

テーマ2：機械開発 報告書（概要）

- 分科会を設置し、林業機械の自動化・遠隔操作化を実現する諸技術、必要な条件整備について議論。機械メーカー等へのヒアリングも実施した
- 林業機械の自動化・遠隔操作化の現状や課題、必要な要素技術等を整理し、成果物として「林業機械の自動化・遠隔操作化に向けて」をとりまとめた

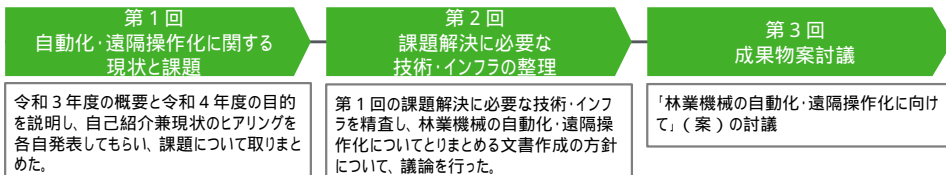
1. 分科会の設置

(1) 分科会の設置

- 林業機械の自動化・遠隔操作化に向けて、各種技術の進展、普及課題、諸技術に求められる条件整備等について、専門家との議論を重ね成果物を取りまとめることを目的に、分科会を設置した
- 分科会委員は、林業機械の学識者に加え、自動化・遠隔操作化に取り組むメーカー、関連技術の専門家と現場側の事業体で構成した

分類	所属	役職	氏名（敬称略）
学識者（座長）	京都大学フィールド科学教育研究センター 森林生態系部門 森林育成学分野	准教授	長谷川 尚史
学識者	森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室	室長	中澤 昌彦
学識者	森林総合研究所 林業工学研究領域 省力化技術研究室	室長	山口 浩和
メーカー（建機）	ARAV(株)	マーケティング・DX戦略 統括マネージャー	中本 武範
技術（通信）	京都大学 大学院情報学研究科	教授	原田 博司
技術（自己位置推定）	東京海洋大学 海洋工学部 海洋電子機械工学科	教授	清水 悦郎
技術（AI）	法政大学 デザイン工学部 都市環境デザイン工学科	教授	今井 龍一
林業事業体（車両系）	㈱柴田産業	専務取締役	柴田 智樹
林業事業体（架線系）	㈲川井木材	代表取締役	川井 博貴

(2) 分科会検討議題



2. メーカーヒアリング実施

- 林業機械の自動化・遠隔操作化について、開発を進めるメーカーにとって有益な情報のとりまとめを行うため、機械メーカーの開発の現状・課題、今後に関する展望、意見等をヒアリングした

3. 成果物の作成

「林業機械の自動化・遠隔操作化に向けて」

- 分科会での討議、ヒアリングで得られた知見を取りまとめ、林業機械の自動化・遠隔操作化の現状や課題、必要な要素技術等を整理し、成果物として「林業機械の自動化・遠隔操作化に向けて」を作成
- 第1章では目的・背景等を説明、第2章では、林業機械の自動化・遠隔操作化を実現するための要素技術を体系化するとともに、作業工程ごとに必要となる要素技術をフロー図化し、必要となる通信システムの構築手法についても整理した

林業機械の自動化・遠隔操作化に必要な要素技術

遠隔の森林外から森林内へのネットワーク構築手法

VHF帯、UHF帯、マイクロ波による遠隔技術の中で、遠隔の森林外から森林内へのネットワークを構築するためのネットワーク図解と、森林内で林業機械等の稼働を行うためのアクセス回線の組み合わせは以下の通り。

ネットワーク形態	アクセス形態	特徴/距離	特徴
1. VHF帯無線LAN (公共用)	P34	<VHF帯無線LAN> ・送信機: 最大1Mbps / 10km以上P34準拠 ・D-SSSS (1) / 下送機: 最大100Mbps / 最大1000m	<VHF帯無線LAN> ・送信機: 最大1Mbps以上 / 最大約1000m / 2 ・(LPWA) / P34準拠 例1: 無線LAN FAN / 送信機: 最大1km / 例2: LoRa: 250kbps-500kbps / 数km-数十km
2. 衛星通信	P36	<VHF帯無線LAN> (衛星回線) / 送信機: 最大1Mbps / 最大約1000m / 2 下送機: 最大100Mbps / 最大1000m / 2	<VHF帯無線LAN> ・送信機: 最大1Mbps以上 / 最大約1000m / 2 ・(LPWA) / P34準拠 例1: 無線LAN FAN / 送信機: 最大1km / 例2: LoRa: 250kbps-500kbps / 数km-数十km
3. 携帯無線LAN (3G, 4G)	P38	<VHF帯無線LAN> ・送信機: 最大1Mbps以上 / 最大約1000m / 2 ・(LPWA) / P34準拠 例1: 無線LAN FAN / 送信機: 最大1km / 例2: LoRa: 250kbps-500kbps / 数km-数十km	<VHF帯無線LAN> ・送信機: 最大1Mbps以上 / 最大約1000m / 2 ・(LPWA) / P34準拠 例1: 無線LAN FAN / 送信機: 最大1km / 例2: LoRa: 250kbps-500kbps / 数km-数十km
4. 光回線	P39	同上	<VHF帯無線LAN> ・送信機: 最大1Mbps以上 / 最大約1000m / 2 ・(LPWA) / P34準拠 例1: 無線LAN FAN / 送信機: 最大1km / 例2: LoRa: 250kbps-500kbps / 数km-数十km

- 第3章では、第2章で体系化した要素技術について、詳細説明を行い、要素技術ごとの現状・課題等を整理した
- 第4章では、将来的に林業機械の自動化・遠隔操作化が実現した場合の作業システムイメージを記載した
- 第5章では、林業機械の自動化・遠隔操作化に向けた開発・実証等の取り組みを紹介する構成とした

要素技術リスト

番号	要素	技術名	開発者	開発状況	開発/実用時期
1	遠隔技術	無線LAN技術	東証	実証	実施
2	遠隔技術	VHF帯無線LAN (公共用)	東証	実証	実施
3	遠隔技術	LPWA	東証	実証	実施
4	遠隔技術	衛星通信	東証	実証	実施
5	遠隔技術	無線LAN (Wi-Fi)	東証/東証	実証	実施
6	遠隔技術	衛星回線/衛星回線/衛星回線	東証	実証	実施
7	遠隔技術	D-SSSS	東証	実証	実施
8	遠隔技術	無線LAN (Wi-Fi)	東証	実証	実施
9	位置推定	IMES	東証	実証	実施
10	位置推定	SLAM	東証	実証	実施
11	制御	VH-ARK	東証	実証	実施
12	制御/制御	AI/ソフトウェア	東証	実証	実施
13	制御	AI/ソフトウェア	東証	実証	実施
14	制御	AI/ソフトウェア	東証	実証	実施
15	制御	AI/ソフトウェア	東証	実証	実施
16	制御	AI/ソフトウェア	東証	実証	実施
17	制御	AI/ソフトウェア	東証	実証	実施
18	制御	AI/ソフトウェア	東証	実証	実施

5 無線 LAN (Wi-Fi) システム

名称	機能/仕様	URL
無線LAN (Wi-Fi) システム	無線LAN (Wi-Fi) システム	無線LAN (Wi-Fi) システム
無線LAN (Wi-Fi) システム	無線LAN (Wi-Fi) システム	無線LAN (Wi-Fi) システム
無線LAN (Wi-Fi) システム	無線LAN (Wi-Fi) システム	無線LAN (Wi-Fi) システム