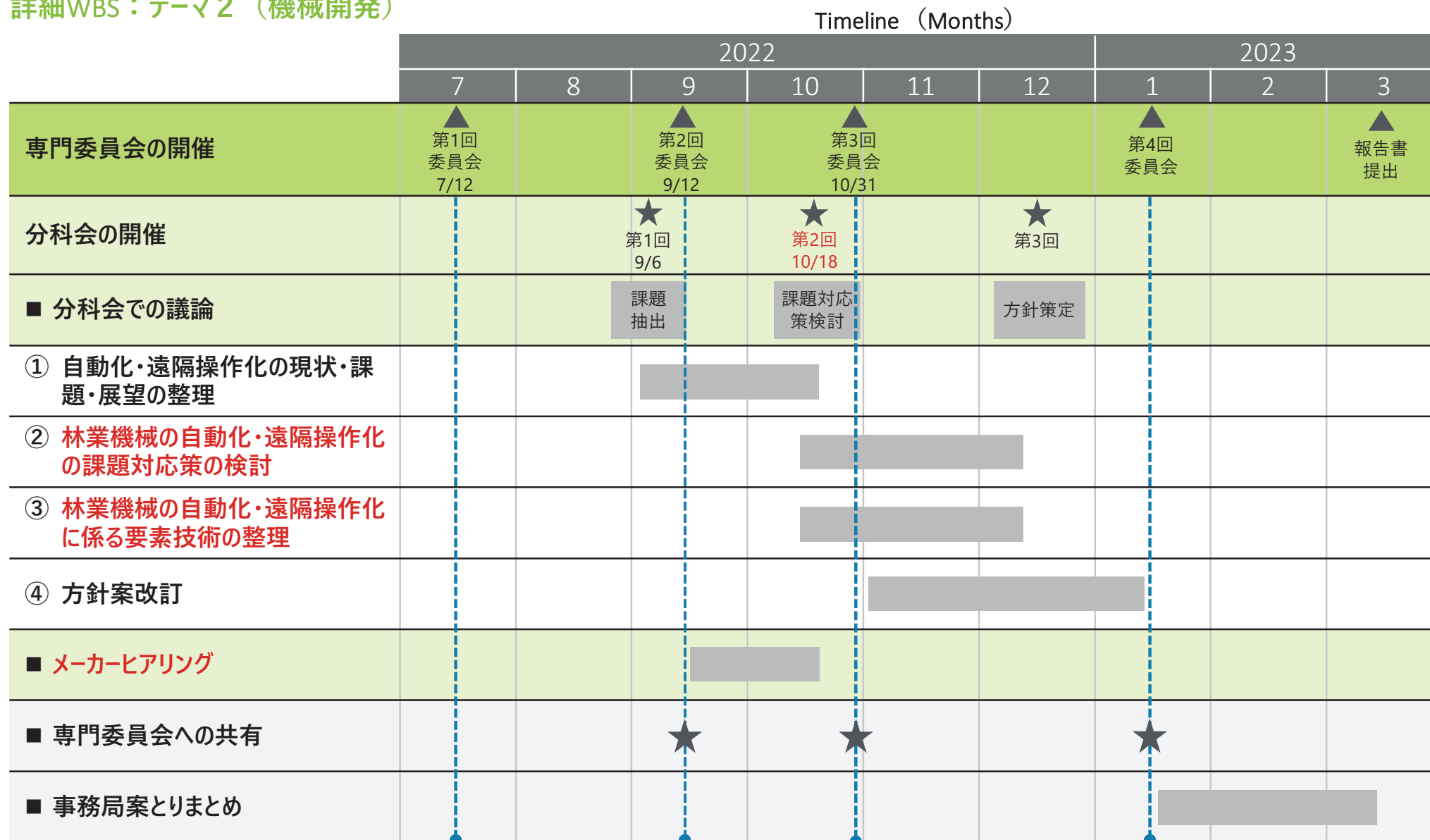


テーマ 2 : 機械開発

分科会では、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を行い、専門委員会へ共有しながら、最終成果物を取りまとめます

詳細WBS：テーマ2（機械開発）



前年度成果物の「機械開発・森林作業システム方針（案）」について、メーカーが技術開発等の参考にできる内容へ更新すべくヒアリングを実施しました

メーカーヒアリングの実施概要

■ ヒアリング目的

- 前年度作成された「機械開発・森林作業システム方針（案）」について、メーカー意見を聴取し、当該方針の記載内容が今後開発を進めるメーカーにとって有益なものとなっているか、また当該方針で記載があると望ましい内容があるかなどを聞き、それらの意見を取り入れることで、開発メーカーにとってより有益な資料となるようにしたい

■ ヒアリング候補

- 林業機械開発を行うメーカーの他、建機等の自動化、遠隔操作化に取り組むメーカーにもヒアリングを行う

ヒアリング先候補	ヒアリング先開発機械例	日程
前田製作所	油圧式集材機（遠隔操作化）	10/14
諸岡	自動化・遠隔操作化フォワーダ	10/14
魚谷鉄工	自動化・遠隔操作化フォワーダ	10/14
イワフジ	架線式グラブプル	9/26
筑水キャニコム	造林作業機械	10/17
鹿島建設	人工筋肉ロボット（A-SAM）の伐採機械への搭載	9/28
松本システムエンジニアリング	傾斜地における伐採・搬出を行う伐倒機	調整中
コマツ	電動ハーベスタ等	調整中

■ ヒアリングイメージ

前年度成果の説明

機械開発・森林作業システム方針（案）



ヒアリング



機械開発メーカーに対し、ヒアリング事項の質問を行い方針の改良点を見出す

【ヒアリング事項（例）】

- 「林業機械開発の際に想定・考慮している現場条件は？」
- 「林業機械の自動化・遠隔操作化に必要と考える要素技術とは？ 及びその技術の情報収集方法は？」
- 「機械開発の際に必要な情報とは？」

メーカーヒアリングでは、成果物への記載内容や自動化・遠隔操作化の課題等についてご意見をいただきました

メーカーへのヒアリング結果サマリ

林業機械開発の際に想定・考慮している現場条件について

- 現行の機械においては、各地域ごとで現在使用されている作業システムと、生産されている材の種類・規格に合わせて、開発を行っている。
- 傾斜等の現場条件に依拠した開発は行っておらず、複数の規格の機械を用意して、広い地域で対応できるようにしている。

異分野等の要素技術の情報収集方法について

- 異分野の要素技術については、関係雑誌・各種展示会等で情報収集・人脈構築をしている。
- 開発事業等におけるコンソーシアムをきっかけに、人脈形成と情報収集が行えている。

本成果物に記載を求める内容について

- 林業機械の方向性・動向（標準規格・安全基準の設定）を把握したい。
- 現場の要望と要素技術の開発動向を把握したい。
- 要素技術の開発動向など、内容が一定のスパンで更新されるのであれば、継続して参照したい。

自動化・遠隔操作化の課題について

- ノウハウのない要素技術を導入する機械開発にあたっては、専門家や異業種の企業との連携が不可欠。
- 建設業においては国内外問わず、遠隔操作化は生産性が落ちやすく、必要な人員数も変わらないため、危険箇所での作業以外では、利用がないため、進んでいない。自動化については、ランニングコストの低下が期待できるため、今後も技術の発展は見込まれる。
- 林業機械の自動化・遠隔操作化に関しては、現状競争を促すほどマーケットが小さいため、まずは連携して技術革新を進めるべき。
- 異分野からの参入があっても、マーケットが小さいままなら、すぐに撤退される可能性がある。
- 技術の patents の有無について、問い合わせられる機関が欲しい。
- センサー等を多く取り付けても精度は上がるが、その分費用が高くなるため、必要最小限のレベルを検討する必要がある。

その他（森ハブに対して）

- 昨年度成果物の技術リストのTRL（技術成熟度）は非常に参考になっている。
- 林業機械メーカー同士の横のつながりは現状ほとんどないが、今後自動化・遠隔操作化を推進するにあたっては、異分野との連携支援に加えて、規格の標準化・安全基準の制定、規制緩和の要望など、メーカーで足並みを揃えて行政への働きかけを行ったり、情報交換できる場があれば有難い。
- メーカー間の垣根を取っ払った若手技術者中心の共同開発事業があってもおもしろいのでは。
- 開発の補助事業はあるが、その前の企画段階について、援助・補助する仕組みがあれば有難い。

第2回分科会を実施するにあたり、事前に林業分野の学識者の分科会委員とMTGを行いました

10/12 分科会事前MTG内容

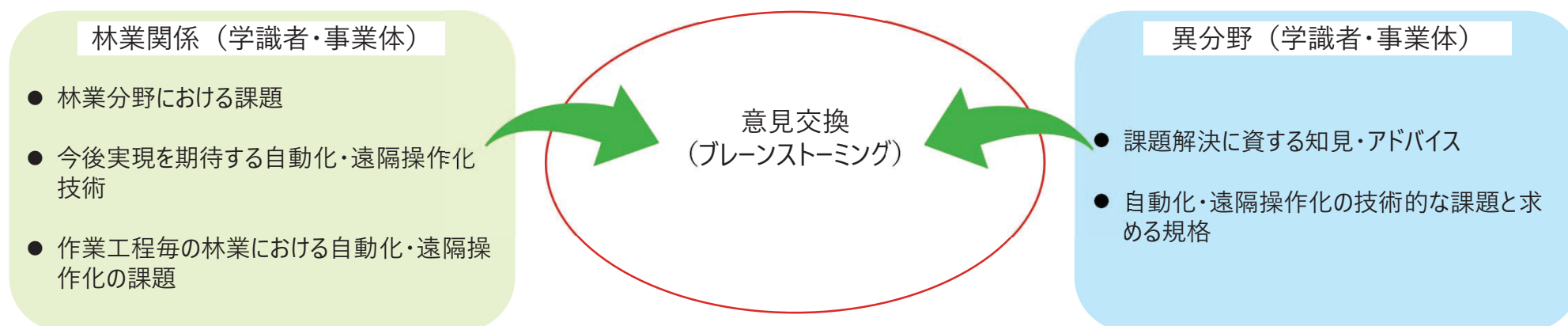
■ 目的

- 第2回分科会に向けて、特に異分野の分科会委員の方に照会する事項を整理するために、林業分野の学識者と事前MTGを行った。

■ 内容

- 成果物の目的としては、既存の林業機械メーカーが参考となる異分野技術の紹介と、異分野メーカーが林業分野への参入の検討材料とすること。
- 要素技術の規格を検討するにあたり、林業界として実現したい自動化・遠隔操作化の内容の整理が必要。
- 林業機械メーカーは、施業の一部工程のみで使用される機械を開発しているところが多い。
- 林業における自動化・遠隔操作化に期待する内容は、作業工程によって異なり、工程ごとの機械の開発状況も異なるため、作業工程ごとに自動化・遠隔操作化を検討することが、機械メーカーに対しても有用と考えられる。
- 異分野の委員の方に、林業の各工程ごとの現状と課題を理解を深めてもらった上で、要素技術について意見・アドバイスをもらいたい。

第2回分科会では、林業分野の課題対応策について、ブレインストーミング形式で議論を実施。



第2回分科会においては、林業分野の課題と、その解決に期待する自動化・遠隔操作化の内容・課題に対する、対応策について議論しました

第2回分科会の内容

■ 議題

情報共有	■ 林業分野における課題を共有 ■ その解決に期待する林業機械の自動化・遠隔操作化の内容・課題を、林業の各工程ごとに共有
ブレインストーミング	■ 各工程ごとの林業機械の自動化・遠隔操作化の内容・課題について ■ その実現に必要な要素技術及び規格について (※要素技術の規格検討にあたり、追加で必要な条件について)

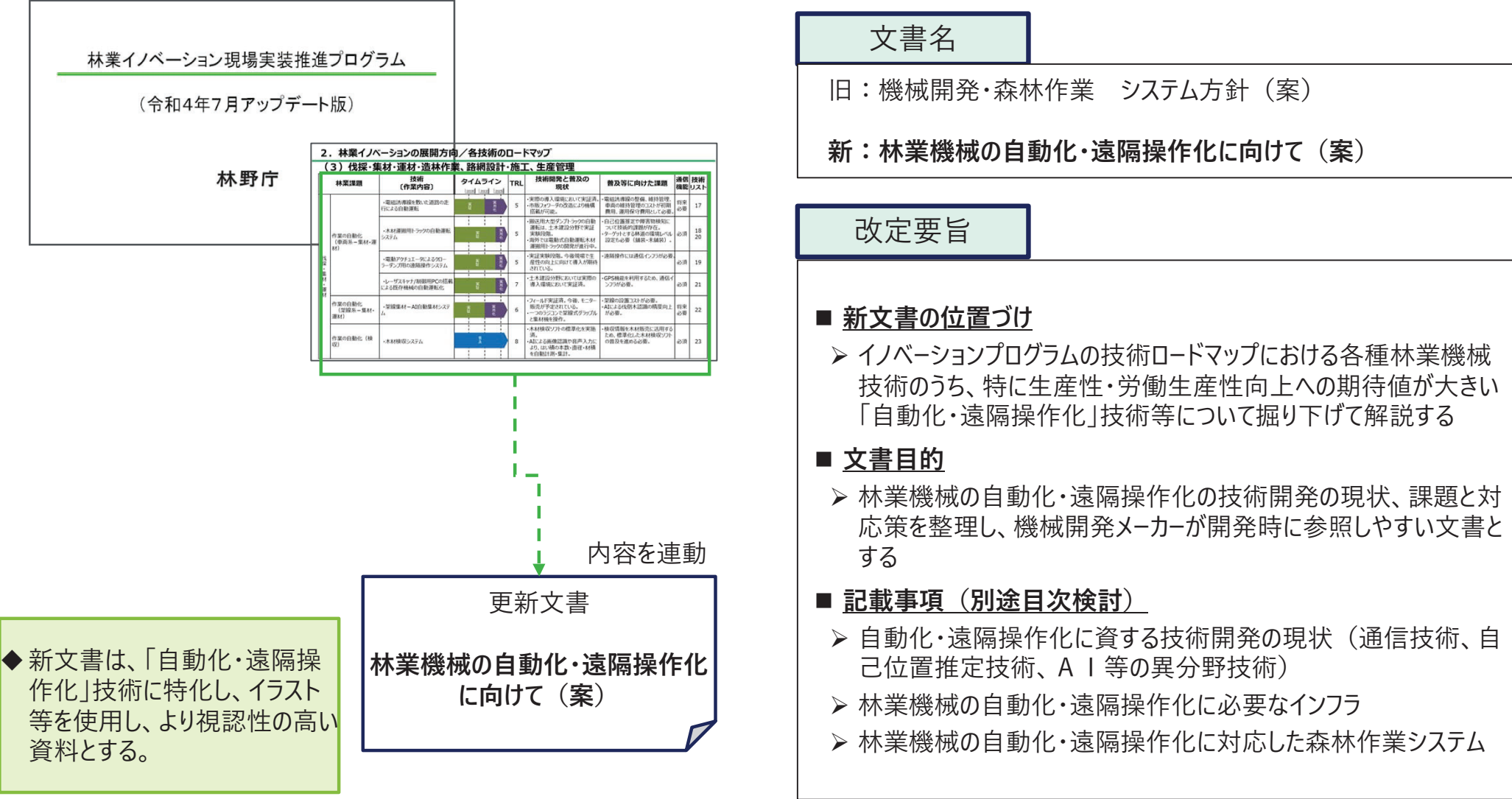
■ 主な意見交換内容

【林業関係】	➢ 林業では、完全に自動・遠隔操作化するのが難しいため、一部の自動化・遠隔操作化が現実的である。ただ、伐倒といった危険作業においては、映像のリアルタイム性と、ハイビジョンクラスの画質が求められる。
【異分野】	● 必要な技術を実現するための通信手段の開発・確保は不可能ではないが、通信設備がコスト的に林業に適用できるかは要検討。 ● 日本の建設業では大規模な現場でも発注は分割して行われるため、結果、小規模になりやすく費用対効果が得られにくい。そのため、同じ建機を海外で使用して、初めて費用対効果を得られることが多い。
【林業関係】	➢ 林業の自動化・遠隔操作化に期待する効果としては、主に安全管理や生産性向上、及び作業の高度化に資するナレッジマネジメントが挙げられ、各工程でそれぞれ期待する効果の強弱は異なる。
【異分野】	● 全ての工程で効果を求めると、費用及び技術難易度が高くなるため、工程毎に目的や要件を明確化するとともに、自動化・遠隔操作化のレベル設定も必要。 ● メーカーの競争領域・協調領域の線引きをどこにするか、決める必要がある。

今回で整理・検討できなかった部分については、各分科会委員に個別ヒアリングを行う。

新文書は、イノベーションプログラムのうち、林業機械の自動化・遠隔操作化について、より詳細に現状・課題を整理する文書として更新します

新文書の位置づけ



前年度成果物では森林作業システム含め広範に言及していたが、今年度の新文書では自動化・遠隔操作化に関連する諸技術の現状・課題の整理に焦点を当てます

新旧文書の目次比較

機械開発・森林作業システム方針（案） 目次

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・造材・集材・運材の目指すべき姿
- － 3 造林・育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 林業機械開発及び改良のポイント
- － 2 推進対象となる高性能林業機械及び要件
- － 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

林業機械の自動化・遠隔操作化に向けて（案） 目次

第1章 林業機械開発の現状と自動化・遠隔操作化の目的

- － 1 林業機械開発の現状
- － 2 林業における自動化・遠隔操作化の目的

第2章 林業の各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

- － 1 伐採
- － 2 ..

第3章 林業機械の自動化・遠隔操作化に向けた要素技術

- － 1 通信
- － 2 自己位置推定

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

- － 1 車両系作業システム
- － 2 架線系作業システム

第5章 林業機械の自動化・遠隔操作化の事例集

- － 1 XXXX