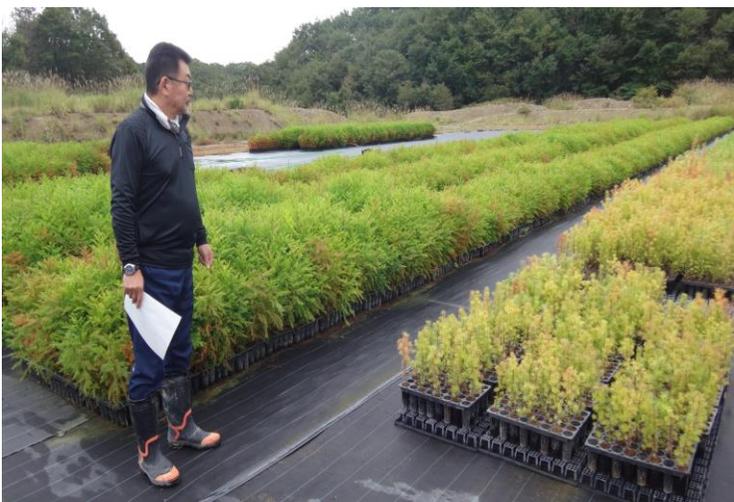
◎地域森林整備集団

コンテナ苗の生産効率向上の取り組みを調査しました。

年間25万本のコンテナ苗を出荷しており、内2割が国有林、8割が民有林とのことでした。

作業の仕組みとしては①播種→②発芽室→③植え替え→④露地育成→⑤出荷仕分作業→⑥出荷が一連の流れになります。特徴的なところとして①播種する際には、スギの発芽率が30%程度なため5粒～7粒播種している。②発芽室では、温度(20℃)を一定に保つため「LEDの基盤の熱」を利用している。③植え替えでは、発芽した中から生育良いものを選んで間引きをして1本仕立てにしている。④露地育成では、雪の下に苗木を置いて冬を越し生き抜いた苗を最終的に出荷しているそうです。

今後の課題としては、③植え替えの作業で1本仕立てにする際に2本、3本良いものがあったても無駄になってしまうので、そのロスをなくしたいとのことでした。



工場見学会の参加

Bグループ：鈴木彩子、利光顕史、大八木琉翔

本見学会では、最先端技術や伝統技術などを見学することで、新しい知見から、林業における新たな技術導入の可能性と木材の活用について調べてきました。

【成瀬ダム堤体打設工事】

成瀬ダムの建設では建設機械の無人自動運転技術であるA⁴CESL（クワッドアクセル）を導入しており、これにより、人的労力の削減・災害リスクの低減・施工の高品質化と安定化・燃料の削減を可能としていました。

加えて、現地で掘削した岩石を利用するCSGにより、環境的負荷と費用の削減も行っており、完成すれば世界最大の台形CSGダムとなります。

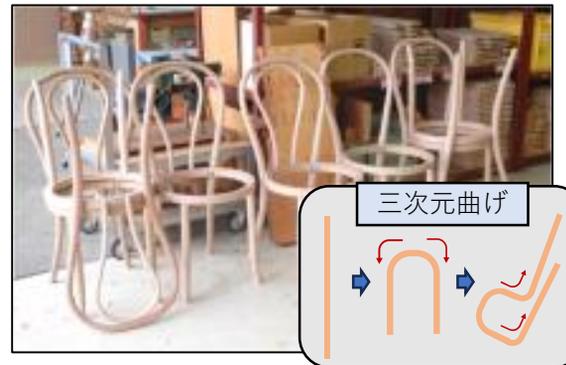
これら最先端の土木工事の技術開発と実践を進めていました。



（ダム堤体打設工事の遠景）

【秋田木工株式会社】

曲木という技術は、起源はドイツで考案された技術ですが、世界的に曲木を扱う工場は少なく、特に三次元方向（右図）に木材を曲げる技術は国内で唯一のことです。その理由に、木材を曲げるためには金型が必要になりますが、その金型を作る工場を同一の工場に有しているためであり、より精密な曲木の加工技術を可能としていました。



（三次元曲げを使用した椅子）

曲木に使われる木材はブナとナラが主流であり、他の樹種では曲げに弱く、折れてしまうため扱いが難しい。また、曲木に適するウォールナット、ホワイトオークは輸入材の高騰による影響で取り扱いが控えているとのことでした。

【林業への活用について】

無人自動運転技術は、作業が複雑な林業における運用は難しいが、林業の課題である人的労力や災害リスクの軽減の参考となる技術であり、林道の修繕工事や原木の運搬といったところから活用できるのではないかと考えられました。

曲木の技術は家具の木材離れしている近年において、木材利用を示す貴重な一例であり、代表的な材のナラの需要が増している現状を含め、針葉樹だけの単一的な林分だけでなく、針広混交林や広葉樹林の育成の必要性和、それら広葉樹材を市場に供給する有意性を考えるきっかけとなりました。

コンテナ苗及び広葉樹材のニッチ分野での利用について

令和6年10月2日～3日

佐藤佑香

栗木陸

佐藤理久

成田拓矢（アドバイザー 蓮尾直志）

秋田木工株式会社

秋田木工は、日本唯一の無垢材を捻りながら曲げる『3次元曲げ』を専門とする曲木家具の工房です。

代表的な製品はNo.202スタッキングスツールで、総生産は125万脚を超えています。

曲木工法は、美しい曲線を生み、一つの製品に使う部品数が一般的な製品と比べて少ないため、壊れにくい性質を持っています。また、針葉樹よりも広葉樹のほうが相性が良いそうで、秋田木工では**ブナとナラ**を使用しています。

実際に板から製品になるまでの流れを見学させていただきました。南京カンナを使い削る工程を体験させていただきましたが、うまくいかずに苦戦しました。ですが、職人さんは簡単に削っていくので、各工程で職人の技が光っていました。また、各工程で職人の高い技術力が必要となることから『**職人の技術の継承**』が課題とされています。

秋田木工さんの製品は昔ながらの日本『和』というイメージでしたが、実際製品を見てデザイナー、職人の技術が進化しており『和』を残しつつ現代の家に合う作りになっており感動しました。個人的なおすすめは、アギタ まげっこです。

地域森林整備集団

地域森林整備集団は、2017年に『**杉っ子ナーサリーAKITA**』を開設しスギコンテナ苗生産事業に参入しました。

独自の発芽室を整備して、積雪寒冷地域における育苗期間の短縮に取り組んでいます。

作業の大まかな流れは、播種→発芽室で育苗→ビニールハウスでコンテナに植替→間引き→露地育成→仕分け出荷。

播種作業では発芽率が約20～30%であることから1つのポットに5～7粒、発芽室では、『**LEDライト**』を活用し約20℃を維持、露地育成では、雪の下に苗を埋め生き残った苗を使用、このようなサイクルを繰り返し年4回苗を育成しています。

間引きの際に苗を切って捨ててしまうことがある為、今後は捨てず植え替え等改善していくとのことでしたのでさらに生産性が上がると期待しています。



↑職人による3次元曲げ



↑露地育成の状況