

資料編

★★★

■日時 2023年1月11日

■場所 ポンセ社 (Ponsse)

■説明者

・ユハ (Juha Vidgrén) 、リスト (Risto Kääriäinen) 、テーム (Teemu Vidgrén)

<会社概要>

・ユハです。

・家族形態の企業でしたが今は株式会社。株式は創業一族が6割を保有しています。

・父で創業者のエイナリのアイデアの一つだったスコープオン (ハーベスタ・8輪マシン) は当時、先進的な機械でした。長い時間はかかりますが、より大きな生産性を上げることが重要です。機械の大きさではなくオペレーターが操作することを中心とする機械づくり、メンテナンスに時間をかけずに機械の利用頻度をあげることが大切です。

・エイナリが言ったことは顧客の意見の反映

です。写真は、南アフリカのテストの様子ですが、多くの似たような地形と施業方法に合わせる形で 42ヶ国に販売 しています。それぞれの国にはそれぞれの課題があることから、その国のやり方に合った機械を欲しがっています。



・商売の話題も大切ですが、今日では社会の持続性への対応が必要です。気候変動の問題が特に重要で、環境面で森林にも課題があります。森林を手入れすることによって二酸化炭素の吸収量を上げられます。重要なことは森林を伐採して新しい木を植えていくことです。

・森林施業をしないフィンランド人も多くなっています。

・3,500人の村に10万の牛がいます。毎年、牛乳が3億7,000万リットル生産されます。このあたりは畑が多く見えませんが、それは量より質が大切と考えているためです。土地を活かすことを、より考えなくてはなりません。

・父も1970年にお金も技術もない中で機械の改良を続けました。

・その時に保有している資源で仕事を納める必要がありました。今は2,000名、工場12,600名も60%は社内で生産しています。工場の最適化が必要です、例えば、トヨタはサプライヤーも近くにいますね。

・工場の電力はウッドチップ燃料のバイオマス発電で賄っています。石油は使っていないのでカーボンフットプリントも低い

・バイオエネルギー工場もあり、バイオガスは牛の糞尿からエネルギーを作っています。林業機械の製造工場内もバイオ燃料で動かすことができます。お客さんはもとより投資先もそういったことを気にするような時代です。

・ 工場の組立ラインでは1日に林業機械を6台作っています。1つの機械に8,000個もの部品があり、それを11週間で作るためにどれだけ部品が必要で、それを準備することがいかに大変かを理解してほしいです。

・ (ロシア・ウクライナ戦争により) この1年は大変でした。今も部品がなくて部品待ちで苦勞している。18,000台目の林業機械をフランスに出荷し、数ヶ月後19,000台目を出しました。ロシアのメンテナンス需要が減ったため、最も利益の出る市場が失われてしまった。フォワーダをロシアに売るのが大きかったです。

・ 林業機械にはサポートがついており、現在13,000台をサポートしています。売上高の20%はそういったアフターフォローによるもので、合わせて小会社の14社あり対応しています。機械のトレーニングセンターやオペレーター養成、シミュレーターもある。カレリア地方のワークショップですが今回は切らざるを得なかったのが残念でした。

・ 写真は2007年の中国です。ポンセをパートナーとして呼んでくれました。それまでは林業機械が全くなかったことから、オペレーターの育成が急務でした。訓練を始めましたが中国人のモチベーションは高く、村でもトップレベルの人たちが関わり、タイヤ6コから8コあるウィンチのついた林業機械も増えました。斜面を登ることが必要なためハーベストヘッドを掘削機に付けています。その土地のニーズにあったものを作るのが大切で、課題を乗り越えられるようにしなくてはなりません。



・ 父のエイナリが亡くなり1ヶ月がたちました。父も1960年代のフィンランドで最大の下請けでした。400kmのエリアを受け持ち27名の労働者が働いていました。1960年代当時は電話も電気もありませんでした。

・ そんな中で、量では無く品質の大切さが接客の基本でした。

・ 今のポンセは午前8時から午後4時という働き方ではありません。もう少し長く働くようにと考えました。ポンセにとって接客の重要性は非常に高いです。

・ 会社としての価値観が最初にある。会社にとって重要なのは「正直さ」、そしてイノベーション。接客も大切です。

・ エイナリはまだ生まれていないが、これは1943年の写真、戦時中でした。祖父は辛い時を生き、子どもの大切さ、生命を生み出すことの大切さを知っていた。子どもは明日がやってくることへの希望です。

・ 父は、正直さと信頼感是一体で、正直さが最も大切とっていました。

・ フィンランドの生産効率が良いのは、資源が限られていたからです。



・1969年頃は、メンテナンスを3週間に一度やらなくてもいいものを作りたかった。林業機械自体のアイデアは完璧でしたが、最初は改善すべきことだらけでした。それを乗り越えることで、1980年代に会社は大きくなってきた。測定器のメーカーが重要な部分を担ってくれたことが大きかったと思います。

・1993年に25周年。当時は年間500台の生産規模でした。ゆっくりとした進歩です。1995年に株式上場。世界各地に輸出し全てのタイムゾーンを網羅していたが、今回ロシアが抜けた。今は、フロリダが多くなった。年間の伐採トップ級。機械への投資が著しい。

・日本について。森林の質と量の両方が備わっている事に驚かされました。北海道にも紋別の佐藤木材工業に出荷しています。2010年に進出し、現在もカスタムできる体制を整えています。

・教育という意味ではロシアが最も進んでいた。オペレーターを育成する教員を養成していました。

・アメリカには教育パートナーがいません。

森林に対する敬意が低いことがアメリカの難しいところ。トップ級には機械とオペレーターの両方が必要だが、オペレーターのトップ級がいなければ林業のイメージが悪くなってしまいます。

・ポンセの発展は、ジョンディア、コマツというライバルがいることが欠かせない。競争心においても、昨日より良くしなくてはならないという動機が働くのです。

・林業機械シミュレータは近年発展した分野です。

・UPM (UPM キュンメネ株式会社) が新しい機械を導入しました。

・テレワークは増えたが課題となっています、私としては職場に戻って欲しい。ただ、テレワークにより大学や研究所の学生が直接手伝ってくれるようになったのは良かったと感じています。

・現場が大切。メンテナンスの準備。こんなになっても、翌日には運転できる品質。

・価値観に基づいたもの、森林産業の明日の見通しは明るいと考えています。



【質疑応答】

Q) ロシアの雇用状態は？ A) 今は往来ができなくなりました。

Q) ディーゼルエンジンは？ A) 急速に変わっている最中です。

Q) 道路での運転は？ A) フィンランド国内ではできません。

★★

■日時 2023年1月12日

■場所 クフモ市の担当者の案内 (バス内)

■説明者 カリ (クフモ市の担当者)、オスモ (環境センターの担当者。写真撮影)

・クフモは人口8,000人。森林産業で生きている街。

・これから、フィンランド国内の製材所のうち民間で最も大きいところに行きます。

・また、木材は国境まで123kmのロシアからも運ばれてきていたが、戦争が始まり仕入れはできなくなった。木材が手に入らなくなったことから、別の方法を考えなくてはならない。

・ ウッドポリスの施設も訪問します。起業家に会います。 ウッドポリスの強みは企業が近距離にあること。物流が簡潔になります。

- ・ クフモ株式会社は地域暖房を担い、企業や個人宅に熱供給しています。
- ・ 他にも製材所があります。今後大きくなる見込みです。
- ・ 燃料は木のチップ、木の皮です。端材のうち、パルプにならないものがきます。



■日時 2023年1月12日

■場所 クフモ社 (KUHMO)

■説明者 クオモ、ミッコ・ハーベスト

<会社概要>

・ クフモ株式会社へようこそ。今日は最初に会社内を回って、その後食事、説明の順です。

・ 針葉樹のうち径級8~50cm。長さは270~570cmを受け入れ。30センチ刻み。

・ 原木取扱量は90万 m³/年。製品は41万 m³/年。
原木は198m/分で送っている。年間売上は126百万€

・ 樹種はヨーロッパアカマツ8割、ドイツトウヒ2割。原木集荷範囲は100km圏。

・ 弊社のミッションは「客に合わせて高品質、ニーズ、納期を守る」の3つ。

・ すべて注文を受けて製材する。半分は輸出です。

・ 多くの人材が入ってきている。

・ 社有林は小さいので、大手の伐採業者（国4割、民有3割の順）から買っています。

・ 社員数は144名。工員は116名、管理は28名。

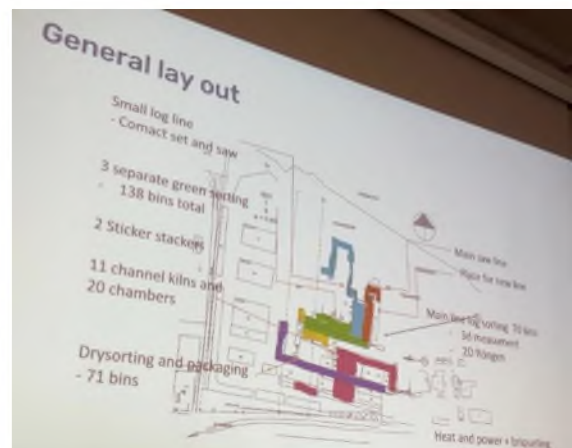
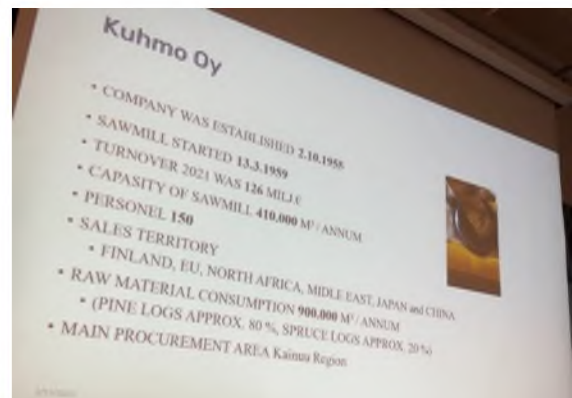
・ 分別や乾燥や寸法とか、作業スポットあるので、あちこち分けると、3シフト分ですね。人件費がコストの大半を占めるので自動化は必須です。

・ それ以外を入れると社員は450名になるが、それには運搬やバイヤーなどを含みます。

・ フィンランドは国有林が元々多い、特に南部は国有林が多い。元々ロシア材の受け入れは少なかったため、影響が少なかったのは良かった。パルプの価格は上がっているが弊社の影響は少ない、但しこれからは上がるかもしれない。

・ 工場の増設は2020年から計画。結果として戦争によって早める事ができた。機械メーカーがロシアに売れなくなったから。

・ 機械が古くなるので、予備パーツの入らなくなる前に更新します。



・ Beams は梁や包装用 (28%)。Log は太いもの、用材 (マツ 46%、トウヒ 14%) です。

・ 丸太は密度が高い、径が小さい。客の多くはきめの細かい品質を好みます。

・ 森林が環境への圧力になりつつあります。今年、天然資源研究所が発表したデータでは森林は吸収源から排出源になりつつあります。伐採すべきか否かは問題で、悪者になる感じもあります。

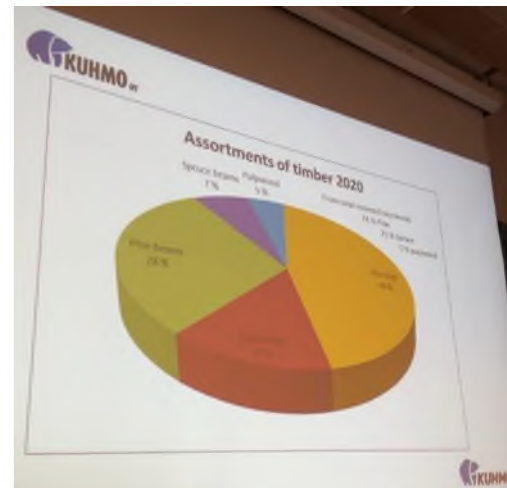
・ フィンランドの森林の殆どは天然資源。第二次世界大戦の空爆で森が壊滅され、更に戦争後に賠償金を払うために伐った。その後自然に生えました。

・ 1970 年頃は木をしっかりと植えていなかったが、今は再造林しています。

・ 伐期は 100 年ですが、所有者によって施業方法はバラバラ。同じ齢級が並ぶことはありません。施業サイクルは主伐 60~100 年でそのうち間伐は 3 回です。

・ 森林施業の方法はオランダやイギリスを参照して EU は決めているが、そうじゃないなって思う気持ちもあります。

・ 立木の買取価格はバイヤーが売り手と交渉。副産物含みの価格になります。



【質疑応答】

Q) 集成材は作っているの？ 梁は？ A) 集成材は作っていないが、集成材や合板を作っている会社に原材料を作っている。ログハウスに使う CLT の原材料も同じ。中央、西ヨーロッパが有力な市場。高層建築でも木材が有利になり、4 割が木材のビル。オリンピックもあるし、法律により木材が有利になっています。

Q) 原木管理の方法は？ A) 国有林から入ってくる量がわかっている。国有林にはだいたい何かあるかわかっているので計算して、全体の目処に基づいて、国有林側にオファーをします。

Q) システムがあるのか？ A) ある。原木仕入れは 50 年代からのデータ蓄積があり正確。原木在庫は数週間分を確保しています。

Q) 人材確保は？ A) 大変です。特に地域全体の人口減が大きい。木材産業へのなり手がいないのは問題。フェアやインターネットを使うほか徒弟制で確保するしかありません。

Q) 認証材は？ A) 殆ど全て。そもそも認証材以外がありません。

Q) 輸出先は？ A) 日本や中国は低下しつつあります。



■日時 2023 年 1 月 11 日

■場所 クロスラム社 (CrossLam)

■説明者 ティモ・トイヴァネン (Timo Toivanen) プロダクションエンジニア

<会社概要>

・ ウッドポリス (Wood polis)、要するに企業ビレッジですね。ここの生産者は クフモ (KUHNO) から原材料を仕入れています。窓の会社、ベッドの会社、ウッドチップ・ペレット工場、乾燥施設などが集積しています。他に、木造建築、搬送サービス、発熱、地域暖房もあります。物流コストが下げられます。

・ クロスラムは 2004 年に設立。従業員 26 名。木材加工。年間 1 万 m³ 程度生産。

・ CLT はマンション、公的建物、個人住宅に使う。CLT は直行集成板です。無垢材から一つのシートを作り上げます。厚さは 6cm から 30cm、サイズは 3×12m です。

・ ここはフィンランドの初の CLT 企業。ログハウスや 1 軒屋もあります。小学校と保育園も作っています。

<工場見学>

・ 殆どの原材料はトウヒ、客の嗜好。含水率は 11%程度。CLT は日本にもあると思うが、材料は違うかもしれない。乾燥されたものをフィンガージョイントで組み合わせます。ポリウレタンで接着し湿気で固めます。一度に多く加工が可能な工場となっています。

・ 一軒家の材料。トラックで荷造りして、このまま行きます。

一軒家はプレカット図面を毎回作り直しで大変です。



【質疑応答】

Q) 輸出していますか？ A) 99%は国内です。

Q) ウッドポリス内で資本関係はあるか？ A) 株の保合は無い、個人の起業者。お互い知ってはいるけれど。ただ、建物と製造の保合（共同利用）はあるかも。

Q) CLT と RC の価格差は？ A) 建築費は同等。原材料は高いが、施工期間が短い。

■日時 2023年1月12日

■場所 ティンバーフレーム社 (Timber Frame)

■説明者 レポ・ヘイキネン (Ilpo Heikkinen)

<会社概要>

・ ログハウスはパケーション用ではなく一軒家です。ドイツ、スイス、ブルガリアなどに輸出。丸い丸太でログハウスを作ります。

・ 丸太が入ってきて前処理、乾燥 12 日間で初めて材料になります。

・ 針葉樹・広葉樹どちらも使います。

・ 専用機械がないので、製造ラインは無い、力の強い男の職場。人材の入れ替えが無く、15 年以上のベテランが多いです。



- ・ログハウスは一昨年（2021年）60軒、去年（2022年）30軒。
- ・木材の出所の認証の証明が必要。
- ・伐採すると、3つの部分のうち中央だけ使います。1週間にトラック1台分です。
- ・冬伐採が基本、夏は青くなります。雪の降った後に去年の山から取り出します。



■日時 2023年1月12日

■場所 クフモタロ(KUHMO TALO)

■説明者 ミッコ・ノルテラ (Mikko Nortela)

<建物概要>

・フィンランド人のチェロ奏者セッポ・キマネンと、妻で日本人の新井淑子（あらいよしこ）が、1970年にクフモ室内音楽祭を創設。

・1993年建築。壁と屋上にはマツを使用。ステージも木造。アジアメイプルが床、他はブラジルの木。マツが多いのは柔らかく音響が良いため。ホールの工期は1年。

・ホールは建物の中の木造建物。躯体はコンクリートで、天井はぶら下がっている。

・室内音楽ホールとしても北欧でも最も良いものの1つ。固い木材と柔らかい木材を混ぜて使うのが良さそう。不燃処理、難燃処理はしていません。非常に慎重に扱う必要があります。

・ドアはカバ、そこ以外の修繕した箇所はありません。取手の模様はカバの樹木のデザインになっています。

・椅子には寄付者の名前を表示。室内音楽祭には日本からも来ます。きよみさんというピアニストが毎年来ていました。



■日時 2023年1月12日

■場所 ルオトープ社 (Luottopuu)

■説明者 ミッコ・ミッコネン (Mikko Mikkonen)

<会社概要>

・個人の所有者から丸太を買って加工して売るビジネス。

・製材で最も太いものは55cmのもの。クフモに行けば55cm以上のものを手に入れることができます。こうした大径材は一般材としては買い手が殆どつかずチップにします。

・でも本来はそうでは無いと思います、太いものは価値があるはず。こういった材を生産する人にはそれなりの報酬があるべきです。



- ・大径材のマツとトウヒの元口は1mにもなりますので人力で伐採します。
- ・大径材からは3~15mのログが作れますが、長いので森から搬出するのが大変です。リフト3台が必要です。シングルで加工し、樹皮を剥きます。松は虫が入って台無しになるので注意が必要です。樹皮を剥がしたら積み上げて2~3年天然乾燥させます。加工できるようになったら手作業で加工します。機械的な加工はせず、手作業で自然な感じを残す加工にすることが大切です。
- ・元口の構造が特に重要で、天井の桁だとクマの加工をしたりもできます。こういった材から作ると個性的なものが作れます。表面仕上げも変えられます。
- ・無垢材ですので、天然素材での接着が可能です。

【質疑応答】

- Q) 買取価格は？ A) 3倍くらいで買い取っています。そもそも大径材は殆ど無いのです。
- Q) 大径材を伐採する人はいるのですか？ A) 無くなりつつある技術です。それでも加工できる人は多少います。一般的ではない理由は重いため、トラクター、リフターで牽引するのですが大変です。重さは生材だと2.5トンぐらいになります。加工はこの工場内で全てやります。こういった製品は高級品になります。
- Q) 家を建てる人は山を見に行くのですか？ A) これぐらいの木は、1箇所には5~10本しかないので所有者が山に行くことはない。ここに来ることで注文をすることができる。設計も大工側から指示しないとダメなこともある、ただ、依頼主がその話をちゃんと聞くかは(笑)。
- Q) 輸出はありますか？ A) 国内需要だけです。ただ、大工の人がオーストリア人なので、技術者は国際的になっていますね。樹種は針葉樹のみ使っています。
- Q) どういった加工をしますか？ A) 太い木は丸みを取るだけで、その部分が板材になります、要はテーブルですね。細い30~40cmの木材の時には地が見えるので、あえて天井などに使います。全てが天然の材の良さが見られるようになります。全て手で大工が加工します。表面加工もします。割れや捻れもありますが、割れは天然のものだと説明します。そういう哲学です。そもそも天然乾燥なので割れにくい。一時機械加工もやりましたが、ダメだった。
- ・受注があれば年間2棟まで作れます。従業員は3名が大工。会社では20名。3名はその材を加工するため、一度に何棟も施工する事はありません。
- Q) 後継者は育てていますか？ A) 今は1~2人います。今の若者は、こういった事には興味がないですね。どちらかというとなんか転職でやってきた人たちで、私も元々編集者です。山にはみんなで行きます、リフレッシュも含めての意味ですね。伐採チームは元国境警備隊、元銀行家です。
- ・2016年から木材の買取を始め、その後ログの製作を始めました。

-----★

■日時 2023年1月12日

■場所 ポウヤンタイミ社 (Pohjan Taimi)

■説明者 トミ・ツキアイネン (Tomi Tukiainen) ジュウカ苗圃園長

- ・この苗圃で園長をしています。
- ・フィンランドの苗木の作り方を説明します。
- ・苗木はフィンランドの市場のために作っています、一部をノルウェーに輸出しています。
- ・2016年から下草刈りもしています。もちろん植栽もします。
- ・フィンランドの苗木の歴史の話をして。1960年代に国が苗圃を設立、各地にたくさん苗圃があり、当時は裸苗でした。

・当社も 1980 年代は苦しかった様ですが、コンテナ苗の生産に切り替え 2001 年に復活。最近競争相手が廃業したためそこを買取り、現在は 5 園を運営し、フィンランドで 2 番目の規模の企業です。2016 年にオーナーが変更（所有形態は、リトアニアのオーナー、2 名が共同所有権。でもそれは良いことだと思います、解決が早いので）され、私は技術側に注力しています。

・ 20 名が正規雇用、130 名まで期間雇用です。

・ 近年の活動として、採種園からマツカサから取り、品種改良をしていること。

・ 現在の 販売傾向は全国的にトウヒからマツ、更にカバに移っています。

・ 産業構造の変化が著しく森林に関しては労働者が不足しています。更にウクライナ情勢の影響により、人材の供給元であったウクライナやバルト三国からの労働者がいなくなり、非常に厳しい状況です。



【質疑応答】

Q) カンバに変わった理由は？ A) 過去にトウヒが合わない地域に植えて鹿に食べられてしまったためです、要するに市場の要請でした。最近、鹿が減ってマツが有利になってきました。これは気候変動で成長が良くなったことも影響しているほか、トウヒの病気が広まる傾向にあることが理由。植物の対抗力を考え、森の特性のためにも樹種を増やしたいと考えている。

Q) コンテナ苗ですか？ A) そうです。1 年間の出荷量は 5,000 万本、最大 6,000 万本。 苗木は秋にダンボール箱に詰め込んだものを冷凍し、春以降に順次出荷します。冷凍じゃないものも出しています。90 本 1 箱、160 本の時も。 種から育成する苗木は 800 万本かける 2 回あるので、数千万本になります。真ん中ぐらいのサイズも作っていますが、搬出方法がキモです。1,400 万本くらい作っています。

Q) 裸苗は作っていない？ A) 裸苗は 2000 年頃に無くなりました。 もう既に無くなった技術です。無くなった理由は、効率の問題です。裸苗はビニルハウスで作って畑へ移植でしたが、今の 2 倍の時間がかかるなど、それが大変だからです。コンテナはビニルハウスで全て完結するなど同じ場所で作り短期間で収めることができます。プラスチックコンテナから手で持って箱詰めなどですね。種からは、1~2 年。3 月末に植えて、翌年の秋か春。 北の国だから 2 回、南だと 3 回。マツが 1.5 年とか。

Q) 年齢構成は？ A) 正規雇用は 20 名ですが年齢が 5~60 代と高いです。非正規は学生が春で、毎年来てくれる 10 名が農家の人とか、森林を持っている人とかですね。募集のため、地元の学校によく行きます、SNS もあるけれど小さな村は口コミが大事です。毎年受け入れ以上に応募があります。 平均年齢が高いので徐々に若い人に入ってもらわないとダメと思っている。高校生から大学生がアルバイト。5~6 月以降だと高校生以上が多いです。

Q) 苗木の研究は？ A) 森林資源研究所がやっていないので、自分たちで品種改良をやるようにしている。 スウェーデンの研究が更に進んでいるので、そこから教を乞うている。

Q) 前職は？ A) 私は、森林の背景なく、数学や物理の先生でした。2011 年に夏の期間作業員としてトラックを運転したのが最初。4 年前に園長が変わったので、こちらに応募したら採用され転職した。チャレンジのできる仕事と思っています。

<生産施設見学>

・3~4月から種まきがスタート。種のサプライヤーは2社。数量で注文します。天然の種より発芽率が20%良い。トウヒは1キロ2千€、マツは1千€。

・苗床となるコンテナは2つの標準サイズあります。機械がラインに移して行きます。ピートモスを20%多く被せていきます。土が平均的にまかれるようにするもので苗の売り上げを決める大切な機械です。99%の確率で稼働してくれる。1回の種まきで5万箱が機械を通ります。

・正しく運転するようにテストをします。ピートが足りるか、種が蒔かれていない時が無いかなどをチェックするわけです。問題があった時には理由を考えることも必要です。最後に鋸屑を保湿のために入れます。全ての苗床を採苗しますので、洗い落としてお湯を通して、雑草のタネを殺します。ラインを通った苗床がラックからハウスに移して成長させます。4月までハウスに移して、常温で2ヶ月、外に出します。

【質疑応答】

Q) サイズは？ A) 全てこのままのサイズで出荷します。他社では苗木を移し替えるところもありますが、ここではやっていません。

Q) 発芽率は？ A) 種からの発芽率は97~98%。芽が出ても全て良いわけではなく、不良品は出荷しないので9割ほどの出荷率です。実質的にそれ以上はいけないと思います。

Q) どういう操作でこんなに発芽率が高いのか？ A) そこまではわかりません。6月に撒いて8月に発芽という方法もありますが、成長は良くないです。外に出した苗木の水・肥料、そして、天候を見ながら成長度合いを見抜いていきます。冬は全て雪の下です。地面で凍らせてしまいます。

Q) 苗木は規格ものですか？ A) そうです。一番使い勝手の良い人気のあるサイズがありますし、土壌の栄養量も十分あります。苗木の根元径は関係無く、成長期を通して肥料で成長量を調整します。

Q) 苗木の高さは？ A) 鉢のサイズによりますが、トウヒで20cm、マツは12cmくらいです。

Q) 苗木の苗木価格は？ A) 顧客によりますが、要するに顧客からの発注量によります。一本が10~20セント(15円~30円)です。必要なら追加サービスつけます。そもそも苗木製品の幅が広いので、培養土の大きさとか本数によって価格は変わります。

Q) ピートモスだけ？ A) ピートモスの他に湿度を上げる処理、栄養剤、緩効性肥料を使ったり、石灰を入れたりします。

<保管施設(冷凍施設)見学>

・苗木は冷凍して保存します。マイナス4°C。温度が上がると枯れてしまいます。

・植える時は解凍してから使います。一度箱を開けたら戻せないなので、植えるしかありません。





■日時 2023年1月13日

■場所 リベリア林業専門学校 (Riveria) 実習地

■説明者 ミッコ・サーリマー (Mikko Saarimaa) Education Manager、
ヴィレ・オヴァスカイネン (Ville Ovaskainen) Senior Teacher

<施設概要>

・ここはヴァルティモにあるリベリアのトレーニングセンターです。これから現地に行き、昼食後に施設をご案内します。リベリアについて包括的にお伝えするために、実態のままをお伝えしたい。質問があればお受けしたい。

・撮影しても良いですが、SNSに使う場合、学生の場合には本人の確認が必要。そのあたりはエチケットを守ってください。

・ご案内する場所 (リベリアの実習地。国有林) の紹介をします。画面にあるのはフォワードでパソコンが載っているもの。全ての作業現場合わせで66.7haある、ここからは、3,326m³の生産量が推計されています。

・これはウッドフォースというフィンランドの企業が開発し、現在はカナダの会社が運営している森林管理のソフトウェアです。森林資源の集中管理により、ロジスティックを構築するための一般的なソフトウェアです。林業機械ごとに支払い1ヶ月で50€の使用料で利用できます。クリックするとそのサイトの詳細が出ます。斜線は自然保護エリアで入ることはできません。線はフォワードの移動作業実績です。

・実習地はインターネット通信が繋がっています。ただ、クフモではできないところもあります。インターネットが繋がらなくてもオフラインで蓄積して、後からクラウドに送り込みます。搬送トラックがこれを見て入ってきます。

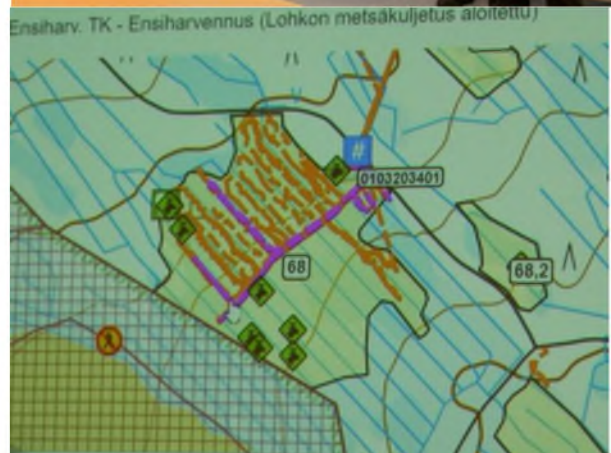
・タブは、作業工程、種類、はい積み場所、行き方、安全性、支払いですね。

【質疑応答】

Q) 林道データの更新頻度は? A) 最低月1回。更新の前には「何時からウッドフォースの機能停止がある」といった案内が来ます。その時でも林業機械が動く部分は参照できるので、作業には影響しません。

Q) 森林資源の調査は誰が? A) フィンランド全土で国が地図資源を管理しています、新しい部分が随時更新されます。森林センターが管理しているオープンデータです。更新頻度はすみませんが森林センターで聞いてください。

・いくつかのマークは木の密度が濃いところを示しており、これは動物のために残したところです。ハーベスタの運転手がそういった場所を決めて作ることもあります。



・ソフトウェアをうまく運用するには運転手の技量も必要です。間伐においてもあらかじめ決められた数量を伐採の場で適量を選んで伐採し検査します、全て運転手が操作しています。

Q) 蓄積はどう把握？ A) 蓄積の報告にはいくつかの種類があって、フォワーダが積んだ量をデータとして（伐採量として）送ることができます。

Q) 製材工場に行く時は、フォワーダとハーベスタどっちで測る？ A) 私有林の場合にはハーベスタですが、製材工場でも測ります。国有林は製材所で測ります。

・フィンランドでは、大まかに3つの価格（丸木の計測方法）があります、ハーベスタでの計測、製材所での計測、重量計測の3つです。所有者がそこから選ぶ仕組み。重量はトラック又はフォワーダで計測します。商いによって誰が有利になるかが変わります、森林所有者か、製材工場か、誰が有利になるかです。価格には背景と知識があって、それぞれの算出方法があるわけですね。実際に伐採作業をする人は価格がわかりません。但し、別のソフトウェアで森林あたりの推計価格を出すことができます。

Q) 配車システムは？ A) ウッドフォースと別に連携したログフォースというソフトウェアがあって、それにより情報が運搬業者に行きます。

Q) データの信頼度は実測か？ A) 森林資源の調査は国のベースがあって、それぞれの活動により収集したものや、手作業で測ったり、レーザーで測ったり様々です。今のデータは多数の情報から集めて成長見通しを掛け合わせて作ります。でもレーザー計測が進んでいるので、随時更新されていく形です。

Q) 現地確認はテープですかGPSですか？ A) どれを残すかはハーベスタの運転手が決めます。どの木を伐採するかの判断も運転手の知識量によります。この判断を補足するためにポンセはレーザースキャンニングを始めました。境界確認はGPSのみです。テープを張る人など今の時代にはいません。

Q) RTKか補正か？ A) フィンランドではRTK測量と携帯電話とで精度を上げます、数十センチの誤差です。

Q) ウッドフォースやログフォースの普及率は？ A) 70~80%の普及率です。ただ、2社の独占状態なので実のところ「どうしたものか」とは思っています、天下取りして。以前はいろいろな会社があったが全て2社に買い取られました。今のところ機能しているので良いのですが、10年先のことは心配です。

・運転手が作業し終わったらその現場の終了の手続きをし、別現場に移動したら再度開始の報告をします。単独で報告できる人を育てるのがリベリアの仕組（目標）です。

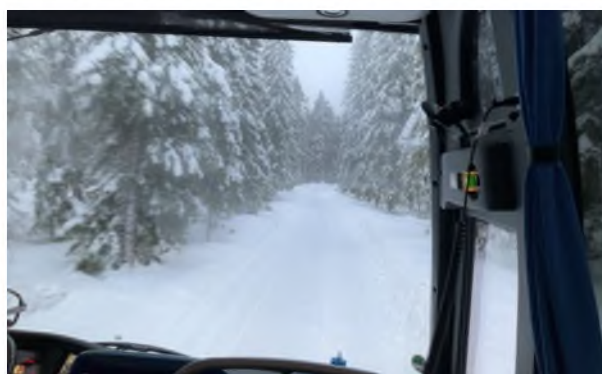
・日本でこういったソフトウェアをどのように導入するかについてお話しします。各機械メーカーにそれぞれのソフトウェアが入っているわけですが、機械メーカーごとに互換性がありません。日本の作業システムで活用することを考えますと、私の感覚としてはジョンディアが進んでいる感じがします。

・（画面の）この線は林道で、機械で押した道です。湿地の地面を傷つけることに無いように、凍った時に作ってきた跡ですね。この実習地は森林センターとの契約地です。

<バス移動中>

・林道ウェビナーに参加された方はわかるかもしれませんが、この道路は上級の林道です。ここから中級の林道に変わります。

・ここは森林内の保護区域です。この場所には人



も林業機械も入ってはいけないことになっています。

・主伐は70年で直径30センチ、樹高25メートルが目標です。

<実習地>

・学生はハーベスタで伐った材を自らフォワーダで後日回収します。どのように伐採し配置するかを考えさせるためです。ただ、多くの伐採を行う際には、ハーベスタ専攻の学生が切ったものを、フォワーダ専攻の学生が運ぶこともあります。

・今作業としているのは、入学して2ヶ月の学生です。この実習地には先生一人しかいませんので、学生も責任重大です。基本的に学生が単独で作業を進めます。

・この実習が終わった後にインターンシップが始まります。

・ここは林道までの材の回収道路です。幅員は4mくらいですが、地面が柔らかいのもう少し広くとっても良いと考えます。作業内設置道路をもっと作るべきです、林道が少なくて済みますから。要するに伐採に使うだけの道ですね。

・あちらのハーベスタには先生がマシンに載って教えています。ただ、ここの林道幅は少し広すぎですね。

・教え方としては、10年前は皆伐が中心でしたが今は間伐を中心にしています。覚えることが少なく迷い無く伐ることができるので、安全性を考えても間伐の方が良いですね。

・間伐率は50%くらいです。

・保護林の最後の伐採時期は不明です。



【質疑応答】

Q) 4台の機械と1人の先生の対応は？ A) エリア電話で繋いで連絡しています。

Q) ハーベスタの位置もわかる？ A) わからない、狭いエリアなので無理ですね。

Q) 日本の場合、学生に事故があったら、ものすごく批判されるが、なぜフィンランドは大丈夫か？ A) 責任が重大ということは同じだが、こう作業するしか無い。企業にこれから派遣してそこでは自律的にやるのだから、今はその機会と判断している。

Q) 電動のハーベスタなどの練習後？学生のレベルはどこまで？ A) そうですね、ハーベスタで単独で動けるレベルになってからですね。

・学生の能力差はある。早い人は早い、個人の能力に応じて進めます。

■日時 2023年1月13日

■場所 リベリア林業専門学校（Riveria）ヴァルティモ

■説明者 ミッコ・サーリマー（Mikko Saarimaa）Education Manager、
ヴィレ・オヴァスカイネン（Ville Ovaskainen）Senior Teacher
オッシ

<林業機械シミュレータ>

・校舎が現在改築中のため、ここを仮のシミュレータ室として使っています。初期の搭乗型が4台あります。

・1年生は20単位あり、最初に5週間シミュレータの練習をしますが、これには現場でのシミュレータ作業も含まれます。ハーベスタ、フォワーダ、トラレーラーの専攻に関わらず全員が学びます。その後に5週間森林内で練習します。個人的な学習なのでシミュレータの早い人は2週間で作業に行く人もいます。人それぞれここでバラバラです。



【質疑応答】

Q) 5週間ずっとシミュレータは学生が飽きないですか？ A) 説明が悪かったですね、理論教育もあります、「機械に乗って、実機に乗って」と言うのを繰り返します、例えば、林業機械の設定とか、暖機運転の方法とか、整備方法とか、伐採する材の種類とか、そういうものを座学でも勉強します。2年目で、フォワーダ、ハーベスタに専攻が分かれますが、徐々に森林内での実習が増えるイメージです。

Q) シミュレータを実機に思わせる方法、ゲームにしない方法は？ A) やはり最初はそうなりやすい、ゲームに思えてしまいます。とにかく、実際の機械に早く一度は触れさせること、操作を実感させてみることです、そこで初めてやってはいけないことの実感が出てくるわけです。その実機とシミュレータのつながりを作るのが大切です。それが無いと学生は退屈します。シミュレータは作業モデルなので、ゲームでは無い、それでクリアして初めて意味のあるものになる。バサバサ切れれば良いものではない。VRゴーグルを使うこともありますが、酔うので全員が使うわけではありません。

Q) 実機のメーカーごとの違いをシミュレータではどうしていますか？ A) まずは作業モデルですから、基本操作はこれで大丈夫、みんな最初は同じ。ハーベスタはメーカー毎に違うので、それぞれに乗せることもあります。シミュレータの採点で全てクリアした時点（合格点に達した時点）で実機に移します。一番早い学生は2時間、遅いと50時間かかります。

Q) ティンバースキル全てをクリアですか？ A) 全部では無いです、最初の3つですね。クリアしてからもシミュレータも使います。実機に乗ってから、より難しいシミュレータ操作を行う。

Q) 実機に乗ると、シミュレータに力が入らない学生はいますか？ A) いますよ（笑）、ただ、本当に技術を身につけないとシミュレータもクリアできないですから、いずれ真実はバレますね。特に、林業事業者の後継者となる息子（学生）は実機の経験を持った人でもあるのですが、シミュレータを操作するとそれが正しい操作とは限らないことがあります。

Q) 実習に使う山林は足りていますか？ A) 私有林も国有林の時もありますが足りています。ハーベスタの実習地は国有林からどんどん提供してもらい、学校との請負契約になります。国有林でのフォワーダ利用は年間26,000m³の契約ですが、学生も同じぐらい搬出できています。ハーベスタで1年に15,000m³を8台で実施し。こちらは一人前の半分くらいの生産性ですね。

・学校で保有する林業機械はハーベスタ8台、フォワーダ18台、トラック4台、これらは、絶えず動いています。学校はある意味一つの請負業者みたいなもの。木材運搬のトレーラーが別にある。他に4台の掘削機。

・学校も普通の請負業者のようにお金をもらいますが、殆ど燃料費で消えますね。動かない方が利益は上がるぐらい（笑）。なので、学校運営の資金源は学生あたりの国の支援金ですね。

・この部屋は、2年生のハーベスタ専攻の業者毎のシミュレータです。

・ポンセから講師が来ています。もっとも、会社から遠隔操作できるので監視だけです。

・シミュレータも最新機器が置いてあって管理しているだけです。

・搬送トラック（トレーラー）のシミュレータもありあります。



<搬送トラックの教育>

・説明は、キンモさん。

・搬送トラックは4台保有しています。運転と積載用が2台、積載単独が2台。

・運転免許の半分までこれで取れます。



<屋外実習場>

・電気式のシミュレータが3台あります。エンジンの代わりに電気75kwでモーターを回す。15kwで冷房。操作性など他は全て実機と同じ。

<メンテナンスコース>

・説明はオッシさん。

・鉄鋼の溶接場所になります。林業機械は自分で修理するため、機械修理ができなくてはならない。機械故障の全てを修理します。

・オーバーホールもできます。メーカー毎の違いにも深入りします。

・若い人は3年で180単位を取ります。この選考過程は大人が多くて、専門訓練の1年半（技術の基礎20単位（3ヶ月）、サービストレーニング40単位（約7ヶ月）、診断トレーニング35単位（約6ヶ月））で終わることも可能です

【質疑応答】

Q) ポンセなどの林業機械メーカーにも行きますか？ A) もちろんです、そういったものが多いです。林業会社からの研修も受け入れています。

Q) メンテナンス会社ってありますか？ A) あります、全ての林業機械を整備します。研修は8～

9名で行います。2日とか集中して行うことが多いです。また、メンテナンス専用車で学生2名が現地に行って林業機械を実際に修理し解決させる授業もします。人数的に10名以上だと難しい、9名でも多いぐらいです。実際に起きた故障の方が良い教材になります、全てがうまく行くわけではないので。

Q) 林業から？学生の特性は？ A) 様々です。林業のオペレーターとは違いますね、修理は経験を「積んで、積んで」ですよ、ハーベスタは毎回やるのが同じですけど、修理はチームワークの仕事。経験した中で自分の方向を見つけて行く学生もいるんじゃないかな。



■日時 2023年1月13日

■場所 リベリア林業専門学校 (Riveria) ヴァルティモ

■司会 ミッコ・サーリマー (Mikko Saarimaa) Education Manager

■カインーン機械起業家協会 (Kainuun Koneyrittäjät) との懇談

<懇談概要>

・ (ミッコ氏から) 本日、カインーン (Kainuun) 機械企業家協会の集まりがありました。せっかくなので皆様にご紹介しようと思ひまして、残っていただきました。コロナのために実際に集まるのは実は久しぶりのことです。学校とKainuun機械起業家とでいろいろ進めています。

Kainuun 機械企業家協会 HPより引用

Kainuun Koneyrittäjätは、協会が代表する業界の機械企業家の運営状況や条件を改善するために積極的に活動しています。現地の顧客や当局と連絡を取り合っています。私たちの協会は、建設、林業、泥炭の分野で活躍する約90社の機械事業者で構成されており、その機械は最新で機能的です。私たちの協会は、地域における会員のためのロビー活動として、カインーンの機械企業家のための機会を促進しています。また、会員のために設備業者と協力協定を結ぶ交渉や、機械企業家のトレーニング、レジャー活動の企画なども行っています。

<自己紹介>

・ 代表のサミ (Sami Juntunen) です、ようこそフィンランドへ。私の会社はここから 100Kmほど離れています。皆伐を主に仕事としていて、2シフト制、3名を雇用しています。20年ほど前に設立して、企業形態にしたのは15年前です、林業は非常におもしろい仕事です。退屈しない性格が必要ですけど、フィンランドの自然環境はマイナス30度が普通で (笑)、大変ですが仕事はたくさんあります。

・ 土屋です。北海道庁が運営している林業の学校で学院長をしています。北海道に林業の学校を作ることになり、教えを乞うたのがリベリアで、それから3年がたちました。本日は大変ありがとうございます。

・ トゥオモです。UPMにいます。ハーベスタ5台を保有し、全てジョンディア製です。

・ マリ (Mari Juntunen) です、林業事業者の全国連盟の下部組織の事務局 (秘書官) をしています。



- ・ハンヌベックです、皆さんがボンセに来ていたのをSNSで見ました（笑）。国の森林を管理しています、ロシア国境そばで（笑）。
- ・ユッカです、ヨエンスー近郊の会社を経営。機械を4台保有して主伐中心です。エネルギー提供、チップの回収もしています。従業員は16名です。
- ・ラッセカベルネンです。クフモにいますが、会社は最近売却しまして、そこの運転手として加盟しています、なので今は名誉会員ですね。30年前のリベリアの卒業生です。
- ・マルコトレブネンです。北から来ました。6台の機械を保有していて、森林庁などからの依頼で施業をしています。
- ・アンティメライベンです。土壌改良が仕事です、森林内に暗渠を作ったり、Nプランタという機械を売っています。ニュージーランドやフランスなどに輸出してきました。機械での植栽方法です。
- ・サミーです、リベリア教員です。今年で15年目になりました。
- ・ユルキです、リベリア教員です。6、7年前から働いていますが、20年前の卒業生です。
- ・トミーです、リベリア教員で搬送トラックを教えています。11年前から働いています。

<ミッコ>

- ・1日のまとめをしましょう。もしよければ北森の規模の紹介をお願いします。

<佐藤>

- ・北森の佐藤です、教務課長をしています。学校は2年制で、学生は各学年40名ほどですから全体で80名ぐらいです。林業や木材産業に就業する人を育てていて、1年目は主に資格取得を、2年目になると自分の分野にあったコースにすすみます。

<ミッコ>

- ・今日は生徒さんも来ています（生徒2名を紹介）。
- ・2名はジョンディアの電動シミュレータに初めて乗りました。

<ヴィレ>

- ・よくやってくれましたよ。

<土屋>

- ・補足をするとすれば、日本は地形が急峻なのでチェーンソーも多く使われていて、フィンランドとは違いがありますね。
- ・今回、日本の林業の事業者も参加しているので、日本での作業方法などを久保木材さんから紹介いただければと思います。

<久保>

- ・日本で林業しています久保です。社員は10名、ハーベスタ2台、グラップルなど他の高性能林業機械が15台。生産量はカラマツで2.5万m³。
- ・学院長からもありましたが、伐採方法はチェーンソー5割、機械5割の半々くらいです。
- ・ケトー（KETO）を使っています。地形は急峻です（ジェスチャー。笑）。ベースマシンはキャタピラ式で、フィンランドの伐採方法は系統的に良いと思いますが、日本に持ってくる場合には地形が違うため大きく変える必要があるような感じがします。
- ・皆伐が殆ど8割を占めています。カラマツが50年ですと30~50cm。
- ・日本は一本一本手で測って、トラックに乗せている。そういう意味でフィンランドは進んでいると思いました。