

林野庁 令和4年度林業イノベーションハブ構築事業
林業イノベーションハブセンター（森ハブ）
第3回分科会（機械開発） 議事概要

作成日：2022年12月23日

日時	2022年12月23日 15:30~17:30
場所	Web会議（zoom）
議題	1. 議事 （1）本日の分科会について （2）「林業機械の自動化・遠隔操作化に向けて（案）」 （3）意見取りまとめ （4）林業機械自動化プラットフォーム設立の提案 2. 閉会 （1）挨拶：林野庁研究指導課 （2）今後のスケジュールについて
資料	資料1：本日の分科会について 資料2：「林業機械の自動化・遠隔操作化に向けて（案）」 資料3：林業機械自動化プラットフォーム設立の提案

【議事概要】 ※資料記載事項は割愛

1. 議事

(1) 本日の分科会について

- (事務局から資料に基づき説明)

(2) 「林業機械の自動化・遠隔操作化に向けて (案)」について

- (事務局から資料に基づき説明)

第1章 林業機械開発の現状と自動化・遠隔操作化の目的

第2章 林業の各作業工程における課題とその解決に貢献する自動化・遠隔操作化

- 要素技術の中に「生産性向上」とあるが、ここでの生産性の定義とは、個々の施業地全体における素材生産の生産性を指しているため、齟齬がないように、自動化により作業速度が落ちたとしても、夜間作業を行うことで作業量が増えれば、全体の生産性は向上することも含む表現にすべきと思われる。
- 現在、フォワーダの自動化の実証の中で、尾根・谷・標高差のある一周 3km 程度の周回コースで、RTK 測位の補正情報の伝送に 350MHz 帯の周波数を用いて自動走行できた。このような周波数帯はどのように分類・記載すべきか。
 - 350MHz であれば UHF 帯となる。また近々、他の周波数帯において、NB (ナローバンド) -IoT 向けに一部解放される予定がある。このように現時点で利用できるものと、近々公開される情報を資料にどこまで記載するか、どう表現するかは悩ましいところである。
 - 森林全体をカバーするには、低い周波数が良く、現在 VHF 帯でも IoT を NB (ナローバンド) でできないかという話も出てきており、用途は不明だが、従来 VHF 帯は 5MHz の公共 BB だけであったが、NB 方式であればパワーを下げて広域な通信も可能となる。200~400MHz 辺りで少しでもホップが可能であれば、森林内を隈なくカバーできる良い通信システムになると思われる。
 - 様々な周波数で NB による、IoT 用の周波数が検討されつつあるので、そのような記載は入れておいてもいいのではと思われる。
- 伝送速度の目安については、fps (フレームレート) や圧縮の設定によって変わってくるため、目安数値の算出条件を示したほうがよいのではと思われる。
 - 圧縮技術については、各機械の性能によるものなので、現場ではいかに帯域を広げることができるか等を検討する必要がある。
 - 誤解されないよう注意書きを工夫して記載すべき。
- 作業工程ごとに実現可能性が高いもの、低いものがあり、現場ですぐに実用できる技術が必要との意見もあった中で、その辺りの濃淡が表現されておらず、少し理想像に偏って、実現性が不透明になっている印象を受けるため、もう少し目先のものにも目を向けた資料にするべきではないかと思われる。
 - 仰る通りではあるが、本章は次章の要素技術の目次的要素として作成しているため、時間・難易度・適用可能性という軸は表現できていない。表現するとすれば第4章で将来像 (例) を描

く際に、近い将来・遠い将来という分類をすることは可能かと思われる。

➤ 今回は、各作業工程のどこにどの課題があるかを網羅することが目的と理解しており、そこからの優先順位は、今後のメーカー間でのWG等での議論ではないかと考えている。ご指摘のとおり、難しい部分は多いが、少しずつ技術も進歩してきているため、実現性は高まりつつあると思われる。本資料としては、課題がどこか分かる網羅的な資料として、メーカーに「ここならできそう」と判断するための材料として使用してもらえたらよいのではと考えている。

■ 各作業工程について、いきなり現地で自動施業という流れとなっているが、現場条件を把握してある程度プランニング（シミュレーション）をしてから動かすのが適当ではないか。また、何かトラブルが起こった際の対応をどうするかという部分が必要ではないかと思う。また、直列作業か、並列作業なのかによって難易度が大きく変わるため、どちらを想定しているのか触れるべきではないか。

➤ 直列・並列については決めておらず、各工程で独立して記載している。また、プランニングによる自動化の記載と、トラブル発生時のリカバリーについては内容として盛り込む。

第3章 林業機械の自動化・遠隔操作化に向けた要素技術

■ GNSSの活用に関しては、別途技術紹介が必要ではないか。

■ Moving baseのような使い方もあり、農業トラクター等で先行して使われてもいる。また、センサーは、複数の周波数を扱える安価なものも出てきており、みちびきや他の無線を活用したRTK測位といった、GNSSの活用方法は今後も増えていくと思われるため、別途取りまとめた方が良く思われる。

第4章 林業機械の自動化・遠隔操作化による将来の作業システム例

■ 自動化・遠隔操作化は、夢物語のように思えて難しい印象がある。特に四国等の急峻地では伐倒の機械化自体が厳しく、タイヤ式の機械をウインチアシストしても林内走行が難しい現場が多い。現実的などころでの期待としては、造材の自動化ができれば作業工程の短縮に繋がり、フォワーダの積み下ろし作業をキャビン内からできれば労働強度軽減に繋がる。

➤ 架線の自動化については、イワフジ工業(株)のシステムは楽になると思うが、索張りの手間はかかり、タワーヤーダでは、単線なので集材範囲が限られてしまうため、遠い将来的にはドローン集材といった、策張りなしでどこでも集材できるシステムの実現に期待している。

➤ ドローンはそんなに遠い未来ではないと思っているが、日本の複雑な地形の中での飛行の安定化と、天気の状態にも影響される点が課題である。

■ リアルタイムで情報交換できる通信が必要だと特に感じており、山の状態が的確に分かれれば作業計画を立てやすい。また、いずれはAR技術等を用いて、無人化できると思われるが、機械の乗り手としては悲しい部分もある。ただし、土場での仕分け作業といった単純な作業は遠隔化等を進めるべきと考えている。

➤ 提案になるが、マグネットを用いて搬器と集材木を吸着して集材する方法として、伐倒後に各集材木にマグネットを取り付けて、架線で集材し、搬器にマグネットを付けて戻すというサイクルは如何か。

◇ オートチョーカーを使うと、普通の作業より荷掛作業の労働強度は上がる（土場側の方が

低い)。伐倒工程以外で労働強度が特に高い荷掛作業が楽になるため、実現すれば有用だと思われる。

第5章 林業機械の自動化・遠隔操作化の事例集

■ (時間の都合上省略)

(3) 意見取りまとめ

■ (時間の都合上省略)

(4) 林業機械自動化プラットフォーム設立の提案

■ (資料に基づき説明)

- 素晴らしい活動ではないかと思う。できるだけ色々な知見を集められるように、コネクションができるところを増やすべきだと思う。新しい無線機等を試せるテンプレート（定型現場）があると、違いも分かりやすく・情報提供しやすい。

➤ 今回は機械の自動化としているが、他の委員からの意見でも、通信に関する要望は多いので、通信に関するWGを作ってもよいのではと考えている。

- 船の業界も小さい業界のため、自動運行船については、日本財団が資金援助しており、オールジャパンで情報共有できるところは共有し、仕様統一できるところは統一しつつ、競争領域と協調領域を使い分けて活動している。同様に是非、取組んでいってもらえればよいと思う。その中で、通信方式だけでなく、機器同士の情報共有システムについても共有化することで、どのメーカーの機械でも共通して見えるようにすることで、異分野の機械とも繋がるようになればよいと思う。

- 機械や自動化に限定せず、非林業分野から林業分野に関わりたいという事業者もいるため、そういったところとも、繋ぐ機会があればよいと考えている。

➤ まずは、森ハブのプラットフォームに参画して頂きながら、各種WGに気軽に情報収集で参加してもらえたらと考えている。

- プラットフォームについて賛同頂きましたので、来年度以降に林野庁及び森ハブ事務局と共に進めていきたいと考えているので、よろしく願います。

2. 閉会

(1) 挨拶

(2) 今後のスケジュールについて

以上