

テーマ2

機械開発

テーマ2「機械開発」では、将来的な森林作業システムの目指すべき姿の実現を目指し、本年度は現状の機械開発動向調査・ヒアリング調査を行い、作業システム方針案・ガイドライン案を作成します

テーマ2「機械開発」 実施概要

テーマのビジョン (森ハブにおける将来像)

- 林業機械開発の方向性を示し、自動化・無人化・遠隔化技術の開発・普及展開に必要な指針を示す


本年度のゴール

- 機械開発・森林作業システム方針案については、特に無人化・遠隔化・自動化技術についての機械開発状況、技術課題等を重点的に調査・整理しとりまとめる
- 自動化機械安全性ガイドラインについて、内容を調査・検討を実施し、作成する

本年度の実施事項・成果物

- 異分野で進展する自動化・無人化・遠隔化技術を林業機械に適用した「森林作業システムの目指すべき姿」を設定
- 目指すべき姿の実現に向けた方針案を策定するべく、文献調査・ヒアリング調査を実施して成果物を取りまとめ

機械開発・森林作業システム方針案	
目次	計20頁程度を想定
第1 新たな森林作業システムの目標	近年の森林・林業や機械開発・利用動向を前提
第2 新たな森林作業システムに必要な、高性能林業機械の開発及び改良の指針	伐採・集材・運材・造林の「遠隔操作化」「自動化」に重点
第3 新たな高性能林業機械作業システム普及定着の条件整備	開発体制の他、スケジュールやKPI設定 オペレータの育成や安全管理の向上にも重点

自動化機械安全性ガイドライン案	
目次	計30頁程度を想定 (本体20頁、付属資料10頁)
1. 林業における作業安全対策の現状	林業における事故分析の結果を踏まえ  「農林水産業・食品産業の作業安全のための規範（林業・木材産業）」等を参照
2. 林業における事故の種類	
3. 林業における遠隔操作化・自動化の進展	
4. 林業の遠隔操作化・自動化における安全確保のための指針	

専門委員会での協議事項（案）

第1回

- 作業システム方針 / ガイドライン検討の方向性
- ヒアリング調査先候補

第2回

- ヒアリング調査結果

第3回

- 作業システム方針案 / ガイドラインの骨子案

第4回

- 作業システム方針案 / ガイドライン案

第3回委員会で受けた御意見とその対応方針

テーマ2 機械開発

項目	御意見概要	対応方針	第4回資料 対応箇所
機械開発 方針	■ 伐採・造材・集材・運材の目指すべき姿では、各作業システムのボトルネックがどこにあり、どのように改善するか検討をして欲しい。	■ 第二章において、機械開発および改良の指針を示し、その中で各林業機械等の開発の方向性、目指すべき技術開発観点を示す	「機械開発・森林作業システム方針」にて対応予定（未了）

これまでの調査より成果物骨子案を作成、今後追加ヒアリング等を行い最終化します

テーマ2「機械開発」 調査の進め方

本委員会にて討議

1. デスクトップ調査

- 将来の目指すべき姿検討
- 自動化・無人化・遠隔化の概念整理
- 文献調査
 - 月刊誌「機械化林業」
 - 林野庁機械開発事業報告書
 - 路網のあり方検討会報告書
 - スマート林業構築普及展開事業報告書

2. ヒアリング調査

- 中長期的な作業システム等の将来像、現状の社会課題、機械開発課題
- 調査先
 - 森林総合研究所
 - 東京農業大学

3. 成果物骨子案作成

- ヒアリング調査を行い、今後10年間程度の林業機械の将来像や技術開発課題、自動化に向けた安全対策について情報を整理・分析
 - 【機械開発・森林作業システム方針】
 - 成果物目次・記載内容案を検討
 - 【自動化機械安全性ガイドライン】
 - 成果物目次・記載内容案を検討

4. 追加調査

- ヒアリング調査
 - 目次項目においてメーカーや林業事業者等の意見を収集したい点にフォーカスして追加調査実施
- 既存調査記録収集
 - 事務局で有する林野庁受託事業（ICT生産管理）でのメーカーヒアリング議事録等を参照

5. 成果物作成

- 調査結果を踏まえ、「機械開発・森林作業システム方針」及び「自動化機械安全性ガイドライン」について、より詳細に成文化

機械開発・森林作業システム方針案は、林業事業者に対する新たな作業システムの提示・普及促進、及び林業機械開発の方向付けに資することを目的に作成しました

機械開発・森林作業システム方針案の作成

機械開発・森林作業システム方針案

第1章 新たな森林作業システムの目標

- 1 森林作業システムにおける現状と課題
- 2 伐採・集材・運材の目指すべき姿
- ✓ 車両系作業システム（緩傾斜地、中傾斜地）
- ✓ 架線系作業システム（急傾斜地、急峻地）
- 3 造林作業の目指すべき姿

第2章 新たな森林作業システムに必要となる、高性能林業機械の開発及び改良の指針

- 1 推進対象となる高性能林業機械及び性能要求
- 2 林業機械及び要素技術の開発及び改良のポイント
- 3 推奨される開発体制

第3章 新たな森林作業システム普及定着の条件整備

- 1 利用組織等の整備
- 2 路網の整備
- 3 通信環境の整備
- 4 環境への影響に配慮した機械作業の実施
- 5 普及指導体制の整備

読み手への訴求ポイント

林業事業者

- 森林作業システムの目指すべき姿把握
- 森林作業システムを選定する上での判断材料参照

- 今後の林業機械の開発・改良の方向性について把握
- 開発体制への協力例の参照

- 高性能林業機械の導入、利活用に向けて検討すべき事項、条件等を把握

機械メーカー／研究者

- 国内向け林業機械開発上の前提条件等の把握
- 目指すべき開発の方向性共有

- 具体的な開発の方向性、求められる性能等について把握
- 開発体制の検討

- 開発機械の量産化等を見据えた上で把握すべき観点の把握

国・自治体

- 森林作業システムに求められるインフラ整備観点等の把握

- 地域に適した森林作業システムの検討

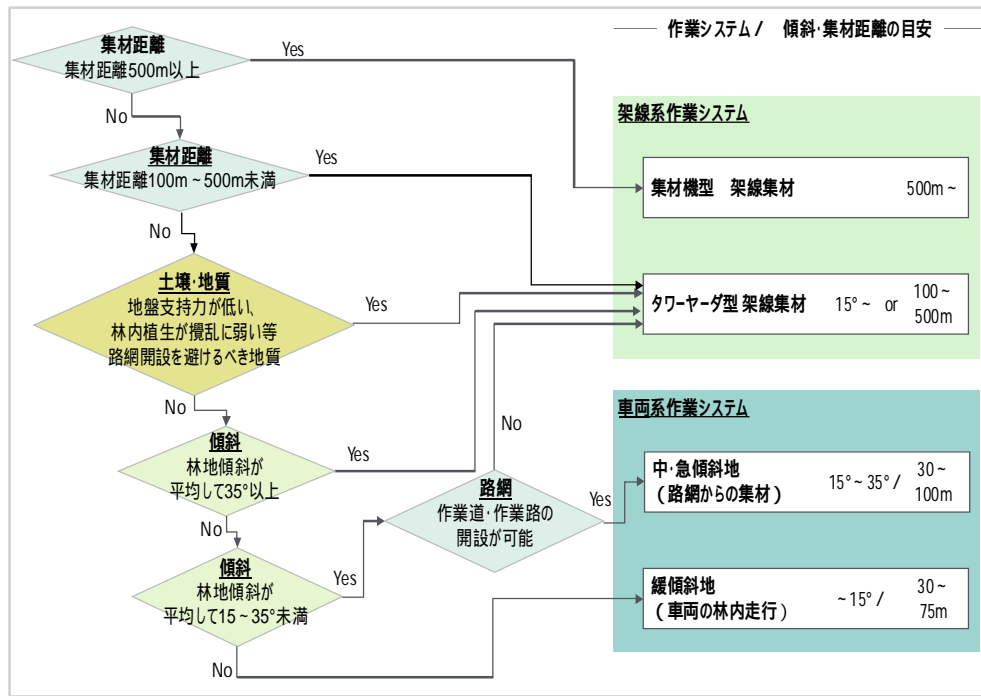
- 高性能林業機械等の導入・普及促進のために必要な施策の把握

第一章では、我が国のインフラ・林業機械普及状況等を踏まえた上で、今後の目指すべき森林作業システム像に言及する

機械開発・森林作業システム方針案

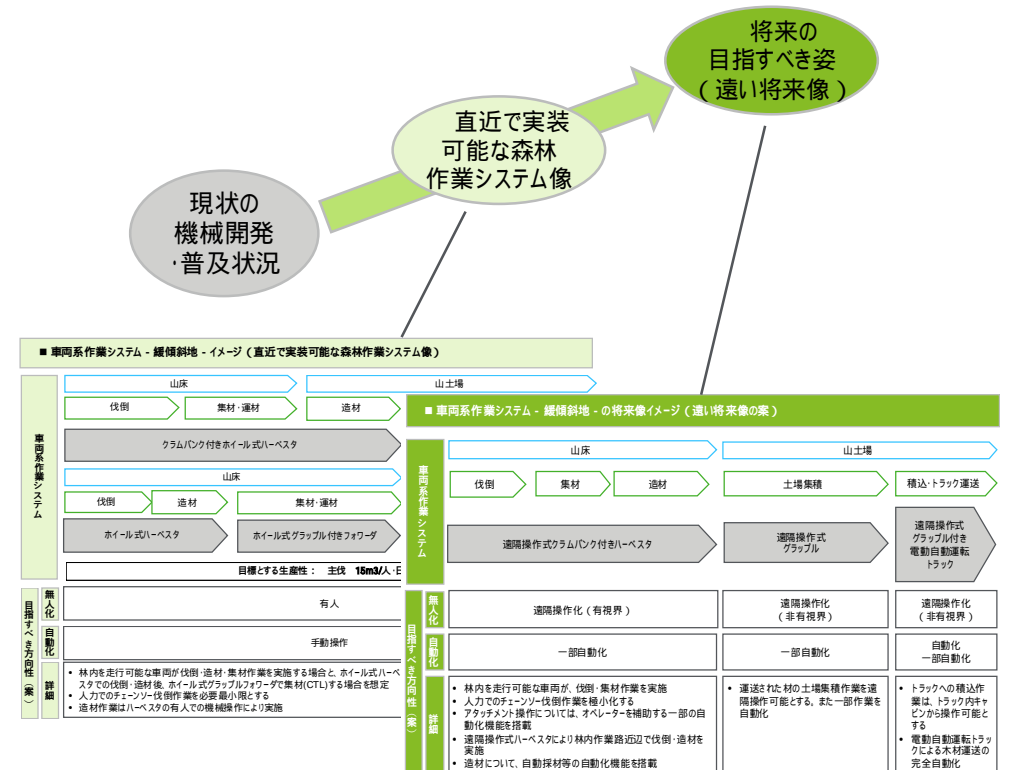
第一章 新たな森林作業システムの目標

2. 伐採・造材・集材・運材の目指すべき姿 地域に応じた森林作業システムの選択



- 集材距離、路網開設条件、土壌・地質、傾斜などによって作業システムを選択
- 森林作業システムのタイプと、架線系と車両系に大別し、それぞれ2つずつ、計4つの作業システムをモデル化

2. 伐採・造材・集材・運材の目指すべき姿 2.1 車両系作業システム



- 直近で実装可能な森林作業システム像と、 将来の目指すべき姿 (遠い将来像) の2つの作業システム像を示し、作業システムの未来像と開発の方向性を示す

第二章では、今後の目指すべき森林作業システム像を実現する上で必要となる林業機械、およびその性能要求、機械開発体制等に言及、第三章では普及定着条件について整理

機械開発・森林作業システム方針案の作成

第二章 新たな森林作業システムに必要となる高性能林業機械の開発及び改良の指針

1. 推進対象となる高性能林業機械及び性能要求
2. 林業機械開発及び改良のポイント
 - 日本の地形・地質・土壌等による制約条件への対応
 - 機械改良による作業システム改善
 - 林業機械の遠隔操作化・自動化・無人化（AI、画像認識等）を実現する技術
 - 林業機械の利用環境整備（通信システム、データ標準化等）
 - 動力・燃料のゼロエミ化（電動化・ハイブリッド化）
 - 現場技能者の装備の高度化
3. 推奨される開発体制
 - 機械開発における開発体制
 - 現場ニーズの情報共有プラットフォーム）

- 第一章で示した作業システム像を実現するために必要な機械開発について言及
- 自動化・無人化・遠隔化等に必要な諸技術についても記載

第三章 新たな森林作業システム普及定着の条件整備

1. 利用組織等の整備
2. 路網の整備
3. 通信環境の整備
4. 環境への影響に配慮した機械作業の実施
5. 普及指導体制の整備

- 高性能林業機械を活用した新しい森林作業システムの普及定着に必要な諸条件を整理
- 各主体に求められる施策等に言及

農業の自動化機械安全性ガイドラインをひな形に林業版ガイドライン（たたき台）を作成、 林業機械の開発状況を踏まえ、ガイドラインの対象とする林業機械の定義が必要

自動化機械安全性ガイドライン案（たたき台）の作成

